Межвузовский
международный конгресс

ВЫСШАЯ ШКОЛА:
НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ



Коллектив авторов

Сборник научных статей по итогам работы

Межвузовский международный конгресс

ВЫСШАЯ ШКОЛА: НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Том 2

Москва, 2025

ББК 65
В42



Высшая школа: научные исследования. Материалы Межвузовского международного конгресса (г. Москва, 23 января 2025 г.). Том 2. – Москва: Издательство Инфинити, 2025. – 118 с.

В42

DOI 10.34660/conf.2025.82.21.010

Сборник составлен по итогам работы Межвузовского научного конгресса. Включает в себя доклады российских и зарубежных представителей высшей научной школы, в которых рассматриваются современные научные тенденции, новые научные и прикладные решения в различных областях науки, практика применения результатов научных разработок. Служит инструментом обмена опыта научных работников, апробации исследований путем их публичного обсуждения.

Предназначено для научных работников, профессорско-преподавательского состава, соискателей ученой степени и студентов вузов.

ББК 65

© Издательство Инфинити, 2025
© Коллектив авторов, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Зеленский А. С.
Динамический метод расчета NPV при оценке эффективности инвестиций в нефтегазовой отрасли 7

ПОЛИТИЧЕСКИЕ НАУКИ

Мелибаева Г. А., Турсунова М. А.
Политическое взаимодействие стран в рамках ШОС: методы, проблемы и возможности 11

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Хисамов Ф. Г.
Самостоятельная подготовка как средство активизации познавательной деятельности обучаемых в вузе 19

ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Ибраева Ж. Б., Курманчакова А. Э.
Морфология волшебной сказки в культурно-историческом контексте 27

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Нугманов А. М., Фирсова Л. Ю.
Коррозия стали в морской воде: топохимический анализ. 36

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Денисенко Ю. П., Валинуров Р. Р., Ахметов А. М., Ахметова Э. Ш.
Зависимость физической работоспособности спортсменов от сократительных и релаксационных характеристик мышц 44

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

Рахимов Н. М., Шаханова Ш. Ш., Рахмонов К. А.
Распространенность нейропатической боли и психической коморбидности у больных раком молочной железы без предшествующего противоопухолевого лечения 51

Худайбердиева Ш. А. кизи, Рахимов Н. М.
Нутритивная поддержка пациенток с раком шейки матки, получающие лучевую терапию 57

Туланов Б. Тулан углы, Рахимов Н. М., Шаханова Ш. Ш.
Роль мегестрол ацетата и омега-3 жирных кислот в коррекции воспалительного статуса у онкологических больных с синдромом анорексии 62

Ивашикин Ю. М.
Раннее выявление онкологических заболеваний в свете организации работы центров амбулаторной онкологической помощи 68

Эшмуродов У. М., Рахимов Н. М.
Динамика лимфоцитов как прогностический маркер при раке молочной железы с метастазами в печень 72

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

Aligullieva Kh.V., Suleymanov M.N., Kulieva K.A.
Conductivity in $CuGaS_2$. Single crystals 78

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

Сарычев В. И., Толкачев А. А.
Условие контактного тангенциального взаимодействия элементов двухслойной крепи подземных горных выработок 81

Цивковская В. А.
Преемственность картографических знаний в начальной школе и 5–6 классах 88

Агеев И. Ю., Литвиненко В. В., Павлов С. К., Ситнова А. А.
Анализ уровня электромагнитного фона в Спасском районе Рязанской области 95

ЭКОЛОГИЯ

Ильясов О. Р.
Аддитивное воздействие транспортных потоков на акустическую среду селитебных территорий 100

ФИЗКУЛЬТУРА И СПОРТ

Супрун А. А., Ожиганова А. С., Искра А. А.
Методика совершенствования техники выполнения ловли мяча в одну руку юниорками в художественной гимнастике 109

DOI 10.34660/INF.2025.67.19.141

ДИНАМИЧЕСКИЙ МЕТОД РАСЧЕТА NPV ПРИ ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Зеленский Александр Сергеевич
магистр, студент
Тюменский индустриальный университет

Аннотация. *В статье рассматривается модернизированный метод оценки эффективности инвестиций в нефтегазовой отрасли, основанный на адаптивном пересчете чистого дисконтированного дохода (NPV). Автор выделяет основные недостатки традиционного подхода, предполагающего использование фиксированной ставки дисконтирования, которая не отражает динамику макроэкономических условий, колебания цен на углеводороды и инвестиционные риски. Разработанный методологический подход включает внедрение изменяемой во времени ставки дисконтирования, прогнозируемой с применением алгоритмов машинного обучения, а также сценарный анализ с использованием метода Монте-Карло. Практическое тестирование данного метода продемонстрировало его способность повысить точность прогнозов на 10–15% и учесть меняющиеся рыночные реалии, что способствует более обоснованному стратегическому планированию инвестиционных проектов.*

Ключевые слова: *NPV, нефтегазовая отрасль, инвестиционный анализ, динамическая ставка дисконтирования, машинное обучение, сценарное моделирование, метод Монте-Карло, стратегическое планирование.*

Введение. Современная нефтегазовая отрасль функционирует в условиях высокой изменчивости рыночной конъюнктуры, что затрудняет применение традиционных методов оценки инвестиционных проектов. Классическая методология расчета чистого дисконтированного дохода (NPV) основывается на использовании единой, неизменной ставки дисконтирования, что ограничивает точность прогнозирования. Главным недостатком этого подхода является отсутствие учета динамики макроэкономических факторов, волатильности цен на нефть и газ, а также рисков, возникающих на различных стадиях жизненного цикла проекта. В данной работе предлагается иннова-

ционный метод перерасчета NPV, основанный на применении динамической ставки дисконтирования и интеграции элементов машинного обучения.

Проблематика традиционного расчета NPV. Стандартная методика дисконтирования денежных потоков по фиксированной ставке обладает рядом недостатков:

Отсутствие гибкости к изменениям рыночных условий. Фиксированная ставка не учитывает такие факторы, как колебания цен на углеводороды, инфляция, стоимость заемного капитала и изменения в нормативно-правовой сфере.

Недостаточное отражение инвестиционных рисков. На разных этапах проекта (разведка, бурение, добыча) уровень неопределенности меняется, но традиционный подход этого не учитывает.

Ограниченная адаптация к технологическим изменениям. Новые методы разведки и добычи нефти способны существенно изменить экономическую эффективность проекта, однако статическая ставка дисконтирования не отражает этот фактор.

Предлагаемый метод перерасчета NPV. Для устранения вышеуказанных недостатков разработан усовершенствованный подход, включающий следующие компоненты:

1. **Динамическая ставка дисконтирования**. В отличие от фиксированной ставки, предлагаемая методика предусматривает ежегодное обновление ставки дисконтирования на основе макроэкономических прогнозов, ожидаемых цен на нефть и газа, а также текущей стадии разработки месторождения.
2. **Применение алгоритмов машинного обучения**. Исторические данные и рыночные показатели используются для прогнозирования наиболее вероятных значений ставки дисконтирования, что повышает точность расчетов.
3. **Моделирование сценариев методом Монте-Карло**. Позволяет оценить чувствительность NPV к колебаниям ключевых параметров и определить диапазон возможных значений.

Практическое применение метода. Апробация разработанного метода была проведена на примере инвестиционного проекта по освоению нефтяного месторождения. Результаты расчетов показали, что внедрение динамической ставки дисконтирования позволяет более адекватно учитывать рыночные риски и макроэкономические изменения, повышая точность прогнозирования финансовых показателей на 10–15% по сравнению с традиционными методами. Проведенный анализ также выявил, что применение статической ставки дисконтирования демонстрирует отрицательную финансовую рентабельность проекта. В то же время использование адаптивного подхода позволило скорректировать модель в соответствии с изменяющи-

мися экономическими условиями, что повысило вероятность успешной реализации инвестиционного проекта.

На рисунке 1 представлен расчет NPV при использовании фиксированной ставки дисконтирования, в то время как рисунок 2 демонстрирует результаты расчета с учетом динамической ставки, что наглядно иллюстрирует различия в подходах и их влияние на итоговые оценки инвестиционной привлекательности.

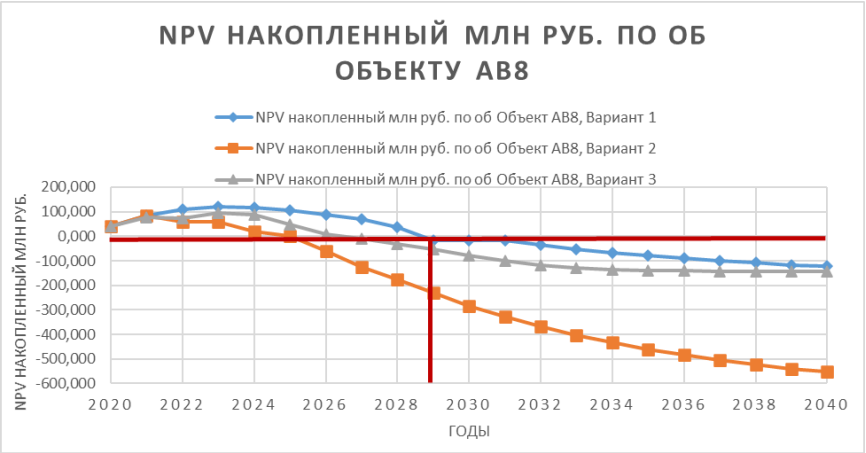


Рисунок 1. *Расчет NPV при использовании фиксированной стаки дисконтирования*

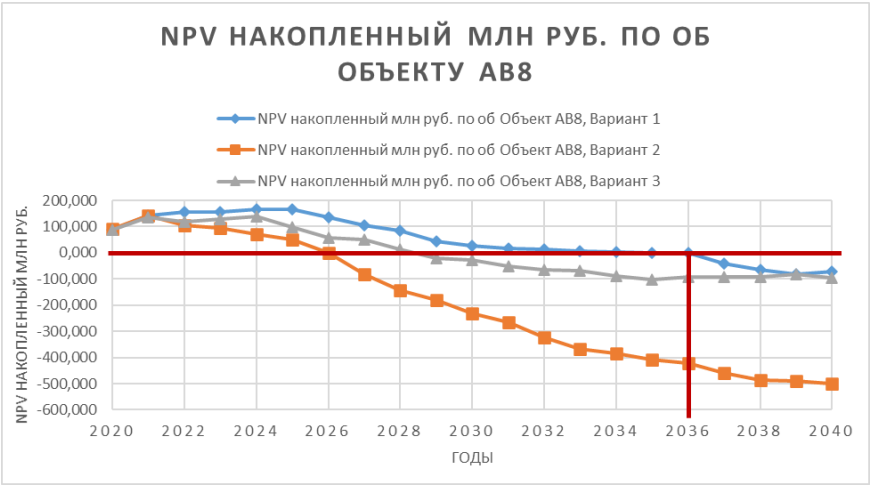


Рисунок 2. *Расчет NPV с учетом динамической ставки дисконтирования*

Выводы и рекомендации. Применение динамической ставки дисконтирования в сочетании с методами машинного обучения позволяет: повысить точность оценки инвестиционных проектов в нефтегазовой отрасли; учитывать изменения рыночных условий и инвестиционных рисков; улучшить стратегическое планирование и повысить адаптивность к изменениям экономической среды. Внедрение предлагаемого метода может существенно повысить эффективность инвестиционного анализа в отрасли и обеспечить более достоверные прогнозы финансовых показателей.

Библиографический список

1. Виленский, П. Л. Оценка эффективности инвестиционных проектов: Теория и практика: учебное пособие / П. Л. Виленский, В. Н. Лившиц, С. А. Смоляк. – 5-е изд, перераб. и доп. – Москва: Поли Принт Сервис, 2015. – 1300 с. – Текст : непосредственный.

2. Цало, И. М. Инвестиции и инвестиционный анализ: учебное пособие / И. М. Цало. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2019. – 185 с. – Текст: непосредственный.

3. Лебедев, А. С. Влияние факторов риска на параметры экономического моделирования эффективности разработки нефтяных месторождений /А. С. Лебедев – Текст: непосредственный // Экономические науки. – 2020. – № 192. – С. 129–132.

DOI 10.34660/INF.2025.41.92.142

ПОЛИТИЧЕСКОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СТРАН В РАМКАХ ШОС: МЕТОДЫ, ПРОБЛЕМЫ И ВОЗМОЖНОСТИ

Мелибаева Гульнора Ачиловна
кандидат экономических наук, профессор
Университет «Дипломат», г. Ташкент, Республика Узбекистан
Турсунова Малика Анваровна
магистрант
Университет «Дипломат», г. Ташкент, Республика Узбекистан

Аннотация. *В статье анализируются основные направления, проблемы и перспективы политического взаимодействия стран в рамках Шанхайской организации сотрудничества (ШОС). Исследование направлено на изучение современного состояния политических отношений в рамках ШОС и разработку предложений по совершенствованию деятельности организации.*

Ключевые слова: *Шанхайская организация сотрудничества, региональное сотрудничество, политическая интеграция, безопасность, многосторонняя дипломатия.*

Abstract. *The article analyzes the main directions, problems and prospects of political cooperation between countries within the framework of the Shanghai Cooperation Organization (SCO). The research is aimed at studying the modern state of political relations within the SCO and developing proposals for improving the activities of the organization.*

Keywords: *Shanghai Cooperation Organization, regional cooperation, political integration, security, multilateral diplomacy.*

В современных международных отношениях роль региональных организаций неуклонно возрастает. Процессы глобализации и регионализации создают новые вызовы и возможности для международного сотрудничества, где особую значимость приобретают многосторонние форматы взаимодействия. Шанхайская организация сотрудничества (ШОС) стала одной из крупнейших и влиятельных международных организаций в Евразийском регионе, объединив государства с различными политическими системами, уровнями экономического развития и культурными традициями.

Созданная в 2001 году, ШОС сегодня представляет собой важную платформу в сфере региональной безопасности, экономического сотрудничества и культурного обмена [1]. Организация прошла значительный путь институционального развития, расширив как состав участников, так и спектр решаемых задач. В условиях трансформации системы международных отношений и появления новых глобальных вызовов возрастает актуальность исследования механизмов политического взаимодействия стран в рамках ШОС, анализа существующих проблем и определения перспективных направлений развития организации.

Настоящее исследование основано на широком изучении официальных документов государств-членов ШОС, международных договоров, научной литературы и экспертных анализов. Методологическая база исследования включает в себя системный подход и сравнительный анализ, что позволяет всесторонне рассмотреть политическое взаимодействие стран в рамках ШОС.

Фундаментальное исследование Алимова [1] представляет собой комплексный анализ становления и развития ШОС, подробно рассматривая исторические предпосылки создания организации и основные этапы ее эволюции. Карнеев [2] в своей работе детально анализирует институциональное развитие ШОС, акцентируя внимание на механизмах принятия решений и особенностях организационной структуры.

Значительный вклад в понимание вопросов региональной безопасности внес Ли [3], который исследовал роль ШОС в обеспечении стабильности в регионе. Петров [4] подробно рассматривает механизмы сотрудничества между государствами-членами, уделяя особое внимание практическим аспектам взаимодействия.

Проблемы финансирования проектов ШОС детально анализируются в работе Рахимова [5], где автор выявляет ключевые препятствия в реализации совместных инициатив. Сидоров [6] представляет comprehensive анализ экономического сотрудничества в рамках организации, выделяя как достижения, так и перспективные направления развития.

Международное измерение деятельности ШОС отражено в работах Wilson [7], который исследует проблемы развития организации с точки зрения глобальных процессов, и Zhang [8], акцентирующего внимание на потенциале цифровой экономики в развитии сотрудничества.

Узбекские исследователи также внесли существенный вклад в изучение проблематики ШОС. Так, Умаров [9] представляет детальный анализ роли Узбекистана в развитии организации, а Каримов [10] исследует перспективы углубления регионального сотрудничества в рамках ШОС.

Анализ политического взаимодействия стран в рамках ШОС выявил ряд существенных характеристик и тенденций развития организации. Сотруд-

ничество по вопросам региональной безопасности остается приоритетным направлением межгосударственных отношений в рамках ШОС. Как отмечает Петров [4], эффективно работают механизмы сотрудничества в борьбе с терроризмом, обеспечении пограничной безопасности и противодействии наркотрафику. Регулярные совместные антитеррористические учения, обмен разведывательной информацией и координация действий правоохранительных органов способствуют укреплению региональной стабильности.

В сфере экономического сотрудничества достигнуты значительные успехи, однако, как указывает Сидоров [6], существует большой потенциал для дальнейшего развития торгово-экономических связей. Особое внимание уделяется реализации крупных инфраструктурных проектов, развитию транспортных коридоров и созданию благоприятных условий для взаимной торговли. При этом Рахимов [5] подчеркивает необходимость совершенствования механизмов финансирования совместных проектов и создания более эффективных инструментов экономического взаимодействия.

Исследование выявило ряд существенных проблем и ограничений в развитии организации. Значительные различия в уровнях экономического развития государств-членов, отмеченные Wilson [7], создают определенные трудности в реализации совместных проектов и гармонизации экономической политики. Сложность механизмов принятия решений, требующих консенсуса всех участников, иногда замедляет процесс реализации важных инициатив. Умаров [9] отмечает, что вопросы финансирования проектов в рамках организации также требуют дополнительного внимания и разработки новых подходов к мобилизации ресурсов.

Перспективные направления развития ШОС связаны с расширением сфер сотрудничества и углублением интеграционных процессов. Zhang [8] подчеркивает важность усиления сотрудничества в сфере цифровой экономики, развития транспортно-логистической инфраструктуры и расширения инвестиционного сотрудничества. Каримов [10] указывает на необходимость активизации культурно-гуманитарного сотрудничества и развития научно-образовательных связей между странами-участницами.

Особое значение приобретает развитие механизмов многостороннего взаимодействия в новых областях, таких как экологическая безопасность, здравоохранение и противодействие киберугрозам. Ли [3] отмечает, что успешная адаптация ШОС к новым вызовам и угрозам требует дальнейшего совершенствования институциональных механизмов и укрепления потенциала организации в решении комплексных проблем регионального развития. Алимов [1] подчеркивает важность сохранения баланса интересов всех участников организации при определении приоритетных направлений сотрудничества и реализации совместных инициатив.

В контексте современных международных отношений особую значимость приобретает анализ эффективности институциональных механизмов ШОС и их способности адаптироваться к меняющимся условиям глобальной политики. Институциональная структура организации демонстрирует определенную гибкость, позволяющую учитывать интересы всех государств-членов при сохранении общей направленности на укрепление региональной стабильности и развитие многостороннего сотрудничества.

КНР, являющаяся председателем ШОС в 2025 году представила логотип председательства на 2024-2025 годы. Эмблема сочетает в себе узоры, которые часто встречаются на бронзовых изделиях периодов китайских исторических периодов Чуньцю и Чжаньго периоды весны и осени и Воюющих государств, 770-221 годы до н.э., а также в самом центре круглого логотипа изображена эмблема ШОС, на которой написан лозунг председательства «Продвижение Шанхайского духа: ШОС в действии».» на китайском, русском и английском языках.

Таблица 1

Основные направления сотрудничества в рамках ШОС и их приоритетность[1]

Направление сотрудничества	**Уровень приоритетности**	**Ключевые механизмы реализации**
Безопасность и борьба с терроризмом	Высокий	РАТС ШОС, совместные учения
Экономическое взаимодействие	Высокий	Деловой совет, Межбанковское объединение
Культурно-гуманитарное сотрудничество	Средний	Форумы, образовательные программы
Экологическая безопасность	Средний	Рабочие группы, совместные проекты
Цифровая трансформация	Растущий	Экспертные советы, технопарки

Важным аспектом развития ШОС является формирование эффективной системы экономического взаимодействия. Организация стремится к созданию благоприятных условий для торговли и инвестиций, развитию транспортно-логистических коридоров и реализации совместных инфраструктурных проектов. Особое внимание уделяется вопросам цифровой трансформации экономики и развитию инновационного сотрудничества.

Энергетическое сотрудничество представляет собой одно из перспективных направлений взаимодействия в рамках ШОС. Государства-члены обладают значительным потенциалом как в традиционной, так и в возобнов-

[1] Составлено автором

ляемой энергетике. Развитие энергетического сотрудничества способствует укреплению энергетической безопасности и созданию устойчивой энергетической инфраструктуры в регионе.

Таблица 2[2]

Динамика развития ключевых показателей сотрудничества в рамках ШОС

Показатель	2020	2021	2022	2023	Тенденция
Объем взаимной торговли (млрд долл.)	245	297	358	421	Рост
Количество совместных проектов	47	52	63	78	Рост
Число культурных мероприятий	85	92	108	125	Рост
Инвестиции в цифровые проекты (млрд долл.)	3.2	4.5	6.8	8.9	Рост

Культурно-гуманитарное измерение сотрудничества играет важную роль в укреплении взаимопонимания между народами стран ШОС. Развиваются образовательные обмены, научное сотрудничество, туризм и культурные связи. Организация регулярно проводит фестивали культуры, молодежные форумы и спортивные мероприятия, способствующие укреплению межкультурного диалога.

Экологическая повестка становится все более значимой в деятельности ШОС. Государства-члены развивают сотрудничество в области охраны окружающей среды, борьбы с изменением климата и развития «зеленой» экономики. Особое внимание уделяется вопросам рационального использования водных ресурсов и сохранения биоразнообразия.

В сфере здравоохранения ШОС активизировала сотрудничество в связи с глобальными вызовами последних лет. Развиваются механизмы координации действий в области эпидемиологической безопасности, обмена медицинским опытом и развития фармацевтической промышленности.

Цифровая трансформация становится одним из приоритетных направлений сотрудничества. Государства-члены развивают взаимодействие в области электронной коммерции, цифровых платежей, кибербезопасности и создания совместных технологических платформ. Формируется нормативно-правовая база для развития цифровой экономики в рамках ШОС.

Важным аспектом развития организации является укрепление ее международного авторитета и расширение сети партнерских отношений. ШОС развивает сотрудничество с другими международными организациями и ре-

[2] Составлено автором

гиональными объединениями, что способствует укреплению ее роли в глобальной системе международных отношений.

В процессе развития ШОС особое внимание уделяется вопросам молодежной политики и образовательного сотрудничества. Создание Университета ШОС стало важным шагом в формировании единого образовательного пространства, способствующего подготовке высококвалифицированных специалистов и развитию научно-исследовательского потенциала стран-участниц. Сетевая структура университета позволяет объединить ведущие вузы государств-членов и реализовывать совместные образовательные программы.

Развитие транспортно-логистической инфраструктуры представляет собой одно из ключевых направлений экономического сотрудничества в рамках ШОС. Формирование международных транспортных коридоров, модернизация существующих маршрутов и создание новых логистических центров способствуют увеличению объемов торговлии укреплению экономических связей между странами-участницами. Особое значение приобретает координация транспортной политики и гармонизация технических стандартов.

Инновационное сотрудничество становится все более важным элементом взаимодействия в рамках ШОС. Создаются совместные технопарки, развиваются механизмы трансфера технологий и поддержки инновационных проектов. Особое внимание уделяется развитию сотрудничества в области искусственного интеллекта, больших данных и других передовых технологий.

Финансовое сотрудничество в рамках ШОС развивается в направлении создания более эффективных механизмов расчетов и финансирования совместных проектов. Обсуждаются возможности расширения использования национальных валют во взаимной торговле и создания новых финансовых инструментов для поддержки экономического сотрудничества.

Взаимодействие в сфере сельского хозяйства и продовольственной безопасности приобретает особую актуальность. Страны-участницы развивают сотрудничество в области агропромышленного комплекса, обмениваются опытом внедрения современных агротехнологий и работают над обеспечением стабильных поставок продовольствия.

Развитие туристического потенциала региона ШОС является одним из перспективных направлений сотрудничества. Создаются совместные туристические маршруты, упрощаются визовые процедуры, развивается туристическая инфраструктура. Особое внимание уделяется продвижению культурно-познавательного туризма и экотуризма.

Медийное сотрудничество в рамках ШОС способствует формированию общего информационного пространства и укреплению взаимопонимания между народами стран-участниц. Развиваются совместные медиапроекты,

проводятся форумы СМИ, создаются механизмы противодействия распространению недостоверной информации.

Важным аспектом развития ШОС является укрепление механизмов парламентского взаимодействия. Регулярные встречи парламентариев стран-участниц способствуют гармонизации законодательства в различных сферах сотрудничества и обмену опытом в области законотворческой деятельности. Парламентское измерение сотрудничества также играет важную роль в укреплении демократических институтов и развитии межгосударственного диалога.

Спортивное сотрудничество в рамках ШОС развивается через проведение совместных спортивных мероприятий и соревнований. Организация спортивных игр ШОС способствует укреплению дружественных связей между молодежью стран-участниц и популяризации здорового образа жизни. Развиваются также контакты между национальными спортивными федерациями и организациями.

В сфере городского развития и урбанистики страны ШОС развивают сотрудничество через обмен опытом в области создания «умных городов», внедрения современных технологий городского управления и развития устойчивой городской инфраструктуры. Особое внимание уделяется вопросам экологической устойчивости городов и повышения качества жизни городского населения.

Политическое взаимодействие в рамках ШОС прошло значительный путь развития, демонстрируя способность организации адаптироваться к меняющимся международным условиям и отвечать на новые вызовы региональной безопасности. Организация играет важную роль в обеспечении региональной стабильности и безопасности, создавая эффективные механизмы многостороннего сотрудничества. Успешная реализация совместных проектов в различных сферах свидетельствует о высоком потенциале сотрудничества стран-участниц.

Однако для повышения эффективности деятельности организации необходимо совершенствование институциональных механизмов, повышение эффективности реализации принятых решений и углубление сотрудничества между государствами-членами. Особое внимание следует уделить развитию экономического измерения сотрудничества, укреплению культурно-гуманитарных связей и расширению взаимодействия в новых перспективных областях, таких как цифровая экономика и инновационное развитие. В условиях формирования многополярного мирового порядка роль ШОС как влиятельной региональной организации будет возрастать, что требует дальнейшего совершенствования механизмов политического взаимодействия и укрепления потенциала организации.

Список литературы

1. Алимов, Р. (2022). ШОС: становление и развитие. Москва: Весь мир, 368 стр. стр.15

2. Карнеев, А. (2023). Институциональное развитие ШОС. Мировая экономика и международные отношения, 65(3), 45-58.

3. Ли, Ж. (2024). Роль ШОС в обеспечении региональной безопасности. Asian Security Studies, 12(1), 78-92.

4. Петров, В. (2023). Механизмы сотрудничества в рамках ШОС. Международные процессы, 21(2), 114-128.

5. Рахимов, М. (2023). Проблемы финансирования проектов ШОС. Центральная Азия и Кавказ, 24(1), 82-96.

6. Сидоров, А. (2024). Экономическое сотрудничество в ШОС: достижения и перспективы. Евразийская экономика, 15(1), 23-38.

7. Wilson, M. (2023). SCO Development Challenges. International Affairs, 99(2), 345-362.

8. Zhang, L. (2024). Digital Economy Cooperation in SCO. Journal of Eurasian Studies, 15(1), 67-82.

9. Умаров, С. (2023). Роль Узбекистана в развитии ШОС. Ташкент: Фан.

10. Каримов, А. (2023). Перспективы регионального сотрудничества в рамках ШОС. Международные отношения: Узбекистан, 15(2), 45-57.

DOI 10.34660/INF.2025.30.21.143

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА КАК СРЕДСТВО АКТИВИЗАЦИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЕМЫХ В ВУЗЕ

Хисамов Франгиз Гильфанетдинович
доктор технических наук, профессор
Кубанский государственный технологический университет

Аннотация. *В работе рассматривается методы активизации познавательной деятельности студентов при внедрении инновационных технологий в вузах. Это позволяет поднять эффективность обучения, способствует сближению его с практической деятельностью будущих специалистов, формирует у студентов творческие способности.*

Ключевые слова: *самостоятельная подготовка, познавательная деятельность, инновационные технологии, эффективность обучения, творческие способности, контроль знаний.*

Одной из главных задач перестройки вузов является дальнейшее сближение процесса обучения с практической деятельностью будущих специалистов [1,2,3,4]. Современные специалисты должны уметь самостоятельно ставить и решать сложные инженерные и научные задачи, в кратчайшие сроки осваивать существующие и вновь поступающие оборудования, технику и технологии.

Успешное решение задачи возможно при интенсификации всего процесса обучения, одним из необходимых условий которой является активизация познавательной деятельности обучаемых.

Познавательная деятельность в вузе реализуется в двух формах: на занятиях под руководством преподавателя и в процессе самостоятельной работы студентов. Обе формы познавательной деятельности нельзя разрывать или противопоставлять друг другу, а необходимо рассматривать в диалектическом единстве, поскольку они взаимосвязаны и дополняют друг друга.

Самостоятельная подготовка является действенным средством повышения познавательной активности обучаемых на занятии, формирования у них навыков творческого мышления, умения работать с научно-технической, специальной литературой.

Однако существующая практика самостоятельной работы в вузах не является совершенной. Она зачастую оторвана от системы плановых занятий, почти не управляется и должным образом не контролируется [5,6,7,8].

Из психологии известно [9,10], что любая установка обусловлена мотивом. Чтобы обучаемый выработал установку на активное изучение материала, у него должен быть действенный мотив. В процессе обучения в качестве такого мотива может выступать потребность в знаниях, в профессиональном становлении [10]. Однако не всегда этот мотив достаточно развит. И тогда оценка знаний, навыков и умений выступает внешним стимулятором. Но не каждая оценка одинаково стимулирует познавательную активность студента. Известно, например, что на экзамене или зачете стимулирующее действие оценки резко повышается, а в течение учебы практически не оказывает существенного влияния на познавательную деятельность студента, особенно при самостоятельной подготовке [11].

Исследования, проведенные профессором В.Д. Никандровым, показывают, что регулярно готовятся в занятиям примерно 7% студентов, 30% готовятся от случая к случаю, а 63 % не готовятся совсем [12]. Это свидетельствует о несовершенстве системы контроля знаний и низкой значимости текущей оценки, которая не может привести к сильной мотивации. Поэтому она вырабатывает у обучаемого установку на расслабление, безразличие к самостоятельной подготовке.

Не решает эту проблему и жесткое регулирование самостоятельной подготовки обучаемых, о чем свидетельствует опыт военных вузов [13], где существует система обязательных плановых самостоятельных подготовок. И в этих условиях систематически готовятся к занятиям не более 7% курсантов, остальные спят, занимаются посторонними делами или эпизодически готовятся к занятиям по предмету. Причина низкой активности обучаемых на самостоятельной подготовке кроется не в организационных формах, а, как отмечалось ранее в отсутствии действенного мотива, как внутреннего источника активности.

Достаточно текущую оценку увязать с размером стипендии или другими социальными благами студентов (например, в военных вузах – с увольнением в городской отпуск), как она начинает влиять на познавательную активность обучаемых.

Практика военных вузов показывает, что накануне увольнения в городской отпуск, в пятницу, курсанты проявляют повышенную активность и стремятся исправить неудовлетворительные оценки [13].

Аналогичную активность могут проявлять и студенты гражданских вузов, если они знают, что от данных текущих оценок зависит, например, выбор места проведения практики и т.д.

Возникает вопрос, можно ли познавательную деятельность обучаемых в часы самостоятельной подготовки поднять до уровня познавательной деятельности, проявляемой ими в период экзаменационной сессии? Можно, если стимулирующее воздействие текущей оценки не будет уступать экзаменационной.

Каким же образом текущую оценку уровнять с экзаменационной? И правомерно ли с дидактической точки рения это делать?

Начнем со второго вопроса. Дидактика преследует цель лучшим образом обучить студента данному предмету [14]. Если уравнение значимости текущей и экзаменационной оценок не будет снижать уровень знаний обучаемых, такое действие с дидактической точки зрения правомерно. В результате указанных действий повышается познавательная активность, следовательно, с дидактической точки зрения цель оправдана. Чтобы поднять значимость текущей оценки до уровня экзаменационной необходимо, прежде всего, выяснить механизм стимулирующего воздействия экзаменационной оценки. Очевидно, он обусловлен мотивом (желанием), в основе которого лежит психологическое установка на получение более высокой итоговой оценки за предмет обучения, которая выставляется в диплом. Влияние данного мотива носит всеобъемлющий характер и одинаково действует как на хорошо успевающих, так и на отстающих студентов.

Стимулирующее воздействие экзаменационной оценки выражается в ее значимости - как итоговой оценки за предмет или раздел обучения. Следовательно, если текущим оценкам придавать такую же значимость, их стимулирующее воздействие не будет уступать воздействию экзаменационной оценки. Например, итоговую оценку за предмет можно выставлять с учетом средней арифметической текущих оценок и экзаменационной. Если средней арифметической текущих оценок присвоить больший вес в формировании итоговой оценки по сравнению с экзаменационной, мотивирующее воздействие текущих оценок может усилиться. На наш взгляд, это позволит поднять объективность итоговой оценки за предмет. Многие отечественные и зарубежные специалисты по педагогической психологии склоняются к мысли, что экзамен не самая совершенная форма оценки знаний, навыков и умений обучаемых [15].

На экзамене проверяется не прочность знаний и умений, а способность обучаемого за короткий отрезок времени запомнить и воспроизвести соответствующую часть учебного материала. Известно, что знания и умения, приобретенные в короткие промежутки времени, в качественном отношении уступают знаниям и умениям, полученным в течение длительного времени за счет систематических вдумчивых повторений [10] .

В исследованиях профессора Н.Д. Никандрова приводится такой пример, когда сдавшим экзамен на отлично через полтора года предъявляли те же са-

мые вопросы, за которые они получили отличные оценки, ни один из них не мог ответить даже на «удовлетворительно» [12]. Сущность этого факта состоит в том, что кратковременная память связана с накоплением изменений до возбуждения нервной клетки мозга, а долговременная память – преобразованиями связей между нервными клетками, при их частом возбуждении [9,10].

Итак, необходимым условием долговременной памяти является частое возбуждение нервных клеток мозга, которое обеспечивается только при активной познавательной деятельности студентов, приводящей к образованию условного рефлекса. Наиболее благоприятные условия для этого складываются при систематической самостоятельной подготовке к предмету [10]. Поэтому наряду с усилением мотивирующего воздействия текущей оценки необходимо сформировать мотив систематической подготовки к предмету, т.е. потребность целенаправленного освоения предмета.

В качестве средства формирования такого мотива может служить регулярный фронтальный опрос студентов на каждом занятии. Это позволит замкнуть обратную связь от обучаемого к преподавателю и тем самым сделать систему обучения эффективной. Опыт проведения таких занятий позволяет нам высказать ряд рекомендаций.

Систематический фронтальный опрос на каждом занятии целесообразен только в том случае, если время, затрачиваемое на этот опрос, не будет превышать порядка 10% от учебного времени, отводимого на занятие. Например, на двухчасовом занятии это время не должно превышать 10 минут.

Наиболее приемлемой формой контроля (при отсутствии средств автоматизации) могут выступать «летучки», проводимые в виде кратковременного фронтального опроса при помощи различных карточек контроля или билетов с вопросом.

При этом рекомендуется вопросы «летучки» формулировать таким образом, чтобы они требовали четкого ответа либо в двоичной форме (да или нет), либо в виде короткой фразы или слова, либо в количественном выражении (числовой ответ). Мы не рекомендуем сводить их к так называемым «угадайкам», когда наряду с правильными в карточки контроля включаются ложные или правдоподобные ответы, а от обучаемого требуется выбрать наиболее правильные из них. Такой контроль не только не способствует росту знаний, а может принести им вред (в памяти студентов запечатлеваются и ложные ответы, которые с течением времени могут восприниматься как верные).

Контроль знаний рекомендуем организовывать также в форме экспресс-опроса, суть которого заключается в следующем. В аудитории нумеруются по порядку ряды студентов, сидящих друг за другом. Последовательно зачитывается вопросы сначала студентам 1-го ряда, затем студентам 2-го ряда

и т.д. до последнего ряда. Пока зачитываются вопросы студентам данного ряда, студенты предыдущих рядов отвечают на свои вопросы. Окончив объявление вопросов последнему ряду, преподаватель дает указания студентам 1 ряда сдать ответы. По этой команде первый ряд студентов прекращает работу, и каждый последовательно передает ответы впереди сидящему студенту, который кладет их на стол преподавателю. Затем дается аналогичная команда студентам 2-го ряда, 3-го и так до последнего ряда.

При надлежащем выборе вопросов и соответствующей организованности группы на экспресс-опрос тратится не более 4-5 минут. Все оценки за «летучки» и экспресс-опрос рекомендуется проставлять в журнал учета успеваемости.

После окончания раздела или курса рекомендуется также проводить контрольный опрос по билетам, составленным из ключевых вопросов данного раздела (курса), то есть осуществить так называемый срез знаний. Это позволит уточнить степень усвоения данного раздела (курса) и оперативно принять меры к студентам, не усвоившим определенные вопросы курса, т.е. адаптировать учебный процесс к знаниям обучаемых.

Контрольные оценки за раздел или курс обучения рекомендуется проставлять в двух экземплярах для дополнительной активации познавательной деятельности студентов в конце курса обучения.

По сравнению с традиционным адаптивное обучение требует тщательной подготовки таблиц и билетов контроля, экспресс-вопросов, а также дополнительного времени на проверку работ. Это связано с определенными трудозатратами, которые будут возрастать, очевидно, лишь в начальный период разработки дидактических материалов. В последующем они могут оформляться в виде учебно-методических пособий для преподавателей и студентов. А проверку работ можно производить при помощи шаблонов или ЭВМ.

Сильное стимулирующее воздействие текущей оценки рекомендуется придать при введении «самозачета» на экзаменах и зачетах. Однако следует отметить, что «самозачет» неодинаково действует на студентов. Поэтому можно рекомендовать более универсальный способ активации познавательной деятельности студентов – объединения средней арифметической текущих оценок с экзаменационной оценкой. Это дает возможность усилить влияние либо экзаменационной, либо средней арифметической текущих оценок на итоговую и тем самым управлять познавательной активностью обучаемых.

Для этого удобно воспользоваться методом объединения оценок. Суть его заключается в том, что составляется матрица, первая строка которой соответствует экзаменационным оценкам, а первый столбец текущим.

Итоговая результирующая оценка по предмету выбирается на пересечении соответствующих оценок, выбранных в строке и столбце. В качестве примера на рисунке 1 приведена матрица, на результирующие оценки которой большее влияние оказывают текущие оценки:

1	**2**	**3**	**4**	**5**
2	2	2	2	3
3	2	3	3	4
4	3	4	4	4
5	3	4	5	5

Рисунок 1

Опыт показывает, что данный метод объединения позволяет не только поднять объективность итоговой оценки знаний, навыков и умений студента, но и обеспечивает также одинаковые требования к знаниям обучаемых со стороны разных преподавателей, исключает субъективные ошибки.

Чтобы усилить эффективность самостоятельной подготовки студентов при соответствующей познавательной активности, рекомендуется правильно поставить им задачу на самостоятельное изучение материала. При этом должны учитываться не только познавательная, но и мнемоническая цели. Первая ставит задачу для изучения материала, с которым можно только ознакомиться, а вторая – для наиболее важных разделов курса, которые требуют запоминания [16].

В исследованиях советских психологов показано, что если обучаемому не поставить мнемоническую задачу, он не сможет точно и полно раскрыть материал [3,6]. То есть правильная постановка задачи на самостоятельную подготовку формирует у студента установку на сознательное усвоение данного материала.

Опыт совершенствования познавательной активности обучаемых на самостоятельной подготовке, был опробован на кафедре технической эксплуатации Краснодарского высшего военного училища имени генерала армии С.М. Штеменко, что позволило нам высказать изложенные выше рекомендации. Их основу составили полученные нами факты: в экспериментальных группах резко возрастала познавательная активность обучаемых, которая не спадала вплоть до экзаменационной сессии; в экспериментальных группах качество успеваемости было выше, чем в контрольных группах; разработанные дидактические материалы оказались удобными для программирования на ЭВМ и послужили отправной базой для внедрения программируемого обучения [17].

Выводы. Самостоятельная подготовка студентов играет важную роль в активизации познавательной деятельности обучаемых. Рекомендации, изло-

женные в данной статье, по повышению мотива познавательной активности студентов при самостоятельном изучении предмета позволяет поднять эффективность обучения, способствует сближению его с практической деятельностью будущих специалистов, формирует у студентов творческие способности и тем самым сделать систему обучения эффективной.

Использованная литература

1. В.Т.Чепиков. Педагогика, Краткий учебный курс - М.: ООО «Новое знание» 2003, 164 с.

2. Гетман, Е. П. Маркетинговые принципы и технологии в управлении развитием вузами [Текст] / Е. З. Староверова, Н. А. Проблемы заочного обучения в сфере профессионального образования [Текст] / Н. А. Староверова//Педагогические проблемы. - 2012. - № 9.

3. Брихцин, М. В. Воля и волевые качества. Психология личности [Текст] / М. В. Брицхин. - Москва, 2010. - 220 с.

4. Гусарова, Е. Н. Профессиональное становление личности в процессе обучения [Текст] / Е. Н. Гусарова // Знание. Понимание. Умение. - 2011. - № 3. - С.248-252.

5. Перевозкин, В. М. Развитие эмоционально-волевых качеств студента в образовательной практике вуза [Текст] / В. М. Перевозкин // Актуальные проблемы реализации образовательных стандартов нового поколения в условиях университетского комплекса/ Оренбургский гос. ун-т. - Оренбург: ОГУ, 2011. - 475 с.

6. Унадзе, Д. Н. Общая психология [Текст] / Д. Н. Унадзе. - СПб.: Питер, 2009. - 416 с.

7. Атутов П. Р. Технология и современное образование // Педагогика. 2008. № 2.

8. http://kuvmetodist.ucoz.ru - Инновационные технологии при внедрении ФГОС

9. http://www.bibliofond.ru/view.aspx - Педагогические технологии

10. Велиева С. А. Технологии программированного обучения в современной школе // Форум молодых ученых. — 2018. — № 2 (18).

11. Брейтигам Э.К. Личностно-ориентированное математическое образование// Стандарты и мониторинг в образовании. - 2004. - № 6. - С. 1015.

12. Рябова М.С. Вопросно-ответные процедуры в процессе обучения математике// Автореф. дис. канд. пед. наук. - Красноярск, 2005.

13. Дыбина О.В., Щетинина В.В. Построение системы организации самостоятельной работы бакалавров в вузе // Научное мнение. 2013. № 3. С. 126-131.

14. Гулидов И.Н. Педагогический контроль и его обеспечение –М.: Форум, 2005. – 240 с.

15. Хуторской А.В. Практикум по дидактике и современным методикам обучения. – М.: Питер, 2004. – 541с

16. Оспанова Г.С., Бозшатаева Г.Т., Турабаева Г.К., Узахова А.С., Байбатшаева А.Е., Егембердиев Н.А., Адилхан С.А. Опыт организации и контроля самостоятельной работы студентов // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 12-4. – С. 451-454;

17. Грядунова Е. Н., Савин Л. А., Горин А. В., Токмакова М. А., Токмаков Н. В. Программированное обучение возможности и ограничения // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки. — 2019. — № 4 (85).

DOI 10.34660/INF.2025.96.30.144

МОРФОЛОГИЯ ВОЛШЕБНОЙ СКАЗКИ В КУЛЬТУРНО-ИСТОРИЧЕСКОМ КОНТЕКСТЕ

Ибраева Жанарка Бакибаевна
кандидат филологических наук, профессор
Казахский национальный педагогический университет имени Абая, Алматы, Казахстан

Курманчакова Айнур Эркиновна
магистрант
Казахский национальный педагогический университет имени Абая, Алматы, Казахстан

Аннотация. *Статья посвящена исследованию сказки как культурно-исторического феномена, отражающего изменения в обществе и его мировоззрении. Особое внимание уделяется применению морфологического подхода В. Проппа для анализа структуры казахских волшебных сказок. В работе рассматриваются функции сказки с древнейших времен до современности, её роль в воспитании, социализации и передаче культурных ценностей. Приводятся примеры анализа сказок «Чудесный сад» и «Птица счастья», демонстрирующие универсальность методологии В. Проппа и её применимость к исследованию казахского фольклора. Особо отмечается, как сказки отражают особенности национальной культуры, традиции и мировоззрение казахского народа, а также их универсальный характер, способствующий межкультурному диалогу.*

Ключевые слова: *сказка, фольклор, казахские волшебные сказки, морфология сказки, функции сказки, культурно-исторический контекст, национальная культура.*

Сказка, как один из древнейших и наиболее устойчивых жанров устного народного творчества, занимает особое место в истории мировой культуры. Возникнув на заре человеческой цивилизации, она прошла через разные этапы развития, отражая изменения в сознании и мировоззрении общества. В течение многих веков сказка оставалась важным элементом устной традиции, служила не только средством развлечения, но и образовательным инструментом, передавая ключевые ценности, нормы поведения и мировоз-

зрение от одного поколения к другому. Культурно-историческое освещение сказки позволяет рассмотреть этот жанр не только с точки зрения его структуры и содержания, но и как явление, которое развивалось и изменялось под воздействием социальных, политических и культурных процессов. Это важно для понимания того, как сказки в разных культурах отражают мировоззрение своих создателей и их отношение к окружающему миру. В данной статье будет рассмотрена эволюция сказки в культурно-историческом контексте, начиная с древних времен и заканчивая современностью, с особым акцентом на взаимосвязь сказки с различными этапами развития общества [1, 56].

Сказки, как и многие другие формы устного народного творчества, возникли задолго до появления письменности. Первые формы сказок были тесно связаны с мифами и легендами, которые служили объяснением природных явлений и отражали первобытные представления о мире. Эти древние предания содержали в себе зачатки тех тем и мотивов, которые позднее стали характерны для сказок: борьба добра и зла, испытания героя, магические превращения и победа справедливости.

В доисторических обществах сказка выполняла множество функций. Во-первых, она служила средством передачи информации о мире, о правилах и законах, которые необходимо было соблюдать. Во-вторых, сказка являлась формой социализации, передавая детям и молодым людям представления о добре и зле, о нормах поведения и традициях общины. В-третьих, она имела сакральное значение, помогала объяснить необъяснимые явления и события с помощью магических персонажей и чудесных происшествий.

С течением времени, по мере развития общества, сказка начинает приобретать более оформленный характер. Она отходит от мифологических и религиозных мотивов, хотя по-прежнему сохраняет многие черты этих древних форм. В этот период сказка начинает выполнять функцию развлечения и воспитания, передавая важные для общества ценности и идеалы в увлекательной форме.

Античная культура оказала большое влияние на развитие сказочных жанров, хотя сказка в классическом понимании не занимала значимого места в литературе того времени. Тем не менее, мифы Древней Греции и Рима, а также их поздние интерпретации, можно рассматривать как важный источник для последующего развития сказки. Герои греческой мифологии, такие как Геракл, Персей или Одиссей, своими приключениями и подвигами заложили основы тех архетипов, которые позднее будут воспроизводиться в сказочных сюжетах. Борьба со злом, испытания на пути к цели и преодоление преград станут основой для многих волшебных сказок. Однако следует отметить, что античная культура, в отличие от фольклорной традиции, больше ориентировалась на эпос, трагедию и философскую притчу. Важную роль в

этом играла риторическая традиция и ориентация на высокие образцы литературного искусства. Тем не менее, сказочные мотивы находят отражение в античных комедиях и пасторальных жанрах, где элемент чудесного часто использовался для создания комических ситуаций или счастливого финала [2, 38].

Средние века стали важным этапом в развитии сказки. В этот период в Европе складывается особый культурный контекст, который во многом определил дальнейшее развитие жанра. Средневековая сказка тесно связана с рыцарскими романами и легендами, которые были популярны среди разных слоев населения. Эти произведения формировали образ идеального героя, доблестного и благородного, готового на любые жертвы ради справедливости и чести.

В средневековых сказках, как и в рыцарских романах, большое внимание уделялось теме испытаний и подвигов героя. Однако в отличие от мифов и легенд, здесь чаще всего акцент смещался на внутренние качества персонажа: его добродетель, честность, мужество. Одновременно с этим в сказках усиливаются элементы чудесного: волшебные предметы, магические существа и заклинания становятся неотъемлемой частью сюжета. Эти элементы использовались для создания символических образов, с помощью которых рассказывалась история о борьбе добра со злом.

Важной особенностью сказок средневекового периода было их активное использование в воспитательных целях. Они служили инструментом для передачи нравственных ценностей и воспитания послушания у детей и молодежи. В этом контексте сказка приобретает дидактический характер: герои должны не только совершить подвиги, но и следовать правилам и нормам, установленным обществом.

Эпоха Возрождения принесла с собой новый интерес к народному творчеству и фольклору. Становление гуманистических идей, рост интереса к народной культуре и народному языку привели к тому, что сказка становится объектом интереса не только простого люда, но и образованных слоев общества. В этот период происходит активное собирание и фиксация сказочных сюжетов, которые передавались устно на протяжении веков.

Особую роль в этом процессе сыграли итальянские и французские сказочники, такие как Джованни Франческо Страпарола и Шарль Перро. Эти авторы внесли значительный вклад в развитие литературной сказки, сделав сказочные сюжеты доступными для широкой аудитории. В их произведениях народные мотивы и образы приобретали изящную литературную форму, что позволяло сказке занять достойное место в литературе того времени. Несмотря на растущий интерес к сказке, в эпоху Возрождения сказка все еще рассматривалась как развлечение для детей и простолюдинов. Высокая литература все еще предпочитала эпос, драму и философскую притчу. Сказки,

хотя и фиксировались в письменной форме, не воспринимались всерьез как часть культурного наследия [2, 75].

Сказка начинает приобретать особое значение в эпоху Романтизма, когда на первый план выходит идея национальной идентичности и возрождение интереса к народной культуре. В это время фольклор становится важной частью культурного наследия наций, и сказка начинает рассматриваться как отражение национального духа и менталитета.

Одним из ключевых моментов этого периода стало появление сборников сказок братьев Гримм. Якоб и Вильгельм Гримм, собрав и систематизировав немецкие народные сказки, заложили основу для фольклористики как самостоятельной научной дисциплины. Их работа оказала огромное влияние на развитие интереса к народной культуре и сказкам в других странах. По примеру братьев Гриммов, многие другие исследователи начали собирать и публиковать сказки своих народов, что привело к созданию богатых национальных сборников фольклора.

В это время сказка начинает восприниматься не только как развлечение, но и как важный инструмент воспитания и передачи культурных ценностей. Романтики видели в сказках глубинные символы и архетипы, отражающие представления о жизни и смерти, добре и зле, судьбе и предназначении. Сказки начинают восприниматься как универсальный язык, через который можно понять основы человеческой природы.

В XIX и XX веках сказка становится объектом научного исследования. Помимо братьев Гримм, важный вклад в изучение сказки внесли Александр Афанасьев, Владимир Пропп и другие фольклористы, которые занимались систематизацией и анализом сказочных сюжетов. В это время возникает идея о том, что сказка не только отражает культурные и исторические реалии своего времени, но и является универсальной формой, выражающей общечеловеческие идеи и архетипы.

В. Пропп в своей работе «Морфология волшебной сказки» предложил структурный анализ сказки, выявив универсальные элементы, из которых состоят все волшебные сюжеты. Эта теория оказала огромное влияние на развитие структурной антропологии и литературоведения, а также позволила по-новому взглянуть на сказку как на культурный феномен [4, 25].

В рамках научного исследования был проведен глубокий анализ работы В. Проппа «Морфология волшебной сказки». В. Пропп был выдающимся русским структуралистом и фольклористом, который разработал свою теорию на основе русских сказок, но её можно адаптировать и применять и к казахским волшебным сказкам. В. Пропп выделил 31 функциональную единицу (функцию) в структуре волшебных сказок, которые образуют базовую структуру сюжета [3, 124]. Его труд представляет универсальный фреймворк для анализа структурных элементов и функций сказки, который нами

успешно применен к анализу казахских волшебных сказок. Использование «Морфологии волшебной сказки» В. Проппа позволили более глубоко понять структуру и особенности казахских волшебных сказок.

Это исследование представляет важность в расширении национально-культурного понимания между народами, работа может служить основой для дальнейших исследований в области казахского фольклора и внесения новых знаний в фольклористику - этим обозначены перспективы исследования.

В статье будут применены морфологические подходы В. Проппа для исследования морфологии казахских волшебных сказок на примере сказок: «Чудесный сад», «Птица счастья» [7¸45].

В сказке «Чудесный сад» главным героем является юноша - один из четырех (младший) учеников мудреца, к которому пришли два бедняка Асан и Хасен для решения спора: «Как распорядиться найденным кладом»? В результате спора возникло следующее решение ученика - посадить сад из плодовых деревьев для местных бедняков. В последствие чего его учитель-мудрец ему же и поручил выполнить данное задание.

Таблица 1.

Морфологический анализ казахской волшебной сказки «Чудесный сад» по функциям В. Проппа.

Функции по Проппу	**Интерпретация из сказки**
Отлучка	Путешествие героя из поселения в степи в ханскую столицу.
Запрет	Необходимо купить только семена плодовых деревьев.
Нарушение запрета	Покупка у купца, на всё вверенное золото, свободы редких птиц.
Выведывание информации	Выведывание информации о том, кому предназначены данные птицы.
Выдача информации о жертве	Юноша получает непосредственный ответ на свой вопрос.
Возвращение героя	Обратный путь героя в родную степь.
Преследование	Преследование со стороны собственной совести и разума.
Спасение	Герой, истязая себя горькими мыслями, засыпает.
Подтверждение действиям будущего дарителя	Юноша видит во сне птичку, которая обращается к нему человеческим голосом.
Трудная задача	Объяснить учителю и ожидающим людям, куда он потратил всё золото.

Решение задачи	Засеянная птицами степь семенами плодовых деревьев.
Признание героя	Признание не самого героя, а его мудрого решения спора.
Наказание врага	В качестве врагов выступают представители знати, зажиточные и богатые люди.

Волшебная казахская сказка «Птица счастья», главный герой которой - молодой парень, сирота, рано лишившийся родителей. Остановимся на кратком изложении содержания сказки. Казангап пасет овец у бая и всячески подвергается насмешкам со стороны байского сына Асанбая. Тяжелая жизнь юноши заставляет его отправиться на поиски счастливой и самостоятельной жизни [7, 65].

Таблица 2.

Морфологический анализ казахской волшебной сказки «Птица счастья» по функциям В. Проппа.

Функции по Проппу	**Интерпретация из сказки**
Отлучка	Главный герой покидает пастбище бая, где пасет ягнят и уходит туда, куда глаза глядят, в широкую степь в поисках лучшей жизни. В пути он женится на прекрасной дочери хана - Гуляйим, сбежавшей из дому.
Выведывание информации	Во время охоты молодую пару замечает визирь местного хана - Касен. Ему понравилась жена Казангапа, и он предлагает хану жениться на ней. Вскоре визирь и хан решают избавиться от Казангана.
Трудная задача	Казангапу приказывают раздобыть для местного хана «белое лекарство Сулеймана».
Решение задачи	Новоиспеченная жена выбирает для Казангапа лучшего скакуна и отправляет в свой отчий дом в поисках нужного лекарства. Казангап прибывает в ханство своей жены и обращается за помощью к сестре возлюбленной - Гулмахире. Гулмахира обладает волшебными способностями - умением разговаривать с джиннами и пери и помогает решить проблемный вопрос.
Возвращение героя	Возвращается Казангап с «белым лекарством Сулеймана» в ханскую ставку, где застает уже скончавшегося хана.
Подвержение действиям будущего дарителя	«Птица счастья» трижды выбирает Казангапа достойным должности хана.
Преследование	Преследование со стороны визиря – Касена, который хотел занять трон хана.

Спасение	Гуляйим вызвала войско отца и попросила устроить суд. Выпустили «Птицу счастья» в четвертый раз, она всё также выбирала балаган Казангапа.
Признание героя	Зарезали, по обычаю, белого верблюда, посадили Казангапа на белую кошму и провозгласили его ханом.
Герой вступает в брак	Сестра Гуляйим просит отца не разлучать их с сестрой и разрешить выйти замуж за Казангапа. Хан дает согласие и проводит большой той.

Морфологические функции В. Проппа, применяемые для анализа русских волшебных сказок, в той или иной степени могут быть использованы и для исследования казахских волшебных сказок, так как русские и казахские волшебные сказки имеют некоторые сходства, продиктованные спецификой жанра сказки. Обязательным элементом волшебной сказки являются магия и волшебство. Герои могут встречать волшебных персонажей, использовать магические предметы и сталкиваться с необычными явлениями; в русских и казахских волшебных сказках часто содержатся нравственные уроки. Они могут обучать таким ценностям, как справедливость, доброта, трудолюбие и уважение. Часто встречается символика природы, где она может играть важную роль в развитии сюжета и характеров. Как в русских, так и в казахских сказках преобладает счастливый конец, где герои добиваются своих целей, и добро побеждает зло. Однако, несмотря на эти общие черты, каждая национальная культура раскрывает свои особенности миропонимания и уклада жизни, обычаев и традиций, придавая уникальные черты народным сказкам. Казахские сказки отражают особенности казахской культуры, мифологии, традиций и социальной ситуации.

Многие казахские волшебные сказки отражают номадический образ жизни казахского народа с элементами, связанными с кочевыми племенами, скотоводством и суровыми условиями жизни в степях. Природа, ее элементы и силы являются важными элементами казахских волшебных сказок, отражая уважение к природе и зависимость от нее.

Так, например, сказки «Чудесный лес», «Птица счастья» в первую очередь затрагивают проблемы социального неравенства. Постоянные противоречия между богатыми ханами, позволяющим себе всё, вплоть до поедания редких и необычных птиц и честными бедняками, которые не могут присвоить себе даже найденные на своей земле богатства, горя желанием сделать лучше своё государство и помочь ближнему.

Основные функции в методологии Проппа для анализа структуры волшебных сказок включают в себя такие основные элементы, как «долготерпение», «трансформация героя», «перемена героя», «встреча героя с про-

тивником» и другие. Эти функции расположены в определенном порядке, который, по мнению Проппа, образует структуру сказки.

Анализ казахских волшебных сказок по принципу Проппа — это продуктивный способ понимания структуры и элементов волшебных повествований, позволяющий раскрыть основные элементы сюжета и структуру этих уникальных произведений.

Методология В. Проппа позволяет выделить четкие структурные элементы в сюжете, что делает анализ более удобным и понятным. Исследователь может определить основные функции и роли персонажей, что полезно при описании сюжетной динамики. Метод Проппа акцентирует внимание на ролях персонажей и их функциях в сюжете. Это позволяет более глубоко понять, как персонажи взаимодействуют друг с другом и как их действия влияют на развитие сюжета.

Подводя итоги работы, отметим, что в современном мире сказка попрежнему остается важным культурным феноменом. Она сохраняет свое значение как средство воспитания и обучения детей, а также как форма развлечения. Однако, в то же время, сказка становится объектом внимания кинематографа, массовой культуры и различных видов искусства. Сюжеты классических сказок продолжают вдохновлять режиссеров, писателей и художников, а их адаптации появляются на экранах кино и телевидения. Таким образом, сказка в культурно-историческом освещении представляет собой уникальное явление, которое на протяжении веков сохраняло свою актуальность и значимость. Она прошла через множество этапов развития, отражая изменения в обществе, культуре и мировоззрении, и продолжает оставаться важной частью мировой культуры и сегодня, а использование принципов Проппа открывает перед исследователями богатый и информативный путь для анализа и понимания волшебных сказок в контексте казахской литературной традиции.

Список литературы

1. Рафаева А. В., Рахимова Э., Архипова А. С. Еще раз о структурно-семиотическом изучении сказки. Структура волшебной сказки. - Москва, 2001. – 199 – 225.

2. Marrone, G. (2020), "Folktale, Morphology", Glossary of Morphology, Springer, Cham, Switzerland. p. 1, pp. 185–190.

3. Ибраева Ж. Б., Ломова Е. А., Баянбаева Ж. А. Нарратологические модели событийности в романе И. П. Щеголихина «Старая проза» // Вестн. Казахского Национального Университета имени Аль-Фараби. Сер. Фил. – 2022. – №2. – 412 – 419 с.

4. Пропп В. Я. Морфология волшебной сказки. Исторические корни волшебной сказки. – Москва, 2020. – 634 с.

5. Propp V. (ed.) (1968), Morphology of the Folktale, University of texas Press, Austin, Texas.

6. Пропп В. Я. Морфология волшебной сказки. – Москва, 2022. – 224 с.

7. Акжолова Г. Казахские народные сказки. – Астана, 2023. – 117 с.

DOI 10.34660/INF.2025.47.59.145
УДК 620.193:544.46

КОРРОЗИЯ СТАЛИ В МОРСКОЙ ВОДЕ: ТОПОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Нугманов Анас Масхарович
научный сотрудник
Фирсова Людмила Юрьевна
кандидат химических наук, доцент
Морской государственный университет им. адм. Г.И.Невельского, Владивосток, Россия

Аннотация. *Представлены результаты исследований по коррозионному разрушению в морской воде углеродистой и судостроительных сталей с использованием в качестве рабочей модели топохимического превращения в процессе твердофазного окисления железа растворенным в воде кислородом воздуха.*

Ключевые слова: *топохимические реакции, коррозия стали в морской воде.*

Введение

К классу топохимических реакций (ТХР) относятся процессы, в которых среди исходных веществ и продуктов реакции имеется хотя бы по одному твердому веществу. Для всех этих процессов характерной особенностью является то, что они развиваются (локализованы) на поверхности раздела фаз. Для топохимических реакций невозможно определение понятия скорости реакции по изменению концентрации реагирующих веществ $w = \pm\frac{dC}{dt}$, поскольку реакция развивается не в объеме и не в массе вещества, а на поверхности раздела фаз. Определение скорости реакции принимается как изменение степени превращения того или иного вещества [1, 2]:

$$w = \frac{d\alpha}{dt} \quad (1)$$

В настоящее время отсутствует общепринятая теория ТХР, и нет топокинетических уравнений, которые описывали бы все стадии реакции. Целью кинетических исследований является, как правило, выявление механизма реакции путем сравнения экспериментально найденных соотношений $\boldsymbol{a}(t)$ с

теоретическими выражениями, в качестве которых могут выступать следующие [3]:

1) уравнения ускоряющегося типа:

$$\alpha^{\frac{1}{n}} = kt \text{ (степенной закон); (2)}$$

$$\ln\alpha = kt \text{ (экспоненциальный закон); (3)}$$

и Праута-Томпкинса

$$\ln\left(\frac{\alpha}{1-\alpha}\right) = kt\text{; (4)}$$

3) уравнения замедляющегося типа:

а) для диффузионного механизма:

$$\alpha^2 = kt \text{ (одномерная диффузия); (5)}$$

$$(1-\alpha)\cdot\ln(1-\alpha)+\alpha = kt \text{ (двумерная диффузия); (6)}$$

$$\left[1-(1-\alpha)^{\frac{1}{3}}\right]^2 = kt \text{ (трехмерная диффузия); (7)}$$

б) для геометрической модели:

$$1-(1-\alpha)^{\frac{1}{2}} = kt \text{ (сжимающаяся площадь, } \boldsymbol{n} = 2\text{); (8)}$$

$$1-(1-\alpha)^{\frac{1}{3}} = kt \text{ (сжимающийся объем, } \boldsymbol{n} = 3\text{). (9)}$$

2) уравнения сигмоидного типа Аврами-Ерофеева

$$\left[-\ln(1-\alpha)\right]^{\frac{1}{n}} = kt \text{ (}\boldsymbol{n} = 2, 3 \text{ и } 4\text{) (10)}$$

Если удается найти уравнение, наиболее близко соответствующее экспериментальным данным, то этот факт рассматривается как соответствие данных модели, лежащей в основе выбранного кинетического уравнения, но не как доказательство данного механизма реакции. Выводы относительно геометрии продвижения границы раздела должны быть подкреплены какими-то независимыми доказательствами, например микроскопическими наблюдениями.

В отличие от моделей (2) – (9), основанных на геометрических представлениях, модель (10), которую можно представить в виде функциональной зависимости

$$\alpha = 1 - e^{-kt^n}\text{, (11)}$$

не ограничивается геометрическими факторами, поскольку параметр $\boldsymbol{n}$ имеет физический смысл, представляющий собой сумму числа элементарных стадий в образовании или трансформации зародышей $\boldsymbol{\beta}$ и числа направлений эффективного роста зародышей $\boldsymbol{\lambda}$:

$$\boldsymbol{n} = \boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\lambda}\text{, (12)}$$

где параметры (факторы) $\boldsymbol{\beta}$ и $\boldsymbol{\lambda}$ представлены целыми положительными числами. Случай $\boldsymbol{\beta} = 0$ имеет место при мгновенном зародышеобразовании, а $\boldsymbol{\lambda} =$

1 отвечает одномерному росту зародышей [11, с.68]. Наложение этих и, возможно, других факторов должно приводить к непрерывному ряду значений $n > 1$, которые могут быть определены экспериментально для конкретных процессов, в т.ч. коррозионных.

При $n = 1$ имеет место параболическая зависимость, которая описывается монотонной гладкой кривой, не имеющей экстремумов. Когда $n > 1$, на монотонной кривой (11) могут появляться перегибы, фиксирующие участки "ускорения - замедления" процесса, которые можно четко выделить через первую производную кривой (11):

$$\frac{d\alpha}{dt} = nkt^{n-1} \cdot e^{-kt^n}. \quad (13)$$

Вторая производная (11) выражается как

$$\frac{d^2\alpha}{dt^2} = e^{-kt^n} \cdot nkt^{n-2}\left[n-1+t\left(-nkt^{n-1}\right)\right] = nkt^{n-2}\left[n\left(1-kt^n\right)-1\right]. \quad (14)$$

Приравнивая (14) нулю, можно локализовать моменты времени, когда скорость процесса максимальна. Так при $n = 1$ не существует нуля второй производной, поскольку нет временной зависимости для выражения

$$\frac{d^2\alpha}{dt^2} = kt^{-1} \cdot (1-kt-1) - kt^{-1} \cdot kt = -k^2 \neq 0, \quad (15)$$

и кривая (11) не имеет экстремумов.

В дальнейшем ($n > 1$), например, $n = 1{,}5$

$$\frac{d^2\alpha}{dt^2} = \frac{3}{2} \cdot kt^{-\frac{1}{2}} \cdot \left[\frac{3}{2} \cdot \left(1-kt^{\frac{3}{2}}\right)-1\right] = 0 \quad (16)$$

при $\frac{3}{2} \cdot \left(1-kt^{\frac{3}{2}}\right)-1 = 0$, и $t_{\left(\frac{d\alpha}{dt}\right)_{\max}} = \frac{1}{(3k)^{\frac{2}{3}}}$.

При $n = 2$ для

$$\frac{d^2\alpha}{dt^2} = 2ke^{-kt^2} \cdot \left(1-2kt^2\right) = 0 \quad (17)$$

получаем $t_{\left(\frac{d\alpha}{dt}\right)_{\max}} = \frac{1}{\sqrt{2k}}$.

Коррозионное разрушение сталей в морской воде

Основным параметром, характеризующим коррозионное разрушение стали, являются коррозионные потери d, определяемые как толщина разрушенного слоя металла [4. 5]. Коррозионные потери при испытании образцов рассчитываются по потере массы Δm:

$$d = \frac{\Delta m}{\rho \cdot S}, \quad (18)$$

где d – коррозионные потери, см; Δm – потеря массы образца, г; ρ – плотность образцов (для стали $\rho = 7{,}81$ г/см^3); S – площадь поверхности образцов, см^2.

Коррозия стали в морской воде, когда на начальной стадии происходит окисление железа с переводом его в жидкую фазу в виде Fe^{2+}, можно рассматривать как процесс, обратный топохимическому процессу формирования твердой фазы, когда вместо образования твердофазных зародышей, наоборот, происходит их растворение. В таком случае для описания коррозии стали можно применить формализм топохимического описания.

Для моделирования процесса коррозионного разрушения сталей в морской воде была использована топохимическая модель, в которой степень превращения $\boldsymbol{\alpha}$ определялась как отношение текущих значений коррозионных потерь $\boldsymbol{d}(t)$ к максимальному значению, найденному после длительного выдерживания образцов в морской воде:

$$\alpha = \frac{d(t)}{d_{\max}}. \quad (19)$$

Обычно при коррозионных испытаниях коррозионные потери выражаются в мкм/год. Как правило, текущие значения $\boldsymbol{d}$ монотонно возрастают, причем, в разные периоды времени скорость коррозии $v = \frac{d}{t} = \frac{\Delta m}{\rho \cdot S \cdot t}$, как показывает опыт [6], может быть различной.

Коррозия углеродистой стали Ст3кп

Для коррозионных испытаний использовались образцы из стали Ст3кп прямоугольной формы (80×50 мм) толщиной 1,5 мм (площадь поверхности образцов $S = 80$ см^2). Образцы обрабатывались в растворе для снятия ржавчины на основе тиомочевины по ГОСТ 9.907-83 (100 мл конц. H_2SO_4 + 5 г $CS(NH_2)_2$ на 1 л воды), промывались, высушивались и взвешивались на аналитических весах AW-220 (“Shimadzu”) с точностью до 0,0001 г.

При очередном съеме партии образцов последние очищались от прикрепившихся морских организмов и продуктов их жизнедеятельности, затем удалялась ржавчина обработкой сернокислым раствором тиомочевины H_2SO_4 + $CS(NH_2)_2$, промывались, высушивались, взвешивались. По расчетной формуле (18) рассчитывалась величина коррозионных потерь. Полученные данные представлены в таблице1.

Таблица 1

Данные коррозионных испытаний стали Ст3кп

t, сут	t, лет	d, мкм	$\alpha = \frac{d}{d_\infty}$
30	0,0821	16,3	0,351
37	0,101	20,3	0,437
67	0,186	29,0	0,624
103	0,282	36,0	0,774
113	0,310	39,4	0,847
134	0,367	36,7	0,789
179	0,490	46,5	1

Эксперименты охватывали период времени порядка 0,5 года, из-за малой устойчивости углеродистой стали в морской воде к коррозии достаточного для набора экспериментальных данных. Статистическая обработка данных по степени превращения стали Ст3кп методом нелинейного оценивания (nonlinear estimation) по модели (11) дает гладкую кривую зависимости степени превращения от времени параболического типа $\alpha = 1 - \exp\left(-k^{1,0}\right)$ при n = 1,01 с коэффициентом корреляции R = 0,992 (рисунок 1).

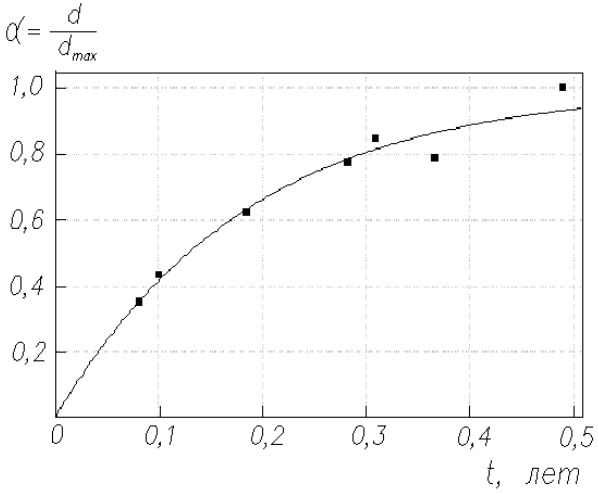


Рисунок 1. *Нелинейное оценивание степени превращения в модели* $\alpha = \frac{d}{d_\infty} = 1 - \exp\left(-k \cdot t^n\right)$ *для стали Ст3кп: k = 5,496; n = 1,010 (R = 0,992)*

Коррозия судостроительных сталей

Коррозия судостроительных сталей в морской воде исследовалась в экспериментах по испытанию сталей марок А, АН, В и DH, которые проводились в б.Славянка Приморского края в течение длительного времени (5 лет). Использовались образцы квадратной формы (100×100 мм) толщиной 6 мм (площадь поверхности образцов S = 223 см^2). Подготовка поверхности образцов была аналогична подготовке образцов из углеродистой стали, образцы обрабатывались сернокислым раствором тиомочевины $H_2SO_4 + CS(NH_2)_2$, промывались, высушивались, взвешивались на весах ВЛК-500-М с точностью до 0,01 г и закреплялись на рамках. Рамки с грузом подвешивались на кухтылях на глубине 3 м, к кухтылю тросом прикреплялся дополнительный груз. Натянутый трос обеспечивал возможность подъема рамки из воды для снятия очередной партии образцов. Снятые после экспозиции образцы очищались от биообрастаний и образовавшейся оксидной пленки, промывались, высушивались и взвешивались, и, так же, как в случае образцов из углеродистой стали, по расчетной формуле (18) рассчитывались величины коррозионных потерь.

Таблица 2

Данные коррозионных испытаний судостроительных сталей A, B, AH и AD

Время; t, лет	**Коррозионные потери для сталей; d, мм**				**Среднее значение коррозионных потерь; $d_{ср}$, мм**	$\alpha = \frac{d}{d_{\max}}$
	A	**B**	**AH**	**DH**		
0,44	0,043	0,086	0,048	0,058	0,059	0,217
0,94	0,130	0,052	0,095	0,120	0,099	0,364
1,40	0,128	0,149	0,156	0,221	0,164	0,603
2,03	0,162	0,148	0,147	0,171	0,163	0,599
2,41	0,171	0,162	0,162	0,188	0,171	0,629
3,03	0,207	0,216	0,192	0,248	0,216	0,794
3,36	0,184	0,220	0,213	0,230	0,212	0,779
4,03	0,234	0,264	0,249	0,269	0,254	0,934
4,35	0,260	0,287	0,256	0,286	0,272	1,000
4,97	0,252	0,299	0,238	0,293	0,270	0,993

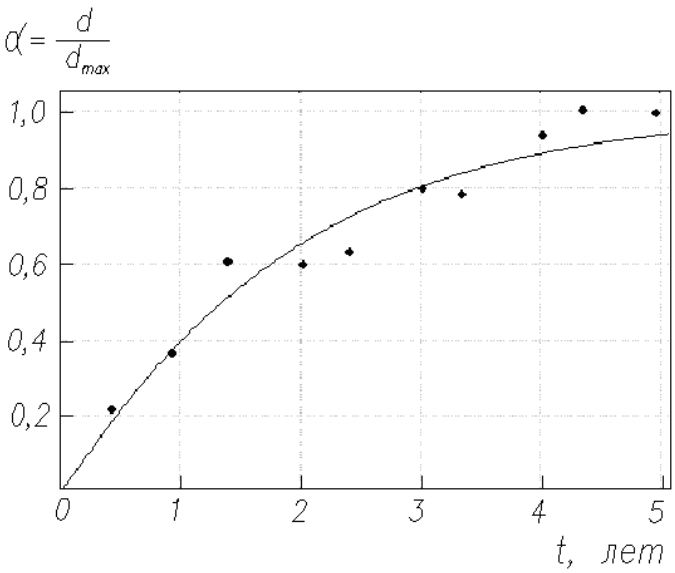


Рисунок 2. *Нелинейное оценивание степени превращения в модели* $\alpha = 1 - \exp\left(-k \cdot t^{n}\right)$ *для судостроительных сталей: k = 0,503; n = 1,059 (R = 0,982)*

Экспериментальные данные по коррозионным потерям судостроительных сталей, представленные в таблице 2, обрабатывались методом нелинейного оценивания в программе Statistica зависимости (11). Найденная зависимость имела параболическую форму, коэффициент корреляции R = 0,982 был близок к 1, что свидетельствует о хорошей сходимости экспериментальных точек, показатель степени в (11) $\boldsymbol{n} = \boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\lambda}$ для судостроительных сталей был немного больше, чем в случае углеродистой стали: $\boldsymbol{n}$ = 1,06 (рисунок 2).

В случае коррозии сталей всех марок А, В, АН, DH в морской воде можно принять $\boldsymbol{\lambda} = 0$, поскольку в основе разрушения стали лежит окисление железа с переводом его в жидкую фазу (морская вода) с последующей трансформацией в твердофазные оксидные формы. При этом процесс происходит в одну стадию ($\boldsymbol{\beta} = 1$) и хорошо описывается зависимостью $\alpha = 1 - \exp\left(-kt^{1,06}\right)$ параболического типа с коэффициентом корреляции R = 0,982.

Выводы

При коррозионном разрушении в морской воде, как углеродистой стали Ст3кп, так и судостроительных сталей всех марок А, В, АН, DH, процесс подчиняется, в общем случае, параболической зависимости степени превращения, выраженной как отношение текущих коррозионных потерь

к потерям после длительной экспозиции образцов $\alpha = \frac{d(t)}{d_{\max}}$, от времени $\alpha = 1 - \exp\left(-k \cdot t^{n}\right)$. Для описания коррозии углеродистой стали достаточно экспериментальных точек, нарабатываемых при экспозиции в течение 0,5 года, в случае судостроительных сталей период экспозиции должен быть на порядок выше – порядка 5 лет коррозионных испытаний.

Литературные источники

1. Еремин Е.Н. Основы химической кинетики. - М.: Высш. школа, 1976. - 375с.

2. Розовский А.Я. Кинетика топохимических реакций. – М.: Химия, 1974. – 234с.

3. Браун М., Доллимор Д., Галвей А. Реакции твердых тел: Пер. с англ. - М.: Мир, 1983. - 360с. (M.E. Brown, D. Dollimore, A.K. Galwey. Reactions in the Solid State / Comprehensive Chemical Kinetics. Elsevier Sci. Publ. Co, Amsterdam – Oxford – New York, 1980)

4. Морская коррозия / Под ред. М.М.Шумахера – М.: Металлургия, 1983. – 512с.

5. Chernov B.B., Chaves I.A., Nugmanov A.M., Melchers R.E. Corrosion performance of low alloy steels in sub-Arctic natural seawater // Corrosion Engineerig – 2018, 74(12), pp. 1466-1475

6. Нугманов А.М., Фирсова Л.Ю. Модельное представление коррозионного разрушения стали в морской воде // Сб. научных статей по итогам работы Межвузовского международного конгресса "Высшая школа – научные исследования" (г. Москва, 4 августа 2023 г.). – Москва: Издательство Инфинити, 2023. – 216 с. – С.149-159. (DOI 10.34660/INF.2023.94.92.024)

DOI 10.34660/INF.2025.44.66.146

ЗАВИСИМОСТЬ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СПОРТСМЕНОВ ОТ СОКРАТИТЕЛЬНЫХ И РЕЛАКСАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МЫШЦ

Денисенко Юрий Прокофьевич
доктор биологических наук, профессор
Валинуров Радик Радифович
старший преподаватель
Ахметов Айдар Мухаметлаесович
кандидат педагогических наук, заведующий кафедрой
Ахметова Эльмира Шамсельбаяновна
кандидат социологических наук, декан
Набережночелнинский государственный педагогический университет, Набережные Челны, Россия

Аннотация. *Проблема физической работоспособности (ФР) является одной из центральных в области спорта. Важное место она занимает и в экологической физиологии, поскольку ФР в значительной мере отражает уровень адаптированности человека к неадекватным условиям окружающей среды. Неслучайно одним из ведущих признаков адаптивного поведения биологических систем считается «максимум внешней работы». В сфере медицины оценка ФР также представляет большую практическую значимость, так как уровень ФР, являясь одной из составляющих интегрального понятия «здоровье», опосредованно связан с функциональным состоянием жизненно важных систем организма.*

Ключевые слова: *релаксация, физическая работоспособность, спортсмен, скорость расслабления, скорость сокращения.*

Физическая работоспособность не может быть абстрактным понятием: как конкретна любая физическая работа, так и конкретна, то есть специфична и ФР. Она оценивается по количественным критериям (объем, интенсивность, мощность), а также по своей физиологической (энергетической) стоимости, то есть степени выраженности ответных реакций организма на воздействие физической нагрузки. Чем меньше выраженность ответных ре-

акций (повышение артериального давления, частоты сердечных сокращений и дыхания, образования метаболитов и т.д.), тем лучше адаптирован (приспособлен) организм к данной конкретной физической нагрузке. Одним из интегральных показателей специальной физической работоспособности в спорте служит спортивный результат.

Необходимо таким образом вести специальную физическую, психологическую и функциональную подготовку спортсменов, чтобы их организм был устойчив к любым стрессорным, сбивающим, дестабилизирующим и экстремальным факторам. Судя по нашим данным, изложенным выше, такая подготовка должна быть направлена, прежде всего, на нормализацию баланса нервных процессов центральной нервной системы (ЦНС) путём целенаправленного повышения силы, скорости развития и функциональной активности тормозных процессов ЦНС с помощью средств и методов специальной релаксационной подготовки.

В серии экспериментов анализировалась зависимость роста спортивной квалификации спортсменов от функционального состояния нервно-мышечной системы, в частности, от сократительных и релаксационных характеристик скелетных мышц, а также от мощности физиологических механизмов защиты организма от экстремальных воздействий, в частности, от мощности тормозно-релаксационной функциональной системы защиты (ТРФСЗ), которая предохраняет организм от чрезмерного утомления и перенапряжения.

Нам не удалось обнаружить достоверных различий между спортсменами МС и 1р по максимальной силе мышц относительной (КМПСо) и скорости напряжения мышц относительной (СПНо), или «взрывным» качествам. Оба параметра рассчитывались с учётом веса тела спортсменов. По силе МС превосходили спортсменов 1р всего на 3,1% (недостоверно), а по «взрывным» качествам - на 2,9% (недостоверно). Статистически достоверные различия по этим параметрам выявились только между МС и 2р и между МС и 3р, а общее превосходство МС над спортсменами 3р составило по КМПСо всего 10,5% ($p < 0,001$) и по СПНо - 18,6% ($p < 0,001$).

Совершенно иная картина наблюдалась по скорости произвольного расслабления (СПР) мышц. Высоко достоверные различия регистрировались даже между спортсменами, близкими по квалификации: МС и 1р (19,7%; $p < 0,001$), 1р и 2р (14,0%; $p < 0,001$), 2р и 3р (29,7%; $p < 0,001$). А общее превосходство МС над третьеразрядниками по скорости расслабления мышц составляло 77,1% ($p < 0,001$), т.е. в 7 раз больше, чем по силе и в 4 раза больше, чем по «взрывным» качествам мышц.

Меньшая значимость максимальной силы мышц в прогрессе спортивных результатов объясняется тем, что, судя по некоторым убедительным экспериментальным данным [1], сильные гипертрофированные мышцы хуже снабжаются кровью. При утолщении (гипертрофии) мышечного волокна в

два раза диффузия кислорода к его центру затрудняется в 8 раз. Вследствие этого такие мышцы обладают меньшей работоспособностью и выносливостью. Неслучайно отмечается малая совместимость достижения высоких спортивных результатов одновременно в показателях силы и выносливости. Это, конечно, ни в коей мере не означает, что сократительные свойства мышц не играют никакой роли в механизмах работоспособности. Напротив, они чрезвычайно важны, поскольку именно сокращение мышц обеспечивает выполнение любой физической работы. А вот продолжительность этой работы, то есть физическая выносливость и, соответственно, специальная физическая работоспособность в значительно большей мере зависят от СПР мышц.

Кроме того, как уже отмечалось, СПР мышц, находящаяся в прямой зависимости от функционального состояния высших регуляторных систем, является важнейшим системообразующим фактором координации движений и, соответственно, технического мастерства, которое, как известно, тоже вносит существенный вклад в уровень специальной физической работоспособности.

Поэтому представленные выше данные следует рассматривать лишь как доказательство того, что уровень развития сократительных свойств мышц, приобретенный, например, перворазрядниками или кандидатами в мастера спорта, в процессе многолетней спортивной тренировки, уже вполне достаточен для достижения вершин спортивного мастерства, но его дальнейший рост лимитируется, главным образом, низким уровнем скорости расслабления мышц.

Здесь же следует отметить, что при произвольных движениях, то есть движениях, выполняемых человеком по собственной воле или команде, сила и скорость мышечного сокращения, а также скорость расслабления, как показали наши исследования [2, 3], существенно зависят не только от структуры мышц и объема мышечной массы, но и от функционального состояния центральной нервной системы. Чем выше возбудимость ЦНС, а, следовательно, мощнее поток двигательных импульсов к той или иной мышце, тем больше сила и скорость её сокращения.

Скорость произвольного расслабления различных групп мышц меньше зависит от их структуры (количество волокон, объем мышечной массы и т.д.), а определяется главным образом функциональной активностью тормозных систем ЦНС. Чем лучше тормозный контроль и чем быстрее «выторможаются» все двигательные нейроны, которые посылали двигательные импульсы к сокращающейся мышце, тем быстрее прекращается поток этих импульсов и тем выше становится скорость расслабления мышц. В ряде специальных исследований [2] установлено, что СПР мышц существенно снижается на фоне отрицательных эмоций, при повышенной возбудимо-

сти ЦНС, при перетренированности, неврозах и т.д. или при использовании средств, включая фармакологические, повышающих возбудимость ЦНС. Значительно повышается возбудимость ЦНС, ухудшается тормозный контроль и снижается СПР мышц на фоне любых отрицательных эмоций, в том числе и возникших на почве личностных конфликтов с тренером, игроками команды, родственниками или близкими людьми.

Эти данные подтверждаются результатами серии наших экспериментов, доказывающих существенное влияние функционального состояния ЦНС, особенно активности тормозных процессов, на прогресс спортивных результатов спортсменов на всех этапах спортивного совершенствования.

Одним из наиболее распространённых способов объективного контроля за уровнем физической подготовленности и работоспособности спортсменов является использование различных видов спортивно-педагогических тестирований [4, 5]. Однако в современной литературе нам не встретилось исследований, касающихся изучения взаимосвязи результатов тестирований с функциональным состоянием центральной нервной и нервно-мышечной систем, играющих, как было показано в предыдущих сериях наших экспериментов, важнейшую роль в прогрессе спортивных результатов, а следовательно и в прогрессе специальной физической работоспособности спортсменов. Исходя из этого, нами была проведена серия экспериментов с участием спортсменов высокой квалификации.

Целью эксперимента было изучение влияния тормозно-релаксационных процессов и сократительных характеристик мышц на результаты тестирований спортсменов. Набор спортивно-педагогических тестов включал бег на 15м с места (15см), на 15м с ходу (15сх), на 30м с места (30см), тройной прыжок с места (3й см) и пятикратное пробегание 70 метровых отрезков с места (5*70м).

Полимиографическое обследование проводилось один раз (декабрь), а тестирования проводились трижды (декабрь, февраль, март) в течение подготовительного периода учебно-тренировочного процесса спортсменов.

Учитывая ведущую роль скорости расслабления мышц в прогрессе спортивных результатов и квалификации спортсменов, испытуемые (27 человек) по величине СПР были разделены на 2 группы. В 1гр. (16 чел.) вошли спортсмены с высокой, а во 2гр. (11 чел.) с низкой скоростью расслабления мышц. Несмотря на то, что группировка спортсменов осуществлялась лишь по одному признаку (скорости расслабления мышц) существенные различия между группами обнаружились и по целому ряду других параметров.

Спортсмены 1 гр. достоверно ($p < 0,001$) превосходили спортсменов 2 гр. не только по СПР, но также по скорости развития и силе тормозных процессов (СРТ), балансу нервных процессов (БНП), общему функциональному состоянию ЦНС (ФСц), общему функциональному состоянию мышц (ФСм),

классификационному индексу типа адаптации (КИТА), интегральному показателю функционального состояния центральной нервной и нервно-мышечной систем (ФСцм), общему коэффициенту полезного действия (ОКПД) систем организма, прогнозу успешности спортивной деятельности (ПУД), а также по мощности работы (NA) на велоэргометре. Существенно ниже в 1 гр. был коэффициент травматичности (Ктр), характеризующий вероятность возникновения травм и заболеваний опорно-двигательного аппарата.

Приведенные показатели функционального состояния ЦНС и НМС в наших исследованиях рассчитывались по следующим формулам:

ФСм = (СПН+МПСо) : 2 + СПР; Ктр = СПН : СПР; КИТА = МПСо : СПР; ФСцм = (ФСц+ФСм) : 2 – Ктр.; ПУД = (ФАТ+ТРФСЗ+2СПР+ФСм – КИТА) : 4.

Аналогичные закономерности были выявлены и по результатам каждого из трёх спортивно-педагогических тестирований, а также по средним результатам всех трёх тестирований.

Спортсмены с высокой скоростью расслабления мышц (1гр.) достоверно превосходили спортсменов 2гр. во всех видах тестирований, кроме скорости бега на 15м с места (первое тестирование) и скорости бега на 15м с хода (второе тестирование). Наиболее существенные различия между группами были выявлены по результатам третьего тестирования и по средним результатам всех трёх тестирований.

Исходя из этого, очевидно, что СПР мышц оказывает существенное влияние на скоростные качества спортсменов, оцениваемые по результатам бега на 15 и 30 метров, на скоростную выносливость, оцениваемую по пятикратному пробеганию 70-метровой дистанции, и на скоростно-силовые качества, оцениваемые по тройному прыжку с места.

Особого внимания заслуживает динамика результатов тестирований и их отклонений (в процентах) от средне групповых данных команды. В первой группе (высокая СПР) наблюдается прогрессивное улучшение результатов всех тестов, указывающее на достаточно высокую эффективность тренировочного процесса. В то же время во второй группе наблюдалось столь же прогрессивное ухудшение результатов всех тестов, свидетельствующее, наоборот, о низкой эффективности тренировочного процесса.

Нам представляется, что причина сложившейся ситуации кроется не в самой организации и проведении тренировочного процесса, а в конкретных особенностях подготовленности и функционального состояния спортсменов этих групп и, прежде всего, в уровнях развития скорости расслабления скелетных мышц. Совершенно очевидно, что спортсмены с высокой скоростью расслабления мышц (1гр), хорошо переносившие большие физические нагрузки, выдержали напряжённый подготовительный период и в отличной спортивной форме подошли к началу игрового сезона. Для спортсменов с

низкими релаксационными характеристиками мышц те же самые нагрузки, судя по результатам тестирований, оказались чрезмерными, что проявилось в прогрессивном ухудшении спортивно важных качеств спортсменов. С достаточной долей уверенности можно предположить, что и весь соревновательный период у спортсменов 2гр пройдёт с выраженным перенапряжением и менее успешно.

Кроме того скорость расслабления мышц, находящаяся в прямой зависимости от функционального состояния высших регуляторных систем, является важнейшим системообразующим фактором координации движений и, соответственно, технического мастерства, которое, как известно, тоже вносит существенный вклад в уровень специальной физической работоспособности.

Поэтому представленные выше данные следует рассматривать лишь как доказательство того, что уровень развития сократительных свойств мышц, приобретенный, например, перворазрядниками или кандидатами в мастера спорта, в процессе многолетней спортивной тренировки, уже вполне достаточен для достижения вершин спортивного мастерства, но его дальнейший рост лимитируется, главным образом, низким уровнем скорости расслабления мышц. Здесь же следует отметить, что при произвольных движениях, то есть движениях, выполняемых человеком по собственной воле или команде, сила и скорость мышечного сокращения, а также скорость расслабления, как показали наши исследования [2, 3], существенно зависят не только от структуры мышц и объема мышечной массы, но и от функционального состояния ЦНС.

Несомненно, что высокий уровень физической работоспособности предопределяется функциональными свойствами и состоянием всех систем организма. Можно привести множество разного рода феноменологических исследований, констатирующих влияние тех или иных факторов на ФР, но не разъясняющих физиологические механизмы этих влияний. Наименее изученной в этой проблеме, как ни странно, оказалась роль нервно-мышечной системы, в частности, роль СПР скелетных мышц. Хотя в литературе есть достаточное количество указаний на чрезвычайную важность релаксации в спортивной и трудовой деятельности человека. Следует отметить также, что все наиболее эффективные методы психорегуляции, саморегуляции и аутотренинга основаны на релаксации. Несмотря на существование множества факторов, влияющих на специальную физическую работоспособность спортсменов (например, спортивный результат в беге на спринтерских дистанциях, требующий максимальных проявлений скоростной выносливости) и ее физиологическую стоимость, в конечном итоге, при наличии оптимального уровня развития сократительных свойств мышц, она зависит от двух важнейших: во-первых, от рационального расходования (экономизации) биоло-

гической энергии, а, во-вторых, от скорости восполнения (восстановления) энергетических ресурсов организма непосредственно во время двигательной деятельности.

Литература

1. Гудзь, П.З. Миологические предпосылки достижения спортивного мастерства // Методические основы спортивной морфологии.– М., 1979.- 78 с.

2. Высочин, Ю.В. Миорелаксация в механизмах повреждений опорно-двигательного аппарата / Ю.В. Высочин // Спорт и здоровье нации: Сб. науч. трудов.- СПб., 2001.- С. 74-84.

3. Денисенко, Ю.П. Релаксационный тип долговременной адаптации как фактор повышения устойчивости организма спортсменов / Ю.П. Денисенко, А.М. Ахметов, Р.Р. Валинуров, Р.А. Гумеров // VI Съезд физиологов СНГ / Acta Naturae. Спецвыпуск, 2019.- Т. 1.- С. 168-169.

4. Бубе, Х. Тесты в спортивной практике / Х. Бубе, Г. Фек, Х. Штюблер, Ф. Трогш. – М.: Физкультура и спорт, 1968. – 240 с.

5. Солопов, И.Н. Функциональная подготовка спортсменов / И.Н. Солопов, А.И. Шамардин.- Волгоград: ПриТерра-Дизайн, 2003.- 263 с.

DOI 10.34660/INF.2025.11.71.147

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ НЕЙРОПАТИЧЕСКОЙ БОЛИ И ПСИХИЧЕСКОЙ КОМОРБИДНОСТИ У БОЛЬНЫХ РАКОМ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ БЕЗ ПРЕДШЕСТВУЮЩЕГО ПРОТИВООПУХОЛЕВОГО ЛЕЧЕНИЯ

Рахимов Нодир Махамматкулович
доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой
Шаханова Шахноза Шавкатовна
кандидат медицинских наук
Рахмонов Камол Аминжонович
докторант
Самаркандский государственный медицинский университет, г. Самарканд, Узбекистан

Аннотация. Целью *данного исследования было изучить распространенность нейропатической и смешанной боли у онкобольных, не получавших противоопухолевого лечения, а также исследовать ассоциированные факторы.*

Материалы и методы. *Проведено одномоментное обсервационное исследование с проспективным сбором данных. В исследование были включены 150 пациентов с верифицированным злокачественным новообразованием. Для выявления нейропатического компонента боли использовалась шкала LANSS, для оценки тревоги и депрессии - госпитальная шкала HADS. Также учитывались данные о длительности онкозаболевания и боли, локализации боли, предшествующей обезболивающей терапии и коморбидности.*

Результаты. *Распространенность боли среди пациентов составила 72,3%. Доля пациентов с нейропатической болью в подгруппе из 32 человек с болью без предшествующего противоопухолевого лечения составила 46,7%. Выявлена высокая распространенность тревожно-депрессивных расстройств (до 70% по шкале HADS) среди пациентов с онкологическими заболеваниями.*

Заключение*. Своевременное выявление и лечение боли и аффективных расстройств у онкологических пациентов может способствовать более комплексному и эффективному ведению данной категории больных. Шкалы*

LANSS и HADS зарекомендовали себя как достоверные инструменты для этого.

***The aim** of this study was to investigate the prevalence of neuropathic and mixed pain in cancer patients without prior antitumor treatment, as well as to explore associated factors.*

***Materials and methods.** A cross-sectional observational study with prospective data collection was conducted. The study included 150 patients with a verified malignant neoplasm. The LANSS scale was used to identify the neuropathic component of pain, and the HADS hospital scale was used to assess anxiety and depression. Data on the duration of cancer and pain, pain localization, previous analgesic therapy, and comorbidities were also taken into account.*

***Results.** The prevalence of pain among patients was 72.3%. The proportion of patients with neuropathic pain in the subgroup of 32 people with pain without prior antitumor treatment was 46.7%. A high prevalence of anxiety and depressive disorders (up to 70% on the HADS scale) was found among cancer patients.*

***Conclusion.** Timely identification and treatment of pain and affective disorders in cancer patients can contribute to a more comprehensive and effective management of this patient population. The LANSS and HADS scales have proven to be reliable tools for this purpose.*

Проведено одномоментное обсервационное исследование с проспективным сбором данных в Самаркандском филиале Республиканского Специализированного научно-практического медицинского центра онкологии и радиологии (г.Самарканд, Узбекистан). Включались совершеннолетние пациенты с верифицированным злокачественным новообразованием рака молочной железы способные заполнить опросники. Объем выборки - 150 чел. (доверительная вероятность 95%, предельная ошибка 5%).

Критерии включения: боль на фоне онкозаболевания, отсутствие противоопухолевого лечения в анамнезе.

Критерии исключения: ограничения для заполнения опросников, отказ от участия, химио-, лучевая терапия или хирургия в анамнезе

Методы сбора данных: Шкала LANSS (нейропатический компонент боли), госпитальная шкала тревоги и депрессии (HADS), Краткий опросник боли (BPI-SF), связь боли с опухолью, длительность онкозаболевания и боли, локализация боли, Предшествующая обезболивающая терапия (ВОЗ), Коморбидность (ИБС, АГ, СД, заболевания сосудов), психические нарушения в анамнезе.

Методы: проведено ретроспективный анализ 150 историй болезни, отобранных по критериям включения/исключения из архива учреждения. Использовалась рандомизированная выборка списков пациентов различных консультаций. Пациенты с болью без предшествующего потенциально этио-

логического онкологического лечения приглашались в клинику для структурированного интервью с заполнением валидизированных опросников после получения информированного согласия. Мы классифицировали пациентов по категориям: первичные/повторные визиты, с/без предшествующего лечения, с/без боли, нейропатическая/ненейропатическая боль, связанная/не связанная с раком. Статистический анализ. Данные были табулированы и проанализированы с помощью программного обеспечения SPSS v.14. Оценка популяционного значения производилась с расчетом 95% доверительного интервала на основе выборочной доли.

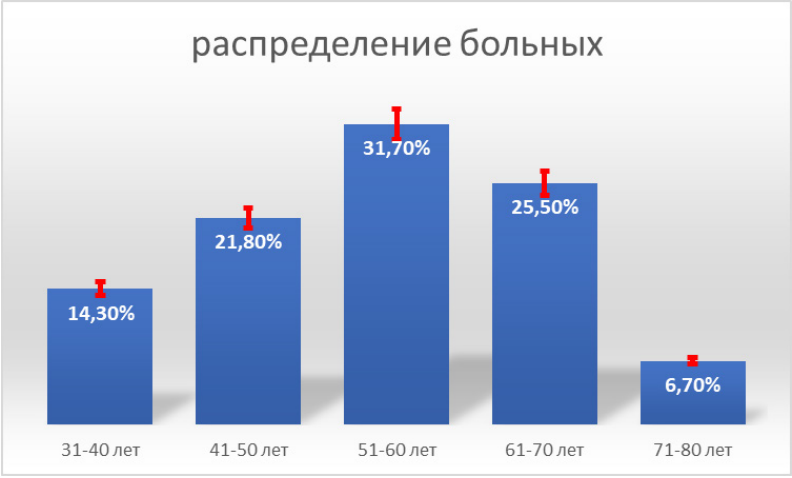


Рисунок 1. *Распределение больных по возрасту.*

Таблица 1 представляет собой таблицу сопряженности возраста и пола по интервалам и полу (n = 32). В таблице показано распределение по возрасту для выборки из 32 человек.

Самая многочисленная возрастная группа - 51-60 лет (31,7%).

Ввиду соответствия выборки ($n > 100$, $np > 5$, $n(1-p) > 5$) критериям аппроксимации биномиального распределения нормальным, оценка популяционного процента рассчитывалась по формуле:

$p \pm 1{,}96 \cdot \sqrt{(p(1-p)/n)}$, где p - выборочная доля, n - объем выборки.

Результаты

Исследование, проведенное на базе СФРСНПМЦОиР , было направлено на оценку распространенности болевого синдрома среди пациентов, не получающих противоопухолевую терапию, и выявление доли нейропатического компонента в структуре болевого синдрома. Выборка составила 150

пациентов, из которых 32 соответствовали критериям включения и были опрошены.

Демографический анализ подгруппы из 32 пациентов продемонстрировал преобладание женщин среднего возраста, что объясняется высокой частотой новообразований, а также метастатические поражения. Метастазы известной первичной опухоли были ведущим диагнозом (31,3%), за которым следовали опухоли молочной железы . Опухоли данных локализаций также давали наибольшее количество метастазов (37,5% в сумме).

Для выявления нейропатического компонента боли пациенты были классифицированы по патогенетическому механизму болевого синдрома (таблица 6). Дополнительно выборка была стратифицирована по длительности симптомов текущего онкологического заболевания. Отдельно учитывались пациенты с болью, ассоциированной с раком, и с болью неонкологического генеза.

Ввиду преобладания метастатических поражений среди 32 пациентов с болью, не связанной с противоопухолевой терапией, был проведен анализ механизма боли (нейропатическая или иная) и наиболее частой локализации в зависимости от происхождения первичной опухоли. Это позволило определить первичный очаг, являющийся источником метастазов, преимущественную локализацию болевого синдрома и ведущий патогенетический механизм.

Вторичная цель исследования заключалась в идентификации психической коморбидности, широко освещенной в научной литературе. Осуществлено сопоставление данных о предшествующих диагнозах тревожных или депрессивных расстройств до применения шкалы HADS с последующим описанием общей превалентности в выборке при различных точках отсечения по шкале HADS и ее субшкалам.

Отмечается меньшая, но значимая распространенность психической коморбидности до использования шкалы HADS, при применении которой показатель достигает почти 70% среди респондентов. Несмотря на гипотетически более тесную корреляцию с болью, ассоциированной с онкологическими заболеваниями, для детального изучения данного аспекта в выборке осуществляется селекция. Таким образом, в 53% случаев психическая коморбидность детерминирована аффективным расстройством, связанным с наличием онкологической патологии.

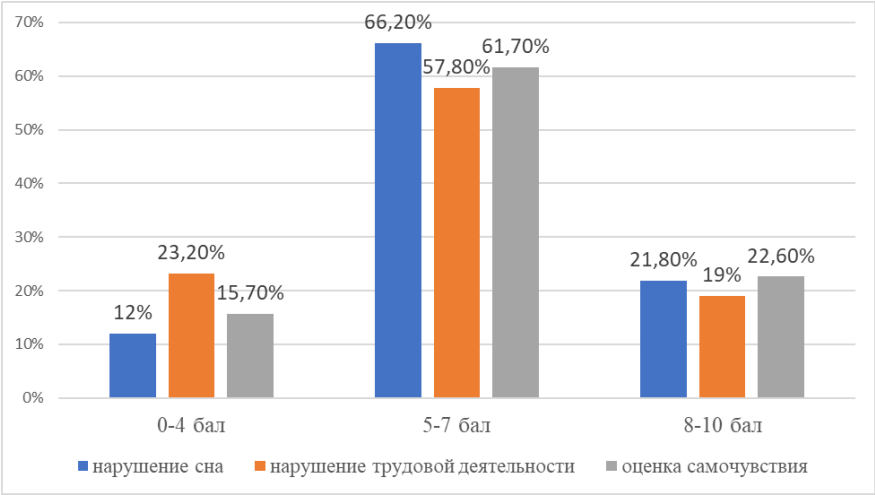


Диаграмма 2. *Доля пациентов с различными параметрами качества жизни и нейропатической боли.*

В диаграмме показано распределение пациентов по шкале от 0-4 до 8-10 по трем параметрам:

1. Нарушения сна из-за боли: 66,2% оценили на 5-7, 21,8% на 8-10 баллов. В целом 88% имеют существенные нарушения сна.

2. Нарушения привычной трудовой деятельности из-за боли: 57,8% оценили на 5-7, 19% на 8-10. Всего у 76,8% боль значительно влияет на работу.

3. Оценка самочувствия за последние 24 часа: у 61,7% оценка 5-7 баллов, у 22,6% - 8-10 баллов. Суммарно 84,3% оценивают самочувствие как плохое. Столь высокая превалентность находит свое отражение и в нейропатической боли, индуцированной раком. Хроническая нейропатическая боль уже приводит к существенному снижению качества жизни пациентов. В контексте онкологического заболевания ситуация приобретает иное значение. В исследовании предпринята попытка охватить ключевые аспекты повседневной жизни, на которые оказывает влияние данный вид боли.

Применение кратких валидированных опросников в клинической практике является эффективным методом идентификации пациентов с характеристиками, позволяющими определить потенциальный диагностический и терапевтический подход. В данном исследовании предлагается использовать валидированную версию шкалы оценки нейропатической боли LANSS, основанную на анализе сенсорного описания и исследовании сенсорной дисфункции, предоставляющую оперативную информацию в клинических условиях. Шкала LANSS оценивает вероятность вклада нейропатических

механизмов в переживание хронической боли у конкретного пациента. При балле < 12 вероятность низкая, при балле > 12 - высокая. Корреляция между диагнозом нейропатической боли и баллом > 12 составляет r = 0,727 с чувствительностью 83% и специфичностью 87%.

Распространенность боли пациентов в нашем исследовании составила 72,3% (111 из 150), что сопоставимо с другими исследованиями. Однако при отборе 32 кандидатов с болью, не связанной с предшествующим противоопухолевым лечением, доля пациентов с нейропатической болью оказалась значительно ниже (10%; 15 из 150) по сравнению с общей онкологической популяцией (40-60% в других работах). Это обусловлено строгими критериями отбора, исключающими пациентов с другими причинами нейропатической боли. Тем не менее, в подгруппе из 32 пациентов с болью и без предшествующего лечения, вызывающего ее, доля боли с нейропатическими характеристиками составила 46,7% (15 из 32), что приближается к данным, опубликованным в нескольких исследованиях.

Вывод: Рак подчиняет себе человека, и своевременное выявление и лечение боли и аффективных расстройств может привести к более комплексной и эффективной терапии. Шкалы LANSS и HADS зарекомендовали себя как достоверные инструменты для этого. Распространенность нейропатической боли у онкологических пациентов без предшествующего лечения намного ниже, чем у онкологических пациентов в целом, что может быть связано с типом пациента и трудностью различения связи предшествующего лечения как причины боли. Данное исследование является первым шагом к разработке последующих экспериментальных дизайнов, включающих всех онкологических пациентов с нейропатической болью или изучающих тех, у кого наиболее вероятна исключительно онкологическая этиология.

DOI 10.34660/INF.2025.61.39.148

НУТРИТИВНАЯ ПОДДЕРЖКА ПАЦИЕНТОК С РАКОМ ШЕЙКИ МАТКИ, ПОЛУЧАЮЩИЕ ЛУЧЕВУЮ ТЕРАПИЮ

Худайбердиева Шохиста Амиркул кизи
докторант
Рахимов Нодир Махамматкулович
доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой
Самаркандский государственный медицинский университет,
г. Самарканд, Узбекистан

Abstract. *The article discusses the role of nutritional support in the comprehensive treatment of patients with cervical cancer receiving radiation therapy. The results of a prospective study are presented, in which changes in nutritional status and the incidence of side effects of radiation therapy were evaluated against the background of nutritional support. It is shown that the use of nutritional support contributes to the improvement of nutritional status, a decrease in the incidence and severity of adverse events associated with radiation therapy. The conclusion is made about the need to include nutritional support in the comprehensive treatment of patients with cervical cancer receiving radiation therapy.*

Введение. Нутритивная поддержка является неотъемлемым компонентом комплексного лечения пациенток с раком шейки матки, получающих лучевую терапию. Рак шейки матки занимает четвертое место по распространенности среди онкологических заболеваний у женщин в мировом масштабе, и в 2018 году было диагностировано около 570 000 новых случаев данной патологии [1].

Лучевая терапия, являясь одним из основных методов лечения рака шейки матки, особенно на поздних стадиях, может приводить к развитию ряда нежелательных явлений, таких как тошнота, рвота, диарея, мукозит и снижение аппетита, что в свою очередь может способствовать развитию нутритивной недостаточности и потере массы тела [2]. Согласно результатам исследования, проведенного в 2019 году, недостаточность питания развивается у 50-80% пациенток, получающих лучевую терапию по поводу рака шейки матки [3].

Целью нутритивной поддержки является профилактика или коррекция нутритивной недостаточности и поддержание оптимального нутритивного статуса пациенток в процессе лечения. Нутритивная поддержка включает в себя оценку нутритивного статуса, консультирование по вопросам питания, а также пероральное, энтеральное или парентеральное питание в зависимости от индивидуальных потребностей пациентки [4].

Результаты исследований свидетельствуют о том, что применение нутритивной поддержки способствует улучшению результатов лечения и качества жизни пациенток с раком шейки матки, получающих лучевую терапию. Так, в исследовании, проведенном в 2017 году, было продемонстрировано, что пациентки, получавшие нутритивную поддержку, имели достоверно меньшую потерю массы тела (в среднем 2,8 кг против 5,2 кг в контрольной группе) и лучшие показатели качества жизни по сравнению с контрольной группой [5].

Кроме того, применение нутритивной поддержки может способствовать снижению частоты и тяжести нежелательных явлений, связанных с лучевой терапией. В исследовании 2016 года было показано, что у пациенток, получавших нутритивную поддержку, частота развития тяжелого мукозита была достоверно ниже, чем в контрольной группе (20% против 46,7%) [6].

Таким образом, нутритивная поддержка является важным компонентом комплексного лечения рака шейки матки при проведении лучевой терапии. Применение нутритивной поддержки способствует улучшению результатов лечения, качества жизни пациенток и снижению частоты и тяжести нежелательных явлений. Необходимо проведение дальнейших исследований с целью определения оптимальных стратегий нутритивной поддержки и их внедрения в клиническую практику.

Цель исследования: Оценить эффективность нутритивной поддержки у пациенток с раком шейки матки II стадии, получающих лучевую терапию, в отношении улучшения нутритивного статуса и снижения частоты развития нежелательных явлений.

Материалы и методы

В проспективное исследование были включены 35 пациенток с верифицированным диагнозом рака шейки матки II стадии, проходивших лечение в Самаркандском филиале Республиканского научно-практического центра онкологии и радиологии в период с 2022 по 2023 гг. Средний возраст пациенток составил 56±2,7 лет (диапазон от 50 до 72 лет).

Всем пациенткам проводилась дистанционная лучевая терапия на регионарные лимфатические узлы и брахитерапия в соответствии со стандартным протоколом. Перед началом лучевой терапии у всех пациенток были выявлены признаки нутритивной недостаточности.

Для оценки нутритивного статуса использовались антропометрические показатели (масса тела, рост, окружность плеча, толщина кожно-жировой складки над трицепсом), клинико-гематологические параметры (абсолютное число лимфоцитов, уровень креатинина и общего белка в сыворотке крови), а также субъективная глобальная оценка (СГО) нутритивного статуса. СГО проводилась на основании клинического анамнеза (изменение массы тела, текущий уровень потребления пищи относительно обычного, наличие симптомов со стороны желудочно-кишечного тракта, функциональный статус и метаболические потребности) и физикального обследования (индекс Карновского, степень потери подкожно-жировой клетчатки и мышечной массы, наличие отеков или асцита). По результатам СГО пациентки были разделены на 3 группы: 1 группа – адекватный нутритивный статус (исключены из дальнейшего анализа), 2 группа – легкая или умеренная нутритивная недостаточность, 3 группа – тяжелая нутритивная недостаточность.

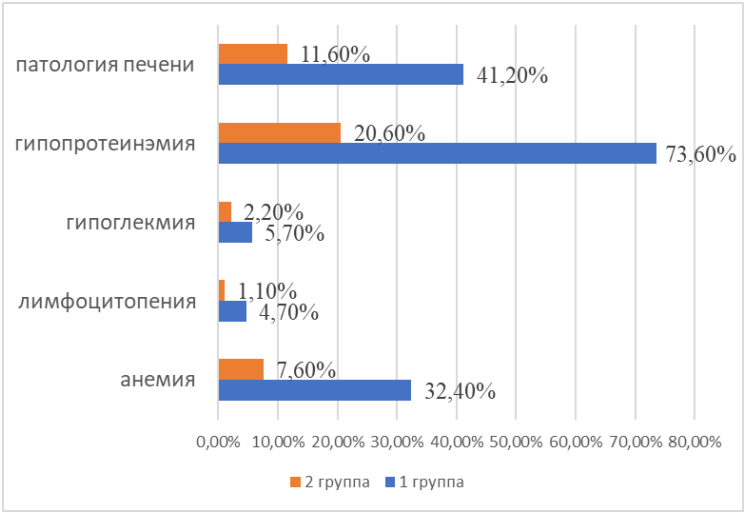
Всем пациенткам с нутритивной недостаточностью проводилась нутритивная поддержка с момента начала лучевой терапии до ее завершения. Энергетическая ценность рациона составляла 42 ккал/кг массы тела в сутки, содержание белка – 1,5 г/кг массы тела в сутки.

Оценка нутритивного статуса проводилась каждые 2 недели в процессе лучевой терапии, а также через 1 месяц после ее завершения. Улучшение нутритивного статуса на 1 градацию по данным СГО расценивалось как положительная динамика. Также оценивались частота и степень тяжести побочных эффектов лучевой терапии в соответствии с критериями ВОЗ.

Результаты

Несмотря на то, что все участники исследования демонстрировали признаки недостаточной массы тела на начальном этапе, лишь у 20% из них было отмечено динамическое улучшение данного показателя. Что касается параметров, свидетельствующих о нутритивной недостаточности, таких как толщина кожно-жировой складки над трицепсом и окружность плеча, существенных положительных изменений в ходе исследования зафиксировано не было.

Согласно данным, представленным в таблице 1, у 40% пациентов на момент начала исследования была диагностирована анемия, однако на фоне проводимой нутритивной поддержки наблюдался выраженный положительный ответ. Гипопротеинемия на конце лечения имела место у 91,2% участников, однако в группе гре проводилась нутритивная поддержка терапии сохранялась лишь у 20,6% больных. К концу лечения лимфоцитопения, зарегистрированная у 13% пациентов, в группе контроля отмечался выраженная гимфоцитопения (4,7%) была полностью купирована. Существенных изменений функциональных показателей почек и печени отмечено не было, хотя прослеживалась тенденция к их улучшению.



В процессе проведения лучевой терапии у 86,7% пациентов развились осложнения, расцененные как вторичные по отношению к данному виду лечения. Лишь у 13,3% больных, не имевших осложнений, было отмечено сочетанное улучшение как общего состояния, так и нутритивного статуса. Структура возникших осложнений, представленная в таблице 3, была следующей: легкие – 46%, средней степени тяжести – 26%, тяжелые – 13%. Следует подчеркнуть, что наибольшая доля осложнений соответствовала легкой степени с быстрым обратным развитием симптомов (в течение 7 суток).

Ответ опухоли на проводимую лучевую терапию был расценен как полный у 40% пациентов и как частичный – у 60% больных.

Нутритивная поддержка, проводимая в рамках данного исследования, позволила обеспечить покрытие энергетических и белковых потребностей организма, поскольку удалось достичь уровня потребления 42 ккал/кг и 1,5 г белка/кг массы тела.

Включение в рацион достаточного количества пищевых волокон способствовало заметному улучшению функции кишечника и, таким образом, позволило предотвратить развитие запоров, которые нередко возникают вторично по отношению к основному заболеванию и часто используемой в подобных случаях опиоидной терапии.

Вывод. Проведение нутритивной поддержки у пациенток с раком шейки матки II стадии, получающих лучевую терапию, способствует улучшению нутритивного статуса и снижению частоты развития тяжелых побочных эффектов лечения. Наибольшая эффективность нутритивной поддержки от-

мечается у пациенток с исходно легкой или умеренной нутритивной недостаточностью. Необходимо проведение дальнейших исследований для разработки оптимальных схем нутритивной поддержки у данной категории пациенток. Современные научные изыскания постулируют, что рационально организованная алиментарная поддержка онкологических пациентов ориентирована не столько на этиотропное воздействие в отношении неопластического процесса, сколько на потенцирование ответа на противоопухолевые методы лечения при условии их адекватной толерантности индивидуумом вне зависимости от дозового режима, а также на редукцию числа ятрогенных осложнений, ассоциированных с проводимой специфической терапией, что, в конечном итоге, способствует повышению качества жизни данной категории больных.Резюмируя вышеизложенное, следует констатировать, что нутритивная поддержка у пациентов онкологического профиля благоприятствует повышению комплаентности и эффективности лучевой терапии, поскольку при условии адекватного обеспечения организма калориями и белками представляется возможным избежать избыточного катаболизма интактных тканей. Пациенты с алиментарной недостаточностью, подвергающиеся лучевой терапии, получают ощутимую пользу от нутритивных добавок с момента инициации лечения. Представляется целесообразным инкорпорировать данные нутриенты в программу лучевой терапии, в особенности у пациентов с верифицированными признаками нутритивного дефицита.

Список литературы

1. Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, et al. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. CA Cancer J Clin. 2018;68(6):394-424.

2. Isenring EA, Teleni L. Nutritional counseling and nutritional supplements: a cornerstone of multidisciplinary cancer care for cachectic patients. Curr Opin Support Palliat Care. 2013;7(4):390-395.

3. Ghelfi F, Tieri M, Gori S, et al. Do cancer patients change their diet in the e-health information era? A review of the literature and a survey as a proposal for the Italian population. Food Res Int. 2018;105:59-68.

4. Arends J, Bachmann P, Baracos V, et al. ESPEN guidelines on nutrition in cancer patients. Clin Nutr. 2017;36(1):11-48.

5. Kang WM, Meng QB, Yu JC, et al. Factors associated with early postoperative feeding after cytoreductive surgery plus hyperthermic intraperitoneal chemotherapy for gastric cancer. J Pain Symptom Manage. 2015;50(3):325-330.

6. Shuai T, Tian X, Shi B, et al. Prophylactic use of glutamine may reduce the duration and severity of mucositis after radiation therapy in patients with locally advanced head and neck cancer. Nutr Cancer. 2019;71(4):580-585.

DOI 10.34660/INF.2025.41.85.149

РОЛЬ МЕГЕСТРОЛ АЦЕТАТА И ОМЕГА-3 ЖИРНЫХ КИСЛОТ В КОРРЕКЦИИ ВОСПАЛИТЕЛЬНОГО СТАТУСА У ОНКОЛОГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ С СИНДРОМОМ АНОРЕКСИИ

Туланов Бекзод Тулан углы
докторант
Рахимов Нодир Махамматкулович
доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой
Шаханова Шахноза Шавкатовна
кандидат медицинских наук
Самаркандский государственный медицинский университет, г. Самарканд, Узбекистан

Введение. *Современные научные исследования показывают, что применение мегестрол ацетата может способствовать улучшению аппетита и коррекции потери массы тела у пациентов с распространенными стадиями онкологических заболеваний. Предполагается, что прогестагены способны облегчать проявления анорексии и кахексии, вероятно, за счет снижения уровня провоспалительного цитокина интерлейкина-6 (IL-6), который часто ассоциируется с развитием данных симптомов у онкологических больных.*

В ряде клинических исследований была продемонстрирована способность прогестагенных препаратов снижать концентрацию IL-6. Так, у пациентов с раком головы и шеи, получавших мегестрол ацетат, отмечалось улучшение аппетита и набор массы тела, что сопровождалось снижением продукции IL-6 мононуклеарными клетками периферической крови. Аналогичные результаты были получены у больных прогрессирующим раком молочной железы, принимавших медроксипрогестерон.

Цель исследования: *в сравнительном аспекте оценить эффективность комбинации омега-3 жирных кислот с прогестогеном (мегестрол ацетатом) в снижении уровня интерлейкина-6 у больных диссеминированным раком молочной железы, осложненным синдромом анорексии.*

Материалы и методы: *Исследование будет проводиться на базе филиала республиканского онкологического научного центра в Кашкадарьинской области и хосписа города Самарканда в период с января 2023 по январь 2024*

года. В исследование будет включено 83 пациента. Методом рандомизации пациенты будут распределены на две группы: 1-ая (контрольная группа) n=41 будет получать мегастерол ацетат в дозировке 8 мг парентерально на протяжении трех недель; контрольная группа (n=39) получала преднизолон перорально в дозировке 20 мг в течение аналогичного периода. Средний возраст пациентов составил 5,2±0,8 лет.

Introduction. *Nutritional support is an important component of comprehensive treatment for patients with cervical cancer receiving radiation therapy. The aim of this study was to evaluate the effectiveness of nutritional support in patients with stage II cervical cancer receiving radiation therapy in terms of improving nutritional status and reducing the incidence of adverse events.*

Materials and methods. *The prospective study included 35 patients with stage II cervical cancer receiving radiation therapy. All patients with nutritional deficiency received nutritional support from the start of radiation therapy until its completion. Nutritional status and the incidence of adverse events were assessed on a regular basis.*

Results. *The use of nutritional support contributed to the improvement of nutritional status parameters, such as hemoglobin, total protein and lymphocyte levels in the blood. The incidence of severe adverse events associated with radiation therapy was significantly lower in the group of patients receiving nutritional support.*

Conclusion. *Nutritional support is an effective method for improving nutritional status and reducing the incidence of severe side effects in patients with cervical cancer receiving radiation therapy. Further study of optimal nutritional support regimens in this patient population is needed.*

Перед началом терапии у всех пациентов было проведено комплексное лабораторное обследование, включающее общий анализ крови, биохимический анализ крови и антропометрические измерения. Критериями включения в исследование были: возраст старше 18 лет, гистологически подтвержденный неизлечимый рак молочной железы, ожидаемая продолжительность жизни ≥9 месяцев и статус функционального состояния ECOG 0-2. Пациенты должны были иметь потерю веса не менее 2,3 кг за предыдущие 2 месяца и/или врачебную оценку калорийности питания <20 ккал/кг массы тела в день. Критериями исключения являлись наличие ряда сопутствующих заболеваний.

В процессе лечения и в течение трех недель после его окончания проводилось анкетирование пациентов с оценкой динамики аппетита, массы тела и регистрацией побочных эффектов терапии. Статистическая обработка данных осуществлялась с применением критерия $\chi 2$, t-критерия Стьюдента и расчета отношения шансов. В исследовании приняли участие 85 пациентов.

Лабораторный анализ включал измерение уровня интерлейкина-6 (ИЛ-6) в сыворотке крови с использованием иммуноферментного анализа. Забор крови проводился как в исходном состоянии, так и через 1 месяц. Из 85 пациентов у 15 (18%) отсутствовали данные об аппетите, у 17 (20%) - о глобальном качестве жизни, и у 5 (6%) - о массе тела, зафиксированной врачом в конце 1-месячного периода наблюдения..

Таблица 1

Исходные данные в сравниваемых группах

	Мегастерол ацетат (n=45)	**Мегастерол ацетат+Омега 3 (n=40)**
Возраст	67±3,2	65±4,1
Потеря веса		
До 10 %	13 (28,8±0,68%)	12 (30.1±1.3%)
Более 10 %	32(71,1±1,8%)	28 (70.1±3.4%)
Вес (кг)	64±12	69±15
Качество жизни	49±24	58±24
Уровень IL-6 (pg/ml: median (range)	4.7± 0,8	4.1±0.58
Тяжесть анорексии "удовлетворительная+умеренная+плоха (cumulative %)	96	91

Результаты

Уровни циркулирующего в сыворотке крови провоспалительного цитокина интерлейкина-6 (ИЛ-6) до начала терапии и спустя 90 дней от ее инициации для всех субъектов исследования составили (представлены в виде среднего значения ± стандартное отклонение): 4,5±0,4 пг/мл для пациентов, получавших монотерапию мегестрол ацетатом, в сравнении с 3,2±0,2 пг/мл для индивидуумов, которым назначалась комбинация мегестрол ацетата с Омега-3 жирными кислотами (см. Рис. 1). Распределение данных о динамике ИЛ-6 соответствовало нормальному закону. Нами были выявлены статистически значимые различия в изменениях концентрации ИЛ-6 в сыворотке крови через 3 месяца в зависимости от схемы лечения: средняя разница ± стандартное отклонение между исходным уровнем и показателем через 90 дней терапии составила -1,52±1,7 пг/мл для группы монотерапии мегестрол ацетатом и -0,62±0,65 пг/мл для группы комбинированного лечения мегестрол ацетатом и Омега-3 жирными кислотами (P=0,05, по результатам одностороннего дисперсионного анализа ANOVA).

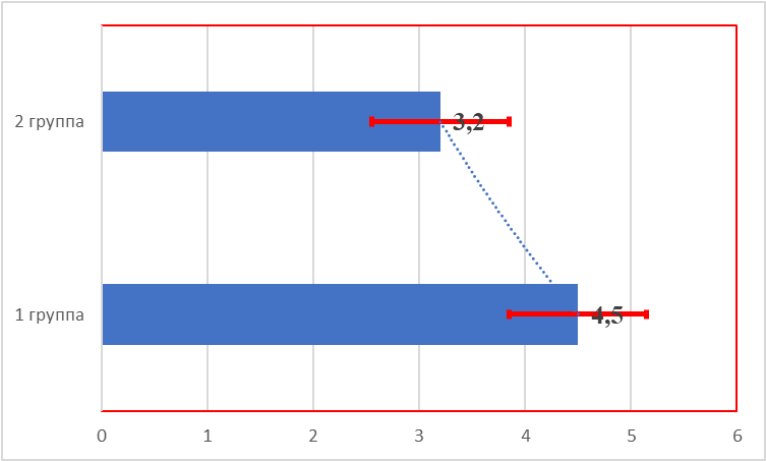


Рисунок 1. *Различий в изменениях сывороточного ИЛ-6 в сравниваемых группах*

Сходным образом, фактические концентрации ИЛ-6, измеренные через 90 дней, не продемонстрировали существенных отличий между терапевтическими группами.

Среди субъектов исследования, отметивших динамику аппетита, мы не выявили значимых изменений уровня ИЛ-6 за 3-месячный период в зависимости от того, сообщали ли пациенты о неизменном (n=16), повысившемся (n=49) или сниженном (n=6) аппетите: средняя разница ± стандартное отклонение составили: -2,11±1,2 пг/мл, -0,51±3,9 пг/мл соответственно (P=0,042, по результатам одностороннего дисперсионного анализа ANOVA).

В заключение, мы проанализировали, были ли изменения сывороточных концентраций ИЛ-6 через 3 месяца ассоциированы с динамикой массы тела или общего качества жизни, однако статистически значимых взаимосвязей обнаружено не было.

Заключение: Проведенное исследование продемонстрировало, что мегестрола ацетат не оказывает влияния на снижение концентрации интерлейкина-6 у пациенток, страдающих РМЖ. У данных больных отмечались снижение веса и отсутствие аппетита. Нами не было выявлено ассоциаций между уровнем интерлейкина-6 и изменениями аппетита, массы тела или самочувствия пациенток в течение 3-месячного курса терапии. Полученные нами результаты не согласуются с данными предыдущих работ о воздействии прогестагенов на уменьшение потери веса у онкологических больных. Включение Омега-3 жирных кислот в схему лечения мегестролом ацетатом

способствует снижению провоспалительного цитокина ИЛ-6, что привело к повышению качества жизни.

Литература

1. Argilés, J. M. Cancer-associated cachexia—understanding the tumour macroenvironment and microenvironment to improve management / J. M. Argilés [и др.] // Nature Reviews Clinical Oncology. – 2023. – Т. 20, № 4. – С. 250-264.

2. Currow, D. C. A randomised, double blind, placebo-controlled trial of megestrol acetate or dexamethasone in treating symptomatic anorexia in people with advanced cancer / D. C. Currow [и др.] // Scientific reports. – 2021. – Т. 11, № 1. – С. 2421.

3. Hou, Y. Serum cytokines and neutrophil-to-lymphocyte ratio as predictive biomarkers of benefit from PD-1 inhibitors in gastric cancer / Y. Hou [и др.] // Frontiers in immunology. – 2023. – Т. 14. – С. 1274431.

4. Кручинина, М. В. Жирные кислоты мембран эритроцитов и сыворотки крови как биомаркеры для диагностики ранних стадий колоректального рака / М. В. Кручинина [и др.] // Сибирский онкологический журнал. – 2022. – Т. 21, № 2. – С. 65-80.

5. Кручинина, М. В. Новые подходы к диагностике ранних стадий колоректального рака: использование панелей жирных кислот мембран эритроцитов и сыворотки крови / М. В. Кручинина [и др.] // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. Приложение. – 2021. – Т. 31, № 5 S58. – С. 76-76.

6. Pavlik, T. Antitumor progestins activity: Cytostatic effect and immune response / T. Pavlik, E. Konchekov, N. Shimanovskii // Steroids. – 2024. – С. 109474.

7. Rakhimov, N. M. Practical recommendations for nutritional support for cervical cancer / N. M. Rakhimov [и др.] // Journal of Biomedicine and Practice. – 2023. – Т. 8, № 2.

8. Shakhanova, S. Breast tumors in adolescent girls / S. Shakhanova, N. Rakhimov, P. Zaripova // Journal of Biomedicine and Practice. – 2022. – Т. 7, № 3. – С. 266-273.

9. Shavkatovna, S. S. Features of sarcopenia in cancer patients / S. S. Shavkatovna, R. N. Makhammatkulovich // European Journal of Modern Medicine and Practice. – 2024. – Т. 4, № 8. – С. 286-292.

10. Shavkatovna, S. S. Aspects of sarcopenia syndrome in oncological practice: diagnosis and treatment / S. S. Shavkatovna, R. N. Makhammatkulovich, M. S. T. Ugli // The American Journal of Medical Sciences and Pharmaceutical Research. – 2024. – Т. 6, № 2. – С. 16-25.

11. Watanabe, H. The latest treatments for cancer cachexia: an overview / H. Watanabe, T. Oshima // Anticancer Research. – 2023. – T. 43, № 2. – C. 511-521.

12. Yorov, L. Sh. Assessment of the immune status in patients with breast cancer with determination of the effectiveness of neoadjuvant polychemotherapy / L. Sh. Yorov, M. D. Juraev, N. M. Rakhimov, Sh. Sh. Shakhanova // Journal of Biomedicine and Practice. – 2022. – T. 7, № 5.

DOI 10.34660/INF.2025.38.22.150

РАННЕЕ ВЫЯВЛЕНИЕ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В СВЕТЕ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ ЦЕНТРОВ АМБУЛАТОРНОЙ ОНКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ

Ивашикин Юрий Михайлович
заведующий отделом
Санкт-Петербургское государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Городской диагностический центр № 1»

Аннотация. *Одной из основных причин смертности населения остаются онкологические заболевания, ценность ранней диагностики которых не вызывает сомнений. В Российской Федерации приняты значимые меры для организации выявления онкологических заболеваний на ранних стадиях, в том числе организована работа центров амбулаторной онкологической помощи. Анализ данных формы федерального статистического наблюдения № 7 в Санкт-Петербурге за последнее десятилетие показал рост на 25% доли злокачественных новообразований, выявленных на 1-2 стадиях с 48,2% в 2013 году до 60,4% в 2023 году ($t = 2,7$, $p < 0,05$). При этом, в период активной трансформации первичной специализированной онкологической медико-санитарной помощи путем организации центров амбулаторной онкологической помощи с 2019 года прирост значения данного показателя нельзя назвать прорывным – только 1,7%. Роль центра амбулаторной онкологической помощи в диагностике онкологических заболеваний остается не реализованной в полном объеме, что требует создания условий для реализации пациентам адресной своевременной медицинской помощи при оптимальных затратах системы здравоохранения на ее предоставление.*

Ключевые слова: *Раннее выявление онкологических заболеваний, центр амбулаторной онкологической помощи, злокачественные новообразования.*

Президент Российской Федерации своим указом от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» определил национальные цели развития Российской Федерации – сохранение населения, укрепление его здоровья, в том числе увеличение ожидаемой продолжительности жизни до 78 лет к 2030 году и до 81 года к 2036 году.

Одной из основных причин смертности населения остаются онкологические заболевания, выявленные на поздних стадиях, когда лечение с использованием современных методов не может обеспечить должную эффективность. В этой связи ценность ранней диагностики онкологических заболеваний не вызывает сомнений.

В настоящее время в Российской Федерации приняты значимые меры для организации выявления онкологических заболеваний на ранних стадиях. Ежегодно проводятся профилактические медицинские осмотры и диспансеризация взрослого населения, включающие скрининги по выявлению онкологических заболеваний. Упорядочена система первичной специализированной медико-санитарной онкологической помощи населению путем организации работы центров амбулаторной онкологической помощи, которые, в соответствии с введенным в действие в 2021 году обновленным порядком оказания медицинской помощи взрослому населению при онкологических заболеваниях, утвержденным приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 19.02.2021 № 116н, стали центральным звеном в системе оказания медицинской помощи при онкологических заболеваниях.

Основным результатом проведенных мероприятий в Санкт-Петербурге стало увеличение доли злокачественных новообразований, выявленных на ранней стадии (1 и 2 стадии). Анализ данных формы федерального статистического наблюдения № 7 за последнее десятилетие показал рост указанного показателя практически на 25%. В Санкт-Петербурге за период с 2013 по 2023 годы количество больных, у которых онкологическое заболевание выявлено в отчетном году на ранних стадиях увеличилось с 48,2 % до 60,4 % ($t = 2,7$, $p < 0,05$).

В значительной мере рост доли злокачественных новообразований, выявленных на ранней стадии, обусловлен в последнее десятилетие активным внедрением в работу медицинских организаций современных диагностических методов, в том числе лучевой диагностики. Кроме того, оказала свое влияние и активная позиция государства в отношении формирования у граждан приверженности к своевременным профилактическим мероприятиям, в том числе направленным на раннее выявление онкологических заболеваний.

В современной парадигме организации медицинской помощи лучевые методы диагностики применяются и как самостоятельный скрининг для раннего выявления злокачественных новообразований. Скрининговые лучевые исследования проводятся в рамках профилактических медицинских осмотров и диспансеризации взрослого населения – это флюорография легких – выполняется мужчинам и женщинам всех возрастных групп 1 раз в 2 года и маммография обеих молочных желез в двух проекциях с двойным прочтением – выполняется женщинам в возрастной группе от 40 до 75 лет 1 раз в 2 года.

Анализ показал, что доля злокачественных новообразований трахеи, бронхов и легкого, выявленных в отчетном году на ранних стадиях, выросла за последнее десятилетие с 25,5% до 35,4% (прирост составил 38,8%, $t = 3,2$, $p < 0,05$), а доля злокачественных новообразований молочной железы, выявленных в отчетном году на ранних стадиях выросла с 64,6% до 76,7% (прирост составил только 18,7%, $t = 2,5$, $p < 0,05$).

В период с 2019 года, когда в Санкт-Петербурге активно начался процесс трансформации первичной специализированной онкологической медико-санитарной помощи путем организации центров амбулаторной онкологической помощи, прирост доли злокачественных новообразований, выявленных на ранней стадии, нельзя назвать прорывным. Так, в целом, по всем злокачественным новообразованиям, выявленным в отчетном году, прирост составил только 1,7% (с 59,4% до 60,4%), по злокачественным новообразованиям трахеи, бронхов и легкого – 5,1% (с 33,3% до 35,0%), по злокачественным новообразованиям молочной железы – 6,5% (с 72,0% до 76,7%).

Таким образом, роль центра амбулаторной онкологической помощи в инструментальной, в том числе лучевой диагностике онкологических заболеваний остается в настоящее время не реализованной в полном объеме. При этом, лучевые исследования имеют значимость для ранней диагностики злокачественных новообразований у пациентов, не предъявляющих жалоб, при проведении профилактических мероприятий.

Проведенное дополнительное исследование частоты лучевой диагностики, проведенной медицинскими организациями в Санкт-Петербурге при онкологических заболеваниях, показало, что за последние 5 лет произошел рост более, чем в 3 раза (с 604,2 до 1678,8 на 1000 пациентов соответственно в 2019 и 2023 годах, $t = 4,0$, $p < 0,05$). Фактическая же организация медицинской помощи пациентам в с подозрением на онкологическое заболевание и при диспансерном наблюдении при уже выявленном злокачественном новообразовании не обеспечивает в полной мере доступность лучевой диагностики, ввиду чего пациенты обращаются в иные медицинские организации, в том числе негосударственной формы собственности, что нарушает установленную для них маршрутизацию, увеличивает сроки диагностического процесса, снижает качество оказания им медицинской помощи. При подозрении на онкологическое заболевание мощности центров амбулаторной онкологической помощи для проведения лучевой диагностики используются только на 16,1%, а при установленном диагнозе злокачественного новообразования – только на 32,8%.

Выявленные диспропорции в организации лучевых исследований пациентам при подозрении на онкологические заболевания, а также в процессе оказания медицинской помощи пациентам с онкологическими заболеваниями требуют дополнительного детального анализа и поиска путей их пре-

одоления в целях создания условий для реализации наиболее эффективных диагностических подходов, позволяющих каждому пациенту получить адресную медицинскую помощь своевременно при оптимальных затратах системы здравоохранения на ее предоставление.

DOI 10.34660/INF.2025.63.32.001

ДИНАМИКА ЛИМФОЦИТОВ КАК ПРОГНОСТИЧЕСКИЙ МАРКЕР ПРИ РАКЕ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ С МЕТАСТАЗАМИ В ПЕЧЕНЬ

Эшмуродов Уктам Махмудович
докторант
Рахимов Нодир Махамматкулович
доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой
Самаркандский государственный медицинский университет,
г. Самарканд, Узбекистан

Введение

Рак молочной железы (РМЖ) является одним из наиболее распространенных онкологических заболеваний у женщин во всем мире [1]. Несмотря на значительные успехи в диагностике и лечении РМЖ, метастазирование опухоли в печень остается серьезной проблемой, существенно ухудшающей прогноз заболевания [2]. В настоящее время для лечения метастатического РМЖ широко применяется химио-иммунотерапия, однако ее эффективность варьирует у разных пациентов [3]. В связи с этим, поиск надежных прогностических маркеров, позволяющих предсказать ответ на лечение, является актуальной задачей современной онкологии.

Лимфоциты играют ключевую роль в противоопухолевом иммунном ответе, и их количественные и функциональные характеристики могут отражать состояние иммунной системы пациента [4]. Ряд исследований показал, что изменения в субпопуляциях лимфоцитов могут быть ассоциированы с прогнозом и ответом на терапию при различных типах рака [5,6]. Однако данные о прогностической значимости колебаний лимфоцитов при РМЖ с метастазами в печень остаются ограниченными и противоречивыми.

Цель данного исследования - изучить динамику различных субпопуляций лимфоцитов у пациенток с РМЖ и метастазами в печень в процессе химио-иммунотерапии и оценить возможность использования этих показателей для прогнозирования эффективности лечения.

Introduction. Breast cancer (BC) with liver metastases is a serious problem that worsens the prognosis of the disease. The search for reliable prognostic markers to predict the response to treatment is an urgent task. The aim of the

study was to investigate the dynamics of various lymphocyte subpopulations in patients with BC and liver metastases during chemo-immunotherapy and to assess the possibility of using these parameters to predict the effectiveness of treatment.

Materials and methods. The study included 127 patients with BC and liver metastases. The dynamics of lymphocytes during treatment and their correlation with the development and volume of metastatic liver lesions were analyzed.

Results. Three main types of lymphocyte dynamics were identified: descending, stable, and wave-like. The descending type was associated with earlier development (92.7% within 3 years) and extensive liver involvement. The stable type corresponded to a more favorable prognosis.

Conclusion. Lymphocyte dynamics can serve as a prognostic marker in BC with liver metastases. The descending type of lymphocyte dynamics indicates an unfavorable prognosis.

Материалы и методы исследования

Дизайн исследования. Данное исследование представляет собой ретроспективно-проспективное наблюдательное исследование, направленное на изучение динамики субпопуляций лимфоцитов у пациенток с раком молочной железы (РМЖ) и метастазами в печень в процессе комплексной противоопухолевой терапии.

Характеристика выборки. В исследование были включены 127 пациенток с РМЖ и метастазами в печень, проходивших лечение в Республиканском специализированном научно-практическом центре онкологии и радиологии (РСНПЦОиР) с 2016 по март 2021 года. Средний возраст пациенток составил 41,4±5,1 лет. Длительность анамнеза заболевания варьировала от 1 до 13 месяцев (в среднем 8 месяцев).

Большинство пациенток (37,8%) находились в возрастной группе 41-50 лет, 30,7% - в возрасте 31-40 лет. Среди антропометрических показателей преобладали пациентки с нормостенической (45,7%) и гиперстенической (29,9%) конституцией тела. Сопутствующие заболевания, такие как гинекологические (25,9%), сердечно-сосудистые (17,3%) и болезни печени (14,9%), были зарегистрированы у значительной части пациенток.

При первичной диагностике РМЖ у большинства пациенток (51,2%) была выявлена Т2 стадия, у 26,8% - Т3 стадия. Регионарные лимфатические узлы были поражены в 44,1% случаев. Преобладали опухоли умеренной (G2, 30,7%) и низкой (G3, 40,9%) степени дифференцировки. Наиболее часто встречались протоковый (53,5%) и смешанный (22%) гистологические варианты РМЖ. Наиболее частой локализацией первичной опухоли был верхне-наружный квадрант молочной железы (33,9%).

Всем пациенткам проводились стандартные клинико-лабораторные исследования, включая общий анализ крови, биохимический анализ крови и коагулограмму. Особое внимание было уделено динамике показателей лим-

фоцитов, которые определялись на регулярной основе в процессе наблюдения и лечения. Всего было выполнено 3067 исследований общего анализа крови, 1116 биохимических анализов и 1247 коагулограмм.

Для диагностики метастазов в печень использовались различные методы визуализации: ультразвуковое исследование (УЗИ) - у 100% пациенток, компьютерная томография (КТ) - у 65,4%, магнитно-резонансная томография (МРТ) - у 32,3%, позитронно-эмиссионная томография, совмещенная с КТ (ПЭТ/КТ) - у 17,3% пациенток. В 25,9% случаев проводилось лапароскопическое исследование печени и органов брюшной полости, в 3,1% - эксплоративная лапаротомия. Таким образом, в данном исследовании был использован комплексный подход к обследованию пациенток с РМЖ и метастазами в печень, включающий детальную оценку клинико-лабораторных показателей, в том числе динамики субпопуляций лимфоцитов, а также применение современных методов визуализации для верификации метастатического поражения печени.

Результаты:

Результаты анализа динамики изменения количества лимфоцитов у пациенток с раком молочной железы (РМЖ) и метастазами в печень в процессе химио-иммунотерапии было установлено три основных вида динамики лимфоцитов:

1. Нисходящий тип - последовательное снижение количества лимфоцитов в каждом последующем исследовании. Данный тип наблюдался у 41 (32,3%) пациенток.



Рисунок 1. *Нисходящий вид динамики изменения лимфоцитов крови больных с РМЖ*

2. Стабильный тип - относительно постоянное содержание лимфоцитов на протяжении наблюдения. Этот тип был характерен для 35 (27,6%) больных.



Рисунок 2. *Стабильный вид динамики изменения лимфоцитов крови больных с РМЖ.*

3. Волнообразный тип - периодические колебания числа лимфоцитов как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения. Такая динамика отмечалась у 51 (40,2%) пациенток.



Рисунок 3. *Волнообразный вид динамики изменения лимфоцитов крови больных с РМЖ*

Было проведено корреляционный анализ, который показал статистически значимую связь между видом динамики лимфоцитов и сроками развития метастазов в печень ($\chi 2=4,451$; $p<0,001$).

Таблица 1.

Корреляционный анализ зависимости объема поражения печени с динамикой лимфоцитов крови

№	Объем поражения печени	Вид динамики лимфоцитов крови		
		Нисходящий	Стабильный	Волнообразный
1.	Обширное n=43	22 (53,7%)	4 (11,4%)	17 (33,3%)
2.	Умеренный n=55	14 (34,1%)	17 (48,6%)	24 (47,1%)
3.	Малый n=29	5 (12,2%)	14 (40%)	10 (19,6%)
4.	Итого n=127	41 (100%)	35 (100%)	51 (100%)

Так, у пациенток с нисходящим типом динамики лимфоцитов метастазы в печень развивались в более ранние сроки - в течение 3 лет после лечения у 92,7% больных. В то время как при стабильном типе динамики только у 40% пациенток метастазы появились в течение 5 лет и более. При волнообразном типе в течение 3 лет метастазы были выявлены у 58,8% больных.

Сроки развития метастазов в печени у больных РМЖ после комплексной терапии в зависимости от динамики лимфоцитов в крови

№	Сроки появления метастазов	Количество больных и динамика лимфоцитов		
		Нисходящий	Стабильный	Волнообразный
1.	До года n=7	7 (17,1%)	-	-
2.	До двух летn=27	12 (29,3%)	-	15 (29,4%)
3.	До трех лет n=42	19 (46,3%)	8 (22,9%)	15 (29,4%)
4.	До четырех лет n=33	3 (7,3%)	13 (37,1%)	17 (33,3%)
5.	До пяти лет n=15	-	11 (31,4%)	4 (7,8%)
6.	Более пяти лет n=3	-	3 (8,6%)	-
7.	Итого n=127	41 (100%)	35 (100%)	51 (100%)

Наихудшие результаты были выявлены у больных с нисходящим видом динамики лимфоцитов крови. У данных больных метастазы в печени развились ближайшие сроки после комплексного лечения, и у 38 (92,7%) больных из 41 с нисходящим видом динамики, метастазы в печени были обнаружены в течении трех лет. Наилучшие показатели были отмечены при стабильном виде динамики. В данной группе из 35 больных у 14 (40%) метастазы в печени развились от 5 и более лет. При волнообразном виде динамики у 30 (58,8%) больных из 51 в течении трех лет после завершения лечения развились метастазы в печени.

Кроме того, установлено корреляция между видом динамики лимфоцитов и объемом метастатического поражения печени ($\chi 2=4,451$; $p<0,001$). Так, обширное поражение печени чаще наблюдалось у пациенток с нисходящим типом динамики лимфоцитов (53,7%), в то время как при стабильном типе преобладали больные с умеренным (48,6%) и малым (40%) объемом метастазов.

Вывод

Таким образом, проведенный анализ свидетельствует о прогностической значимости динамики лимфоцитов при РМЖ с метастазами в печень. Нисходящий тип динамики лимфоцитов ассоциирован с более ранним развитием и более обширным метастатическим поражением печени, что указывает на неблагоприятный прогноз у данной категории больных.

Литература

1. Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, et al. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. CA Cancer J Clin. 2018;68(6):394-424.

2. Xie J, Xu Z. A population-based study on liver metastases in women with newly diagnosed breast cancer. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev. 2019;28(2):283-292.

3. Cardoso F, Senkus E, Costa A, et al. 4th ESO-ESMO international consensus guidelines for advanced breast cancer (ABC 4). Ann Oncol. 2018;29(8):1634-1657.

4. Fridman WH, Zitvogel L, Sautès-Fridman C, Kroemer G. The immune contexture in cancer prognosis and treatment. Nat Rev Clin Oncol. 2017;14(12):717-734.

5. Sacdalan DB, Lucero JA, Sacdalan DL. Prognostic utility of baseline neutrophil-to-lymphocyte ratio in patients receiving immune checkpoint inhibitors: a review and meta-analysis. Onco Targets Ther. 2018;11:955-965.

6. Miyagawa Y, Araki K, Bun A, et al. Significant association between low baseline neutrophil-to-lymphocyte ratio and improved progression-free survival of patients with locally advanced or metastatic breast cancer treated with eribulin but not with nab-paclitaxel. Clin Breast Cancer. 2018;18(5):400-409.

DOI 10.34660/INF.2025.53.98.002

CONDUCTIVITY IN CUGAS$_2$. SINGLE CRYSTALS

Aligullieva Kh.V.
Associate Professor
Suleymanov M.N.
Master's degree student
Kulieva K.A.
Sumgait State University, Sumgait, Azerbaijan

Keywords: *solid solutions, impurity zone, conductivity, magnetoresistance.*

$A^{I}B^{III}C^{VI}_2$ and $CuGaS_2$, in particular, are the interaction of 3d metal (Cu) states with valence p states of the anion (S), leading to their hybridization (mixing) and perturbation of the structure of electron-energy bands. The features of the energy spectrum are associated with this phenomenon: a significantly smaller band gap in $CuGaS_2$ (~2.5 eV) in comparison with its binary analogue ZnS (~3.82 eV) [6], a non-monotonic change in the band gap with temperature Eg(T), negative spin-orbital splitting (-0.016 eV for $CuGaS_2$), and others .

The electrical conductivity of $CuGaS_2$ single crystals has previously been studied in the temperature range of 80-300K. It was shown that in the studied temperature range, activation, impurity (hole) conductivity with ionization energy of acceptors is observed, increasing from 5 MeV to 70 MeV with an increase in the initial resistance of the samples. The concentration of holes (and at the same time the initial value of conductivity) increased with an increase in the temperature of crystal annealing. We have conducted studies of the electrical conductivity of CuGaS2 single crystals in a wide temperature range of 5-300K in order to clarify the mechanism of charge transfer at low temperatures. We examined the samples obtained using a Bruker D8 Advance X-ray diffractometer. Figure 1 shows the results of X-ray diffraction studies, the position of the reflexes is characteristic of CuGaS2.

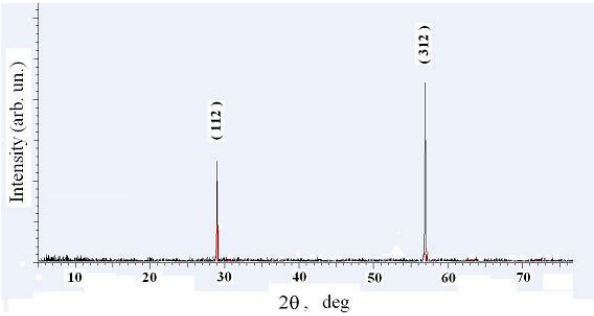


Figure 1. *X-ray diffraction in $CuGaS_2$. single crystals.*

Figure 2 shows the Raman scattering spectrum on $CuGaS_2$ single crystals obtained by us at room temperature T~300K.

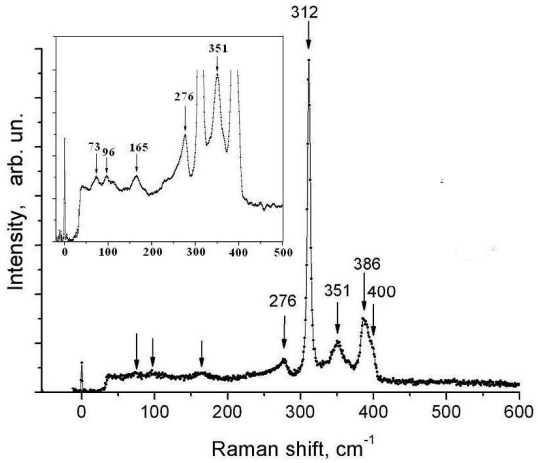


Figure 2. *Raman spectra in $CuGaS_2$. single crystals. OnT he tab shows less intense lines of RAMAN-active phonons.*

The electrical conductivity of $CuGaS_2$ single crystals has been studied by us in a wide temperaturerance of 5-300K

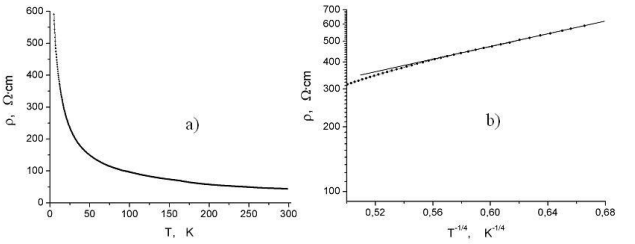


Figure 3. *Temperature dependence of the resistivity in single crystals of $CuGaS_2$. (a), the same in Mott coordinates (b).*

Literature

1. Shay J.L. and Wernick J.H. Ternary Chalcopyrite Compounds (Oxford, Pergamon, 1974).

2. Stewart J.M., Chen W.S., Devany W.E. and Mickelsen R.A. Ternary and Multinary Compounds (ed. Deb S.K. and Zunger A., Pitsburgh, PA: Materials Research Society, 1987).

3. Shirakata S., Murakami K., Isomura S., Jap. J. Appl. Phys., 28, 1728 (1989).

4. N. A. Abdullaev, O. Z. Alekperov, Kh. V. Aligulieva, V. N. Zverev, A. M. Kerimova ,N. T. Mamedov Journal of Thermoelectricity №1,(2017)

5. N.A. Abdullaev, Kh.V. Aliguliyeva, V.N. Zverev, Z.S. Aliyev, I.R. Amiraslanov , Solid State Physics volume 63, issue 8 , (2021)

DOI 10.34660/INF.2025.46.56.003
УДК 622.281

УСЛОВИЕ КОНТАКТНОГО ТАНГЕНЦИАЛЬНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ДВУХСЛОЙНОЙ КРЕПИ ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

Сарычев Владимир Иванович
доктор технических наук, профессор
Тульский государственный университет
Толкачев Алексей Андреевич
аспирант
Тульский государственный университет

Аннотация. *Представлены варианты возможного тангенциального взаимодействия слоев крепи в пределах типовых участков. Сформированы условия неразрывности деформаций на контактах слоев. Получены формулы, отражающие совместность перемещений прямолинейных и криволинейных элементов крепи.*

Ключевые слова: *двухслойная крепь, тангенциальные перемещения, контактное взаимодействие, условие неразрывности, реакции связей, типовой участок.*

Annotation. *Variants of possible tangential interaction of the support layers within the typical sections are presented. The conditions of continuity of deformations at the contacts of the layers are formed. Formulas reflecting the compatibility of movements of rectilinear and curved elements of the support are obtained.*

Keywords: *double-layer support, tangential displacements, contact interaction, continuity condition, reactions of bonds, typical site.*

Как отмечено в работе [1], особенностью строительства новых шахт и повышения эффективности подземного транспорта в Кузбассе вскрытие и подготовка шахтных полей с 2000 г. осуществляется наклонными стволами. При этом крепление устьев стволов, как правило, основано на использовании железобетонных крепей с жесткой арматурой из спецпрофиля [1,2,3], которые можно характеризовать как комбинированные крепи, состоящие из двух или нескольких слоев. Конструкции подобного типа нашли широкое

применение в горном деле также при строительстве и эксплуатации горизонтальных и наклонных капитальных выработок [4,5,6].

Сложности возникают при оценке напряженно-деформированного состояния таких конструкций, а также при обосновании параметров крепления горных выработок, что часто ведет к излишней материалоемкости. Это связано с отсутствием в настоящее время эффективных методов расчета комбинированных крепей.

В работе [7] на примере двухслойной арочной крепи предложены методологические основы расчетной модели комбинированной крепи незамкнутого типа, базирующиеся на концепции стержневой аппроксимации ее элементов – слоев, представлена расчетная схема (рис. 1), где взаимодействие стержней-слоев крепи имитируется системой радиальных и тангенциальных связей. Расчетный аппарат предлагается реализовывать на принципах метода начальных параметров при общем представлении в матричной форме.

Расчетная модель двухслойной крепи включает уравнения силовых и кинематических факторов, уравнения совместности перемещений слоев крепи между собой, уравнения совместности работы крепи и вмещающих пород. В связи с этим одной из главных задач корректной реализации модели геомеханической системы «двухслойная крепь – массив пород» является учет в ней, кроме радиального [8], контактного тангенциального взаимодействия элементов – слоев крепи.

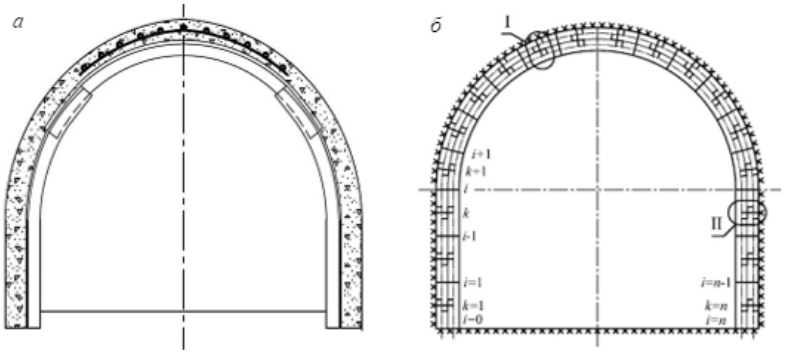


Рисунок 1. *Типовая (а) и расчетная (б) схема двухслойной крепи*

Взаимодействие слоев в пределах каждого *k*-го типового участка рассматривается исходя из условия неразрывности тангенциальных деформаций на контактных поверхностях. Так как под влиянием внешних возмущающих силовых факторов тангенциальные смещения по центральным осям слоев в *k*-х сечениях, соответствующих серединам *k*-х участков, могут иметь разные значения, то необходимо рассмотреть два возможных варианта взаимодей-

ствия слоев: смещения по первому слою $v_{k,1}$ будут больше смещений $v_{k,2}$ по второму слою (рис. 2, *а*) и наоборот (рис. 2, *б*).

При $v_{k,1} > v_{k,2}$ (см. рис. 2, *а*) условие неразрывности деформаций будет иметь вид:

$$v_{k,1} - \Delta v_{k,1} = v_{k,2} + \Delta v_{k,2}, \quad (1)$$

где $\Delta v_{k,1}$ и $\Delta v_{k,2}$ – дополнительные деформации, возникающие в результате перекоса серединного сечения *k*-го участка в первом и втором слое соответственно.

Дополнительные деформации определяются исходя из геометрии схемы:

$$\Delta v_{k,1} = \frac{1}{2} h_{k,1} \mathrm{tg}\gamma_{k,1} \text{ и } \Delta v_{k,2} = \frac{1}{2} h_{k,2} \mathrm{tg}\gamma_{k,2}, \quad (2)$$

где $h_{k,1}$ и $h_{k,2}$ – толщина первого и второго слоя крепи на *k*-м участке соответственно;

$\gamma_{k,1}$ и $\gamma_{k,2}$ – угловая деформация (угол перекашивания серединного сечения) на первом и на втором слое крепи в пределах *k*-го участка соответственно.

Для малых углов:

$$\gamma_{k,1} = \mathrm{tg}\gamma_{k,1} \text{ и } \gamma_{k,2} = \mathrm{tg}\gamma_{k,2}. \quad (3)$$

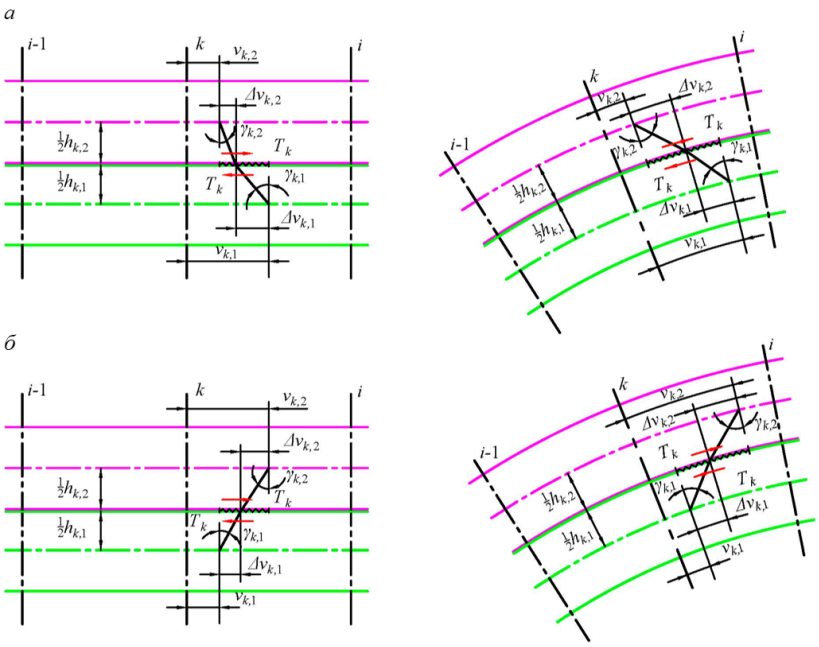


Рисунок 2. *Варианты возможного взаимодействия слоев крепи в пределах типовых участков: а – при $v_{k,1} > v_{k,2}$; б – при $v_{k,1} < v_{k,2}$*

Тогда на основании (2) и (3) можно записать:

$$\Delta v_{k,1} = \frac{1}{2} h_{k,1} \gamma_{k,1} \text{ и } \Delta v_{k,2} = \frac{1}{2} h_{k,2} \gamma_{k,2}. \quad (4)$$

В рассматриваемой координатной плоскости тангенциальные (касательные) напряжения, в соответствии с обобщенным законом Гука, как для прямолинейного, так и для криволинейного типового участка связываются с угловыми деформациями по формуле:

$$\tau_k = G_{k,m} \gamma_{k,m}, \quad (5)$$

где τ_k – тангенциальное (касательное) напряжение между слоями на k-м типовом участке;

$G_{k,m}$ – модуль сдвига материала крепи на k-м участке m-го слоя.

Выразим напряжения τ_k через реакции тангенциальных связей на контактных поверхностях слоев:

для прямолинейного элемента крепи –

$$\tau_k = \frac{T_k}{l_k b}; \quad (6)$$

для криволинейного элемента крепи –

$$\tau_k = \frac{T_k}{\left(r_{k,1} + \frac{1}{2} h_{k,1} \right) \varphi_k b}, \quad (7)$$

где l_k – длина k-го типового участка на прямолинейном элементе крепи;

b – поперечный размер элементов крепи – вдоль оси выработки, принимается равным ширине рамной конструкции или равной 1 м при сплошной крепи.

$r_{k,1}$ и φ_k – радиус и центральный угол k-го типового участка на криволинейном элементе крепи.

Из (5), (6) и (7) получим общие уравнения для определения угловой деформации в серединных сечениях k-го участка m-го слоя:

для прямолинейного элемента – $\gamma_{k,m} = \frac{T_k}{G_{k,m} l_k b}$; (8)

для криволинейного элемента – $\gamma_{k,m} = \frac{T_k}{G_{k,m} \left(r_{k,1} + \frac{1}{2} h_{k,1} \right) \varphi_k b}$. (9)

Подставив (8) и (9) в уравнения (4), представим выражения для определения дополнительных деформаций в следующем виде:

для прямолинейного элемента –

$$\Delta v_{k,1} = \frac{1}{2} h_{k,1} \frac{T_k}{G_{k,1} l_k b} \text{ и } \Delta v_{k,2} = \frac{1}{2} h_{k,2} \frac{T_k}{G_{k,2} l_k b}; \quad (10)$$

для криволинейного элемента –

$$\Delta v_{k,1} = \frac{1}{2} h_{k,1} \frac{T_k}{G_{k,1}\left(r_{k,1} + \frac{1}{2} h_{k,1}\right)\varphi_k b} \text{ и } \Delta v_{k,2} = \frac{1}{2} h_{k,2} \frac{T_k}{G_{k,2}\left(r_{k,1} + \frac{1}{2} h_{k,1}\right)\varphi_k b}. \quad (11)$$

Или для выражений (11):

$$\Delta v_{k,1} = h_{k,1} \frac{T_k}{G_{k,1}\left(2r_{k,1} + h_{k,1}\right)\ \varphi_k b} \text{ и } \Delta v_{k,2} = h_{k,2} \frac{T_k}{G_{k,2}\left(2r_{k,1} + h_{k,1}\right)\ \varphi_k b}. \quad (12)$$

На основании равенства (1) и выражений (10) и (12) условия неразрывности деформаций по контактирующим поверхностям слоев крепи для *k*-го типового участка представим следующим образом:

$$v_{k,1} - v_{k,2} = \frac{T_k}{2 l_k b}\left(\frac{h_{k,1}}{G_{k,1}} + \frac{h_{k,2}}{G_{k,2}}\right); \quad (13)$$

$$v_{k,1} - v_{k,2} = \frac{T_k}{\left(2r_{k,1} + h_{k,1}\right)\ \varphi_k b}\left(\frac{h_{k,1}}{G_{k,1}} + \frac{h_{k,2}}{G_{k,2}}\right). \quad (14)$$

Выражения (13) и (14) представляют условия неразрывности для прямолинейного и криволинейного элемента соответственно. Согласно условию (1) реакции тангенциальных связей T_k, определяемые с помощью (13) и (14), будут являться положительными. С учетом того, что модуль сдвига связан с модулем общей деформации *E* (модулем упругости) и модулем поперечной деформации ν (коэффициентом Пуассона) известным соотношением $G = \frac{E}{2(1+\nu)}$, выражения (13) и (14) можно записать в виде:

$$v_{k,1} - v_{k,2} = \frac{T_k}{l_k b}\left(\frac{h_{k,1}\left(1+\nu_{k,1}\right)}{E_{k,1}} + \frac{h_{k,2}\left(1+\nu_{k,2}\right)}{E_{k,2}}\right); \quad (15)$$

$$v_{k,1} - v_{k,2} = \frac{T_k}{\left(r_{k,1} + \frac{1}{2} h_{k,1}\right)\ \varphi_k b}\left(\frac{h_{k,1}\left(1+\nu_{k,1}\right)}{E_{k,1}} + \frac{h_{k,2}\left(1+\nu_{k,2}\right)}{E_{k,2}}\right). \quad (16)$$

Сформируем условие неразрывности тангенциальных деформаций на контактах слоев (совместности перемещений) при $v_{k,1} < v_{k,2}$ (см. рис. 2, *б*):

$$v_{k,1} + \Delta v_{k,1} = v_{k,2} - \Delta v_{k,2} \quad (17)$$

или

$$v_{k,1} - v_{k,2} = -\left(\Delta v_{k,1} + \Delta v_{k,2}\right). \quad (18)$$

Основываясь на уравнениях (2)-(12), представим для *k*-го типового прямолинейного и криволинейного участка условие неразрывности (18) в виде выражений, подобных (13) и (14). Имеем:

$$v_{k,1} - v_{k,2} = -\frac{T_k}{2 l_k b}\left(\frac{h_{k,1}}{G_{k,1}} + \frac{h_{k,2}}{G_{k,2}}\right); \quad (19)$$

$$v_{k,1} - v_{k,2} = -\frac{T_k}{\left(2r_{k,1} + h_{k,1}\right)\ \varphi_k b}\left(\frac{h_{k,1}}{G_{k,1}} + \frac{h_{k,2}}{G_{k,2}}\right). \qquad (20)$$

Реализация условия неразрывности (17) в виде выражений (19) и (20) также приведет также к положительным значениям реакций тангенциальных связей T_k. При использовании соотношения связи между модулем сдвига G и модулем общей деформации E формулы (19) и (20) могут преобразованы в выражения, подобные (15) и (16).

Таким образом, выражения (13) и (14), а также (19) и (20) отражают частные случаи взаимодействия слоев. Отметим, что использование выражений (13) и (14) в качестве единого условия неразрывности для двух вариантов взаимодействия слоев имеет определенное преимущество. В соответствии с принятыми расчетными схемами (см. рис. 2) становится возможным на основании результатов расчета нахождение реального направления реакций T_k: положительное значение реакции соответствует первому варианту (см. рис. 2, *а*); отрицательное значение характеризует второй вариант.

Необходимо заметить, что тождество $v_{k,1} = v_{k,2}$ отражает еще один частный случай взаимодействия слоев. Тогда реакции тангенциальных связей будут равны 0.

Тангенциальные перемещения слоев $v_{k,1}$ и $v_{k,2}$ в середине каждого *k*-го типового участка находятся через силовые и кинематические факторы (поперечную и продольную силы, изгибающий момент, угол поворота сечения, радиальное и тангенциальное перемещения) в начальном *i*-1-м сечении этого участка (см. рис. 1, 2). В результате формируются *n* уравнений совместности тангенциальных перемещений слоев по всему периметру крепи, которые дополняют общую систему линейных уравнений при создании расчетной модели двухслойной арочной крепи незамкнутого типа, матричная реализация которой представлена в работе [7].

Список использованных источников

1. Першин В.В., Будников П.М., Дементьев А.В. Технология возведения усовершенствованной железобетонной крепи устьев наклонных стволов // В сборнике: современные тенденции и инновации в науке и производстве. Материалы X Международной научно-практической конференции. – Междуреченск, 2021. С. 154.1-154.7.

2. Першин В.В., Войтов М.Д., Будников П.М. Строительство устьев наклонных стволов. – Новосибирск: наука, 2018. 162 с.

3. Першин В.В. Строительство горизонтальных и наклонных горных выработок: учебное пособие для вузов / В.В. Першин: Министерство науки и

высшего образования Российской Федерации, Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева. – Кемерово, 2020. 556 с.

4. Технологические схемы проведения горизонтальных и наклонных капитальных горных выработок при строительстве и реконструкции шахт // Минуглепром СССР, Управление капитального строительства, ВНИИОМШС. – Харьков, 1974. 201 с. Дата актуализации 01.01.2021.

5. Гелескул М.Н., Каретников В.Н. Справочник по креплению капитальных и подготовительных горных выработок. – М.: Недра, 1982. 479 с.

6. Баклашов И.В., Картозия Б.А. Механика подземных сооружений и конструкции крепей. – М.: Студент, 2012. 543 с.

7. Сарычев В.И., Толкачев А.А., Раков А.В., Соколов В.Р. Матричная реализация расчетной модели комбинированной металлобетонной двухслойной крепи капитальных горных выработок / Известия ТулГУ. Науки о Земле. Вып. 2. 2024. С.349-360.

8. Сарычев В.И., Толкачев А.А. Радиальное взаимодействие элементов двухслойной крепи подземных горных выработок // Современные технологии и инновационные решения в области технических наук, 13 декабря 2024 г.: Сборник научных статей. – М: Издательство СИГМА, 2024. С. 160-164.

DOI 10.34660/INF.2025.29.68.004

ПРЕЕМСТВЕННОСТЬ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ И 5–6 КЛАССАХ

Цивковская Виктория Александровна
магистр, учитель географии
Муниципальное автономное образовательное учреждение средняя школа п. Ядрино,
Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема

Проблема формирования базовых картографических навыков у учащихся была изучена в работах таких авторов, как А.М. Берлянт, С.В. Буланов, М.В. Студеникин и другие. В исследованиях А.А. Вагина и В.П. Голова проанализированы функции учебных карт. Т.С. Комиссарова, Р.С. Гайсина и их коллеги описали методы работы с учебными картами. В трудах В.П. Максаковского и Ю.Т. Четыркиной рассматриваются вопросы преемственности в развитии картографических навыков у школьников на начальных и основных этапах обучения. Тем не менее, важно отметить, что исследования, посвященные формированию у школьников умений работы с картографической информацией недостаточны. Таким образом, задача формирования картографической грамотности у школьников остается актуальной.

Действующий образовательный стандарт включает в себя принцип преемственности, который подразумевает систему взаимосвязей между основными задачами, методами обучения и содержанием, направленную на создание непрерывного образовательного процесса в различных этапах развития ребенка. Суть преемственности географических знаний и умений заключается в формировании географической культуры, охватывающей умение читать и понимать карты. Сущность преемственности географических знаний и умений в первую очередь заключается в формировании географической культуры, в которую входит развитие географического мышления, чтение, знание и понимание карты, то есть владение «языком географии».

Начальный этап картографической грамотности формируется в рамках интегрированного курса «Окружающий мир». Впервые к карте школьники обращаются во втором классе в теме «Человек и общество», когда знакомятся территорией страны ее столицей, получают первичное представление

о размерах Российской Федерации, местоположении столицы, географического положения своего региона. В 3 классе в теме «Человек и природа» вводится карта мира, формируются понятия «материк», «часть света». В 4 классе тема «Человек и природа» дополняется основными общеземлеведческими закономерностями. Здесь учащиеся вновь встречаются с общегеографической картой, углубляясь в ее содержание. С помощью карты получают представление о рельефе земной поверхности, структуре гидросферы.

Картографическая подготовка в начальной школе является необходимым условием для обеспечения преемственности начального и среднего звена, так как здесь приобретаются первые представления и первые умения работы с картой. В первую очередь словарный запас младших школьников пополняется за счет усвоения специфических терминов, связанных с картой. Карта на уроках «Окружающего мира» становится средством для проведения практических, исследовательских и проектных работ. Она непосредственно является инструментом организации познавательной деятельности младших школьников и средством формирования предметных умений, поэтому важно знание географических карт. Без них у учащихся не будет сформирована целостная, пространственная картина мира. [1, 2, 9].

Должное ли внимание уделяют учителя начальных классов изучению географической карты? На этот вопрос нет однозначных мнений. По мнению А.И. Суворовой учителя начальных классов главное внимание уделяют обучению знания карты. Между тем это знание имеет, конечно, не первостепенное значение. Прежде всего нужно различать следующие виды чтения географической карты. Во-первых, (элементарное) чтение карты. Пользуясь знаками и названиями объектов, ученики составляют простейшие географические суждения. Это понимание свойств изображенных на карте отдельно взятых объектов, явлений с помощью легенды карты. Во-вторых, чтение карты. Это приём, с помощью которого учащиеся, пользуясь знаками и названиями объектов, составляют элементарные географические суждения. Принцип формирования этого приёма подразумевает три этапа [8]:

1 этап – уяснение свойств изображенных на карте отдельных объектов и явлений с помощью легенды карты. На этом этапе происходит знакомство с условными знаками, элементами карты.

2 этап – получение первичных пространственных представлений о размещении и взаимном расположении предметов и явлений («на севере находится материк…»; «на востоке Россию омывает…»; «на юге Россия граничит с…»).

3 этап - сопоставление в пространстве объектов и явлений с целью получения общего представления о тех или иных особенностях территории в целом. Сложное чтение – это умение ученика начальной школы делать на основе карты соображение о свойствах предметов, которые отображены са-

мим рисунком. Умение воссоздать пространственное представление о размещении и взаимном расположении предметов на земной поверхности, т. е. составить описание объекта.

П.А. Бердюгина [1] утверждает, что учителя начальной школы используют карту на уроках изучения окружающего мира только как иллюстрацию к рассказу, тогда как карта является источником учебной информации и способом картографических умений, поэтому уровень владения картографическими умениями достаточно низкий. Большинство младших школьников испытывают сложности при работе с картографическими источниками. По результатам диагностического исследования ученики 4 класса показали следующее: 32% не смогли назвать и показать на карте материки и океаны; 22% не могли соотнести названия форм земной поверхности с их изображением на карте; 87% школьников не ориентируются на карте.

Таким образом, картографическая грамотность закладывается в младших классах, задача учителя начальных классов организовать так, чтобы совместная деятельность с учениками была направлена на формирование элементарной картографической грамотности, формирование пространственного мышления и визуальной грамотности. Своевременная работа по формированию картографической грамотности поможет школьникам ориентироваться в системе географических знаний, осмыслить необходимость нового знания, сформирует интерес к карте.

Картографические умения формируются постепенно в соответствии с последовательностью получения картографических знаний. В 5–6 классах, в курсе начальной физической географии закладывается основа работы с картой, её чтение по плану. На этом этапе необходимо опираться на метапредметные связи курса, это сделает его более интересным. Знакомство с картой идет в теме «Изображение поверхности Земли на глобусе и карте», начиная с основных понятий: «топографическая карта», «условные знаки», «масштаб», «азимут», «географическая карта».

В школьной программе обнаруживаются пробелы при изучении тем «Масштаб. План местности. Ориентирование на местности». В действительности учащиеся начинают осваивать крупномасштабные планы и карты в 6 классе в разделе «План и карта». Далее происходит резкий скачок с крупного масштаба на мелкий — глобус, а затем крупномасштабные карты в школьной географии, можно сказать, не используются совсем.

Приёмы работы с крупномасштабной картой — измерения посредством соответствующих инструментов и приборов, проведение сравнений и наложений, составление планов местности и др.— позволяют вырабатывать количественные представления о пространстве. При работе с крупномасштабной картой следует учитывать и тот момент, что следует правильно воспринимать формы, размеры и величину объектов на карте. Недаром в своих работах Ж. Пиаже утверждал, что развитие восприятия необходимо

начинать с раннего возраста, после изучения моделей домов и поселений следует переходить к рассмотрению крупномасштабных планов своей местности, а только позже использовать мелкомасштабные карты [6].

Главным плюсом крупномасштабных картографических произведений является возможность сопоставления изображённой на карте местности с её реальным обликом. Имея под рукой план или крупномасштабную карту, школьник без труда сможет сравнить картографическое изображение с хорошо знакомыми ему объектами. В крупномасштабных картографических пособиях, в отличие от карт мелкого масштаба, условные знаки напоминают учащимся конкретные местные предметы. Так, например, изображение школы на крупномасштабной карте почти всегда будет повторять настоящие контуры здания, где остаются неизменными его пропорции и размеры, отображённые в соответствующем масштабе. Сегодня в школьной географии крупномасштабные картографические произведения своей местности почти не используются. Данные карты являются самыми приемлемыми для начального этапа формирования картографической грамотности учащихся. Использование таких карт, как средств обучения, достаточно полно отвечает психологическому восприятию пространства, учитывает возрастные особенности ребёнка [6].

В изучении географии важно, чтобы картографические знания не формировались отдельно от их практикума, т.к. учащиеся не смогут работать совокупно с топографической картой. Например: вместо описания местности перечисляют условные знаки, не могут определить расстояние с помощью масштаба или направление по азимуту. Для того чтобы научить учеников свободно ориентироваться по географической карте и использовать карту как источник информации, учителю следует использовать следующие этапы в работе: 1) формирование картографических знаний; 2) овладение практическим приёмами работы с картой; 3) осмысление содержания карты и её пространственное представление [4].

В курсе географии 5 класса при изучении тем «План местности» и «Масштаб» обязательно нужно отработать навыки работы с картой. Здесь необходимо выполнять задания, формирующие не только предметные умения, но и метапредметные – в том числе, формирование смысловой речи.

Особое внимание уделяется усвоению специфически трудных вопросов (например, градусной сети, координат, горизонталей и др.). Картографические вопросы рассматриваются и в других разделах начального курса географии. Это осуществляется путем усвоения условных знаков географических карт и их чтения. Учителю особо важно использовать приемы правильного восприятия школьниками условных обозначений на таких картах [7].

Например: учащиеся определяли географические координаты горы Эльбрус. Результаты географической широты оказались разными, для уточнения результатов можно предложить ученикам ряд вопросов [4]:

1. От какой параллели отсчитывают географическую широту? Как она называется?

2. Почему широта, на которой расположена гора Эльбрус, называется северной?

3. Какие еще объекты расположены на этой широте?

В курсе начальной физической географии количество карт в атласе невелико, базовая карта – карта полушарий. Но именно в этом курсе необходимо сформировать умение читать карту. Простейший прием чтения карты подразумевает знакомство с общими требованиями работы с источником знаний. Чтобы осмыслить такой прием, обязательно следует выработать план учебных действий:

1. Прочитай название карты.

2. Познакомься с масштабом карты.

3. Познакомься с легендой карты.

4. При чтении текста учебника найди выделенные в тексте географические объекты, определи их координаты.

Система формирования картографических умений должна подразумевать усложнение содержания заданий и способа их выполнения. Так, определить географические координаты объекта, лежащего между параллелями и меридианами, труднее, чем для объекта, лежащего непосредственно на параллелях и меридианах, нанесённых на карте. Задания для работы с картой должны быть связаны между собой, каждое последующее уточняет и закрепляет освоенный ранее прием. Так при формировании умения описания географического положения объекта закрепляются умения чтения карты, определения географических координат.

Работа с картами дает возможность активно развивать мышление учащихся, перенося уже освоенный прием в новые условия. Так от освоения умения описывать с помощью карты географическое положение горной системы следует перейти к сравнительной характеристике географического положения двух равнин. Этот прием способствует формированию как общих, так и частных умений.

В ходе работы с географической картой целесообразно развивать ассоциативное восприятие географических объектов. Ученик с легкостью запоминает итальянский сапог (Аппенинский полуостров), акулу (остров Сахалин) и проще находит их на карте, а также может определить объект по очертанию.

Умению работать с картой способствуют игровые приёмы соревновательного характера: найти заданные объекты на контурной карте, соотнести на карте цифры и названия, загадывание географических объектов. Эти приемы можно использовать для само- и взаимопроверки, а также итогового контроля [4].

Картографическая грамотность предполагает наличие у школьников знаний о свойствах основных видов картографических изображений, умений извлекать из них географическую информацию, создавать простейшие картографические произведения, а также знание расположенияе, размеров и форм важнейших объектов на поверхности Земли. Этот результат географического образования, А.М. Берлянт складывает из теоретических знаний о карте и практических умений. Совершенствование картографической грамотности предполагает: 1) изучение видов и типов карт, атласов; 2) умение работать с картами (чтение, сопоставление, анализ, владение навыками извлечения информации из карт); 3) освоение языка карты (системы условных знаков, картографические способы изображения).

В методической литературе чтение карты делят на сложное и простое. Простое чтение предполагает грамотное чтение и понимание условных знаков карты, которое завершается созданием описания по карте, а сложное – установление связей между отображенными на карте явлениями, обобщение полученных из карты сведений, высказывание собственных суждений о явлениях, непосредственно на карте не обозначенных. Например, ученик устанавливает по изображению пересыхающих рек, наличию соленых озер и солончаков, что климат территории, показанный на общегеографический карте, засушливый. Т. е. сложное чтение завершается составлением географической характеристики изучаемого объекта [5].

Таким образом, картографические знания и умения способствуют развитию картографической грамотности школьников в начальном курсе географии. Нужно только подобрать конкретную методику преподавания. Определенная организация работы с картографическими изображениями поможет решить задачи современного урока, обеспечить стабильные знания изучаемого материала.

Список использованных источников

1. Бердюгина П.А. Формирование у младших школьников картографической грамотности / П. А. Бердюгина, О. Н. Лазарева // Мир, открытый детству: актуальные проблемы развития современного образования: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Екатеринбург, 19 марта 2020 года / Отв. редактор Е.В. Коротаева. Екатеринбург: [б. и.], 2020. С. 199–203.

2. Дронов В.П. Курс «Окружающий мир» как пропедевтическая основа формирования географической культуры школьника/В.П. Дронов, Д.Л. Лопатина, Е.А. Таможняя [и др.]//Проблемы современного образования. -018, № 1. С. 37–42.

3. Ерофеева Н.А. Формирование картографической грамотности учащихся на уроках географии / Н.А. Ерофеева // Современное географическое образование: проблемы и перспективы развития: Материалы V Всероссийской научно-практической конференции, Москва, 12–13 декабря 2020 года. Москва: Издательство «Перо», 2021. С. 77–80.

4. Конина Н.В. Формирование картографических умений в курсе физической географии / Н.В. Конина // Вопросы педагогики. 2019. № 8–2. С. 74–78.

5. Музофарова З.В. Картографические знания и умения учащихся 6-го класса как основа развития их познавательной активности / З.В. Музофарова // Вектор развития современного естественнонаучного образования : сборник трудов Международной научно-практической конференции, Якутск, 12–13 октября 2018 года / АНО ДПО «Межрегиональный центр инновационных технологий в образовании»; ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова». Якутск: Межрегиональный центр инновационных технологий в образовании, 2019. С. 188–192.

6. Мухин А.С. Психолого-педагогические основы применения крупномасштабных картографических произведений в рамках школьной географии // Известия РГПУ им. А. И. Герцена. 2012. №144.

7. Рахманова, А.А. К вопросу формирования картографической грамотности обучающихся в школьном курсе географии / А.А. Рахманова, И.В. Шимлина // LXXVI Герценовские чтения. География: развитие науки и образования: Материалы Международной научно-практической конференции. В 2-х томах, Санкт-Петербург, 19–21 апреля 2023 года. Том II. Санкт-Петербург: Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, 2023. С. 267–271.

8. Суворова А.И. Картографическая грамотность учителя начальных классов/А.И. Суворова // Приоритеты педагогики и современного образования: сборник статей Международной научно-практической конференции, Пенза, 05 марта 2018 года. Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение», 2018. С. 21–23.

9. Эмирова М.Е. Преемственная связь картографического содержания курсов «Окружающий мир» и «Начальный курс географии» / М.Е. Эмирова // Материалы научно-практической конференции молодых ученых географов, Москва, 30–31 марта 2017 года / Научный редактор Е.А. Таможняя. Москва: Издательство «Перо», 2017. С. 61–63.

DOI 10.34660/INF.2025.53.28.005

АНАЛИЗ УРОВНЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ФОНА В СПАССКОМ РАЙОНЕ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Агеев Иван Юрьевич
студент
Московский педагогический государственный университет,
Москва, Россия

Литвиненко Владимир Викторович
старший преподаватель
Московский педагогический государственный университет,
Москва, Россия

Павлов Сергей Константинович
студент
Московский педагогический государственный университет,
Москва, Россия

Ситнова Анна Андреевна
студент
Московский педагогический государственный университет,
Москва, Россия

Аннотация. *В статье представлен анализ уровня электромагнитного фона в Спасском районе Рязанской области, замеренного в апреле 2024 года в 16 населенных пунктах и их ближайших окрестностях.*

Ключевые слова: *электромагнитное поле, мощность электрического поля, напряженность электрического поля, напряженность магнитного поля, Рязанская область, Спасский район.*

Abstract. *The article presents an analysis of the electromagnetic background level in Spassky district of Ryazan region, measured in April 2024 in 16 settlements and their immediate vicinities.*

Keywords*: electromagnetic field, electric field power, electric field strength, magnetic field strength, Ryazan region, Spassky district.*

Спасский муниципальный район расположен на территории Рязанской области. Расстояние от столицы региона составляет 60 километров. Адми-

нистративным центром Спасского района является город Спасск-Рязанский. Спасский район граничит с Клепиковским районом на северо-западе, Касимовским районом на севере, Шиловским районом на востоке, Рязанским районом на западе и Старожиловским районом на юге. Район имеет площадь 2 684 км^2 и население в 24 415 человек, что делает его третьим районом по площади территории и восьмым по численности населения в Рязанской области [2].

Цель работы: провести измерения и анализ напряженности электрического и магнитного полей, а также мощности электрического поля на территории Спасского района Рязанской области и оценить влияние данных параметров на здоровье человека.

Для выполнения данной цели были поставлены следующие задачи:

1. Выбрать точки для проведения замеров уровней электромагнитного поля;
2. Провести замеры уровней электромагнитного поля;
3. Выполнить анализ полученных данных и сравнить их с ПДУ.

Исследуемые показатели, несомненно, оказывают влияние на жизнь и здоровье местного населения. При длительном воздействии и интенсивности электромагнитных волн на организм человека, могут проявляться следующие симптомы: общее недомогание, головная боль, головокружение, тошнота, рвота, страх, сухость во рту, слабость и др. [4].

Точки измерений были выбраны по принципу близости к населенным пунктам, а также наличию вблизи точек измерения антропогенных объектов, которые потенциально могут повлиять на уровень электромагнитного фона – вышек сотовой связи, ЛЭП и др. (рис. 1).

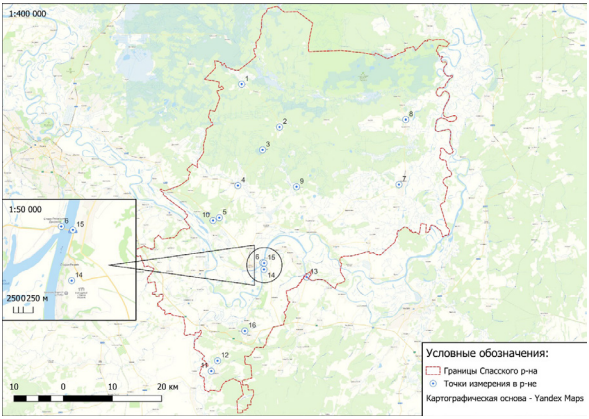


Рисунок 1. *Карта точек измерения электромагнитного поля в Спасском районе (составлено авторами в QGIS)*

Замеры уровня электромагнитного поля проводились при помощи измерителя уровня электромагнитного фона TES-92. Данный прибор – это небольшой портативный инструмент – широкополосное устройство, предназначенное для фиксации высокочастотного излучения, работающее в диапазоне от 50 МГц до 3,5 ГГц. Также, благодаря своему устройству и специфике, может измерять напряженность электрического поля в термоэлектрических модулях и абсорбционных помещениях [1].

Показатель мощности электрического поля, в соответствии с международной системой единиц СИ, был переведен в милливатты на м^2 (мВт/м^2), напряженности электрического поля – в вольты на м^2 (В/м^2), а напряженности магнитного поля – в микротеслы (μТ). Данные были округлены до тысячной доли.

Результаты проведённых исследований и вычислений были занесены в таблицу 1.

Таблица 1

Уровень электромагнитного фона в исследуемых точках

№	Название	Мощность электрического поля, мВт/м^2	Напряженность электрического поля, В/м^2	Напряженность магнитного поля, μТ
1	Бельское	0,500	0,013	0,000
2	Веретье	3,000	1,000	0,126
3	Лесхоз	0,000	0,013	0,000
4	Федотьево	3,000	1,200	0,126
5	Поворот от Федотьево	0,002	2,000	0,026
6	р.Ока (левый берег)	0,000	0,020	0,000
7	Ижевское	0,002	0,283	0,055
8	Лакаш	3,300	0,001	0,300
9	Старое Тонино	0,105	0,025	0,000
10	Агламазово	0,001	0,100	0,000
11	Ухорское	350,0	0,250	0,200
12	Дорога к Ухорскому	0,000	0,014	–
13	Муратово	0,300	0,750	0,026
14	Старая Рязань	1,000	0,018	0,026
15	р.Ока (правый берег)	15,500	0,035	–
16	Кирицы	0,002	0,023	0,000
ПДУ [3]		–	***1 кВ/м^2 (=1000 В/м^2)***	***10 μТ***

Как можно понять из таблицы, наиболее высокий показатель мощности электрического поля был зафиксирован в деревне Ухорское – 350 мВт/м^2.

Данный параметр превышает результат, полученный в точке №5 «Поворот от Федотьево» (минимальный зафиксированный показатель) в 175 000 раз.

Поскольку в СанПиН-21 отсутствует норматив предельно допустимого уровня данного параметра, нельзя точно сказать, является ли это опасным для здоровья местного населения или нет [3].

Авторами была составлена карта мощности электрического поля в точках проведения измерений (рис. 2).

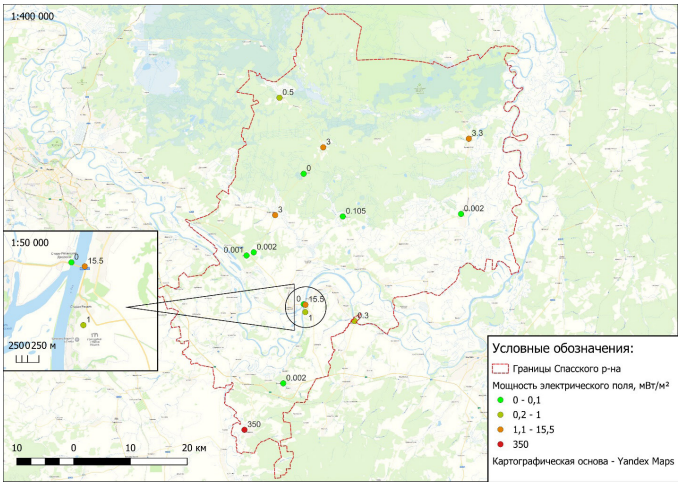


Рисунок 2. *Мощность электрического поля в точках проведения замеров (составлено авторами в QGIS)*

Напряженность электрического поля, согласно нормативу, СанПиН-21, не превышает ПДУ ни в одной из точек, где проводились замеры. Показатель выше или равный 1 В/м^2 был выявлен в Федотьево (№4), близ деревни Агламазово (№5), а также в Веретье (№2) – 2,0, 1,2 и 1,0 В/м^2, соответственно. Согласно спутниковым снимкам, на юго-восточной окраине д. Федотьево расположены две вышки сотовой связи, равно как и на северо-западе д. Веретье, что, вероятно, напрямую влияет на полученный результат. Впрочем, полученные результаты оказываются сильно ниже предельно допустимого уровня [3].

Напряженность магнитного поля ни в одном из замеров не оказалась выше 1 μT. Самые высокие показатели были зафиксированы в селе Лакаш (0,3 μT) и в деревне Ухорское (0,2 μT), что так же далеко от планки превышения.

Таким образом, в Спасском районе Рязанской области уровень напряженности магнитного поля находится в пределах нормы, как и уровень на-

пряженности электрического поля, показатели которого, при сравнении с самым высоким результатом из всех точек в районе исследования, ниже ПДУ в 500 раз.

Стоит отметить, что в нормативных документах не прописан ПДУ мощности электрического поля, что выявило некоторые трудности в анализе этого параметра. Эта проблема актуализирует перспективы для исследования влияния данного показателя на жизнь и здоровье людей.

Библиографический список

1. TES-92. Измеритель уровня электромагнитного фона: инструкция по эксплуатации

2. Официальный сайт администрации муниципального образования -Спасский муниципальный район Рязанской области. URL: https://spassk.ryazan.gov.ru/?ysclid=m5ba6r4i4d993583096&utm_source=ya.ru&utm_medium=referral&utm_campaign=ya.ru&utm_referrer=ya.ru (дата обращения 18.01.2025)

3. СанПиН 1.2.3685–21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» // Часть V. Физические факторы (за исключением ионизирующего излучения). Таблица 5.41. Утверждены Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2, 2021. — 987 с.

4. Тряпицына Е. В., Щербакова И. В. Влияние электромагнитных полей на организм человека // Интерактивная наука. 2024. №1 (87). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-elektromagnitnyh-poley-na-organizm-cheloveka-1 (дата обращения: 20.01.2025).

DOI 10.34660/INF.2025.53.13.006

АДДИТИВНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ НА АКУСТИЧЕСКУЮ СРЕДУ СЕЛИТЕБНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Ильясов Олег Рашитович
доктор биологических наук, профессор
Уральский государственный университет путей сообщения,
г. Екатеринбург, Российская Федерация

Аннотация. *На основании анализа замеров уровней шума, создаваемого железнодорожными, трамвайными и автотранспортными потоками дана оценка и разработка методов снижения шумового аддитивного воздействия транспортных потоков на селитебной территории.*

Ключевые слова: *Акустическая среда, транспортный поток, селитебные территории.*

Введение (Introduction)

Актуальность темы исследования.

Из-за урбанизации местности и одновременного увеличения трафика в городской инфраструктуре все больше и больше людей ощущают негативные последствия шума различной интенсивности.

Шум, влияние которого на людей продолжает возрастать в условиях плотной застройки, считается особенно значимым из физических факторов, влияющих на среду обитания человека. Доля шумовых измерений на территории жилой застройки, не соответствующих санитарным нормам, в 2019 г. составила 13,4 % (в 2018 г. – 19,8 %, в 2017 г. – 19,2 %, в 2016 г. – 16,6 %). Основным источником шума в населенных пунктах по-прежнему является движение транспорта. [1]

В 2019 году было зафиксировано 28 тыс. жалоб на негативное влияние физических факторов, из которых 3,8% приходится на Свердловскую область. Доля акустического фактора из года в год продолжает быть подавляющей – Рисунок 1. [1]

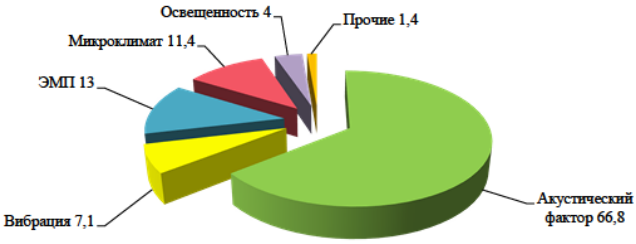


Рисунок 1. *Структура жалоб населения, связанных с влиянием физических факторов, в 2019 г., %*

За пять последних лет повышенная шумовая нагрузка в структуре жалоб населения увеличилась более чем на 8% [5]. В наиболее крупных городах до 60% жителей оказываются под влиянием акустического дискомфорта, так как шумозащитные мероприятия в условиях сложившейся застройки достаточно затратны и технически сложны [6].

Проживание вдоль городских магистралей влечет за собой рост общей заболеваемости [2]. Новые данные показывают, что в Европе каждый год, по крайней мере, 1 миллион лет здорового образа жизни теряются из-за шума, исходящего только от одного уличного движения [3].

По данным «АВТОСТАТа» [4] Екатеринбург занимает одно из ведущих мест в России по обеспеченности автомобилями на 2019 год. В среднем на одну тысячу жителей приходится 315 автомобилей, что влечет за собой увеличение интенсивности движения, плотности транспортного потока и как следствие - увеличение акустического загрязнения города. Даже при уровне автомобилизации в 300 единиц, рассчитанный для одного из микрорайонов Екатеринбурга (Заречного) эквивалентный уровень звука составляет более 70 дБ что значительно превышает нормативную величину [5].

Наиболее высокие уровни шума определяются на городских магистралях в районе их перекрестков, что влияет на формирование акустической среды близлежащего участка, особенно в условиях плотной застройки.

Общий акустический фон города формируется не только автомобильным транспортом и трамваями, но также и железнодорожными путями, проходящими часто прямо по территории города, не соблюдая необходимых границ санитарно-защитных зон. Это наглядно иллюстрируют проведенные по улице Черепанова (микрорайон Заречный) замеры [7,8], где учитывался шум от железнодорожного и автомобильного транспорта.

Несмотря на довольно большое количество исследований проведенных по проблеме оценки и снижения шумового загрязнения городов, можно сказать, что в большей части из них рассматривался один вид транспорта: авто-

транспорт, железнодорожный, авиационный или другие. Исследованию же аддитивного воздействия от разных видов транспорта было уделено мало внимания, поэтому оно является достаточно актуальным.

Цель исследования – оценка и разработка методов снижения шумового аддитивного воздействия транспортных потоков на селитебной территории. Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие **задачи:**

1. Вблизи станции Первомайская города Екатеринбурга замерить уровни шума, создаваемого железнодорожными, трамвайными и автотранспортными потоками.

2. Провести оценку аддитивного воздействия от всех транспортных потоков.

3. Разработать рекомендации по снижению уровня шумового загрязнения городской среды.

Объект исследования – транспортные потоки, движущиеся в условиях сложившейся инфраструктуры города.

Предмет исследования – аддитивное шумовое воздействие от всех транспортных потоков.

Научная новизна:

1. Проведена оценка воздействия транспортного шума на селитебной территории.
2. Получены зависимости изменения уровня шума от расстояния от источника.
3. Проведены исследования уровня шума в зависимости от вида транспортного шума.
4. Проведена оценка аддитивного воздействия транспортного шума.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в том, что на основе замеров шумовой нагрузки получены значения уровней шума в районе станции Первомайская, также разработаны мероприятия по снижению транспортной шумовой нагрузки на селитебную территорию.

Достоверность и обоснованность полученных результатов обеспечивается теоретической обоснованностью, логикой исследования, использованием фундаментальных трудов по исследованию шумовой нагрузки на селитебных территориях.

Материалы и методы (Materials and methods)

Методы исследований основывались на оценке шумовой нагрузки сложившихся транспортных потоков на селитебной территории.

В исследовании использованы материалы, изложенные в научных публикациях по проблеме негативного воздействия акустической среды от транспортного потока на селитебные территории. Материалами исследования послужили следующие источники:

– научные разработки ученых, представленные в книгах и статьях;

– собственный опыт автора в разработке оценки нагрузки акустических систем;

- эмпирические методы;

- теоретические методы.

Собственные наблюдения: измерения уровня шума в городской среде (63 измерения).

Использованные материалы и методы исследования:

– Для составления карты дорожно-уличной сети, характеризующей степень шумовой нагрузки на население, проживающего или находящегося вблизи транспортного узла Ленина-Восточная использован спутниковый снимок города.

– Сопоставление экспериментальных показателей уровней шума с предельно допустимыми значениями на рабочих местах и на территориях жилой застройки проводилось в соответствии с СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Методы исследования

Измерения шума, создаваемого транспортными потоками на улицах города, проводились согласно ГОСТ 20444-2014 «Шум. Транспортные потоки. Методы определения шумовой характеристики».

Шумовой характеристикой транспортных потоков является эквивалентный уровень звука, дБА.

Замеры звуковых характеристик выполнены в соответствии с основными требованиями, предписанными нормативными документами по определению транспортного шума: микрофон располагался в условиях стесненной застройки не ближе 1 м от стен зданий, сплошных заборов, а также иных построек либо компонентов рельефа, отображающих звучание.

Результаты и обсуждение (Results and discussion)

Проводились исследования распространения транспортного шума на железнодорожной станции Первомайская г.Екатеринбурга.Средством измерения шума был шумомер 1 класса и анализатор спектра «Октава-101А». Предназначен для полевых и лабораторных профессиональных измерений звука и инфразвука, главным образом, при санитарно-эпидемиологических исследованиях, охране труда и подтверждении соответствия. Имеет единственный режим измерения. Измерения всех параметров звукового давления, как в слышимом, так и в инфразвуковом диапазонах проводятся одновременно.

Натурные наблюдения за уровнями шума проводили в сухую, безветренную погоду в будний день. Утром – в интервале с 8 до 9 часов, в обед – с 12 до 13 часов, вечером – с 17 до 18 часов.

Акустическая обстановка на дорогах и улицах в различных частях города Екатеринбурга неодинакова. Очевидно, что Транспортный узел Ленина-Восточная испытывает большой шумовой пресс. Ведь он совмещает в себе несколько источников транспортного шума:

– легковой автотранспорт,
– трамваи,
– железнодорожный транспорт,
– грузовой автотранспорт,
– общественный транспорт (вблизи находится автостанция Восточная).

Необходимо было получить акустические характеристики и оценить их в соответствии с санитарными нормами.

Автомобильные, железнодорожные и трамвайные пути проходят в непосредственной близости от жилых домов, поэтому наибольшему негативному шумовому влиянию подвергаются жители близлежащей застройки.

ПДУ шума для территорий жилой застройки согласно СанПиН 1.2.3685-21 в дневное время составляет 55 дБА. Нормируемые параметры шума в нашем случае допускается принимать на 10 дБА выше.

Ограждающие конструкции железнодорожных путей в большинстве отсутствуют в районе станции Первомайская. Естественной преградой являются зеленые насаждения. Между автомагистралью и жилыми домами на перекрёстке Ленина-Восточная естественной преградой также выступают зелёные насаждения. Поэтому в наших исследованиях в качестве гигиенической нормы шума принимается 55 дБА.

Для замеров шума были выбраны 7 точек в районе станции Первомайская – Рисунок 4.

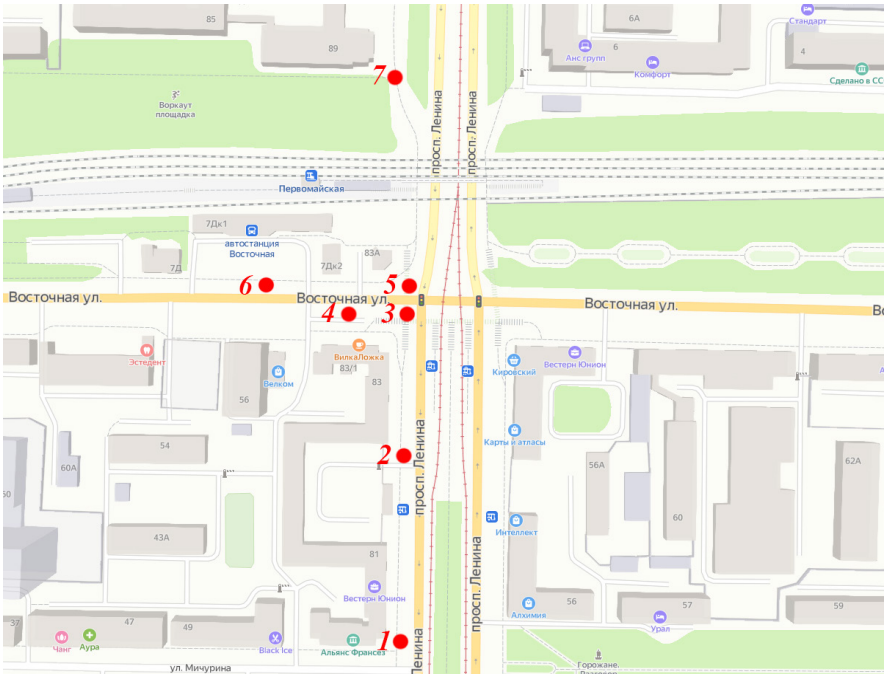


Рисунок 4. *Карта точек измерений*

Так как измерения эквивалентных уровней шума в одних и тех же точках проводились неоднократно, то брались диапазоны средних значений этих характеристик. Общее количество станций наблюдения – 7. Общее количество выполненных измерений – 63.

Наиболее высокие эквивалентные уровни шума отмечены утром и вечером в точках 5 и 6. Превышение ПДУ в этих точках составляет 15,5-21,9 дБА.

Наиболее тихим местом оказалась территория около Политехнического колледжа. Наибольший максимальный уровень звука был зафиксирован в точке 5 в вечернее время – 82,5 дБ.

Как мы видим из результатов замеров – в точках 3, 5, 6 в течение всего дня наблюдаются наиболее высокие уровни шума. В точках 3 и 5 это обусловлено близостью сразу трёх видов транспортных магистралей – железнодорожной, трамвайной и автотранспортной. К тому же в этих точках отсутствуют шумозащитные сооружения и зона санитарного разрыва. Точка 6

находится в непосредственной близости от автостанции Восточной, которая также не отделена от жилой застройки.

По результатам исследования, удаляясь от транспортного узла, уровни шумовой нагрузки пропорционально снижаются – точки 1, 2, 7. Дома 83 и 81 по улице Ленина (точки 1 и 2) отделены от трамвайных путей и автодороги зелёными насаждениями, что снижает шумовую нагрузку на жителей этих домов. Политехнический колледж (точка 7) отделяет от железнодорожного плотна и автодороги также зелёными насаждениями.

Если рассмотрим зависимость уровней шума от времени суток, то однозначной закономерности не увидим, но можем заметить, что пиковые значения приходится на утренние и вечерние часы, соответствующие наибольшей транспортной загруженности в городе.

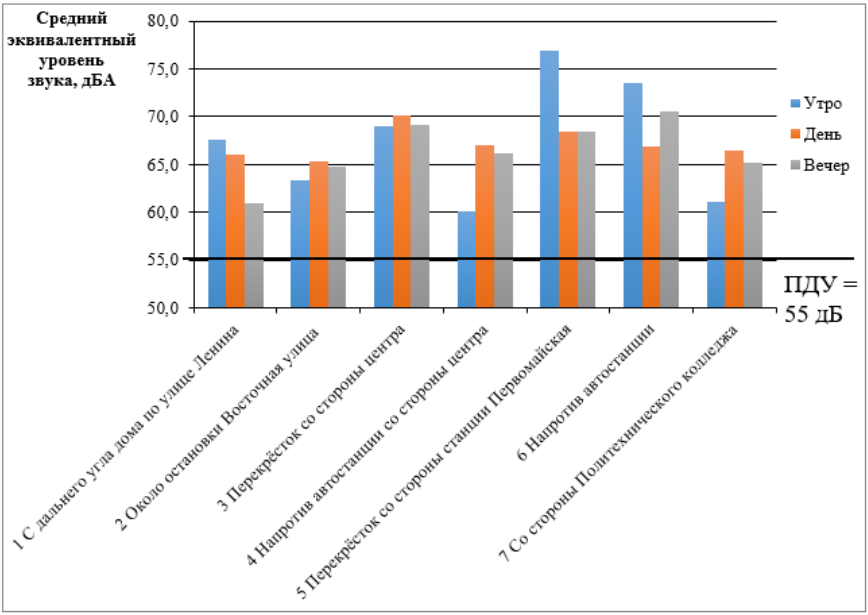


График 1. *Средний эквивалентный уровень звука в зависимости от станции измерения и времени суток*

Высокие уровни шумового загрязнения в рассматриваемом транспортном узле города Екатеринбурга появляются вследствие нескольких факторов.

Во-первых, отсутствие шумозащитных ограждений вдоль транспортной магистрали по ул. Восточной.

Во-вторых, большое количество грузового транспорта, двигающегося по ул. Восточной, которые при этом преодолевают поперечные трамвайные пути, проходящие по ул. Ленина.

В-третьих, шум от тормозных колодок поездов, останавливающихся на ст. Первомайская, и от следующих транзитом грузовых поездов.

В-четвёртых, шум от движения трамваев. На некоторых участках рельсового полотна трамваи провоцируют гораздо больше шума, чем на других.

В-пятых, шум от общественного автотранспорта у автостанции Восточная. Многие автобусы создают высокую шумовую нагрузку за счёт уже большого срока своей службы.

Выводы (Conclusion)

По результатам проведённых исследований получаем, что в районе транспортного узла Ленина-Восточная шумовая нагрузка на население превышает нормативы в течение всего дня. При регулярном воздействии шума выше 55 дБ, у человека повышается риск хронических нарушений физиологических функций, что впоследствии может привести к заболеваниям. Длительное влияние повышенных уровней шума на организм человека может привести к повышению артериального давления или нарушению деятельности сердечно-сосудистой системы. В группе риска находятся пожилые люди и дети.

Высокие уровни шума в районе станции Первомайская обусловлены рядом причин:

1. Частичное отсутствие шумозащитных экранов вдоль железнодорожных путей;
2. Большая интенсивность транспортного потока в районе транспортного узла:

– трамвайная линия по улице Ленина;
– железнодорожные пути во втором уровне вдоль улицы Восточная;
– движение легкового автотранспорта по улицам Ленина и Восточная;
– движение грузового транспорта по улице Восточной;
– движение общественного автотранспорта по улицам Ленина и Восточная;
– повышенный трафик общественного транспорта вблизи автостанции Восточная.

3. Малое количество зелёных насаждений для экранирования шума на перекрёстке Ленина-Восточная.

Практические результаты, полученные в ходе исследования, могут быть использованы при организации экологического мониторинга шумовой нагрузки в городе Екатеринбурге.

Список литературы

1. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2019 году: Государственный доклад. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2020. – 299 с.

2. Васильев, А.В. Снижение шума транспортных потоков в условиях современного города / А.В. Васильев // Экология и промышленность России. 2004. №6.

3. Европейское руководство по контролю ночного шума // Всемирная организация здравоохранения – Европейское региональное бюро, 2014, ISBN978-92-890-5012-8: электронный ресурс. – URL: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0019/246322/E92845r.pdf?ua=1 (дата обращения: 24.04.2021). – Текст: электронный.

4. Автостат – Аналитическое агентство: сайт. – URL: https://www.autostat.ru/press-releases/46332/ (дата обращения: 30.04.2021). – Текст: электронный.

5. Шерстюченко, О.А. Оценка акустического воздействия транспорта и пути снижения шумовой нагрузки / Материалы международной научной конференции «SCIENCE, TECHNOLOGY AND LIFE – 2015», Чехия, г. Карловы Вары – Россия, г. Москва 24-25 декабря 2015 г.

6. Бершадский В.Я., Шерстюченко О.А. О проблемах управления транспортным шумом / «Транспорт Урала» : Научно-технический журнал / – Екатеринбург : Изд-во УрГУПС. – № 4(35) / 2012 – октябрь-декабрь.

7. Лачимова Е.В., Шерстюченко О.А. Пути снижения акустического воздействия транспорта на селитебной территории/ «Роль науки и образования в формировании «зеленого» мировоззрения молодежи»: материалы Межвузовской научно-практической конференции (Екатеринбург, 13 февраля 2014); – Екатеринбург: УрГЭУ, 2014. С.35-39.

8. Лачимова Е.В. Санитарные разрывы от опасных коммуникаций на территории жилой застройки / Перспектива. – Екатеринбург: УрГУПС, 2013. – Выпуск 10(193). – С.227-234

DOI 10.34660/INF.2025.31.33.007
УДК 796.412.2

МЕТОДИКА СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНИКИ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛОВЛИ МЯЧА В ОДНУ РУКУ ЮНИОРКАМИ В ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ГИМНАСТИКЕ

Супрун Александра Александровна
кандидат педагогических наук, доцент
Ожиганова Александра Сергеевна
аспирант
Искра Анна Алексеевна
магистр
Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург, Россия

Аннотация. *В научной статье выявлена взаимосвязь между качеством техники выполнения ловли мяча в одну руку с показателями координационных способностей гимнасток 12-13 лет. Предложен методический подход к оптимизации предметной подготовки гимнасток 12-13 лет, который способствует эффективному совершенствованию техники выполнения ловли мяча в одну руку на основе повышения показателей координационных способностей гимнасток.*

Ключевые слова: *художественная гимнастика, предметная подготовка, мяч, ловля мяча в одну руку, координационные способности.*

Одним из наиболее сложных предметов в техническом плане выполнения манипуляций является мяч. Спортсменки должны виртуозно выполнять перекаты, ловли, отбивы, броски и другие технические движения с этим предметом на протяжении всей композиции. В связи с этим, проблема технической подготовки с мячом всегда является актуальной и нуждается в постоянном научном исследовании.

Ретроспективный анализ выступлений советских и российских гимнасток свидетельствует о том, что, к сожалению, в упражнениях с мячом существует тенденция к уменьшению количества ловлей в одну руку в соревновательных программах спортсменок за последние десятилетия. Если в Сеуле в 1988 году первая олимпийская чемпионка из СССР Марина Лобач в упраж-

нениях с мячом из 30 ловлей 20 выполняла в одну руку, то в современных программах ведущих гимнасток нашей страны их количество значительно снизилось и составляет в среднем 10-12 ловлей, из которых около 30% приходится на одну руку.

Однако, согласно новым правилам соревнований, стоимость каждой ловли в одну руку составляет 0,4 балла, а за ее выполнение на «риске» можно получить дополнительную надбавку 0,1 балла. Эту указывает на значимость этой манипуляции, так как она может принести гимнасткам существенную бонификацию к итоговой оценке в упражнениях с мячом.

Однако, проведенный анализ литературных источников показал, что в основном существующие методические разработки посвящены общим вопросам обучения и совершенствования техники манипуляций с мячом, а средства и методы совершенствования ловли в одну руку у гимнасток-юниорок освещены в доступной литературе и интернет-источниках лишь фрагментарно.

Таким образом актуальность исследования повышается как требованиями новых правил соревнований (2025-2028гг) к сложности соревновательных программ, так и готовности спортсменок к освоению на качественном уровне новых способов ловли мяча во взаимосвязи с элементами тела.

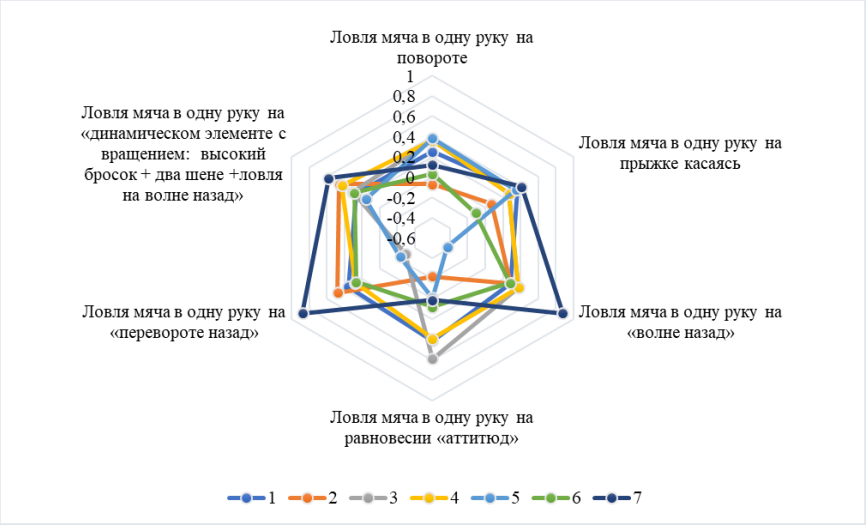
Для определения новых способов оптимизации предметной подготовки гимнасток 12-13 лет для ловли мяча в одну руку был проведен ранговый корреляционный анализ (таблица 1).

Так было выявлено, что важным условием техники исполнения ловли мяча в одну руку при выполнении «волны назад», переворота назад и при выполнении «динамического элемента с вращением: высокий бросок + два шене +ловля на волне назад» является точность воспроизведения темпо-ритмической структуры этих технических действий.

Так, бросок делается на счет «раз», а ловля делается на счет «три» в перевороте назад и при выполнении волны назад. В то время как наклон назад обычно выполняется на счет «2». Соответственно бросок надо выполнять до начала выполнения наклона назад для выполнения волны и переворота назад. Следовательно, для качественного выполнения ловли мяча в одну руку необходимо согласовывать ритм броскового действия и техники выполнения наклона назад.

В связи с полученными данными были подобраны средства с теннисными мячами, утяжелителями и гимнастическими мячами, направленными на согласование темпо-ритмической структуры изучаемых действий. Сложность ловли и синхронизации действий усложняется ловлей на уровне горизонтали, так как обычно гимнастки выполняют ловлю почти в вертикальном положении.

Важным условием техники исполнения ловли мяча в одну руку при выполнении равновесия «аттитюд» является согласование движений тела и его частей в составе двигательного действия. Сложным условием является невозможность выполнить подстраивающие действия под броском, так как спортсменка во время ловли уже должна принять форму равновесия, чтобы элементы были засчитаны.



Примечание: 1- Чувство предмета. Тест «Балансирование мяча на наружной стороне предплечья»; 2 - Чувство предмета. Тест «Балансирование обруча на ладони в стойке ноги врозь»; 3 - Согласование движений тела и его частей в составе двигательного действия. Тест «Перешагивание через гимнастическую палку»; 4 - Ориентирование в пространстве. Тест: «Прыжки к цели»; 5 - Дифференцирование усилий, времени, пространства. Тест «Броски мяча в заданную цель с постепенным увеличением расстояния»; 6 - Тест «Пространственная точность при отведении руки назад на 45°»; 7 - Чувство времени. «Точность воспроизведения темпо-ритмических усилий».

Рисунок. *Взаимосвязь между качеством техники выполнения ловли мяча в одну руку с показателями координационных способностей гимнасток 12-13 лет*

Соответственно задачей для совершенствования ловли мяча в одну руку при выполнении равновесия будет формирование навыка балансирования с одновременной ловлей предмета. На основе полученных данных исследования была разработана методика совершенствования техники движений с

мячом у гимнасток квалификации КМС на основе развития координационных способностей.

В основу методики были положены комплексы упражнений следующей направленности:

Блок 1 - Совершенствование навыков идентичной координации при воспроизведении темпо-ритмической структуры броскового действия и выполнении базовых и профилирующих элементов тела с наклоном назад;

Блок 2 - Совершенствование навыков балансирования с одновременной ловлей мяча в одну руку, направленных на согласование движений тела и его частей в составе двигательного действия;

Анализ научно-методической литературы указывает на то, что комплексно и наиболее эффективно воздействуют на развитие координационных способностей новизна и повышение уровня сложности выполняемых заданий. Однако применение усложненных условий возможно только тогда, когда хорошо освоены базовые двигательные действия, в частности по владению мячом.

В настоящее время по вопросу предметной подготовки с мячом в художественной гимнастике существует множество методических разработок, авторы предлагают различные по сложности комплексы, от самых элементарных, до сложнокоординационных.

Основываясь на данных научно-методической литературы и практический опыт специалистов в исследовании были разработаны комплексы упражнений с мячом, которые направлены на развитие отдельных компонентов координационных способностей, которые имеют высокую значимость при технических движениях с этим предметом.

Упражнения в первые два микроцикла педагогического эксперимента вводились постепенно по 5-6 упражнений в одном тренировочном занятии.

Также эффективными средствами для ловли мяча в одну руку будут эффективны упражнения для развития таких компонентов координационных способностей, как дифференцирование мышечных усилий и навык пространственной ориентации.

При выполнении упражнений из этого комплекса, был использован метод усложнения заданий, на каждом занятии в знакомые упражнения включали элементы новизны, например меняли пространственные, временные, силовые характеристики двигательных действий или меняли последовательность их выполнения. Таким образом, при реализации упражнений с мячом из второго комплекса упражнений был применен не только метод стандартно-повторного, но и вариативно-переменного упражнения.

Упражнения из второго комплекса выполнялись в конце подготовительной части тренировочного занятия в течение 10-15 минут на 3 тренировочных занятиях в неделю.

При выполнении технических действий с мячом рекомендуется выполнять разные по структуре элементы равновесия (переднее, заднее, с наклоном назад и горизонтально), а также на балансирующей подушке.

Таким образом, в ходе исследований была разработана методика с включением комплексов специальных упражнений для развития координационных способностей, способствующие повышению качества исполнения ловли мяча в одну руку.

На эффективность разработанных комплексов средств указывают результаты педагогического эксперимента. Реализация разработанной методики с акцентом на развитие темпо-ритмической структуры движений и способности к согласованию действий позволила повысить показатели контрольных упражнений с ловлей мяча в одну руку у гимнасток квалификации КМС. За три месяца педагогического эксперимента были получены статистически значимые различия между показателями подготовленности в контрольной и экспериментальной группах по всем контрольным испытаниям на уровне доверительной значимости $P<0,05$.

ЗАМЕТКИ

ЗАМЕТКИ

Научное издание

Высшая школа: научные исследования

Материалы Межвузовского международного конгресса
(г. Москва, Конгресс 23 января 2025 г.)

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

Подписано в печать 23.01.2025 г. Формат 60х84/16.
Усл. печ.л. 32,4. Тираж 500 экз.

Отпечатано в редакционно-издательском центре
издательства Инфинити