

ISSN 2072-0297

# МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



12 2026  
ЧАСТЬ II

16+

# Молодой ученый

## Международный научный журнал

### № 12 (615) / 2026

Издается с декабря 2008 г.

Выходит еженедельно

*Главный редактор:* Ахметов Ильдар Геннадьевич, кандидат технических наук

*Редакционная коллегия:*

Жураев Хусниддин Олгинбоевич, доктор педагогических наук (Узбекистан)  
Иванова Юлия Валентиновна, доктор философских наук  
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук  
Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)  
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук  
Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук  
Сараева Надежда Михайловна, доктор психологических наук  
Абдрасилов Турганбай Курманбаевич, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)  
Авдеюк Оксана Алексеевна, кандидат технических наук  
Айдаров Оразхан Турсункожаевич, кандидат географических наук (Казахстан)  
Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук (Азербайджан)  
Ахметова Валерия Валерьевна, кандидат медицинских наук  
Бердиев Эргаш Абдуллаевич, кандидат медицинских наук (Узбекистан)  
Брезгин Вячеслав Сергеевич, кандидат экономических наук  
Данилов Олег Евгеньевич, кандидат педагогических наук  
Дёмин Александр Викторович, кандидат биологических наук  
Дядюн Кристина Владимировна, кандидат юридических наук  
Желнова Кристина Владимировна, кандидат экономических наук  
Жуйкова Тамара Павловна, кандидат педагогических наук  
Игнатова Мария Александровна, кандидат искусствоведения  
Искаков Руслан Маратбекович, кандидат технических наук (Казахстан)  
Калдыбай Кайнар Калдыбайулы, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)  
Кенесов Асхат Алмасович, кандидат политических наук  
Коварда Владимир Васильевич, кандидат физико-математических наук  
Комогорцев Максим Геннадьевич, кандидат технических наук  
Котляров Алексей Васильевич, кандидат геолого-минералогических наук  
Кузьмина Виолетта Михайловна, кандидат исторических наук, кандидат психологических наук  
Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)  
Кучерявенко Светлана Алексеевна, кандидат экономических наук  
Лескова Екатерина Викторовна, кандидат физико-математических наук  
Макеева Ирина Александровна, кандидат педагогических наук  
Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук  
Матроскина Татьяна Викторовна, кандидат экономических наук  
Матусевич Марина Степановна, кандидат педагогических наук  
Мусаева Ума Алиевна, кандидат технических наук  
Насимов Мурат Орленбаевич, кандидат политических наук (Казахстан)  
Паридинова Ботагоз Жаппаровна, магистр философии (Казахстан)  
Прончев Геннадий Борисович, кандидат физико-математических наук  
Рахмонов Азизхон Боситхонович, доктор педагогических наук (Узбекистан)  
Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук  
Сенцов Аркадий Эдуардович, кандидат политических наук  
Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук  
Султанова Дилшода Намозовна, доктор архитектурных наук (Узбекистан)  
Титова Елена Ивановна, кандидат педагогических наук  
Ткаченко Ирина Георгиевна, кандидат филологических наук  
Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры  
Фозилов Садриддин Файзуллаевич, кандидат химических наук (Узбекистан)  
Яхина Асия Сергеевна, кандидат технических наук  
Ячинова Светлана Николаевна, кандидат педагогических наук

*Международный редакционный совет:*

Айрян Заруи Геворковна, кандидат филологических наук, доцент (Армения)  
Арошидзе Паата Леонидович, доктор экономических наук, ассоциированный профессор (Грузия)  
Атаев Загир Вагитович, кандидат географических наук, профессор (Россия)  
Ахмеденов Кажмурат Максutowич, кандидат географических наук, ассоциированный профессор (Казахстан)  
Бидова Бэла Бертовна, доктор юридических наук, доцент (Россия)  
Борисов Вячеслав Викторович, доктор педагогических наук, профессор (Украина)  
Буриев Хасан Чутбаевич, доктор биологических наук, профессор (Узбекистан)  
Велковска Гена Цветкова, доктор экономических наук, доцент (Болгария)  
Гайич Тамара, доктор экономических наук (Сербия)  
Данатаров Агахан, кандидат технических наук (Туркменистан)  
Данилов Александр Максимович, доктор технических наук, профессор (Россия)  
Демидов Алексей Александрович, доктор медицинских наук, профессор (Россия)  
Досманбетов Динар Бакбергенович, доктор философии (PhD), проректор по развитию и экономическим вопросам (Казахстан)  
Ешиев Абдыракман Молдоалиевич, доктор медицинских наук, доцент, зав. отделением (Кыргызстан)  
Жолдошев Сапарбай Тезекбаевич, доктор медицинских наук, профессор (Кыргызстан)  
Игисинов Нурбек Сагинбекович, доктор медицинских наук, профессор (Казахстан)  
Кадыров Култур-Бек Бекмурадович, доктор педагогических наук, и.о. профессора, декан (Узбекистан)  
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)  
Козырева Ольга Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Россия)  
Колпак Евгений Петрович, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)  
Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)  
Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)  
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)  
Кыят Эмине Лейла, доктор экономических наук (Турция)  
Лю Цзюань, доктор филологических наук, профессор (Китай)  
Малес Людмила Владимировна, доктор социологических наук, доцент (Украина)  
Нагервадзе Марина Алиевна, доктор биологических наук, профессор (Грузия)  
Нурмамедли Фазиль Алигусейн оглы, кандидат геолого-минералогических наук (Азербайджан)  
Прокопьев Николай Яковлевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)  
Прокофьева Марина Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Казахстан)  
Рахматуллин Рафаэль Юсупович, доктор философских наук, профессор (Россия)  
Ребезов Максим Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Россия)  
Сорока Юлия Георгиевна, доктор социологических наук, доцент (Украина)  
Султанова Дилшода Намозовна, доктор архитектурных наук (Узбекистан)  
Узаков Гулом Норбоевич, доктор технических наук, доцент (Узбекистан)  
Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры (Россия)  
Хоналиев Назарали Хоналиевич, доктор экономических наук, старший научный сотрудник (Таджикистан)  
Хоссейни Амир, доктор филологических наук (Иран)  
Шарипов Аскар Калиевич, доктор экономических наук, доцент (Казахстан)  
Шуклина Зинаида Николаевна, доктор экономических наук (Россия)

---

---

На обложке изображен *Юлий Лазаревич Кетков* (1935–2014), советский и российский ученый, доктор технических наук.

Юлий Лазаревич родился в Иркутске. Учился он на физико-математическом факультете Горьковского университета. Появление в стране первых ЭВМ обусловило потребность в специалистах нового профиля. Однако в Горьком тогда еще не было ни одной ЭВМ. Потому первую группу выпускников-вычислителей направили на годичную стажировку в Москву — в лабораторию управляющих ЭВМ, в Вычислительный центр МГУ, в отделение прикладной математики МИ АН СССР. Руководителем дипломной работы Кеткова стал основатель советской кибернетики Алексей Ляпунов, возглавлявший в то время отдел программирования ОПМ.

В 1965 году Юлий Лазаревич защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по теме «Об оптимальных методах нелинейной аппроксимации плоских кривых и системе автоматизации программирования для обработки геометрической информации». Результаты этой диссертации нашли свое воплощение при разработке восемнадцати судостроительных проектов, самолета АН-24 и вертолета МИ-4, выполненных в конструкторских бюро Горького, Ленинграда, Новосибирска, Ростова-на-Дону. Затем состоялась успешная защита докторской диссертации Кеткова на тему «Создание инструментальных программных средств для разработки диалоговых систем САПР и АСНИ». Началом этой работы послужило создание в ГГУ первой в стране диалоговой системы коллективного пользования на базе алгоритмического языка Basic. Юлий Лазаревич является разработчиком русской версии интерпретатора языка Basic.

Не было такого раздела, связанного с программированием, который бы не читал профессор Кетков своим студентам: архитектура ЭВМ, машинные коды, ассемблеры, алгоритмические языки, операционные системы, графические пакеты, редакционно-издательские системы. Он также вел общий курс по программированию на Паскале, С, С++ (визуальные среды Delphi, Borland C++ Builder).

Юлий Лазаревич Кетков специализировался в области машинной графики (отображение и подготовка к изданию цифровых электронных карт). Он опубликовал более 150 научных работ и примерно столько же отчетов по научно-исследовательским и хозяйственным работам оборонного значения. Итоги последних работ в 1991 году были удостоены премии Совета Министров СССР по кибернетике. Кетков — один из первых в стране ученых, который в легкой и доступной форме мог изложить проблемы информатики детям.

Профессор ежегодно руководил курсовыми и дипломными работами студентов, магистрантов, аспирантов, а также возглавлял жюри по проведению областных школьных и студенческих олимпиад по информатике и являлся председателем Экспертного совета Министерства образования по присвоению грифов учебникам и учебно-методическим материалам по информатике, членом ученых советов ННГУ, НИИ ПМК и НГАСУ по присуждению степени доктора наук.

В молодости Юлий Лазаревич увлекался легкой атлетикой: прыжками в высоту (ставил даже рекорды по городу и по своему университету), и спринтом. В годы, когда цветная фотография была крайне трудоемка, он изготавливал цветные слайды, которые легли в основу его огромной коллекции. Неизменными его хобби были подводная охота и грибы.

Страсть к собирательству, бережное отношение к предметам и любовь к технике стали источником уникальной коллекции, экспонаты из которой использовались на лекционных демонстрациях по истории ЭВМ. В 2004 году профессор Юлий Кетков стал первым дарителем музею факультета ВМК. Элементная база первых вычислительных машин, блоки и платы памяти ЭВМ всех поколений, ПК Commodore 4+, отечественный компьютер «Электроника 60» — раритеты этого музея.

Скончался Юлий Лазаревич 11 января 2014 года. Похоронен на Бугровском (Красном) кладбище Нижнего Новгорода.

*Информацию собрала ответственный редактор  
Екатерина Осянина*

---

---

## СОДЕРЖАНИЕ

### ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

**Варанкина Т. К.**  
Риски метрологического обеспечения при измерениях геометрических параметров в современном строительстве .....73

**Евшутина А. В.**  
Внедрение инновационных технологий в орнитологическое обеспечение полётов в аэропорту на примере аэропорта Левашово города Санкт-Петербурга .....75

**Лукин А. А.**  
Загрязнение сырого молока микропластиком: источники, концентрация и риски .....79

**Лукин А. А.**  
Современные методы выявления микропластика в молоке и их ограничения .....81

**Лукин А. А.**  
Анализ содержания микропластика в коммерческом упакованном молоке .....84

**Лукин А. А.**  
Разработка и апробация методики выделения и идентификации микропластика в молочной продукции.....87

### АРХИТЕКТУРА, ДИЗАЙН И СТРОИТЕЛЬСТВО

**Карастелева И. Б.**  
Использование древесины в современном жилищном строительстве .....90

**Фам Дык Тиеп, Чан Нам Хынг, Нгуен Ань Ту, Ву Нгок Ань**  
Применение программного обеспечения PLAXIS 2D для моделирования трещин и анализа устойчивости склона.....93

### ГЕОЛОГИЯ

**Bat-Erdene Mytav, Weibo Ren, Adiyadulam Mygmarsuren, Erdenebayar Bavuu, Bilguun Tsogoo, Oyunchimeg Namsrai, Enkhjargal Damidansuren, Batsuren Dorjsuren**  
Some climatic and hydrological changes in the Orkhon River basin .....99

### СОЦИОЛОГИЯ

**Ерохин И. Н.**  
Преодоление глобальной демографической депрессии: концепция управления воспроизводством населения ..... 116

### ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ

**Вандышев М. А., Шумилов А. Н.**  
Особенности организации тренировочного процесса в армрестлинге для начинающих спортсменов..... 125

### КУЛЬТУРОЛОГИЯ

**Бугаева О. Н.**  
Классификация традиционных игр юкагиров... 128

**Гудкова Д. С.**  
Культура: понятие, сущность, характеристики....131

### ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ

**Зенков Д. О.**  
101 диалог ни о чём для работы с актёром: пособие с бесконтекстными упражнениями и нейронаучным базисом партнёрства: действия и эмоции ..... 135

### ФИЛОЛОГИЯ, ЛИНГВИСТИКА

**Абдиримова Ш.**  
Функционально-семантический подход в исследовании языковых единиц: теоретические основы и современные интерпретации ..... 147

**Kistaubayeva A. B.**  
Figurative potential of epithets in Theodore Dreiser's novel «An American Tragedy» ..... 149

**Мадаминова Д. К.**  
Безэквивалентная лексика в романе Абдуллы Кадыри «Минувшие дни» как лингвокультурный феномен ..... 151

**Павилова Е. С.**  
Лексические особенности англоязычных заголовков ..... 153

**Чумак А. А.**  
Ценностно-смысловые доминанты русской паремической картины мира..... 155



# ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

## Риски метрологического обеспечения при измерениях геометрических параметров в современном строительстве

Варанкина Тамила Константиновна, студент магистратуры  
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

### Введение

Современное строительство характеризуется интенсивным развитием технологий и повышением требований к точности и надежности измерений геометрических параметров зданий и сооружений [1]. Вместе с тем, практика показывает, что традиционные методы метрологического обеспечения не всегда справляются с новыми вызовами, связанными с возросшими объемами и сложностью строительных проектов. Ошибки в измерениях, возникшие вследствие низкого качества оборудования, недостаточной компетенции персонала или несоблюдения инструкций, несут существенные материальные и временные потери [2].

Проблема точности измерений становится все более острой в условиях перехода к цифровому строительству и BIM-технологиям, требующим высоких стандартов качества [3]. Даже незначительные расхождения могут повлечь за собой повторные измерения, увеличение расходов на переделку и, соответственно, удорожание стоимости проекта.

Понимание природы и классификации рисков метрологического обеспечения представляется необходимым условием для обеспечения безопасной и эффективной работы строительных организаций. Важнейшей задачей становится разработка действенных механизмов предупреждения и минимизации рисков, способных оказывать негативное влияние на процесс возведения и эксплуатации зданий [4].

### Современные методы и инструменты измерений

Современные технологии предоставляют разнообразные инструменты для точного измерения геометрических параметров. Основные методы включают:

- **Лазерное сканирование:** позволяет быстро собирать огромные объемы данных о форме и размерах конструкции, исключая физическую близость к объекту [5].
- **Геодезические приборы:** такие как тахеометры и нивелиры, используются для определения пространственного положения объектов и уровней высот [6].
- **Беспилотные аппараты (UAV):** осуществляют дистанционную съемку местности и создание картографических изображений.
- **Цифровые фотограмметрические системы:** основаны на совмещении множества фотографий и формировании виртуальной трехмерной модели объекта.

Каждый из этих методов обладает своими преимуществами и ограничениями, зависящими от особенностей конкретного проекта и природных условий. Выбор метода зависит от поставленных задач, необходимых ресурсов и требуемой точности измерений [2].

### Классификация и идентификация рисков

Метрологическое обеспечение охватывает весь цикл работ по выполнению измерений, включая подготовку инструмента, процедуру измерения и последующую обработку данных. Возникают риски, связанные с качеством оборудования, профессиональными компетенциями персонала и условиями внешней среды [4].

### 1. Качество измерительного оборудования

Главная угроза точности измерений исходит от оборудования, которое не прошло должную проверку и аттестацию или подверглось воздействию внешних факторов, ухудшив свою работоспособность. Важно контролировать срок годности оборудования, своевременно обновлять калибровочную документацию и проверять рабочие характеристики приборов [1].

### 2. Профессиональные компетенции персонала

Недостаточная подготовка сотрудников, низкая осведомленность о принципах работы измерительных инструментов и правилах обращения с ними увеличивают вероятность совершения ошибок. Необходимо регулярно повышать квалификацию специалистов, обеспечивать дополнительное обучение новым технологиям и соблюдать требования по аттестации персонала [7].

### 3. Условия внешней среды

Физико-химические особенности местоположения объекта могут влиять на показания приборов. Например, колебания температуры воздуха, влажность, осадки и ветер способны исказить полученные данные. Следует учитывать внешние условия и выбирать подходящее время суток для проведения измерений [2].

## Матрица рисков

Матрица рисков представляет собой графическое отображение взаимосвязи между степенью влияния риска и вероятностью его возникновения. Принцип построения матрицы основан на присвоении каждому риску двух характеристик: уровня значимости и частоты проявления.

Примером трехуровневой матрицы рисков может служить следующая таблица:

Таблица 1. Трехуровневая матрица рисков

Степень влияния	Высокая (3)	Средняя (2)	Низкая (1)
Вероятность события	Часто (3)	Редко (2)	Очень редко (1)

Каждой ячейке присваивается балл, характеризующий степень риска. Чем выше балльная оценка, тем больше важность риска для организации [4].

Значения баллов распределяются следующим образом:

- Высокий риск (красный):  $\geq 9$  баллов
- Средний риск (желтый): 6–8 баллов
- Низкий риск (зеленый):  $\leq 5$  баллов

Пример матрицы рисков для конкретной строительной организации выглядит следующим образом:

Таблица 2. Пример матрицы рисков

№	Опасность	Последствие	Балл	Цвет
1	Неточность прибора	Увеличение брака	9	Красный
2	Нарушение регламентов	Штрафы	6	Желтый
3	Недостаток опыта сотрудника	Повторные измерения	4	Зеленый

Такая визуализация позволяет руководству организации сосредоточиться на наиболее значимых рисках и оперативно реагировать на угрозу, предпринимая необходимые предупредительные меры.

## Методики минимизации рисков

Минимизация рисков достигается применением целого ряда профилактических мер, направленных на уменьшение вероятности их возникновения и смягчение последствий. Рассмотрим основные направления профилактики:

1. Организация регулярных проверок и поверок измерительного и испытательного оборудования [1].
2. Проведение обучения и повышения квалификации персонала [7].
3. Постоянный мониторинг условий окружающей среды и учет климатических факторов.
4. Контроль соблюдения технологической дисциплины сотрудниками.
5. Установление прозрачной системы отчетности и регистрации отклонений.

Применение этих мер должно осуществляться на регулярной основе, учитывая индивидуальные особенности проекта и производственные условия [4].

### Выводы и рекомендации

Подведем итоги рассмотренных вопросов:

- Проблема точности измерений в строительстве приобрела особое значение в эпоху цифровизации [3].
- Необходимость минимизации рисков метрологического обеспечения диктуется экономическими и временными соображениями.
- Методы и инструменты измерений постоянно развиваются, предлагая новые способы получения качественных данных [5].
- Реализация профилактических мер снижает вероятность появления ошибок и уменьшает ущерб от неправильных измерений [2].

Организация и поддержание эффективной системы управления рисками представляют собой важный элемент успешной деятельности строительной компании. Совершенствование системы метрологического обеспечения позволяет снизить издержки, увеличить производительность и повысить доверие клиентов.

Таким образом, предлагаемая концепция основана на учете рисков и направлена на максимальное сокращение негативного влияния неопределенностей, сопровождающих процесс измерений. Только осознанный подход к проблемам метрологии способен обеспечить устойчивое развитие строительной отрасли и повышение общей конкурентоспособности строительных организаций [4].

Литература:

1. Логанина, В. И. Метрология, стандартизация, сертификация и контроль качества в строительстве: учебник / В. И. Логанина, О. В. Карпова. — Москва: КноРус, 2026. — 307 с.
2. Белов, В. В. Метрология, стандартизация, сертификация и контроль качества: учебное пособие / В. В. Белов, В. Б. Петропавловская. — Москва: КноРус, 2026. — 272 с.
3. Бессонова, Н. В. BIM-проектирование в строительстве. Архитектурное моделирование в Renga: учебное пособие для вузов / Н. В. Бессонова, В. В. Талапов. — Москва: Юрайт, 2025. — 295 с.
4. Антипенко, Н. А. Система управления рисками строительных объектов / Н. А. Антипенко // Бухгалтерский учет и анализ. — 2024. — № 11. — С. 49–54.
5. Соломатин, В. А. Оптические и оптико-электронные приборы в геодезии, строительстве и архитектуре: учебное пособие / В. А. Соломатин. — 2-е изд. — Москва: Машиностроение, 2023. — 288 с.
6. Щекова, О. Г. Геодезическое обеспечение строительства: учебное пособие / О. Г. Щекова. — Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2025. — 188 с.
7. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством: учебное пособие. — Москва: Инфра-Инженерия, 2025. — 244 с.

## Внедрение инновационных технологий в орнитологическое обеспечение полётов в аэропорту на примере аэропорта Левашово города Санкт-Петербурга

Евшутина Арина Вячеславовна, студент магистратуры

Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации имени Главного маршала авиации А. А. Новикова

*Статья посвящена анализу современных технологических решений в сфере орнитологического обеспечения безопасности полётов на базе аэропорта Левашово (Санкт-Петербург). Рассматриваются актуальные проблемы столкновений воздушных судов с птицами, экономические последствия подобных инцидентов и инновационные методы минимизации орнитологических рисков. Особое внимание уделяется внедрению биоакустических систем, радиолокационного*

мониторинга и искусственного интеллекта для прогнозирования миграционных потоков. Проанализирован опыт применения беспилотных летательных аппаратов и экологических методов управления орнитофауной на территории аэродрома. Представлены практические рекомендации по комплексному подходу к орнитологической безопасности в условиях интенсификации авиационного трафика в Северо-Западном регионе России. Новизна исследования заключается в систематизации современных технологических решений применительно к специфике конкретного аэропорта.

**Ключевые слова:** орнитологическая безопасность полётов, аэропорт Левашово, инновационные технологии, биоакустические системы, авиационная орнитология, беспилотные авиационные системы, управление орнитофауной.

## Implementation of innovative technologies in ornithological flight support at the airport: case study of Levashovo Airport, Saint Petersburg

*The article analyzes modern technological solutions in the field of ornithological flight safety at Levashovo Airport (Saint Petersburg). Current problems of aircraft collisions with birds, economic consequences of such incidents, and innovative methods for minimizing ornithological risks are examined. Special attention is paid to the implementation of bioacoustic systems, radar monitoring, and artificial intelligence for predicting migration flows. The experience of using unmanned aerial vehicles and environmental methods of avifauna management on the aerodrome territory is analyzed. Practical recommendations for an integrated approach to ornithological safety in conditions of intensifying aviation traffic in the Northwestern region of Russia are presented. The novelty of the research lies in systematizing modern technological solutions in relation to the specifics of a particular airport.*

**Keywords:** ornithological flight safety, Levashovo Airport, innovative technologies, bioacoustic systems, aviation ornithology, unmanned aerial systems, avifauna management.

### Актуальность орнитологической безопасности в современной авиации

Проблема столкновений воздушных судов с птицами остаётся одним из наиболее значимых факторов риска в гражданской авиации. По данным Росавиации, в 2023–2024 годах на территории Российской Федерации зарегистрировано более 580 случаев столкновений самолётов с представителями орнитофауны, что на 12 % превышает показатели предыдущего периода [5]. Аэропорт Левашово, расположенный в черте Санкт-Петербурга и окружённый естественными водоёмами, лесопарковыми зонами и сельскохозяйственными угодьями, характеризуется повышенной орнитологической активностью, особенно в периоды сезонных миграций.

Экономические последствия подобных инцидентов значительны. Одно столкновение с птицей может привести к повреждению двигателя стоимостью до 15 миллионов рублей, не говоря уже о потенциальных человеческих жертвах [2]. В 2024 году среднее время простоя воздушного судна после орнитологического удара составило 18 часов, что влечёт за собой существенные финансовые потери авиакомпаний и нарушение графика полётов [6].

Географическое положение аэропорта Левашово усугубляет ситуацию. Близость к акватории Финского залива создаёт условия для концентрации водоплавающих и околоводных птиц, включая чаек, крачек, бакланов и уток. Анализ орнитологической обстановки показывает, что наибольшую опасность представляют серебристые чайки (*Larus argentatus*) и сизые чайки (*Larus canus*), численность которых в весенне-летний период может достигать не-

скольких тысяч особей в радиусе 15 километров от аэродрома [4].

Традиционные методы отпугивания птиц — акустические сирены, пиротехнические средства, визуальные отпугиватели — демонстрируют снижающуюся эффективность вследствие адаптации птиц к повторяющимся стимулам. Необходимость разработки и внедрения комплексных инновационных решений становится императивом обеспечения безопасности полётов в условиях постоянного роста авиационного трафика.

### Современные технологические решения в орнитологическом обеспечении

#### Радиолокационные системы мониторинга

Внедрение специализированных орнитологических радаров представляет собой качественный прорыв в системе обнаружения и отслеживания птиц в воздушном пространстве аэропорта. Современные радарные комплексы способны обнаруживать объекты размером от 10 сантиметров на расстоянии до 11 километров, определяя высоту, направление и скорость перемещения птичьих стай [3].

В 2024 году в рамках модернизации системы безопасности аэропорта Левашово была инициирована программа по установке многофункциональной радиолокационной станции, интегрированной с системой управления воздушным движением. Технология позволяет в режиме реального времени передавать данные об орнитологической обстановке диспетчерам и экипажам воздушных судов, что даёт возможность корректировать

траектории взлёта и посадки в наиболее критичные моменты [7].

Ключевым преимуществом радиолокационного мониторинга является его способность функционировать круглосуточно в любых погодных условиях. Система фиксирует не только текущее положение птиц, но и накапливает статистические данные о миграционных маршрутах, временных паттернах активности различных видов, что позволяет формировать прогностические модели орнитологической опасности.

#### *Биоакустические технологии*

Биоакустические системы нового поколения основаны на воспроизведении цифровых записей сигналов тревоги и бедствия птиц, а также звуков естественных хищников. В отличие от традиционных акустических отпугивателей, современные комплексы используют адаптивные алгоритмы, изменяющие частоту, последовательность и интенсивность сигналов для предотвращения привыкания птиц [1].

Практика применения биоакустических установок в аэропорту Левашово показала их высокую эффективность в отношении врановых птиц и чайковых. Комплексы размещаются по периметру лётного поля и программируются с учётом видового состава орнитофауны в конкретный сезон. Интеграция биоакустики с метеорологическими данными позволяет автоматически регулировать параметры работы системы в зависимости от направления ветра, обеспечивая максимальное покрытие охраняемой территории звуковым воздействием.

Важным аспектом является экологичность метода — воздействие оказывается исключительно на слуховой анализатор без причинения физического вреда птицам, что соответствует принципам гуманного управления дикой фауной и требованиям природоохранного законодательства Российской Федерации.

#### *Применение беспилотных авиационных систем*

Использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) для орнитологического патрулирования представляет собой инновационное направление в обеспечении безопасности аэродромов. Дроны, оснащённые камерами высокого разрешения и тепловизорами, выполняют функции мобильного мониторинга, обнаруживая скопления птиц в труднодоступных участках территории аэропорта [2].

Более того, сами беспилотники могут использоваться как средство активного отпугивания. Экспериментальные исследования, проведённые в 2023–2024 годах на различных российских аэродромах, показали, что дроны, имитирующие силуэт и траекторию полёта хищных птиц, эффективно вытесняют стаи чаек и врановых из зоны взлётно-посадочной полосы [6]. Преимуществом метода является оперативность реагирования — БПЛА может

быть развёрнут в зоне опасности в течение двух минут с момента обнаружения угрозы.

В аэропорту Левашово разрабатывается пилотный проект по созданию автономной системы БПЛА-патрулирования, управляемой искусственным интеллектом. Система будет анализировать данные радаров, метеорологических станций и исторические паттерны орнитологической активности, самостоятельно принимая решения о маршрутах патрулирования и применении отпугивающих манёвров.

#### *Искусственный интеллект и прогностическая аналитика*

Внедрение технологий машинного обучения открывает новые возможности для предиктивного управления орнитологическими рисками. Алгоритмы искусственного интеллекта обрабатывают массивы данных о погодных условиях, фенологических явлениях, доступности кормовых ресурсов в окрестностях аэропорта и исторических записях о перемещениях птиц, формируя прогнозы орнитологической опасности с заблаговременностью до 72 часов [3].

Практическое применение ИИ-систем позволяет оптимизировать распределение ресурсов орнитологической службы, концентрируя усилия на наиболее критичных направлениях и временных интервалах. Нейросетевые модели способны идентифицировать виды птиц по изображениям с камер видеонаблюдения и данным радаров, что существенно повышает точность оценки степени опасности — крупные птицы с плотным телосложением представляют большую угрозу для авиационной техники, чем мелкие воробьиные.

В перспективе планируется создание единой цифровой платформы орнитологической безопасности для всех аэропортов Северо-Западного региона, обеспечивающей обмен данными и координацию мероприятий по управлению миграционными потоками на региональном уровне.

#### **Комплексный подход к управлению орнитофауной аэродрома**

##### *Экологическое моделирование территории*

Эффективное управление орнитологическими рисками невозможно без модификации среды обитания на территории аэропорта и в его окрестностях. Концепция экологического моделирования предполагает целенаправленное снижение привлекательности аэродромной территории для птиц путём устранения кормовой базы, мест гнездования и отдыха [1].

На территории аэропорта Левашово реализуется программа по замене травянистой растительности на виды, не образующие семян и не привлекающие насекомых, являющихся кормом для птиц. Регулярное кошение травы

поддерживается на уровне 15–20 сантиметров — высоте, недостаточной для укрытия грызунов, которые, в свою очередь, привлекают хищных птиц. Осушение застойных водоёмов и заболоченных участков минимизирует присутствие водоплавающих и околоводных видов.

Особое внимание уделяется управлению отходами. Герметизация мусорных контейнеров и организация своевременного вывоза отходов предотвращают концентрацию чаек и врановых птиц, для которых свалки и места складирования мусора являются основным источником корма. Координация с муниципальными службами Санкт-Петербурга по рекультивации несанкционированных свалок в 15-километровой зоне вокруг аэропорта даёт существенный эффект в снижении численности синантропных видов птиц [5].

#### Биологические методы контроля

Использование ловчих птиц — соколов и ястребов — для патрулирования территории аэродрома представляет собой традиционный, но не утративший актуальности метод. Присутствие хищников создаёт устойчивый эффект «территории опасности» для потенциальных жертв [4]. В отличие от технических средств отпугивания, к хищным птицам не развивается привыкание — инстинкт самосохранения обеспечивает стабильную реакцию избегания.

В аэропорту Левашово орнитологической службой активно рассматривается данный метод контроля, но для этого в штате должны быть сертифицированные сокольники с группой обученных ловчих птиц. Патрулирование должно осуществляться в наиболее критичные периоды — на рассвете и в сумерках, когда активность

многих видов птиц достигает пика. Комбинирование биологического контроля с техническими системами создаёт многоуровневую защиту воздушного пространства.

Перспективным направлением является селекция и разведение специализированных линий ловчих птиц, адаптированных к условиям работы в аэропортовой среде с повышенным уровнем шума и постоянным присутствием людей и техники.

#### Интеграция систем и централизованное управление

Максимальная эффективность достигается при интеграции всех технологических и биологических компонентов в единую систему управления орнитологической безопасностью. Создание ситуационного центра, объединяющего данные радаров, метеостанций, БПЛА, камер наблюдения и отчётов орнитологической службы, позволяет принимать обоснованные оперативные решения [7].

Программное обеспечение центра визуализирует орнитологическую обстановку на электронных картах, классифицирует уровни угроз и формирует рекомендации для диспетчерской службы. Автоматизированная система оповещения информирует экипажи воздушных судов о повышенной орнитологической активности на определённых участках траектории полёта, что позволяет усилить визуальный контроль и готовность к экстренным манёврам.

Важным элементом системы является обратная связь — экипажи сообщают о замеченных птицах, что уточняет картину и повышает точность прогнозных моделей. Накапливаемая база данных позволяет выявлять долгосрочные тенденции изменения орнитофауны и своевременно адаптировать стратегию управления рисками.

Технология	Радиус действия	Эффективность	Стоимость внедрения
Радиолокационный мониторинг	До 11 км	85–92 %	Высокая
Биоакустические системы	До 2 км	70–80 %	Средняя
БПЛА-патрулирование	До 5 км	75–85 %	Средняя
Ловчие птицы	До 3 км	80–90 %	Низкая
ИИ-прогнозирование	Региональный	88–95 %	Высокая

#### Подготовка специалистов и международное сотрудничество

Квалификация персонала орнитологической службы является критическим фактором успеха. Специалисты должны обладать не только орнитологическими знаниями, но и понимать специфику авиационных операций, уметь работать со сложным техническим оборудованием и принимать решения в условиях дефицита времени [2].

Аэропорт Левашово развивает партнёрство с профильными кафедрами Санкт-Петербургского государственного университета и научно-исследовательскими институтами для организации программ повышения квалификации и стажировок. Обмен опытом с зарубежными коллегами,

адаптация международных best practices к российским условиям обогащают арсенал применяемых методов.

Участие в международных исследовательских проектах по изучению миграций птиц, в частности, в программах кольцевания и спутникового мечения, предоставляет ценные данные о маршрутах и сроках перемещения потенциально опасных видов, что позволяет заблаговременно планировать превентивные мероприятия.

#### Заключение

Внедрение инновационных технологий в орнитологическое обеспечение полётов аэропорта Левашово демонстрирует переход от реактивных методов борьбы с по-

следствиями к проактивному управлению рисками на основе комплексного подхода. Интеграция радиолокационного мониторинга, биоакустических систем, беспилотных авиационных систем и технологий искусственного интеллекта создаёт многоуровневую систему защиты, эффективность которой существенно превосходит традиционные методы.

Успешная реализация стратегии орнитологической безопасности требует координации усилий авиационных властей, экологических служб, научных организаций и муниципальных органов управления. Экологическое моделирование территории аэропорта и прилегающих районов, сочетание технологических решений с биологическими методами контроля, постоянное совершенствование квалификации специалистов

формируют устойчивую систему минимизации орнитологических рисков.

Опыт аэропорта Левашово может служить моделью для других авиационных узлов Российской Федерации, сталкивающихся со схожими проблемами. Дальнейшие направления развития включают расширение сети автоматизированного мониторинга, создание региональных центров координации орнитологической безопасности, углубление научных исследований поведенческих реакций птиц на различные типы воздействий. Экономическая эффективность инвестиций в современные технологии подтверждается снижением количества инцидентов, сокращением простоев воздушных судов и минимизацией рисков для человеческих жизней, что делает данное направление приоритетным в развитии авиационной инфраструктуры страны.

#### Литература:

1. Заболотников Г. В. Основы авиационной орнитологии и орнитологического обеспечения полетов / Г. В. Заболотников. — Санкт-Петербург: СПбГУ ГА им. А. А. Новикова, 2023. — 317 с.
2. Рогачев А. И. Орнитологическое обеспечение безопасности полетов / А. И. Рогачев, А. М. Лебедев. — Москва: Транспорт, 1984. — 126 с.
3. Макарова Е. Р. Орнитологическое обеспечение полетов / Е. Р. Макарова, А. В. Ратушняк, А. Г. Грачева и др. // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. — 2022. — Т. 3. — С. 1256–1258.
4. Федеральные авиационные правила «Правила борьбы с опасностью, создаваемой объектами живого мира на аэродромах гражданской авиации». Приказ Министерства транспорта РФ от 2 октября 2023 г. — № 331.
5. Федеральное агентство воздушного транспорта. Статистика происшествий и инцидентов в гражданской авиации Российской Федерации за 2023–2024 годы. М.: Росавиация, 2024. 156 с.
6. Гузий А. Г., Костина А. П. Методологический подход к количественному оцениванию риска, обусловленного столкновением воздушных судов с птицами // Научный Вестник МГТУ ГА. 2022. Т. 25, № 5. С. 12–24. <https://doi.org/10.26467/2079-0619-2022-25-5-12-24>
7. Meer Ahmad A. M. Bird-strike aircraft accidents and their prevention [Электронный ресурс] // Asian Journal of Science and Technology. 2019. Vol. 10, iss. 01. Pp. 9251–9257. URL: <https://www.journalajst.com/bird-strikeaircraft-accidents-and-their-prevention> (дата обращения: 11.03.2026)

## Загрязнение сырого молока микропластиком: источники, концентрация и риски

Лукин Александр Анатольевич, кандидат технических наук, доцент  
Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск)

*Заражение сырого молока микропластиками оказывает влияние на всю производственную цепочку. Это означает, что меры контроля качества должны применяться на всех этапах производства, начиная с фермы и заканчивая потребителем. Материалы аппаратов и системы сбора молока являются основными источниками волокон микропластика. Пыль, воздух и пластиковые поверхности на фермах способствуют попаданию микропластика в молоко. Используемое оборудование, такое как трубки и емкости, вносят значительный вклад в загрязнение. Загрязнение сырого молока микропластиком требует тщательного мониторинга и строгих мер защиты на уровне каждого звена производственной цепи. Для минимизации рисков необходимы стандартные протоколы измерений и контроль технологических решений на производстве. Общие усилия научного сообщества и промышленности позволят обеспечить безопасность продуктов питания и защитить здоровье потребителей.*

**Ключевые слова:** микропластик, молоко, источник загрязнений, контаминация, молочная промышленность, производственная цепь.

**М**икропластик (МП) представляет собой неоднородную смесь частиц, которые формируются в про-

цессе деградации пластмасс под влиянием физического износа, химических превращений, воздействия ультра-

фиолетового света и активности биологических организмов [1]. Размерный диапазон этих частиц составляет от 1 микрона до 5 миллиметров. С морфологической точки зрения их подразделяют на фрагменты (неправильной конфигурации), фибриллы (волокна), сферы (шарообразные элементы) и нити (нитевидные формы), которые могут иметь различную окраску и полимерный состав [2]. Существует две ключевые категории микропластика. Первичный МП — это специально изготовленные микрочастицы, используемые в продукции для личной гигиены, например, в косметических средствах и зубных пастах, а также синтетические микроволокна, выделяемые тканями. В свою очередь, вторичный микропластик возникает при фрагментации в природной среде крупных пластиковых объектов, таких как упаковка, полиэтиленовые пакеты и бутылки из полиэтилентерефталата (ПЭТ) [3]. Многочисленные научные работы последних лет подтверждают, что МП является повсеместным загрязнителем, обнаруживаемым практически в каждой экосистеме: в почве, ледниковых массах, пустынях, морях, реках и атмосферном воздухе. В последнее время также получены данные о контаминации микропластиком всей пищевой цепочки — от сырья до готовых продуктов питания. Это свидетельствует о вероятности попадания МП в организм человека алиментарным путём [4].

Первое исследование, выполненное Da Costa Filho и коллегами [5] в Швейцарии, включило анализ двух проб необработанного молока. Концентрация микропластических частиц (МП) в данных образцах находилась в интервале от 2040 до 6250 частиц на килограмм. Было дифференцировано шесть разновидностей полимеров, и полиэтилен (PE) оказался наиболее часто встречающимся среди идентифицированных МП.

Обширное обследование охватило 588 проб сырого молока, полученного от коров, буйволов, овец и коз в 11 населенных пунктах региона Мраморного моря в Турции. Данная работа отличается значительным объёмом исследуемого материала, особенно в сопоставлении с аналогичными работами, включая упомянутую выше работу Da Costa Filho и др. [5]. В ходе этого исследования МП были выявлены приблизительно в 90 % изученных молочных проб. Уровни содержания МП колебались от 84 до 128 частиц на килограмм. Найденные полимерные частицы отличались по окраске, конфигурации и величине; однако волокнистая форма являлась преобладающей, составляя 52 % от общего количества. Из семи обнаруженных типов полимеров сополимер этилена с пропиленом был наиболее распространённым, достигая 77 % от всех МП [6].

Последнее из рассматриваемых исследований осуществлено в Румынии на четырёх образцах сырого молока. В изученных пробах частицы были обнаружены в диапазоне 7–23 МП на килограмм. МП, идентифицированные в этом исследовании, где также доминировала волокнистая форма, проявляли пять различных цветов и два разных полимерных свойства. Данная работа акцентирует

внимание на её ограниченных характеристиках в сравнении с другими исследованиями [7].

Значительные расхождения в концентрациях МП, наблюдаемые между исследованиями, проведёнными в Швейцарии [5], Турции [6] и Румынии [7], могут быть обусловлены несколькими факторами. Различия в аналитических методиках, охватывающие стратегии взятия проб, методы фильтрации и спектроскопической идентификации, непосредственно влияют на количество обнаруживаемых частиц. Кроме того, различия в объёме и репрезентативности выборки, а также региональные и экологические условия, такие как состояние атмосферного воздуха, обработка кормовых ресурсов и масштабы применения пластика в сельскохозяйственных практиках, могут способствовать выявлению указанных различий. Эти выводы подчёркивают необходимость разработки стандартизированных протоколов для обеспечения более высокой степени сопоставимости результатов в рамках кросс-исследований.

Пробы сырого молока представляют собой необработанные молочные продукты, являющиеся начальным этапом прямой цепи поставок. Следовательно, с учётом факторов окружающей среды, условия на ферме, доильное оборудование, корма для животных и транспортные контейнеры должны рассматриваться как первоочередные источники обнаруженных МП. Наиболее часто встречаемой формой в исследованиях являлось волокно, что указывает на то, что материалы, особенно из доильных шлангов (рис. 1), труб молокосборных систем (рис. 2) и внутренних поверхностей резервуаров, могут быть существенными источниками данного загрязнения.

Широкий спектр окраски, наблюдаемый у частиц МП, предполагает, что внешние источники, такие как пыль, взвешенные в воздухе микропластики и промышленные загрязнители, а также пластиковые поверхности в помещениях для животных, могут вносить свой вклад в загрязнение сырого молока микропластиком. Наиболее значимым выводом относительно химического состава является обнаружение промышленных полимеров, таких как полиэтилакрилат (PEA), гидрогенизированный нитрилутиленовый каучук (HNBR) и политетрафторэтилен (PTFE), которые имеют более специфическое применение, вместо обычных полимеров, о которых часто сообщается в литературе. Это свидетельствует о том, что загрязнение может происходить не только из фермерской окружающей среды, но также из технического оборудования, используемого во время сборов молока и процессов его хранения. Полученные данные указывают на то, что контаминация МП начинается на ранних стадиях производства молока, и продукт подвергается воздействию МП ещё до достижения этапа промышленной обработки. Таким образом, методы обеспечения безопасности пищевых продуктов должны учитывать риск воздействия МП на каждом этапе цепи поставок от фермы до потребителя, а не только на стадии переработки продукта.



Рис. 1. Шланг от доильного аппарата



Рис. 2. Доильные установки типа Молокопровод «2АДСН»

#### Литература:

1. Исригова, Т. А. Контаминация продуктов питания и сельскохозяйственной продукции микропластиком: обзор литературы / Т. А. Исригова, А. А. Лукин. — Текст: непосредственный // Известия Дагестанского ГАУ. — 2023. — № 1(17). — С. 173–178.
2. Исригова, Т. А. Основные источники микропластика в продуктах питания и напитках / Т. А. Исригова, А. А. Лукин. — Текст: непосредственный // Проблемы развития АПК региона. — 2024. — № 3(59). — С. 164–171.
3. Лукин, А. А. К вопросу миграции микропластиков в молоко и молочные продукты из упаковочных материалов / А. А. Лукин. — Текст: непосредственный // Переработка молока. — 2024. — № 12(302). — С. 62–65.
4. Лукин, А. А. Полимеры в мясе, молоке и яйце / А. А. Лукин. — Текст: непосредственный // Животноводство России. — 2025. — № 11. — С. 57–59.
5. Detection and Characterization of Small-Sized Microplastics ( $\geq 5$  Mm) in Milk Products / C. F. Da, A. P. Andrey [и др.]. — Текст: непосредственный // Sci. Rep. — 2021. — № 11. — С. 24046.
6. Microplastics in Raw Milk Samples from the Marmara Region in Turkey / Zipak Rbaibi, S., Muratoglu [и др.]. — Текст: непосредственный // J. Fur Verbraucherschutz Und Leb. — 2024. — № 19. — С. 175–186.
7. Microplastics, Polycyclic Aromatic Hydrocarbons, and Heavy Metals in Milk: Analyses and Induced Health Risk Assessment / A. L. Banica, C. Radulescu, I. D. Dulama [и др.]. — Текст: непосредственный // Foods. — 2024. — № 13. — С. 3069.

## Современные методы выявления микропластика в молоке и их ограничения

Лукин Александр Анатольевич, кандидат технических наук, доцент  
Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск)

*В статье особое внимание уделено патентам и научным публикациям, посвящённым методам выделения микропластика из молока и молочных продуктов, включая использование проточной цитометрии, ферментативного разложения и пиролизной газовой хроматографии. Показано, что существующие методики имеют ряд существенных ограничений: отсутствие детализированных протоколов, невозможность применения к жиросодержащим молочным продуктам, засорение фильтров, высокий расход реагентов и недостаточная воспроизводимость результатов. Подчёркивается необходимость разработки стандартизированных и валидированных подходов для анализа микропластика в молоке с учётом его сложного состава.*

**Ключевые слова:** микропластик, молоко, методы выявления, проточная цитометрия, ферментативное разложение, пищевые матрицы, молочные продукты, анализ загрязнений.

Микропластики (МП) — это твердые частицы размером менее пяти миллиметров, преимущественно волокнистой формы. Их основу составляют синтетические полимеры, такие как полиэтилен (ПЭ), полистирол (ПС), полипропилен (ПП), полиэтилентерефталат (ПЭТ) и полиамиды, а также химические добавки, применяемые при их производстве [1]. Волокна и мелкие фрагменты, относящиеся к категории вторичных микропластиков, признаны широко распространенными загрязняющими веществами нового типа [2]. Благодаря значительной площади поверхности и гидрофобным характеристикам МП способны адсорбировать антибиотики, тяжелые металлы и другие токсичные соединения, что создает серьезную угрозу для экосистем и здоровья человека.

Наиболее часто встречающиеся полимеры в составе микропластиков идентифицируются с помощью вибрационных спектроскопических методов, включая микро-FTIR и микро-рамановскую спектроскопию. Среди них: нейлон-12 (полиамид-12), нейлон-6, полибутилентерефталат, полиэтилентерефталат, полиметилметилакрилат, полипентаэритриттерефталат, полипропилентерефталат, полиэтилен, полипропилен, полистирол, полиэтилен-тефторэтилен, полиакрилат, сополимеры аллилстеарата с винилацетатом, сополимеры этилена с метилакрилатом, сополимеры этилена с акрилатом, сополимеры бутилена, этилена и стирола, сополимеры стирола с акрилатом, триметилсилоксисиликат. В связи с этим приобретает особую важность оценка токсичности, устойчивости и способности к биоаккумуляции микропластиков, особенно в контексте воздействия на организм детей.

Однако особый научный интерес вызывает вопрос о наличии микропластика в сыром или пастеризованном молоке и потенциальной устойчивости этого продукта к подобному загрязнению. Отдельные немногочисленные исследования предпринимали попытки разрешить данную дилемму, однако их выводы носят фрагментарный и предположительный характер [3]. Слабая изученность проблемы объясняется исключительной сложностью молока как пищевого матрикса. Его комплексность обусловлена уникальным химическим составом, включающим жировую фракцию (триглицериды, фосфолипиды, стеролы) и обезжиренное вещество (белки — казеины и сывороточные протеины, лактозу, минеральные элементы — Ca, Se, Zn, Mg, I, а также ферменты, витамины, пигменты и газы). Молоко признается наиболее сбалансированным продуктом питания. Вместе с тем, нейтральный pH, высокая влажность и насыщенность питательными веществами делают сырое молоко скоропортящимся субстратом, идеальным для развития патогенной микрофлоры.

Потенциальную пользу для здоровья связывают с наличием в молочном жире олеиновой, конъюгированной

линолевой, омега-3 жирных кислот, коротко- и среднецепочечных триглицеридов, витаминов, минералов и иных биологически активных компонентов. Доказано, что повышенная жирность продукта замедляет его переваривание в желудочно-кишечном тракте, увеличивая среднее время усвоения по сравнению с маложирными аналогами. Основу липидов (около 95 %) составляют триацилглицерины, сформированные насыщенными жирными кислотами (цепь длиной 4–24 атома углерода). Специфическое расположение этих кислот в молекуле обеспечивает жидкую консистенцию при температуре тела. К прочим липидным компонентам относятся свободные жирные кислоты (<0,5 % от общего количества липидов), холестерин (<0,5 %), фосфолипиды (~1 %) и диацилглицерины (~2 %).

Белковая фракция на 80 % состоит из казеинов, чьей биологической функцией является транспорт кальция и фосфата кальция. Молоко также содержит значительные количества незаменимых и разветвленных аминокислот, играющих специфические роли в человеческом метаболизме. Приведенный краткий обзор состава позволяет понять, почему исследования на предмет содержания микропластика в молоке носят ограниченный характер.

**Патент WO2021144321A1.** Методика выявления микрочастиц пластика в молоке с применением проточной цитометрии [4] касается детектирования пластиковых микрочастиц в молоке посредством проточной цитометрии. В данном методе переваривание белков, липидов и углеводов проводится с применением ферментов или их смесей при инкубации в температурном интервале от 20 до 70°C на протяжении 2–60 минут. После ферментативной обработки образцы фильтруют через нитроцеллюлозные мембраны с размером пор 0,1–6 мкм. Мембрану, содержащую частицы пластика, инкубируют при величине pH в диапазоне 10–12, после её удаления раствор разбавляют и подвергают анализу методом проточной цитометрии.

**Патент WO2021144322A1,** посвященный обнаружению микрочастиц пластика в порошке на основе молока методом проточной цитометрии [5], подготовлен той же группой исследователей, что и предыдущий. Процедура является аналогичной с указанием на предварительную гидратацию порошковых образцов.

В патенте CN115436504A изложен способ измерения содержания микропластика на основе полипропилена (PP), полистирола (PS) и полиэтилена (PE) в пищевых продуктах методом пиролизной газовой хроматографии [6]. Метод относится к количественному определению полипропилена, полистирола и полиэтилена в пробах пищевых продуктов (вода, поваренная соль) с использованием пиролизной газовой хроматографии (Py-GC), однако описанная процедура выделения неприменима к молоку или молочным производным.

**Патент CN116008048A**, озаглавленный «Метод оценки риска для водопроводной воды, обусловленного старением пластиковых трубопроводов» [7], относится к определению концентрации микропластиков и пластиковых добавок в питьевой воде, транспортируемой по поврежденным или состарившимся пластиковым трубам. Процедура изоляции, представленная в данном документе, также не может быть использована для молока или продуктов его переработки.

**Научная статья** с идентификатором 10.1016/j.scitotenv.2020.136823 «**Марочное молоко — обладает ли оно иммунитетом от загрязнения микропластиком?**» [8] посвящена выделению и характеристике микропластиков из молока (цельного, безлактозного, детских смесей, свежего). Однако предложенный протокол выделения, включающий простой нагрев (без указания температуры) с последующей фильтрацией, оказался неприменим к молоку и его производным, поскольку целлюлозные фильтры засорялись. Это указывает на то, что авторы не учли сложность органической матрицы молока. Вследствие недостаточности деталей метод не был успешно воспроизведен другими исследовательскими группами.

**Статья 10.31883/pjfn/163061 «Микропластики в традиционных турецких молочных продуктах: Айран»** [9] описывает изоляцию и характеристику микропластиков из молока, сметаны, заквасок и айрана (кисло-молочный продукт с добавлением воды и соли). В данном случае метод выделения требует значительного расхода реагентов: 20 мл образца смешивают с 20 мл сверхчистой воды (свободной от микропластика) и 2 мл мультиферментного детергента; смесь перемешивают в течение 2 минут при 40 °С, затем добавляют 10 мл этилендиаминтетрауксусной кислоты (ЭДТА) и перемешивают 3 минуты при 40 °С. На заключительном этапе вносят 2 мл гидрата тетраметиламмония, выдерживают смесь при 80 °С в течение 1 минуты и немедленно фильтруют. В методе отсутствуют данные о жирности исходного молока, сметаны или айрана, их происхождении и виде животных-продук-

ентов. Из описания исследования можно заключить, что был проанализирован технологический процесс производства айрана с выделением критических контрольных точек для снижения уровня загрязнения микропластиками.

Технические решения, базирующиеся на описанных выше процессах и методиках, обладают следующими недостатками.

Патенты WO2021144321A1 и WO2021144322A1 описывают сходные методы изоляции микропластиков, использующие широкие диапазоны температур (20–70 °С) и времени (2–60 минут), без конкретного указания типов применяемых ферментов или реагентов, что затрудняет воспроизведение методик.

Патенты CN115436504A и CN116008048A предназначены для выделения микропластиков из питьевой воды и поваренной соли, в связи с чем описанные в них процедуры не могут быть применены к образцам молока, йогурта, сметаны или сливочного масла.

Для образцов молока, йогурта, сметаны или сливочного масла, доступных на рынке Румынии, протокол, изложенный в статье 10.1016/j.scitotenv.2020.136823, применить не удалось, поскольку целлюлозные фильтры с порами 12–15 мкм забивались, и фильтрация образцов лишь с помощью простого нагрева оказалась невозможной.

Процесс выделения микропластиков из айрана, представленный в статье 10.31883/pjfn/163061, использует мультиферментный детергент в комбинации с этилендиаминтетрауксусной кислотой (ЭДТА) и гидратом тетраметиламмония. Однако в работе не приведены убедительные данные относительно концентрации и чистоты соединений, входящих в состав ферментативного детергента (Deconex® Prozyme Active, Boer Chemie, Zuchwil, Switzerland). Кроме того, предложенное решение не может быть применено к спектру продуктов, рассматриваемых в настоящем изобретении (молоко, йогурт, сметана, сливочное масло), характеризующихся высоким содержанием жира.

#### Литература:

1. Anthony, L. A. The plastic in microplastics: A review / L. A. Anthony. — Текст: непосредственный // Marine Pollution Bulletin. — 2017. — № 119, Issue 1. — С. 12–22.
2. Emerging Pollutants in the Environment: A Challenge for Water Resource Management / V. Geissen, H. Mol, E. Klumpp [и др.]. — Текст: непосредственный // International Soil and Water Conservation Research. — 2015. — № 3. — С. 57–65.
3. Micro- and nano-plastics in edible fruit and vegetables. The first diet risks assessment for the general population / O. C. Gea, Ferrante Margherita, Banni Mohamed [и др.]. — Текст: непосредственный // Environmental Research. — 2020. — № 187. — С. 109677.
4. WO2021144323A1. — Текст: электронный // patentimages.storage.googleapis.com: [сайт]. — URL: <https://patentimages.storage.googleapis.com/60/0d/9a/b92f334d88d4dc/WO2021144323A1.pdf> (дата обращения: 20.03.2026).
5. WO2021144322A1. — Текст: электронный // patentimages.storage.googleapis.com: [сайт]. — URL: <https://patentimages.storage.googleapis.com/93/8c/6c/bb5055cf960893/WO2021144322A1.pdf> (дата обращения: 20.03.2026).
6. CN115436504A. — Текст: электронный // patentimages.storage.googleapis.com: [сайт]. — URL: <https://patentimages.storage.googleapis.com/10/47/ed/cfc4784d5e5a07/CN115436504A.pdf> (дата обращения: 20.03.2026).
7. CN116008048A. — Текст: электронный // patentimages.storage.googleapis.com: [сайт]. — URL: <https://patentimages.storage.googleapis.com/e4/94/bd/b441dfa03a25ed/CN116008048A.pdf> (дата обращения: 20.03.2026).

8. Branded milks — Are they immune from microplastics contamination? / G. Kutralam-Muniasamy, F. Pérez-Guevara, I. Elizalde-Martínez, V. C. Shruti. — Текст: непосредственный // Sci Total Environ. — 2020. — № 714. — С. 136823.
9. Buyukunal, S. K. Microplastics in a traditional Turkish dairy product: ayran / S. K. Buyukunal, Z. S. Rbaibi, K. Muratoglu. — Текст: непосредственный // Pol. J. Food Nutr. Sci.. — 2023. — № 73(2). — С. 139–150.

## Анализ содержания микропластика в коммерческом упакованном молоке

Лукин Александр Анатольевич, кандидат технических наук, доцент  
Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск)

*В статье представлен анализ содержания микропластика в коммерчески доступном упакованном молоке. Рассмотрены основные пути проникновения микропластиковых частиц в молочные продукты, включая сырьё, технологические процессы, материалы упаковки и внешнее загрязнение на этапах производства, хранения и переработки. Полученные результаты сопоставлены с международными данными, подчёркнута необходимость дальнейшего изучения источников загрязнения и внедрения профилактических мер в молочной промышленности.*

**Ключевые слова:** микропластик, упакованное молоко, пищевая безопасность, контаминация, полиэтиленовая упаковка.

Ввиду существенной опасности проникновения микропластика с пищей, специалистами выявлен ряд каналов его попадания в пищевые продукты. Эти пути контаминации варьируются для продукции, прошедшей упаковку, и включают исходное сырьё, технологические процессы пищевой индустрии, материалы упаковки, а также загрязнение окружающей среды на стадиях хранения и переработки. Инфильтрация микропластика может происходить на любом этапе — от производства до непосредственного употребления в пищу. Помимо первичного загрязнения, частицы способны проникать в продукты в ходе технологических операций: кондиционирования, фасовки, герметизации и складирования. Внешние факторы, такие как осаждение воздушных микрочастиц в производственных помещениях, также вносят вклад в загрязнение [1, 2]. К примеру, согласно оценкам, сделанным на побережье Шотландии (Великобритания), за год один человек может потреблять от 13 731 до 68 415 частиц микропластика, поступающих с бытовой пылью [3]. При этом пластиковая тара признана одним из ключевых источников микропластика в продуктах питания. Упаковка для соли [4] и чая [5], а также крышки для бутылкированной воды [6] считаются значительными поставщиками частиц, особенно при подверженности механическим, термическим или химическим нагрузкам в ходе транспортировки от производителя к потребителю [7, 8].

Молоко и продукты его переработки относятся к числу наиболее потребляемых пищевых товаров, высоко ценимых за питательную ценность и пользу для здоровья. Для увеличения сроков годности перед реализацией молоко, как правило, пастеризуется или иным образом обрабатывается и разливается в пластиковую тару — пакеты или контейнеры [9].

Контаминация молочной продукции микропластиком является признанной глобальной проблемой, о чем сви-

детельствует растущее число соответствующих научных публикаций по всему миру [10]. Наличие микрочастиц пластика в молоке и его производных зафиксировано исследованиями в Европе (Италия, Швейцария, Турция, Франция, Нидерланды, Ирландия), Азии (Китай, Индия), Северной Америке (Мексика), Южной Америке (Эквадор) и Океании (Новая Зеландия) [10–14]. Например, загрязнение обезжиренного молока было зарегистрировано в Швейцарии и Эквадоре, где в последнем выявлено до 40 частиц на литр [13]. Аналогично, пробы фасованного молока из Турции, Швейцарии, Мексики и Индии показали повышенное содержание микропластика. В Турции его концентрация достигала 4906 частиц на 100 мл, в то время как в Швейцарии — 2590 частиц на литр [11,12].

Тем не менее, данная работа, аналогично множеству иных международных исследований, не предусматривает детального анализа возможных каналов поступления микропластиковых частиц в продукты переработки молока. Технологические процессы молочного производства разнообразны, однако уровень принятия профилактических мер, направленных на минимизацию такого загрязнения, в настоящее время технологически неэффективны. К числу вероятных источников могут относиться недостаточно эффективная санитарная обработка аппаратуры и производственных поверхностей, а также нарушения в содержании производственных помещений, способствующие контакту молочного сырья с загрязнителями из окружающей среды.

Пластиковый инструментарий, активно используемый на технологических этапах (перчатки, щётки, фильтрующие элементы), также рассматривается как потенциальный фактор внесения микропластика. Кроме того, в мойке и дезинфекции оборудования повсеместно применяются моющие средства и вода, которые сами могут служить носителями микропластиковых фрагментов [15].

Существенным аспектом проблемы является и повсеместное использование полимерной упаковки для готовой молочной продукции, что подчеркивает актуальность дальнейшего изучения данных потенциальных рисков загрязнения.

В данном исследовании анализировалось содержание микропластических частиц в коммерчески доступном молоке, расфасованном в пакеты из PE. Отбор молочных продуктов по производителям проводился на основании ассортимента, доступного в торговом зале. Всего было закуплено четыре наименования промышленно произведенного упакованного молока, каждое в трех повторностях. Параллельно в работу был включен холостой образец — дистиллированная вода.

Все образцы были доставлены в лабораторию и помещены на хранение при температуре, близкой к 0°C. Анализ молока на наличие микропластика выполнялся в течение 48 часов после его приобретения.

Закупка образцов фасованного молока для анализа производилась в трех повторностях у различных поставщиков. Все молочные пакеты были аккуратно промыты дистиллированной водой и высушены в эксикаторе. Для идентификации полимерного состава каждой упаковки были сняты спектры ИК Фурье спектроскопии.

В этом исследовании был использован метод фильтрации для извлечения микропластика, который был модифицирован в лабораторных условиях [16]. Первоначально все образцы подвергались перемешиванию путем переворачивания, после чего их немедленно переводили в предварительно промытые колбы Эрленмейера. Присутствующие в молоке жировые компоненты и казеин затрудняют прохождение через фильтрующие материалы и приводят к их засорению. Для оптимизации процесса фильтрации рекомендуется осуществлять предварительный подогрев молока, что способствует улучшению прохождения жировых глобул и их агрегатов через фильтрующую систему. Фильтрацию проводили на нагретом молоке объемом 1 литр. Для обеспечения максимальной эффективности данного этапа использовались фильтры с диаметром пор 11 микрон. Процесс осуществлялся с применением вакуумного насоса, создающего давление порядка 0,5 бар. Из молока каждой производственной партии готовили три параллельных пробы.

Все фильтрующие элементы аккуратно, с использованием металлического пинцета, помещались в индивидуальные чашки Петри и подвергались сушке в условиях комнатной температуры (20°C). После этого выполнялись микроскопическое и спектроскопическое исследования.

Частицы считались положительно идентифицированными как микропластик только в случаях, когда они сохраняли свою структуру или растягивались при механическом воздействии металлическим пинцетом (надавливание, трение), и не разрушались подобно органическим материалам. Обнаруженные микропластиковые частицы подсчитывались и классифицировались по признакам цвета и морфологии. Для каждого положительно

идентифицированного объекта параллельно производилась микроскопическая фотография.

Анализ содержания микропластика в упакованном молоке показал наличие загрязнения. Концентрация микропластических частиц в образцах составила: образец 1—16,68±3,84 частиц/л; образец 2—24,13±3,85 частиц/л; образец 3—51,10±6,62 частиц/л; образец 4—38,07±5,11 частиц/л; холостая проба — 0 частиц/л. Статистический анализ с использованием критерия Краскала–Уоллиса выявил значимые общие различия ( $p = 0,013$ ), однако попарные сравнения по методу Манна–Уитни не установили существенной разницы между конкретными типами молока.

В мировом контексте уровень загрязнения значительно выше в примере из Швейцарии: около 2590 частиц/л в жидком молоке, как сообщили Da Costa Filho и др. (2021) [13].

В данной работе доминируют прозрачные, чёрные и белые микроволокна, что совпадает с результатами, полученными в Турции [12] и указывает на значительный вклад упаковочных материалов и процессов обращения с отходами. Наибольшая доля синих микропластиков отмечена в образце 1 (25 %) и образце 3 (24 %). Коричневые фрагменты в образце 2 и образце 2 (по 21 %), также находят соответствие в работах по Турции и Мексике, где их происхождение связывают с элементами промышленного оборудования. Реже встречающиеся фиолетовые (образец 3, 13 %) и оранжевые (образец 4, 16 %) частицы. Указанные расхождения могут объясняться спецификой местных упаковочных материалов, загрязнением от текстильной продукции или особенностями технологических процессов. Таким образом, в изученных образцах преобладают прозрачные, чёрные и белые цвета (рис. 1), тогда как в мировом контексте регистрируется более широкая гамма, что подчёркивает важность детального изучения путей поступления и источников загрязнения в каждой конкретной среде.

В микропластиковых загрязнениях, обнаруженных в образцах, доминирующей формой являются волокна, составляющие от 73,0 % до 91,4 % общего количества частиц. Максимальный показатель наблюдается в образце 3 (91,1 %), минимальный — в образце 2 (75,0 %). Фрагменты представлены значительно меньшей долей — всего 5,9–25,0 % (Рис. 2a и d).

Такой значительный перевес волокнистых частиц может объясняться процессами фильтрации, особенностями упаковки или атмосферными источниками загрязнения во время технологической обработки и этапов хранения продукции. Эти результаты соответствуют данным международных исследований, где волокна и фрагменты также фиксируются как наиболее часто встречающиеся формы микропластика в молочных продуктах, включая молоко, йогурт, сливочные продукты и сухое молоко [7–12]. Хотя в отдельных случаях отмечалось присутствие частиц в форме гранул, например, в пакетированном молоке из Тамилнада, Индия [17], волокнистые и фрагментированные

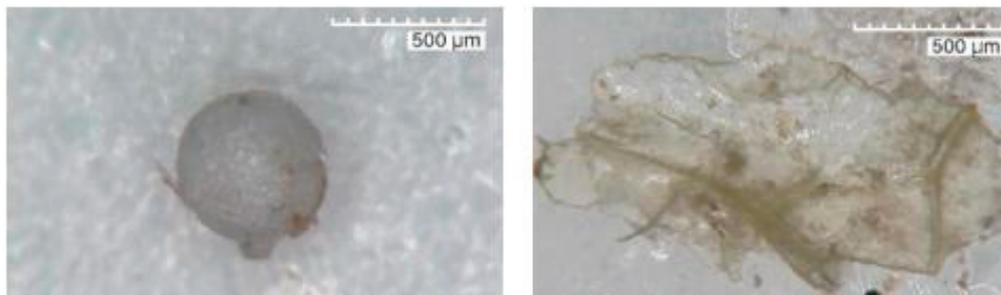


Рис. 1. Образец белого (слева) и прозрачного (справа) МП



Рис. 2. Образец фрагмента МП

ванные частицы остаются преобладающими формами по всему миру. Их широкое распространение свидетельствует о потенциальных источниках загрязнения, таких как текстильные материалы, фильтрационные системы и технологическое оборудование производственных линий. Сравнительно низкая доля фрагментов относительно волокон дополнительно указывает на влияние механического износа и процессов, связанных с упаковкой продукции. Совокупные мировые и актуальные данные

подтверждают, что волокна представляют собой основную форму микропластикового загрязнения в молоке, что указывает на необходимость внедрения более строгих контрольно-профилактических мер в молочной промышленности. Перспективные исследования должны быть направлены на идентификацию конкретных источников волокнистых загрязнений и разработку улучшенных защитных методик для минимизации их попадания в конечные молочные продукты.

#### Литература:

1. Comparison of microplastic characteristics in the indoor and outdoor air of urban areas of South Korea / H. Choi, I. Lee, Hyuwon Kim [и др.]. — Текст: непосредственный // *Water Air Soil Pollut.* — 2022. — № 233. — С. 169.
2. Microplastic contamination in an urban area: a case study in greater paris / R. Dris, J. Gasperi, V. Rocher [и др.]. — Текст: непосредственный // *Environmental Chemistry.* — 2015. — № 12. — С. 592–599.
3. Low levels of microplastics (MP) in wild mussels indicate that MP ingestion by humans is minimal compared to exposure via household fibres fallout during a meal / A. I. Catarino, V. Macchia, W. G. Sanderson [и др.]. — Текст: непосредственный // *Environmental Pollution.* — 2018. — С. 675–684.
4. Iniguez, M. E. Microplastics in Spanish table salt / M. E. Iniguez, J. A. Conesa, A. Fullana. — Текст: непосредственный // *Sci. Rep.* — 2017. — С. 8620.
5. Plastic teabags release billions of microparticles and nanoparticles into tea / L. M. Hernandez, E. G. Xu, H C E Larsson [и др.]. — Текст: непосредственный // *Environ. Sci. Technol.* — 2019. — С. 12300–12310.
6. Does mechanical stress cause microplastic release from plastic water bottles? / A. Winkler, N. Santo, M. A. Ortenzi [и др.]. — Текст: непосредственный // *Water Res.* — 2019. — № 166. — С. 115082.
7. Beyond the food on your plate: investigating sources of microplastic contamination in home kitchens / V. K. Snekkjevik, M. Cole, A. Gomiero [и др.]. — Текст: непосредственный // *Heliyon.* — 2024. — № 10. — С. e35022.
8. Microplastics generated when opening plastic packaging / Z. Sobhani, Y. Lei, Y. Tang [и др.]. — Текст: непосредственный // *Sci. Rep.* — 2020. — № 10. — С. 4841.

9. Ryabova, A. E. Effects of storage conditions on milk powder properties / A. E. Ryabova, V. K. Semipyatny, A. G. Galstyan. — Текст: непосредственный // J. Dairy Sci. — 2023. — № 106. — С. 6741–6758.
10. Adjama, I. Tackling microplastic contamination in sewage sludge: optimizing organic matter degradation, quantifying microplastic presence, and evaluating ecological risks for sustainable agriculture / I. Adjama, H. Dave. — Текст: непосредственный // Sci. Total Environ. — 2025. — № 974. — С. 179201.
11. Microplastics in branded milk: dietary exposure and risk assessment / B. Basaran, Z. Ozçifçi, H. T. Akcay, Ü. Aytan. — Текст: непосредственный // J. Food Compos. Anal. — 2023. — № 123. — С. 105611.
12. Buyukunal, S. K. Microplastics in a traditional Turkish dairy product: ayran / S. K. Buyukunal, S. R. Zipak, K. Muratoglu. — Текст: непосредственный // Polish Journal of Food and Nutrition Science. — 2023. — № 73. — С. 139–150.
13. Detection and characterization of small-sized microplastics ( $\geq 5 \mu\text{m}$ ) in milk products / Costa Filho P A Da, D. Andrey, B. Eriksen [и др.]. — Текст: непосредственный // Sci. Rep. — 2021. — № 11.
14. Raman microspectroscopy detection and characterisation of microplastics in human breastmilk / A. Ragusa, V. Notarstefano, A. Svelato [и др.]. — Текст: непосредственный // Polymers. — 2022. — № 14. — С. 2700.
15. Identification, quantification and biodegradation of microplastics from personal care products and detergents by microorganism / H. Liu, X. Wen, Y. Sun [и др.]. — Текст: непосредственный // J. Water Process Eng. — 2023. — № 53. — С. 103754.
16. Liebezeit, G. Synthetic particles as contaminants in German beers / G. Liebezeit, E. Liebezeit. — Текст: непосредственный // Food Addit. Contam. Part A Chem. Anal. Control Expo Risk Assess.. — 2014. — № 31 (9). — С. 1574–1578.
17. Identification of microplastics as emerging contaminant in branded milk of Tamil Nadu state, India / R. Kiruba, P. M, A. R [и др.]. — Текст: непосредственный // Asian J. Biol. Life Sci.. — 2022. — № 11.

## Разработка и апробация методики выделения и идентификации микропластика в молочной продукции

Лукин Александр Анатольевич, кандидат технических наук, доцент  
Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск)

*В статье рассматривается разработка и апробация методики выделения и идентификации микропластика в молочной продукции. Описаны этапы пробоподготовки и экстракции микропластика из молока, йогурта, сметаны и сливочного масла, включая фильтрацию, обработку реагентами и ультразвуковое расщепление. Методика отличается экономичностью, стандартизацией условий, универсальностью для различных видов молочной продукции и может быть интегрирована в технологический цикл для выявления стадий с повышенной вероятностью контаминации. Полученные данные могут стать основой для установления нормативных пределов содержания микропластика и оценки рисков для здоровья населения.*

**Ключевые слова:** микропластик, молочная продукция, выделение, идентификация, анализ, пробоподготовка, контаминация, нормативные пределы.

Молоко и продукты его переработки относятся к числу наиболее потребляемых пищевых товаров, высоко ценимых за питательную ценность и пользу для здоровья. Для увеличения сроков годности перед реализацией молоко, как правило, пастеризуется или иным образом обрабатывается и разливается в пластиковую тару — пакеты или контейнеры [1]. Контаминация молочной продукции микропластиком является признанной глобальной проблемой, о чем свидетельствует растущее число соответствующих научных публикаций по всему миру [2].

Учитывая отсутствие в настоящее время специализированного нормативно-правового поля, регламентирующего контроль содержания микропластика в пищевых продуктах, а также сопутствующий дефицит целевых научных изысканий в данной области, представленная раз-

работка обладает признаками оригинальности и актуальности. Следовательно, данные методы служат фундаментальной основой для разработки методик выделения, количественного анализа и идентификации микропластических частиц в таких продуктах, как молоко, йогурт, сливки и сливочное масло. Конечной целью работы является получение данных для возможного установления нормативных пределов, пороговых значений или допустимых уровней, что является необходимой предпосылкой для проведения корректной оценки рисков здоровью населения.

Настоящий метод может быть интегрирован в технологический цикл установки на этапе контрольных операций для идентификации стадий с повышенной вероятностью случайной контаминации микропластиком (МП).

Перед началом применения методики, во избежание возможного загрязнения пробы микропластиком, требуется провести фильтрацию жидких реагентов (включая сверхчистую воду) и обработать рабочую поверхность 70 %-ным этанолом [3]. Кроме того, весь стеклянный лабораторный инвентарь подлежит тщательной очистке и стерилизации (при температуре не менее 100°C в течение 48 часов).

Для реализации метода выполняются этапы:

**А** — Предварительная обработка образцов сверхчистыми реагентами, необходимыми для деструкции сложной органической матрицы, и их гомогенизация посредством перемешивания со скоростью 150 об/мин в течение 10 минут.

**В** — Непосредственное расщепление проводится с использованием ультразвуковой обработки при температуре 30°C на протяжении 20 минут.

**С** — Фильтрация полученной смеси через фильтры с диаметром пор 12–15 мкм.

По окончании этих трех этапов фильтры размещают в заранее стерилизованных чашках Петри и хранят при комнатной температуре до момента непосредственного анализа на содержание микропластика. Физико-химический анализ, направленный на количественное определение и характеристику МП, выполняется с применением высокочувствительных и точных аналитических методов: оптической микроскопии, сканирующей электронной микроскопии (СЭМ) и инфракрасной спектроскопии с преобразованием Фурье в сочетании с оптической микроскопией ( $\mu$ -FTIR).

**1. Для экстракции микропластика из проб молока** осуществляют следующие действия:

— А1. 500 мл молока подвергают предварительной обработке 50 мл пероксида водорода (30–31 %, предварительно профильтрованного) и гомогенизируют на магнитной мешалке при 150 об/мин в течение 10 минут.

— В1. Непосредственное расщепление проводят путем ультразвуковой обработки смеси, полученной на этапе А1, при 30°C в течение 20 минут.

— С1. Смесь, полученную на этапе В1, фильтруют через фильтры с пористостью 12–15 мкм. Фильтрацию осуществляют, выдерживая смесь на водяной бане при температуре 60°C.

После завершения всех трех этапов (А1, В1, С1) фильтры помещают в заранее стерилизованные чашки Петри и хранят при комнатной температуре до проведения анализа.

**2. Для экстракции микропластика из образцов йогурта** выполняют следующие шаги:

— А2. 5 г йогурта (без добавления фруктов, овощей или злаков) предварительно обрабатывают 1 г гидроксида натрия и 500 мл предварительно профильтрованной дистиллированной воды с последующей гомогенизацией на магнитной мешалке при 150 об/мин в течение 10 минут.

— В2. Непосредственное переваривание матрицы проводят с помощью ультразвуковой обработки смеси, полученной на этапе А2, при 30°C в течение 20 минут.

— С2. Полученную смесь фильтруют через фильтры с пористостью 12–15 мкм, поддерживая ее на водяной бане при 60°C до полного завершения фильтрации.

По окончании этапов А2, В2 и С2 фильтры хранят в стерильных чашках Петри при комнатной температуре.

**3. Для экстракции микропластика из образцов сметаны** применяют следующую процедуру:

— А3. 5 г сметаны предварительно обрабатывают 0,5 г додецилсульфата натрия, 0,6 г гидроксида натрия и 500 мл профильтрованной дистиллированной воды, после чего гомогенизируют на магнитной мешалке при 150 об/мин в течение 10 минут.

— В3. Переваривание осуществляют путем обработки ультразвуком полученной смеси при температуре 30°C в течение 20 минут.

— С3. Смесь фильтруют через фильтры с пористостью 12–15 мкм, используя водяную баню с температурой 60°C.

После выполнения этапов А3, В3, С3 фильтры помещают в стерильные чашки Петри для хранения при комнатной температуре.

**4. Для экстракции микропластика из образцов сливочного масла** принимают следующие меры:

— А4. 8 г сливочного масла подвергают предварительной обработке 4 г додецилсульфата натрия, 1 г гидроксида натрия и 500 мл профильтрованной дистиллированной воды с последующей гомогенизацией на магнитной мешалке (150 об/мин, 10 минут).

— В4. Непосредственное переваривание проводят с помощью ультразвуковой обработки смеси при 30°C в течение 20 минут.

— С4. Осуществляют фильтрацию смеси через фильтры с пористостью 12–15 мкм, поддерживая температуру 60°C на водяной бане.

Завершив этапы А4, В4 и С4, фильтры хранят в предварительно стерилизованных чашках Петри при комнатной температуре вплоть до анализа.

Предлагаемый метод имеет **ряд достоинств**:

— для проведения анализа заранее определены требуемые объемы проб и химических реагентов;

— установлены и оптимизированы ключевые рабочие параметры: продолжительность и скорость перемешивания на этапе пробоподготовки, временной и температурный режимы на стадии гидролиза, а также температура инкубации реакционной смеси до окончания процесса фильтрации;

— суммарная длительность выполнения всех трех последовательных этапов методики является непродолжительной и составляет приблизительно 30 минут;

— методика характеризуется низким расходом стандартных реагентов (гидроксид натрия, додецилсульфат натрия, вода высокой степени очистки), что обуславливает её экономическую эффективность;

— оборудование, необходимое для реализации всех стадий анализа, является стандартным и общедоступным для любой аналитической или исследовательской лаборатории;

— метод применим для анализа четырех основных категорий пищевых продуктов, регулярно потребляемых наиболее уязвимыми возрастными группами: дети от 0 до 3 лет, дети дошкольного возраста, подростки и пожилые люди;

— каждый отдельный протокол может быть использован для любого продукта в пределах указанных категорий, независимо от массовой доли жира, его происхождения (животного или растительного), а также от степени технологической переработки сырья.

Литература:

1. Ryabova, A. E. Effects of storage conditions on milk powder properties / A. E. Ryabova, V. K. Semipyatny, A. G. Galstyan. — Текст: непосредственный // J. Dairy Sci. — 2023. — № 106. — С. 6741–6758.
2. Adjama, I. Tackling microplastic contamination in sewage sludge: optimizing organic matter degradation, quantifying microplastic presence, and evaluating ecological risks for sustainable agriculture / I. Adjama, H. Dave. — Текст: непосредственный // Sci. Total Environ. — 2025. — № 974. — С. 179201.
3. Лукин, А. А. Методы идентификации микропластиков в пищевых системах / А. А. Лукин. — Текст: непосредственный // Аграрная наука. — 2026. — № 2. — С. 110–126.

# АРХИТЕКТУРА, ДИЗАЙН И СТРОИТЕЛЬСТВО

## Использование древесины в современном жилищном строительстве

Карастелева Ирина Борисовна, студент магистратуры  
Дальневосточный федеральный университет (г. Владивосток)

*В статье рассматривается роль древесины как стратегического материала для современного жилищного строительства. Анализируются эксплуатационные и экологические преимущества древесины, её способность к возобновлению и накоплению углерода. Особое внимание уделяется месту деревянного домостроения в экономике России, обладающей крупнейшими лесными запасами. Подробно освещены современные технологии производства деревянных клееных конструкций, тенденции мирового и отечественного рынка, а также проблемы и перспективы развития данной отрасли.*

**Ключевые слова:** *древесина, жилищное строительство, деревянные клееные конструкции, лесные ресурсы, физико-механические свойства, мировой рынок, экспорт, технологии деревообработки.*

## Use of wood in modern housing construction

*The article examines the role of wood as a strategic material for modern housing construction. The paper analyzes the operational and environmental advantages of wood, its ability to renew and store carbon. Special attention is paid to the place of wooden housing construction in the Russian economy, which has the largest forest reserves. Modern technologies for the production of wooden glued structures, global and domestic market trends, as well as problems and prospects for the development of this industry are highlighted in detail.*

**Keywords:** *wood, housing construction, wooden glued structures, forest resources, physical and mechanical properties, world market, export, woodworking technologies.*

Универсальность древесины как строительного материала обусловлена сочетанием конструкционных и эстетических качеств. Оставаясь востребованной на протяжении веков, в условиях современного строительного производства она не утратила значения. Сравнительный анализ энергозатрат на производство различных стройматериалов показывает преимущество древесины перед бетоном, сталью и керамическим кирпичом. Технологические процессы переработки древесины сопровождаются меньшей нагрузкой на окружающую среду и низкими выбросами углекислого газа в атмосферу. «Способность лесов к возобновлению выводит древесину в число материалов, соответствующих принципам устойчивого развития строительной индустрии» [7].

Древесина аккумулирует углерод на протяжении всего жизненного цикла, что позволяет рассматривать её как элемент в стратегии декарбонизации строительства. С учётом указанных характеристик сферы применения материала расширяются. Экологическая чистота, малая плотность при достаточной прочности, высокие теплоизоляционные параметры и технологичность обра-

ботки входят в число её достоинств. Поглощая ударные нагрузки и гася вибрации, древесина обеспечивает дополнительную безопасность конструкций в сейсмоопасных зонах. Для регионов, обладающих лесными ресурсами, например Приморского края, использование местной древесины хвойных пород с влажностью до 24 % позволяет снизить стоимость строительства без потери качества жилья.

Значимость деревянного строительства в России определяется не только экономическими и экологическими факторами, но и историческими традициями. Древесина веками служила основным материалом для возведения жилья на территории страны. В индустриальных масштабах традиция получает новое развитие сегодня. Россия располагает, третью мировых запасов леса — порядка 81,6 миллиарда кубических метров. Основную массу объёма, около 78 %, составляют хвойные породы, пригодные для строительства благодаря физико-механическим свойствам. Сложившаяся сырьевая база создаёт условия для развития индустрии деревянного домостроения, способной учитывать архитектурные и дизайнерские запросы индивидуальных застройщиков.

Таблица 1. Древесина в жилищном строительстве Российской Федерации

Показатель	Характеристика / Значение
Запасы леса	81,6 млрд куб. м
Доля хвойных пород	78 %
Доля деревянного домостроения	Менее 15 % от общего объёма вводимого жилья
Доля в мировом производстве несущих деревянных клееных конструкций	Около 10 %
Экспорт деревянных клееных конструкций	До 40 % производимых конструкций (Европа, Япония, Китай)
Региональная специализация	Европейская часть — на Западную Европу; Сибирь и Дальний Восток — на Японию и Китай
Основные преимущества для РФ	Наличие собственной сырьевой базы, снижение стоимости строительства в лесных регионах, традиции деревянного зодчества

Источник: составлено автором на основе данных [3]

При доле лесных ресурсов, превышающей треть мировых запасов, объём деревянного домостроения в России составляет менее 15 % от общего ввода жилья. В Соединённых Штатах Америки аналогичный показатель достигает 60 %. «Сложившееся соотношение указывает на потенциал развития отечественной отрасли» [1]. Технологии возведения деревянных домов обеспечивают высокую скорость строительства, прочность и долговечность несущего каркаса, стабильность геометрических размеров здания независимо от перепадов температуры и влажности. Оптимизация стоимости квадратного метра при серийном строительстве делает деревянное жильё доступным. Гибкость технологий, позволяющая вносить изменения в планировку на разных этапах, учитывает запросы заказчика на индивидуализацию пространства.

Оценка древесины как конструкционного материала требует учёта совокупности её физико-механических характеристик. Высокая удельная прочность конструкций, упругость, малая плотность и небольшой вес готовых элементов относятся к числу основных достоинств. Низкая теплопроводность обеспечивает теплосберегающие свойства ограждающих конструкций. Стойкость к воздействию химически агрессивных сред и природная декоративность позволяют минимизировать использование отделочных материалов. Относительно невысокая себестоимость добычи и переработки, простота обработки режущим инструментом сохраняют экономическую привлекательность материала на всех этапах строительного производства.

Использование древесины сопряжено с ограничениями, обусловленными её природным происхождением. Анизотропия, выражающаяся в различии свойств вдоль и поперек волокон, требует тщательного расчёта конструкций и учёта направления нагрузок. Наличие пороков строения ствола, включая сучки и косослой, может снижать несущую способность пиломатериалов. «Гигроскопичность приводит к влажностным деформациям: усушке, разбуханию и короблению» [4]. Органическая природа материала обуславливает его подверженность

биологическому поражению и возгораемость. Успешность применения деревянных конструкций зависит от степени использования положительных качеств и эффективности мер по нейтрализации отрицательных факторов.

Производство клееных конструкций является способом преодоления недостатков натуральной древесины. Изготовление деревянных клееных элементов представляет собой метод получения продукции деревообработки с заданными эксплуатационными параметрами. Массовое производство массивных крупногабаритных балок строительного назначения началось в середине прошлого века. Такие конструкции относятся к ответственным элементам зданий, воспринимают эксплуатационные нагрузки, обеспечивая устойчивость и безопасность объектов. Несущим клееным конструкциям уделяется основное внимание в научно-технической и нормативно-методической сферах. Стеновой брус, щиты, оконные и дверные бруски относятся к категории ненесущих и выполняют ограждающие или декоративные функции.

Производство и применение деревянных клееных конструкций получило развитие в странах Европы, Северной Америки и Японии. Мировой объём выпуска несущих клееных конструкций в 2023 году достиг 14,5 миллиона кубометров, приблизившись в 2024 году к 15 миллионам. «Доля России в указанных объёмах составляет около 10 %» [6]. Значительная часть европейской продукции экспортируется, преимущественно в Японию. Россия поставляет на внешние рынки до 40 % производимых деревянных клееных конструкций (далее — ДКК), включая мебельные щиты, в страны Европы, Японию и Китай. Япония, производя около 1,5 миллиона кубометров несущих ДКК, применяет в строительстве более 3 миллионов кубометров, восполняя дефицит за счёт импорта.

Объём мирового рынка клееной древесины в 2024 году оценивался в 7,8 миллиарда долларов США. Согласно прогнозным данным, в 2025 году ожидается увеличение до 8,1 миллиарда, а к 2034 году рынок может достичь 12,8 миллиарда долларов при среднегодовом темпе роста 5,2 про-

Таблица 2. Зарубежный опыт и мировой рынок деревянного строительства

Страна / Регион	Показатель	Характеристика / Значение
США	Доля деревянного домостроения	Около 60 % (высокий уровень развития каркасного строительства)
Япония	Собственное производство несущих деревянных клееных конструкций	Около 1,5 млн куб. м в год
	Потребление несущих деревянных клееных конструкций	Более 3 млн куб. м в год (активный импорт, в том числе из России и Европы)
Европа	Экспорт деревянных клееных конструкций	До 25 % объёмов направляется в Японию
Мировой рынок клееной древесины	Объём в 2024 г	7,8 млрд долл. США
	Прогноз на 2034 г	12,8 млрд долл. США
	Среднегодовой темп роста	5,2 %
	Основные потребители	Строительство и мебельное производство (лидируют строительные деревянные клееные конструкции)

Источник: составлено автором на основе данных [5]

цента. Основными отраслями-потребителями ДКК остаются строительство и мебельное производство. Выпуск несущих конструкций составляет треть от общего производства строительных ДКК, однако они лидируют по количеству научных и проектных разработок в силу сложности и ответственности.

В мировом и отечественном производстве клееных конструкций за последние пять-семь лет сформировался ряд устойчивых тенденций. Наблюдается рост спроса на продукцию, обусловленный увеличением объёмов промышленно-гражданского строительства, внедрением архитектурных решений для уникальных зданий, реконструкцией жилого фонда с использованием мансардных этажей и созданием малоэтажных домов. «Экологические приоритеты в мебельном производстве и технико-экономические преимущества изделий из древесины влияют на расширение рыночного спроса» [3].

Расширение номенклатуры изделий сопровождается увеличением спроса. Производители осваивают выпуск брусовых, дощатых, щитовых и гнотоклееных элементов, удовлетворяя потребности различных сегментов рынка. Структура сбыта приобретает двухуровневый характер, разделяясь на внутренний и внешний рынки. Различие требований к продукции для экспорта и внутреннего потребления стимулирует строительство специализированных предприятий. В России тенденция проявляется в региональной специализации: производства европейской части ориентируются на рынки Западной Европы, предприятия Сибири и Дальнего Востока нацелены на поставки в страны Восточно-Азиатского региона, прежде всего в Японию и Китай [5].

Рост числа профессиональных публичных мероприятий и увеличение количества научных публикаций по вопросам изготовления и применения ДКК подтверждают динамичное развитие отрасли. Процесс накопления практического опыта сопровождается выявлением проблемных зон производства [2]. Объёмность производства и применения ДКК, их технологичность и наукоёмкость, инновационная активность в сфере выступают факторами повышения конкурентоспособности продукции деревообрабатывающей промышленности. Необходимость поиска комплексных и разноуровневых решений обусловлена задачами реализации имеющегося потенциала.

Итак, древесина относится к числу материалов, используемых в строительстве на протяжении длительного времени. Сочетание экологических характеристик, возобновляемости ресурса и технологических качеств определяет её положение в жилищном строительстве. Россия располагает значительными запасами лесных ресурсов, что обуславливает развитие глубокой переработки древесины и индустрии деревянного домостроения. Переход от экспорта сырья к производству высокотехнологичной продукции, включая деревянные клееные конструкции, может повлиять на структуру лесного сектора экономики. Технологии производства ДКК позволяют создавать материалы с заданными эксплуатационными параметрами, компенсируя природные ограничения древесины. Рост мирового спроса на такую продукцию формирует экспортные возможности для российских производителей. Модернизация производства, совершенствование нормативной базы и подготовка кадров являются условиями развития отрасли деревянного домостроения.

#### Литература:

1. Булгакова, Е. П. На страже экологии / Е. П. Булгакова // Бюджетный учет. — 2025. — № 3(243). — С. 54–55.

2. Модель оценки эффективности экосистемы управления проектами жилищного строительства с использованием системы сбалансированных показателей / О. Ю. Бочкарева, М. С. Егорова, Г. Ф. Токунова, Н. Г. Плетнева // Экономика строительства. — 2025. — № 8. — С. 48–52.
3. Обороина, И. С. Экологии — пристальное внимание / И. С. Обороина // Автоматика, связь, информатика. — 2025. — № 9. — С. 36.
4. Организационно-экономические особенности строительства объектов индивидуального жилищного строительства / М. Ф. Кужин, Н. А. Бурцева, И. С. Нестерова, Д. А. Громоздин // Экономика и предпринимательство. — 2025. — № 11(184). — С. 711–714.
5. Оценка экономической эффективности использования современных технологий в строительстве / С. А. Китаев, М. В. Боктаев, Т. А. Набиев [и др.] // Экономика и предпринимательство. — 2025. — № 4(177). — С. 1422–1426.
6. Повышение технологичности производства работ при капитальном ремонте фасадов многоквартирных домов за счет использования инновационных технологий / О. А. Король, Р. С. Петросян, В. Д. Мянмяшева, Ф. А. Шестаков // Экономика строительства. — 2025. — № 6. — С. 599–601.
7. Ширшиков, С. П. Анализ современных тенденций развития рынка жилищного строительства Санкт-Петербурга / С. П. Ширшиков, Ю. П. Панибратов, К. Э. Филюшина // Экономика строительства. — 2025. — № 11. — С. 353–356.

## Применение программного обеспечения PLAXIS 2D для моделирования трещин и анализа устойчивости склона

Фам Дык Тиеп, доцент;

Чан Нам Хынг, доцент;

Нгуен Ань Ту, студент магистратуры;

Ву Нгок Ань, старший преподаватель

Вьетнамский государственный технический университет имени Ле Куй Дона (г. Ханой, Вьетнам)

В работе предложен способ моделирования трещин при анализе устойчивости откосов с использованием программного комплекса Plaxis 2D. Трещины задаются в виде контактных элементов (*interface*), физико-механические характеристики которых принимаются эквивалентными параметрам наиболее слабого слоя грунта. На этой основе выполнена оценка общей устойчивости откоса объекта в районе Фук Тхуан — Тхай Нгуен (Вьетнаме) методом снижения прочности в условиях водонасыщения (наименее благоприятное состояние согласно нормативным требованиям). Расчёты показали, что коэффициент устойчивости составляет  $FS = 1,52$ , что превышает нормативное значение по Вьетнамскому стандарту (TCVN 4054:2005) ( $FS \geq 1,25$ ) и свидетельствует о достаточном уровне общей устойчивости откоса после укрепления. В качестве инженерного решения предложен комплекс мероприятий, включающий устройство ряда буронабивных свай в сочетании с грунтовыми нагелями и торкретированием поверхности. Буронабивные сваи выполняют функцию контроля глубоких поверхностей скольжения, а система грунтовых нагелей обеспечивает локальную устойчивость приповерхностного слоя. Полученные результаты могут быть использованы в качестве основы для моделирования трещин и оценки устойчивости откосов в сложных инженерно-геологических условиях с учётом влияния подземных вод.

**Ключевые слова:** устойчивость откосов, трещины, контактные элементы, метод снижения прочности, условия водонасыщения, буронабивные сваи, укрепление откосов, подземные воды.

### 1. Введение

Устойчивость откосов при наличии трещин в массиве грунтов и горных пород представляет собой сложную и практически значимую задачу геотехники. Для транспортных сооружений в горных районах потеря устойчивости, особенно в глубоких выемках с высокими откосами, часто обусловлена совместным воздействием разработки и дождевых вод. Трещины служат путями фильтрации, увеличивают поровое давление и снижают

сопротивление сдвигу, способствуя развитию оползней. После интенсивных осадков рост порового давления на поверхности скольжения уменьшает эффективные напряжения и удерживающее трение, одновременно увеличиваются вес грунта. Верхние «усадочные» трещины могут заполняться водой и дополнительно активизировать сдвиг. Гидродинамическое давление вызывает фильтрационные разрушения (оплывание, суффозию), а обводнение контактных зон снижает прочность и приводит к деформациям откосов и возможным внезапным прорывам воды.

Многочисленные исследования показывают, что процесс разработки откосов вызывает перераспределение напряжений, формирование зон концентрации касательных напряжений у подошвы откоса и растягивающих напряжений в его верхней части, что способствует развитию трещин растяжения [1, 2]. При длительных осадках вода инфильтрируется через трещины и поверхности выветривания, что приводит к снижению всасывающего давления в ненасыщенных грунтах и увеличению порового давления, вследствие чего существенно уменьшается сопротивление сдвигу грунтов и пород [3, 4, 5]. Совместное воздействие процесса разработки и дождевых вод часто вызывает повторяющиеся разрушения, при этом поверхность скольжения развивается от локального уровня до масштабных форм.

Исследование Dou et al. [6], выполненное для высоких выемочных откосов в провинции Фуцзянь (Китай), показало, что разработка откоса является основным триггером за счёт разгрузки напряжений, тогда как осадки приводят к подъёму уровня грунтовых вод и снижению коэффициента устойчивости; трещины растяжения в верхней части откоса выступают предпосылкой разрушения. Одновременно задержка или нерациональное выполнение работ по укреплению может приводить к расширению зоны скольжения, что свидетельствует о том, что устойчивость откосов является не только задачей обеспечения коэффициента запаса, но и связана с управлением рисками и контролем водного режима.

В геологических условиях Вьетнама, особенно в горных районах севера страны, грунты и горные породы характеризуются сильной выветрелостью, сложной слоистостью и наличием многочисленных ослабленных поверхностей. При разработке откосов эти поверхности легко становятся потенциальными плоскостями скольжения. Развитие трещин изменяет механизм передачи напряжений и создаёт условия для глубокого проникновения воды, что повышает риск потери устойчивости. В связи с этим моделирование трещин и оценка их влияния на устойчивость откосов являются актуальными как с научной, так и с практической точки зрения.

В настоящее время при анализе методом конечных элементов (FEM) широко применяются модели Mohr-Coulomb и Hardening Soil (HS). Однако влияние трещин часто учитывается упрощённо — посредством снижения прочностных характеристик или задания предполагаемой поверхности скольжения. Современные исследования показывают необходимость более полного учёта взаимодействия трещин, подземных вод и нелинейного поведения грунтов и пород для точного прогнозирования механизмов разрушения [7].

На основе проведённого анализа можно сделать следующие выводы: (I) разработка откоса приводит к формированию трещин растяжения; (II) осадки и подземные воды снижают сопротивление сдвигу; (III) трещины выступают фактором, усиливающим риск оползания; (IV) эффективность мероприятий по укреплению зависит от их схемы и сроков выполнения.

Исходя из этого, в статье рассматривается анализ устойчивости откосов с учётом наличия трещин с использованием численного моделирования в программе Plaxis 2D, а также оценивается эффективность усиления с применением свайных систем. Полученные результаты направлены на уточнение механизмов потери устойчивости при наличии трещин и разработку рациональных технических решений для глубоких выемочных откосов во Вьетнаме.

## 2. Обзор методов моделирования трещин при расчёте устойчивости откосов

### 2.1. Моделирование трещин в методе предельного равновесия

В методе предельного равновесия трещины обычно учитываются путём корректировки формы поверхности скольжения или снижения прочностных характеристик на сдвиг вдоль предполагаемой ослабленной поверхности. Ряд авторов предлагает вводить в модель «растягивающие трещины» (tension cracks) в верхней части откоса для отражения развития растягивающих напряжений [8] (Duncan & Wright, 2005). Однако данный подход позволяет учитывать влияние трещин лишь в упрощённом виде и не даёт возможности описать распределение напряжений и деформаций в массиве грунтов и горных пород.

### 2.2. Моделирование трещин методом конечных элементов

Метод конечных элементов позволяет детально описывать напряжённо-деформированное состояние массива грунтов и горных пород, а также учитывать взаимодействие между различными зонами материалов. В рамках FEM трещины могут моделироваться следующими подходами:

а) Локальное снижение прочности (local strength reduction)

Трещина рассматривается как область материала с пониженной прочностью по сравнению с основным массивом. Параметры, такие как сцепление  $c$  и угол внутреннего трения  $\varphi$ , уменьшаются в соответствии со степенью ослабления. Данный подход прост и удобен для реализации в Plaxis 2D, однако он не отражает в явном виде механизм контакта и скольжения между поверхностями трещины.

б) Контактные элементы (interface elements)

Это распространённый метод моделирования поверхностей раздела между различными материалами или ослабленных зон в массиве. В Plaxis 2D контактные элементы характеризуются коэффициентом снижения прочности  $R_{inter}$ , что позволяет регулировать трение и сцепление между поверхностями. Такой подход эффективен, когда трещина имеет определённую геометрию и может рассматриваться как чётко выраженная поверхность раздела.

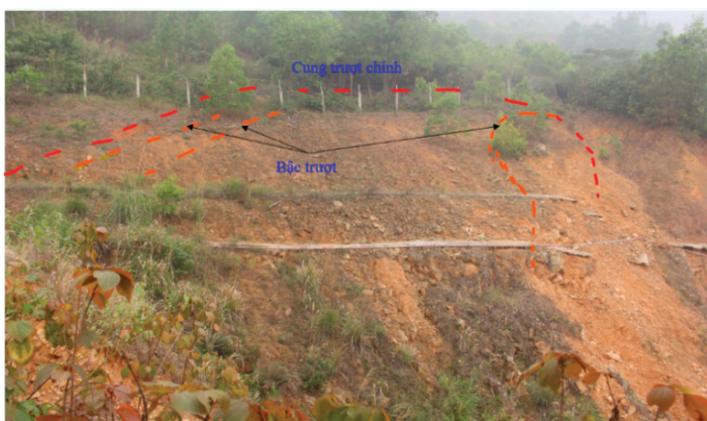
с) Континуальные модели повреждения (continuum damage models)

Континуальные модели повреждения позволяют моделировать зарождение и распространение трещин в процессе нагружения. Однако применение таких моделей требует задания сложных параметров материала и связано с высокими вычислительными затратами.

### 3. Оценка устойчивости откоса (верхового откоса) сооружения в районе Фук Тхуан — Тхай Нгуен

Район площадью около 58 га характеризуется сильно расчленённым рельефом с перепадом высот до 200 м; длина склона превышает 400 м, средний уклон 26–

27°. В связи со строительством складского сооружения нижняя часть откоса срезана, устроены внутренние дороги. Выше площадки сформировался оползневой массив шириной ~50 м с системой параллельных трещин; одна из них образует основную поверхность скольжения от вершины к подошве. Вертикальное смещение превышает 1,2 м, горизонтальное достигает ~2,0 м. Размеры массива: высота ~20 м, площадь ~1500 м<sup>2</sup>, объём ~27 850 м<sup>3</sup>; он разделён вторичными трещинами. Поверхность скольжения проходит через водонасыщенные зоны раздробленных пород, вызывая выход грунтовых вод у подножия откоса. Расход составляет 4–5 л/мин (сухой сезон) и 5–7 л/мин (дождливый сезон), что указывает на существенное влияние подземных вод на устойчивость откоса.



а. Основная поверхность скольжения и ступени скольжения



б. Ступени скольжения в левой части откоса

Рис. 1. Ступени скольжения внутри основного оползневой массива откоса складского сооружения

### Физико-механические характеристики слоёв грунтов и пород

Физические и механические характеристики грунтовых слоёв в пределах района исследования определены на основе результатов лабораторных испытаний в водонасыщенном состоянии. Рассматривались следующие параметры: естественная плотность, насыщенная плотность, модуль деформации, сцепление и угол внутреннего трения. Полученные результаты обобщены на основе отчёта инженерно-геологических изысканий и непосредственно использованы в качестве исходных данных для расчётной модели.

Для скальных слоёв (обозначения 2а, 2б, 4а, 4б, 5а, 5б, 7а, 7б) физико-механические характеристики определялись на основе лабораторных испытаний в сочетании с оценкой качества скального массива в полевых условиях. В связи с большим количеством слоёв и параметров детализированная таблица данных в статье не приводится, а результаты обобщены и напрямую использованы в расчётной модели. Следует отметить, что скальный массив в районе исследования характеризуется развитой трещиноватостью, поэтому модуль деформации принимается не напрямую по модулю упругости интактного образца,

а корректируется с учётом коэффициента снижения, отражающего влияние трещиноватой структуры.

В пределах зоны исследований скальные слои залегают на значительной глубине, а степень трещиноватости оценивается преимущественно по качеству керна (RQD) в сочетании с полевыми наблюдениями на откосах той же геологической толщи. Оценка качества скального массива выполнена на основе обобщения данных буровых работ, анализа структурных особенностей в натуре и сопоставления с аналогичными массивами в данном районе.

Параметры прочности на сдвиг скального массива (сцепление  $c$  и угол внутреннего трения  $\varphi$ ) определены на основе классификации RMR с использованием программного обеспечения Roclab. Данный подход позволяет оценивать механические параметры на основе одноосной прочности образцов породы на сжатие с учётом таких факторов, как степень трещиноватости, тип породы, степень нарушенности при строительстве и условия эксплуатации сооружения. Несмотря на определённую вариативность результатов различных методов, интегрированный подход, реализованный в Roclab, считается более надёжным, поскольку учитывает совокупное влияние структурных особенностей массива и условий строительства,

Таблица 1. Физико-механические характеристики грунтов и пород

Название слоя	Модуль деформации (кН/м <sup>2</sup> )	Коэффициент Пуассона	Удельное сцепление (кН/м <sup>2</sup> )	Угол внутреннего трения (°)	Модель материала
Слой 1	26230	0.3	18.7	20.17	Mohr Coulomb
Слой 2a	1467000	0.2	261	39.88	Mohr Coulomb
Слой 2b	1128000	0.2	214	35.97	Mohr Coulomb
Слой 3	34210	0.3	21.1	19.67	Mohr Coulomb
Слой 4a	644300	0.2	98	21.08	Mohr Coulomb
Слой 4b	644300	0.2	139	27.84	Mohr Coulomb
Слой 5a	1495000	0.2	264	40.16	Mohr Coulomb
Слой 5b	1128000	0.2	214	35.97	Mohr Coulomb
Слой 6	27510	0.3	17.9	18.7	Mohr Coulomb
Слой 7a	644300	0.2	139	27.84	Mohr Coulomb
Слой 7b	1243000	0.2	230	37.42	Mohr Coulomb

поэтому он принят для обоснования параметров, используемых в расчётной модели.

### 3.2. Результаты моделирования и обсуждение

Откос был смоделирован в программном комплексе Plaxis 2D, при этом наблюдаемые трещины заданы в виде контактных элементов (interface elements). Обобщённые данные буровых изысканий показали, что слой 1 обладает наименьшими физико-механическими характеристиками. Полевые наблюдения зафиксировали наличие заполнения трещин грунтом, а также существование зон раздробленных пород вдоль геологического разреза. Для упрощения расчётов в работе принято, что физико-механические характеристики трещин эквивалентны характеристикам слоя 1.

Расчётное сечение задано, как показано на рис. 2. Использована треугольная конечно-элементная сетка с рациональным сгущением в зонах, представляющих наибольший интерес; в области трещин и вокруг усиливающих свай сетка дополнительно сгущена для повышения точности расчёта. Грунтовые и скальные слои моделировались с использованием модели Моора-Кулона (Mohr-Coulomb, MC). В качестве меры усиления предусмотрены буронабивные сваи диаметром  $D = 1,0$  м и длиной  $L = 25$  м. Кроме того, для обеспечения локальной устойчивости поверхности откоса применена система грунтовых гвоздей в сочетании с набрызг-бетоном. Данная система в основном обеспечивает стабилизацию поверхностного слоя и не участвует в сдерживании крупномасштабной поверхности скольжения.

Задача устойчивости откоса была проанализирована в наиболее неблагоприятном состоянии (полное водонасыщение материала) с использованием метода снижения прочности (SRM) в программе Plaxis 2D. Результаты показали коэффициент общей устойчивости  $FS = 1,52$ , при этом механизм разрушения представлен общей поверхностью скольжения (круговой дугой), как показано на рис. 3, что соответствует особенностям откоса с наличием ослабленных зон/трещин и влиянием подземных вод. Согласно TCVN 4054:2005 [8], для откосов высотой более 12 м расчёт должен выполняться для неблагоприятного состояния, при

этом минимально допустимый коэффициент устойчивости составляет  $FS \geq 1,25$ . Таким образом, значение  $FS = 1,52 > 1,25$  свидетельствует о том, что откос после усиления удовлетворяет требованиям общей устойчивости в водонасыщенном состоянии, с запасом устойчивости около 22 %.

С точки зрения эффективности усиления, форма поверхности скольжения показывает, что ряд буронабивных свай играет ключевую роль в ограничении механизма глубокого сдвига (поверхность скольжения пересекается и корректируется в зоне расположения свай), тогда как система грунтовых анкеров (грунтовых гвоздей) в сочетании с набрызг-бетоном преимущественно обеспечивает локальную стабилизацию приповерхностного слоя и не является основным элементом сопротивления сдвигу для крупномасштабной поверхности скольжения, что соответствует принятой расчётной модели.

### 4. Заключение

В работе предложен подход к моделированию трещин при анализе устойчивости откосов с использованием контактных элементов в программе Plaxis 2D, при предположении, что физико-механические характеристики трещин эквивалентны свойствам наиболее слабого слоя грунта. Такой подход позволяет адекватно учитывать роль ослабленных зон и трещин в механизме общего сдвига, одновременно обеспечивая простоту и практическую реализуемость расчётов.

Результаты анализа для водонасыщенного состояния — как наиболее неблагоприятного в соответствии с действующими нормативами показывают, что откос после усиления удовлетворяет требованиям общей устойчивости. Полученный механизм разрушения соответствует геологическим условиям и наблюдаемому фактическому состоянию, что подтверждает обоснованность применения решения по усилению с использованием буронабивных свай в сочетании с поверхностной стабилизацией.

Предложенный метод и полученные результаты могут служить основой для анализа и проектирования устойчивости откосов в условиях наличия трещин и влияния подземных вод, особенно в районах со сложным геологическим строением.

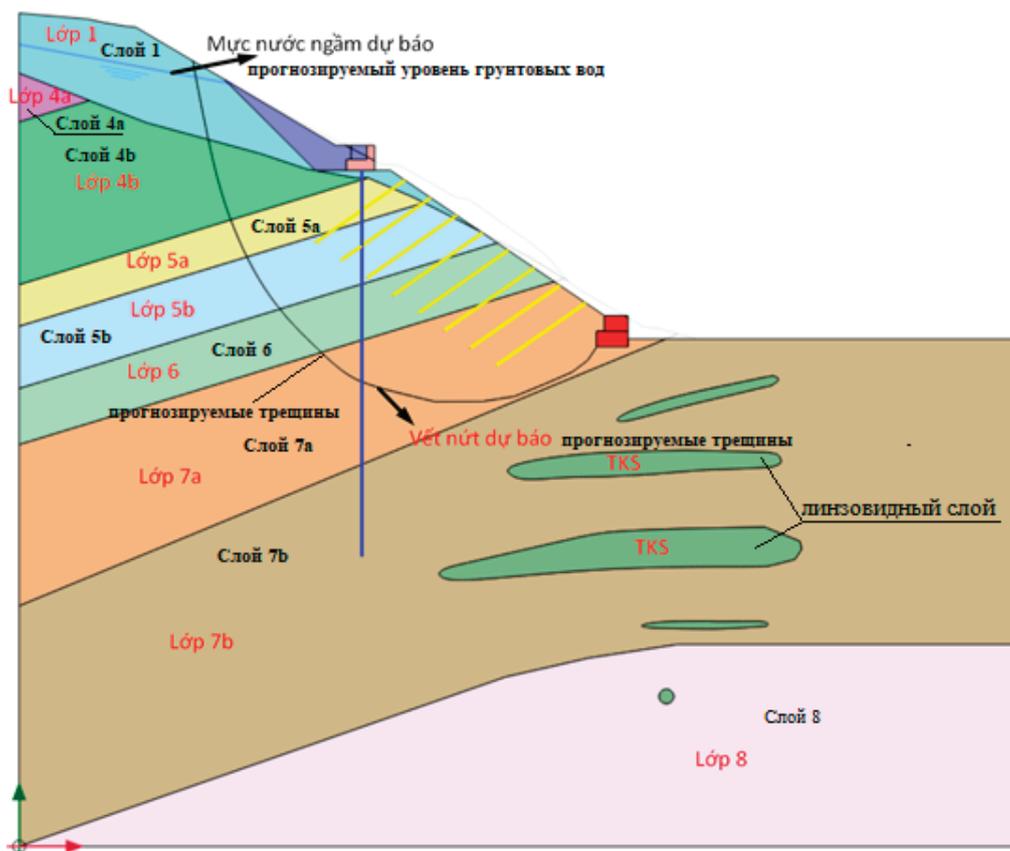


Рис. 2. Геометрические характеристики откоса (прогнозируемая линия уровня грунтовых вод — основание в водонасыщенном состоянии)

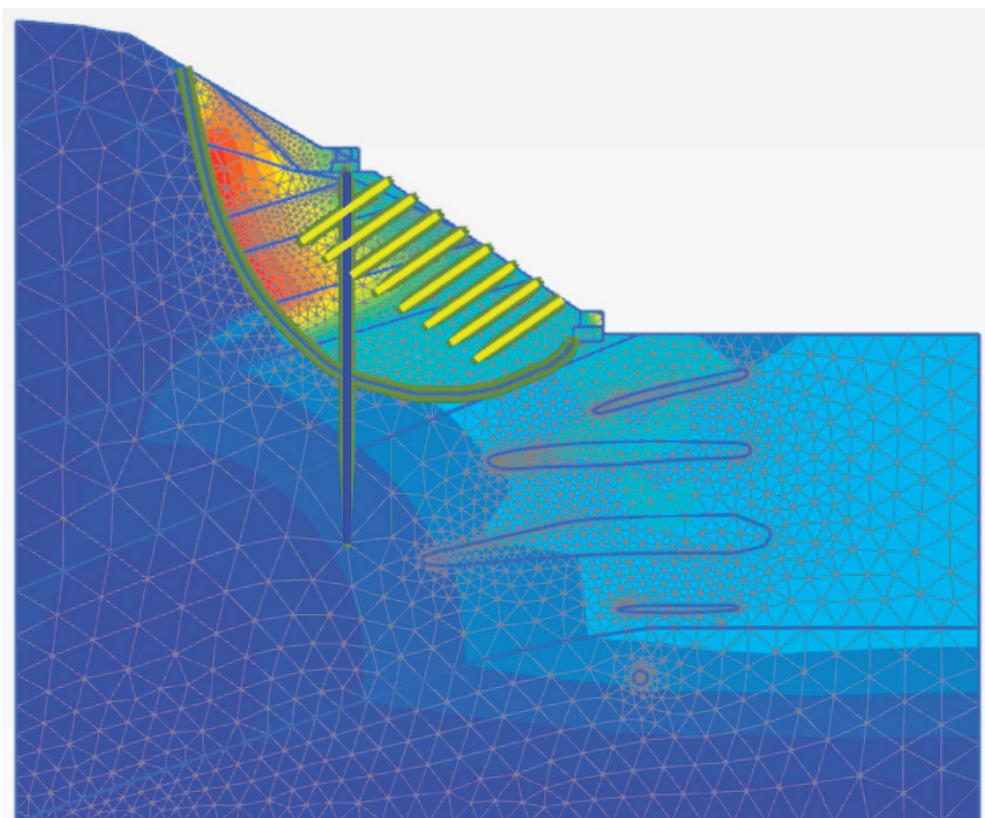


Рис. 3. Перемещения откоса при варианте усиления одним рядом буронабивных свай (диаметр свай  $D = 1,0$  м; шаг свай в ряду —  $2,0$  м)

## Литература:

1. Bjerrum, L. (1967). Engineering geology of Norwegian normally consolidated marine clays as related to settlements of buildings. Norwegian Geotechnical Institute Publication No. 81, Oslo. pp. 1–54.
2. Dawson, E.M.; Roth, W.H.; Drescher, A. (1999). Slope stability analysis by strength reduction. *Géotechnique*, 49(6), pp. 835–840.
3. Fredlund, D.G., Morgenstern, N.R., Widger, R.A. (1978). The shear strength of unsaturated soils. *Canadian Geotechnical Journal*, 15(3), 313–321.
4. Fredlund, D.G., Rahardjo, H. (1993). *Soil Mechanics for Unsaturated Soils*. John Wiley & Sons.
5. Cho, S.E., Lee, S.R. (2001). Instability of unsaturated soil slopes due to infiltration. *Computers and Geotechnics*, 28(3), 185–208.
6. Dou, H.Q., Huang, S.Y., Wang, H., Jian, W.B. (2022). Repeated failure of a high cutting slope induced by excavation and rainfall: a case study in Fujian, Southeast China. *Bulletin of Engineering Geology and the Environment*, 81:227. <https://doi.org/10.1007/s10064-022-02707-x>.
7. Alonso, E.E., Gens, A., Josa, A. (1990). A constitutive model for partially saturated soils. *Géotechnique*, 40(3), 405–430.
8. Вьетнамский стандарт TCVN 4054:2005. Автомобильные дороги — Нормы проектирования.

# ГЕОЛОГИЯ

## Some climatic and hydrological changes in the Orkhon River basin

Bat-Erdene Mytav, doctoral student;

Weibo Ren, professor

Inner Mongolia University (Hohhot, China)

Adiyadulam Mygmarsuren, doctoral student

Mongolian State University (Ulaanbaatar, Mongolia)

Erdenebayar Bavuu, professor

Information and Research Institute of Meteorology, Hydrology and Environment (Ulaanbaatar, Mongolia)

Bilguun Tsogoo, doctoral student;

Oyunchimeg Namsrai, associate professor;

Enkhjargal Damidansuren, professor;

Batsuren Dorjsuren, professor

Mongolian State University (Ulaanbaatar, Mongolia)

*This paper investigates the dynamics of the lake water volume and surface area of the major lakes of the Orkhon River basin and examines the influencing climatic factors associated with climate change over the last 30 years. Changes in key climate parameters, such as air temperature and precipitation of the basin, were analyzed using Mann-Kendall (MK) test, Innovative Trend Analysis (ITAM), and Sen's Slope Estimation (SSET) methods. Intercorrelations among the studied variables were also calculated. In addition, the lake surface area and volume were calculated using the Normalized Difference Water Index (NDWI), and relationships with lake water level and depth were established. Analysis of the mean air temperature in the Orkhon River basin ( $Z=1.64$ ) indicates statistically significant increasing trend. The average air temperature has increased by approximately  $0.03$  °C per year, corresponding to a total of  $0.78$  °C over the 34-year period. Precipitation analysis also shows a slight increasing trend ( $Z=4.22$ ). However, variations in precipitation are relatively small, with the basin's mean annual precipitation remaining at approximately  $294$  mm. Satellite-based estimates of lake surface area indicate a decrease of  $41.31$  km<sup>2</sup> (9.7 %) in the Orkhon river basin. This decline is likely associated with reduced rainfall and an increased air temperature over the last 34 years. The  $0.78$  °C rise in air temperature during this period appears to be a primary factor contributing to the reduction in lake surface area, mainly due to enhanced evaporation from open water surface.*

**Keywords:** precipitation, air temperature, Mann-Kendall test, climatic trends, river discharge, lake dynamics, Orkhon River basin.

### 1. Introduction

There is broad consensus that the climate is changing, and the amount of supporting evidence has become increasingly substantial [1]. For example, during the 20th century, the strongest warming trend of the millennium was observed, with the average air temperature increasing by approximately  $0.6$ °C [2]. The most significant factor contributing to global warming is considered to be the impact of human activities on the environment [3]. In the future, the global mean air temperature is expected to continue rising, with projections estimating an increase of  $1.0$ – $3.5$  °C by the year 2100 [4, 5]. This temperature change is spatially heterogeneous [6, 7].

Mongolia is a landlocked country with a continental and extreme climate, uneven spatial distribution of water resources, and high vulnerability to climate change [8–10]. At the national level, between 1940 and 2022, the average air temperature increased by approximately  $2.2$ – $2.4$  °C, which is about twice the global average. Although the annual total precipitation has remained relatively stable, the seasonal variability and spatial distribution patterns have changed significantly [11–13]. This has become a key factor negatively affecting the seasonal distribution and recharge capacity of surface and groundwater resources [14, 15].

About 65–70 % of Mongolia's surface water resources are located in the Arctic Ocean basin, particularly within the Selenge–Orkhon river system, which also hosts the country's main population centers, industrial production areas, and urbanized regions [16, 17]. Therefore, changes in the water resources of the Selenge–Orkhon river system have strategic significance, directly affecting not only the natural ecosystem but also the sustainable socio-economic development of the country [18–20].

The Orkhon River is the largest tributary of the Selenge River and constitutes the main hydrological axis of central Mongolia, making it a strategically important watershed [19, 21]. The total area of this watershed is approximately 53,784.1 km<sup>2</sup>, covering about 8 % of Mongolia's total territory [16, 22]. Within the watershed, 25–30 % of the country's total population and about 40 % of industrial output are concentrated, clearly demonstrating that the water resources of the Orkhon River are an integral and irreplaceable component of both natural and socio-economic systems. In recent decades, activities across multiple sectors—such as mining, processing industries, urbanization, irrigated agriculture, livestock husbandry, and tourism—have developed rapidly in the Orkhon River watershed. This has led to a sharp increase in water consumption, accompanied by a noticeable rise in anthropogenic pressure on water quality [23]. In particular, previous studies have noted that mining activities, the expansion of urban settlements, and the growth of irrigated agriculture directly and indirectly affect the seasonal distribution of river discharge, water balance, and water quality [24, 25].

The Orkhon River watershed is a sub-basin of the Selenge River and, ultimately, part of the Lake Baikal catchment system. However, the primary focus of this study is not on Lake Baikal's water level, but on the internal water resources, hydrological regime, climate change, and the interactions with human activities within the Orkhon River watershed. Therefore, it is essential to study the watershed's water resources, climate, hydrological regime, changes in water availability, and their interrelated dynamics as an integrated system.

## 2. Materials and Methods

### 2.1. Study Area

The Orkhon River watershed, the study area, is one of Mongolia's most important regions in terms of environment and socio-economic development. Administratively, it spans 53 soums across 8 provinces, as shown in **Figure 1**. The majority of the watershed area is occupied by Arkhangai (38.2 %), Bulgan (22.1 %), Selenge (18.4 %), and Uvurkhangai (15.9 %) provinces, while the remaining portions are distributed across Tuv (1.9 %), Bayankhongor (1.6 %), Orkhon (1.6 %), and Darkhan-Uul (0.4 %) provinces [26]. Considering administrative coverage, only 0.05 km<sup>2</sup> of Undur-Ulaan soum in Arkhangai province falls within the watershed, whereas the entire territories of Bulgan, Ulzii, Tuwshruulekh, and Khotont soums in Arkhangai, Bayan-Undur soum in Orkhon, and Khujirt soum in Uvurkhangai are fully included [27].

The Orkhon River is the largest tributary of the Selenge River, and its length varies depending on the cartographic materials used by researchers. When calculated using a 1:100,000 scale map within a geographic information system (GIS), the river's length is 1,066 km, whereas using the 1:1,000,000 hydrological network map developed by the Institute of Geography and Geoecology of the Mongolian Academy of Sciences indicates a length of 919 km [27]. Previous studies have reported the river's length as 922 km, while some publications cite it as 1,100 km [28].

The highest point in the Orkhon River watershed is the peak of Angarkhai Mountain, rising to 3,539.9 m, while the lowest point is located at the confluence where the Orkhon River flows into the Selenge River at 601.1 m above sea level [28, 29]. The source of the Orkhon River is considered to be the Ikh Teel River, originating from the southern slopes of Suvara Khaikhan Mountain in the Khangai Range (3,117 m above sea level), at the confluence with the Ult River.

This region constitutes the core area of the Orkhon Valley Cultural Landscape, a UNESCO World Heritage site, and is of exceptional hydrological, ecological and historical significance [30, 31]. In its upper reaches, the river flows through mountainous terrain; as it descends, it passes through moderately hilly landscapes; further downstream, it traverses plains, steppes, and mountain valleys [32]. The river forms deep rocky gorges in its valleys and broadens into multiple channels in its lower reaches. The geographic coordinates of the Orkhon River's source are 101°20'13" E, 47°03'07" N, and its mouth is located at 106°08'55" E, 50°14'42" N. The outer boundaries of the watershed are defined as follows: West: 100°20'25" E, East: 106°37'31" E, North: 50°21'15" N, South: 46°26'05" N [30, 33].

### 2.2. Data Sources

Air temperature and precipitation data for the Selenge River basin in Mongolia were obtained from the online database of the Institute of Meteorology, Hydrology and Environmental Research (IMHER) at <https://irimhe.namem.gov.mn/en>.

To calculate changes in lake surface area between 1990 and 2020 at five-year intervals, satellite imagery from Landsat Thematic Mapper (TM) and Landsat Enhanced Thematic Mapper Plus (ETM+) with a spatial resolution of 30 m was used (<http://landsat.usgs.gov/>).

### 2.3. Methodology

*Long-term air temperature and precipitation data from multiple representative stations within the Orkhon River watershed were used in this study. The data covers the period 1990–2025 and was processed into annual and seasonal aggregates suitable for detecting*

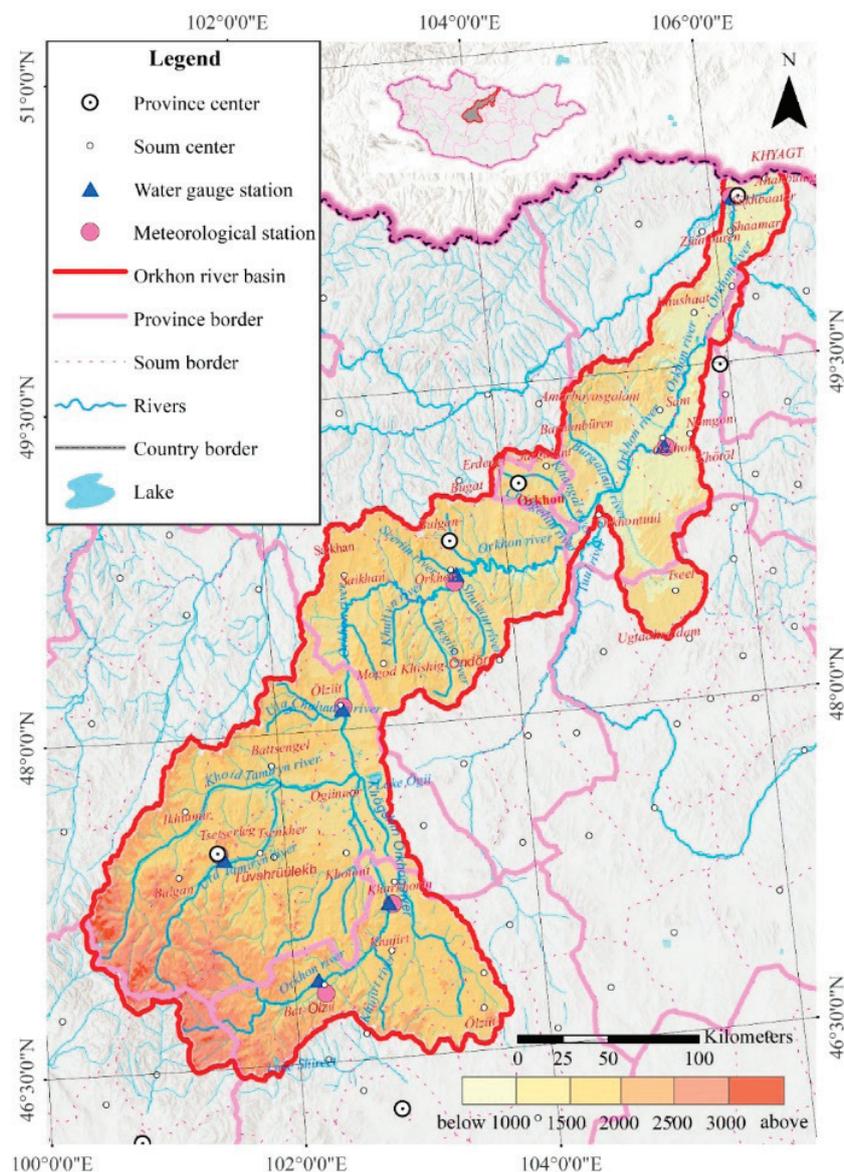


Fig. 1. Location of the Orkhon River Basin

long-term trends. The selected stations represent the main sub-regions of the watershed, allowing consideration of spatial variations such as elevation, latitude, and catchment characteristics.

The following general steps were implemented during data processing:

- Checking for missing values, errors, and extreme outliers in the observation series.
- Calculating annual totals and averages using consistent standard.
- Aggregating data from individual stations to ensure comparability across identical time periods.
- Preparing the time series in a formats suitable for statistical analyses, such as trend detection.

### 2.3.1. Mann–Kendall (MK) trend test

Long-term trends (increasing or decreasing) were determined using the Mann–Kendall (MK) test. The MK test results are expressed as a Z-statistic, where  $Z > 0$  indicates an increasing trend and  $Z < 0$  indicates a decreasing trend. The significance of the trend was evaluated at the 0.1, 0.05, and 0.01 levels. This non-parametric approach enables the identification of statistically significant monotonic trends in hydroclimatic variables without requiring the data to follow a normal distribution. The statistical significance of the test depends on the length of the dataset, the sample size, and the variability within the series. Since the MK test is based on the number of positive and negative differences, it is an effective method for detecting significant changes in a data series over time [34–36].

The river discharge was compared with long-term climatic statistics to determine trends in flow changes. The Mann–Kendall (MK) test uses all data values to calculate the correlation, and the MK statistic ( $S$ ) is computed as follows:

$$S = \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n \text{sgn}(x_j - x_i) \quad (1)$$

Here, the data values  $x_i$  represent observations for  $i = 1, 2, \dots, n - 1$ , and  $x_j$  for  $j = i + 1, \dots, n$ . Each data point  $x_j$  is compared with  $x_i$ , and the values of  $x_j$  are calculated as follows:

$$\text{sgn}(x_j - x_i) = \begin{cases} +1 & \text{if } (x_j - x_i) > 0 \\ 0 & \text{if } (x_j - x_i) = 0 \\ -1 & \text{if } (x_j - x_i) < 0 \end{cases} \quad (2)$$

Here,  $x_j$  and  $x_i$  represent data values at times  $j$  and  $i$ , respectively. When the length of the time series is 10 or more ( $n \geq 10$ ), the MK method assumes that the mean of  $S$  follows a normal distribution, with:

$$E(S) = 0$$

The variance of the time series,  $\text{Var}(S)$ , is calculated as follows [37]:

$$E(S) = 0 \quad (3)$$

$$\text{Var}(S) = \frac{n(n-1)(2n+5) - \sum_{k=1}^m t_k(t_k-1)(2t_k+5)}{18} \quad (4)$$

Here,  $m$  is the number of tied groups in the time series, and  $t_k$  is the number of tied values in the  $k$ th group. The test statistic  $Z$  is calculated as follows:

$$Z = \begin{cases} \frac{S-1}{\delta} & \text{if } S > 0 \\ 0, & \text{if } S = 0 \\ \frac{S+1}{\delta} & \text{if } S < 0 \end{cases} \quad (5)$$

Here, when  $Z > 0$ , the trend indicates an increasing change, and when  $Z < 0$ , the trend indicates a decreasing change. The statistical values are determined independently over the time series [38, 39]:

$$UF_k = \frac{d_k - E(d_k)}{\sqrt{\text{var}(d_k)}} \quad (k = 1, 2, \dots, n) \quad (6)$$

To calculate changes in river discharge, variations in water flow are expressed and analyzed independently along the time series [40, 41]:

$$UB_k = -UF_k \quad (7)$$

$$K = n + 1 - k \quad (8)$$

Here, the  $UB_k$  and  $UF_k$  statistics are also calculated using the time series in reverse order. This step helps validate the accuracy of the results. The reverse sequence generates a symmetric curve with the original time series; if such a symmetric curve does not form, it indicates potential errors in the data series [42].

### 2.3.2. Innovative Trend Analysis Method (ITAM)

The MK test is effective for detecting the presence of a trend, but it has limited ability to identify the specific nature of the change, such as abrupt shifts, stepwise variations, or asymmetric behavior. Therefore, to reinforce the MK test results and more sensitively capture the characteristics of changes, the  $\Phi$  statistic from the ITAM method was calculated.  $\Phi$  reflects both the strength and direction of the trend and was used to compare spatial differences between stations.

The Innovative Trend Analysis Method (ITAM) compares two halves of a time series and evaluates directional tendencies in hydrological and climatic variables [43, 44]. The indicator is defined as follows:

$$\phi = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{10(x_j - x_i)}{\mu} \tag{9}$$

Here,  $\phi$  is the directional indicator,  $n$  is the number of observations in the time series,  $x_i$  represents the data in the first half of the series,  $x_j$  represents the data in the second half, and  $\mu$  is the mean value of the observations in the first half.

### 2.3.3. Sen's slope estimator ( $\beta$ )

In addition to identifying the presence or absence of a trend, Sen's slope ( $\beta$ ) was applied to quantify the magnitude of change (annual increase or decrease). This method calculates the slopes of all possible data pairs within the time series and represents the overall trend using the median slope. As it does not require a normal distribution and is robust against data variability and outliers, it provides a reliable estimate of trend magnitude. Accordingly, changes in temperature ( $^{\circ}\text{C}/\text{year}$ ) and precipitation ( $\text{mm}/\text{year}$ ) were expressed in quantitatively.

River discharge magnitude was determined using the slope estimation method, whereby the rate of change in flow over time was calculated [35, 45]. The slope between two data points,  $Q_i$ , is determined as follows:

Here:

$$Q_i = \frac{x_j - x_k}{j - k}, \text{ for } i = 1, 2, \dots, N \tag{10}$$

Here,  $x_j$  and  $x_k$  are the data values at times  $j$  and  $k$ , respectively, where  $j > k$ . The total number of slope estimates is calculated as

$$N = \frac{n(n - 1)}{2}$$

where  $n$  is the length of the time series. However, if multiple observations exist within a single year, then

$$N < \frac{n(n - 1)}{2}$$

where  $n$  is the total number of observations. The  $N$  slope estimates are arranged in ascending order from the smallest to the largest value. The Sen's slope ( $\beta$ ) is then calculated as the median of these ordered slope values, as follows:

$$\beta = \begin{cases} Q[(N + 1)/2] & \text{N нь сондгой байх үед} \\ [Q[(N/2) + Q(N + 2)/(2)/(2)]] & \text{N нь тэгш байх үед} \end{cases} \tag{11}$$

### 2.3.4. Normalized Difference Water Index (NDWI) Method

This method is widely used to calculate changes in lake morphology and surface water area. The NDWI is computed using the Green band (G) and the Near-Infrared band (NIR) as follows [46].

$$\text{NDWI} = \frac{G - \text{NIR}}{G + \text{NIR}} \tag{12}$$

NDWI values range from  $-1$  to  $+1$ . Positive values indicate the presence of water bodies, whereas negative values represent dry surfaces, built-up areas, and other non-water features [47].

### 2.3.5. Water balance method

The differential equation for the water balance of any lake can be expressed as follows [48, 49].

$$Q_0(t) + P(t) - Q_r(t) - E(t) = \frac{dV}{dt} \tag{13}$$

Here,  $Q_0(t)$  represents total inflow,  $P(t)$  precipitation,  $Q_{\text{out}}(t)$  total outflow,  $E(t)$  evaporation, and  $dV/dt$  the rate of change in lake volume.

### 2.3.6. Change in Lake Volume

$$\Delta V = \frac{1}{3} \times (S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 \times S_2}) \times \Delta H \tag{14}$$

Here,  $V$  represents the change in water volume between two time periods,  $S_1$  and  $S_2$  are the respective water surface areas, and  $H$  denotes the change in water level.

### 3.7. Statistical Analysis Methods

**Linear Regression:** This method is used to determine temporal trends by comparing climatic variables with river discharge, allowing the identification of patterns and relationships over time [35, 50]. The regression parameters are a(intercept) and b(regression coefficient), which are estimated using the least squares method according to the following equation. Here:

$$b = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \tag{15}$$

Here,

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n x_i, \bar{y} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n y_i$$

and when  $b > 0$ , it indicates an increasing trend in the climatic variable, while  $b < 0$  indicates a decreasing trend.

**Correlation Coefficient:** The impact of hydroclimatic factors on land cover changes in the Selenge River basin was assessed using the correlation coefficient method. The correlation coefficient was calculated using the following equation. Here:

$$r = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{(\sum (x - \bar{x})^2) (\sum (y - \bar{y})^2)}} \tag{16}$$

Here,  $y_i$  is the dependent variable,  $x_i$  is the independent variable,  $\bar{x}$  is the mean of the independent variable, and  $\bar{y}$  is the mean of the dependent variable. In this equation,  $\bar{x}$  and  $\bar{y}$  represent the average values of the samples for the two variables. A correlation coefficient  $r_{xy} > 0$  indicates a positive relationship, while  $r_{xy} < 0$  indicates a negative relationship [45].

### 3. Results

#### 3.1. Changes in Water and Climate

##### 3.1.1 Air Temperature

Changes in precipitation and air temperature in the Orkhon River watershed were analyzed over a 35-year period using the Mann–Kendall (MK) test. The results show that Z-values at most stations are positive, indicating an increasing trend in air temperature. In particular, Kharkhorin station in Uvurkhangai province ( $Z = 2.04$ ) and Orkhon station in Bulgan province ( $Z = 1.37$ ) exhibit statistically significant temperature increases (Figure 2).

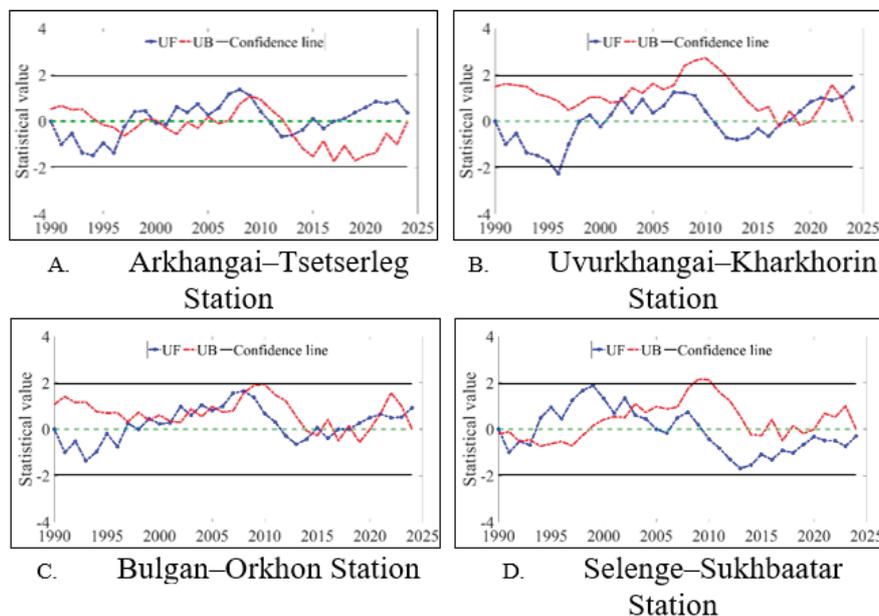


Fig. 2. Trends of annual temperature across stations in the Orkhon base (note: UF and UB are changing parameters where  $UB = -UF$ )

The average Z-value of 1.64 indicates a weak but positive warming trend at the regional scale, while the mean  $\Phi$ -value of  $-1.25$  suggests that the temperature trend is spatially heterogeneous and varies across the watershed (Table 1).

Table 1. The result of Z-statistic of MK, ITAM ( $\phi$ ), and Sen’s slope estimator test ( $\beta$ )

S/No.	Name of Stations	Z	$\phi$	$\beta$
Air temperature				
1	Bulgan aimag Orkhon sum	1.37*	-1.33*	0.01
2	Uvurkhangai aimag Kharkhorin sum	2.04**	0.14	0.02
3	Arkhangai aimag urd tamir	0.59	2.94**	0.00
4	Selenge aimag	-0.34	-2.14**	0.00
5	Average	1.64*	-1.25*	0.01

\* Trends at 0.1 significance level; \*\* Trends at 0.05 significance level; \*\*\* Trends at 0.01 significance level.

### 3.1.2. Precipitation

The Orkhon River watershed has a relatively humid climate, with annual precipitation ranging from approximately 200 to 400 mm. In the high mountainous areas, where major rivers originate, annual precipitation exceeds 350 mm, with about 85–90 % of the total occurring during the warm season. Between 1995 and 2005, the watershed experienced a consistent decrease in precipitation ( $UB < 0$ ). From 2005 to 2025,  $UB > -2$ , indicating a steady increase in precipitation. Notably, between 2020 and 2025,  $UB > 2$ , reflecting a sharp rise in precipitation, whereas during the period 2000–2005,  $UB < -2$ , marking the lowest precipitation levels observed (Figure 3).

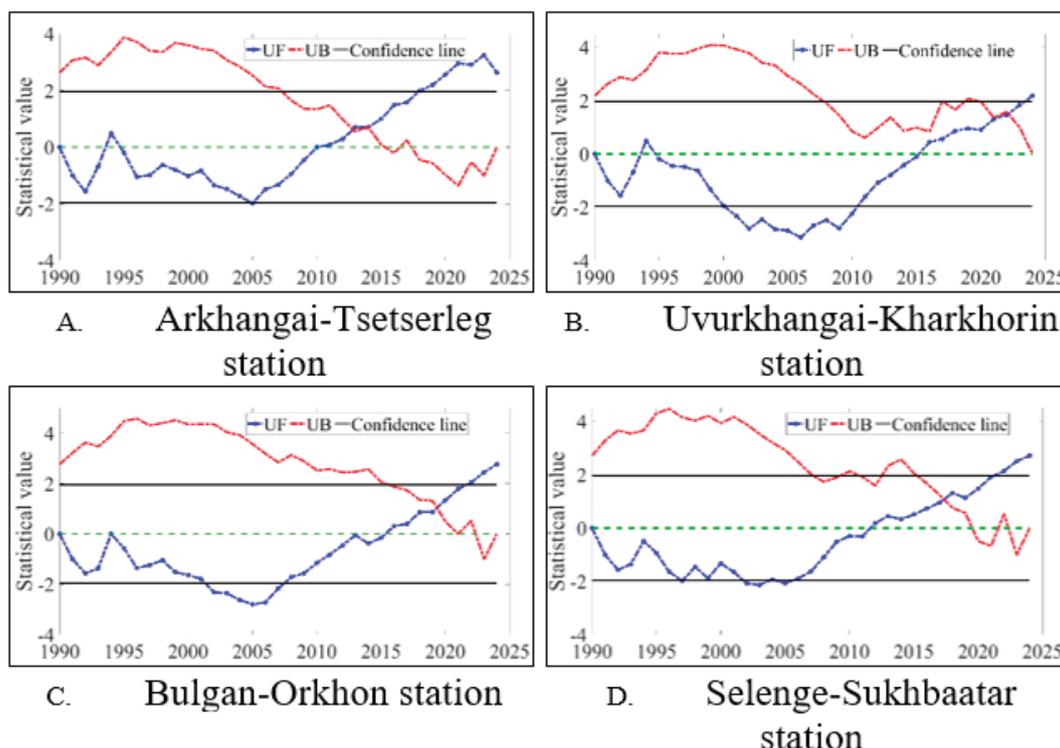


Fig. 3. Trends of annual precipitation for across stations in the Orkhon base (note: UF and UB are changing parameters where  $UB = -UF$ )

Table 2 presents the long-term precipitation trends at the studied stations based on the Mann–Kendall (MK) test Z-statistics, the  $\Phi$  indicator derived from the Innovative Trend Analysis Method, and Sen’s slope ( $\beta$ ). At all stations, the MK test Z-values are positive, ranging from 2.81 to 4.24, indicating an increasing precipitation trend. On average,  $Z = 4.24$ ,  $\Phi = 2.52$ , and  $\beta = 3.34$ , indicating a statistically significant and regionally coherent increase in annual precipitation across the watershed (Table 2).

Table 2. The result of Z-statistic of MK, ITAM ( $\phi$ ), and Sen's slope estimator test ( $\beta$ )

S/No.	Name of Stations	Z	$\phi$	$\beta$
Precipitation				
1	Bulgan aimag Orkhon sum	3.84***	2.73**	4.17***
2	Uvurkhangai aimag Kharkhorin sum	3.01***	3.00***	3.16***
3	Arkhangai aimag urd tamir	3.64***	1.86*	3.18***
4	Selenge aimag	3.76***	2.33**	3.03***
5	Average	4.24***	2.52**	3.34***

\* Trends at 0.1 significance level; \*\* Trends at 0.05 significance level; \*\*\* Trends at 0.01 significance level.

The Mann–Kendall analysis indicates that a negative precipitation trend dominated across the study area between 1990 and 2005, reflecting the intensification of aridification processes during this period. However, between 2008 and 2015, the UF and UB curves intersected at most soums, indicating a transition toward a positive precipitation trend. In particular, precipitation increases in Arkhangai (Tsetserleg) and Uvurkhangai (Kharkhorin) reached statistically significant levels, whereas increases observed in the Orkhon and Selenge regions were of moderate statistical significance.

3.1.3. River Discharge

Long-term average discharge data from four hydrological stations in the Orkhon River watershed over the past 35 years were analyzed using the Mann–Kendall (MK) method. At the Orkhon–Kharkhorin station in Uvurkhangai province, the annual mean discharge exhibits a statistically significant decreasing trend ( $Z = -2.0^{**}$ ), whereas other stations exhibit smaller declining trends ( $Z = -1.07$  to  $-1.37$ ). Overall, the MK test results indicate a basin-wide decline in river discharge, with the most pronounced reduction observed at the Orkhon–Kharkhorin station (Figure 4).

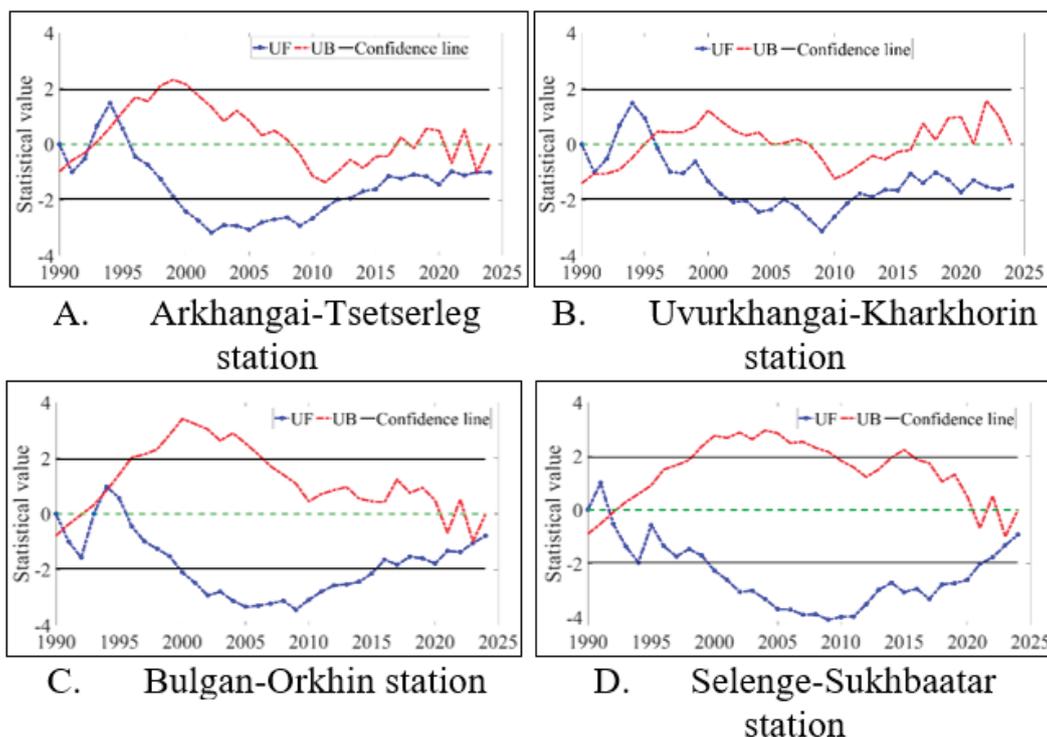


Fig. 4. Trends of river discharge for across stations in the Orkhon base (note: UF and UB are changing parameters where  $UB = -UF$ )

Table 3 presents the long-term river discharge trends at the studied stations based on Mann–Kendall (MK) Z-statistics, the  $\phi$  indicator derived from the Innovative Trend Analysis Method, and Sen's slope ( $\beta$ ). At all stations, MK test Z-values are positive,

ranging from 2.81 to 4.24, indicating an increasing precipitation trend. On average,  $Z = 4.24$ ,  $\Phi = 2.52$ , and  $\beta = 3.34$ , showing a pronounced increase in precipitation across the study region (Table 3).

Table 3. The result of Z-statistic of MK, ITAM ( $\phi$ ), and Sen’s slope estimator test ( $\beta$ )

S/No.	Name of Stations	Z	$\phi$	$\beta$
River discharge				
1	Bulgan aimag Orkhon sum	-1.07*	-3.39***	-0.23
2	Uvurkhangai aimag Kharkhorin sum	-2.00**	-1.77**	-0.12
3	Arkhangai aimag urd tamir	-1.25*	-0.81	-0.72
4	Selenge aimag	-1.37*	-1.70*	-0.06
5	Average	-1.42*	-1.92*	-0.28
* Trends at 0.1 significance level; ** Trends at 0.05 significance level; *** Trends at 0.01 significance level.				

The Mann–Kendall analysis indicates that river discharge declined considerably between 1990 and 2005 across all studied areas, with negative trends dominating and reflecting the intensification of aridification processes during this period. However, between 2008 and 2015, intersections of the UF and UB curves were observed at most soums, showing a shift toward a slightly increasing discharge trend.

### 3.2. Hydrological Changes in the Orkhon River Watershed

#### 3.3.1. Average River Discharge

Monthly and annual average river discharge is a fundamental parameter for water use, management, and conservation planning. The flow norm of a river refers to the long-term average of discharge records covering several complete hydrological cycles. Extending the observation period improves the statistical reliability and representativeness of calculated average discharge values. Monthly and annual averages not only characterize the stable hydrological behavior of the watershed but also indicate the potential availability of water resources.

Rivers originating from the Khangai Mountains are strongly influenced by summer rainfall and spring snowmelt flood patterns. In the Orkhon River watershed, rivers typically become ice-free in spring, and following seasonal air temperature increases, the intensity of snowmelt and water equivalent of accumulated snow determine the magnitude and duration of spring floods, which typically persist for 30–50 days.

The indicator representing the annual flow regime of rivers is the yearly hydrograph, which essentially reflects precipitation-driven discharge characterized by a rapidly fluctuating peak component and a relatively stable baseflow originating from groundwater. In other words, during the warm season, sufficient and intense rainfall—or, from a system response perspective, highly variable inflow—causes short-term rises and falls in water levels, producing the peak segments of the hydrograph. This is referred to as direct runoff or rainfall-induced runoff. Conversely, during dry intervals between precipitation events, river flow is primarily maintained by groundwater contributions, resulting in comparatively stable and low-variability discharge conditions.

Figure 5 illustrates the general patterns of annual hydrographs for rivers in the Orkhon River watershed, based on observed data, selecting years with average, high, and low flows. At the headwaters of the Orkhon watershed, the flow module reaches 2.93 L/(s·km<sup>2</sup>) and decreases to 0.01 L/(s·km<sup>2</sup>) at the mouth, with an average of 1.01 L/(s·km<sup>2</sup>) over the river’s total length. The multi-year average discharge at the Orkhon–Bat–Ulzii hydrological station is 9.97 m<sup>3</sup>/s, slightly increasing to 12.64 m<sup>3</sup>/s near Kharkhorin (Figure 5).

Monthly and annual average river discharge is a fundamental parameter for any water use, management, or conservation planning. The flow norm of a river refers to the long-term average of discharge series covering several complete cycles. The longer the observation and study period, the more precise, reliable, and stable the average discharge becomes.

Monthly and annual averages not only provide a stable characteristic of the watershed’s flow but also indicate its potential water resources. Using long-term data from the Orkhon–Kharkhorin hydrological station, the annual average discharge series was extended to Orkhon–Bat–Ulzii, and statistical parameters of the Khoshgin Orkhon River’s average discharge were calculated up to 2024. These results are summarized in Table 4.

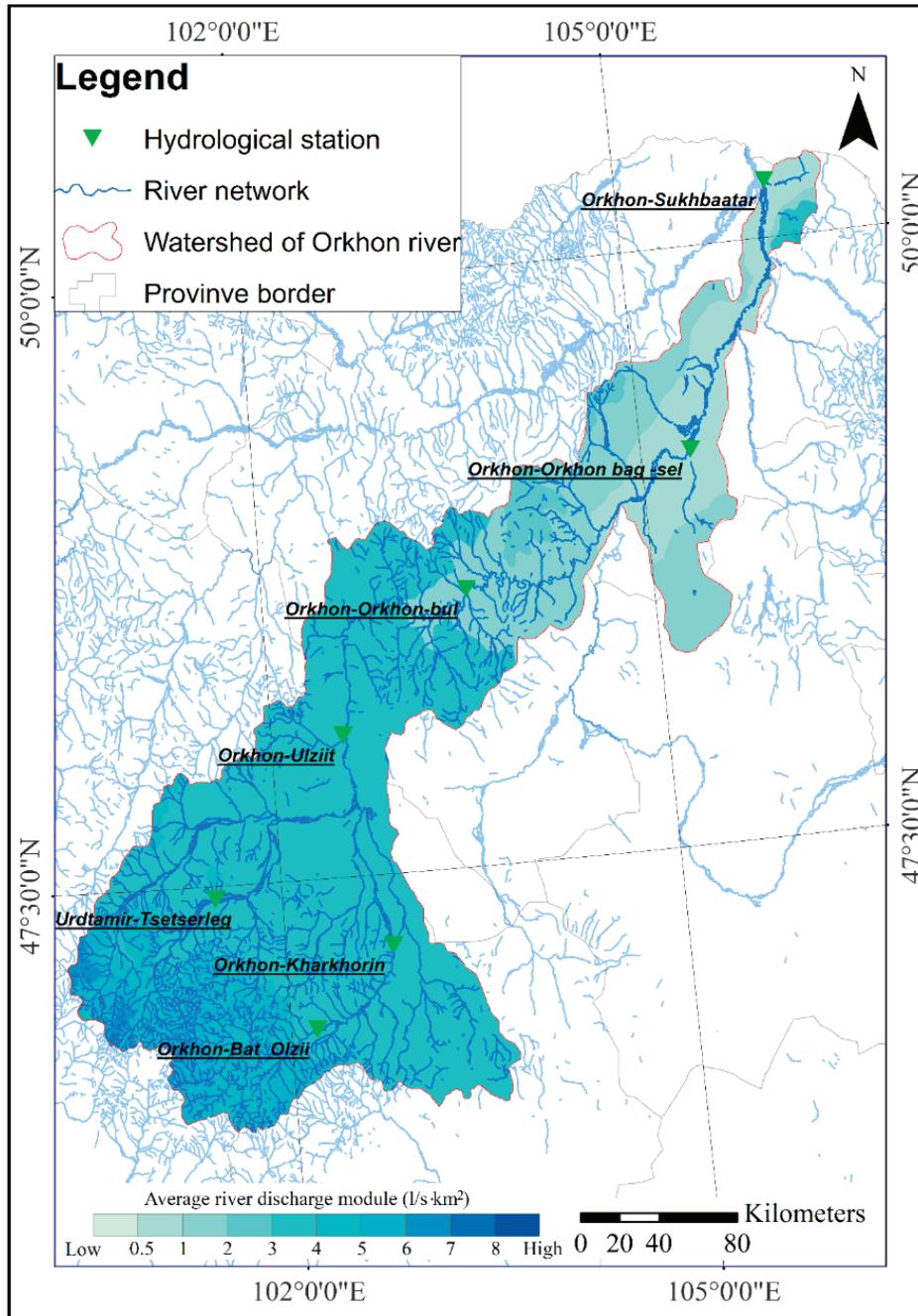


Fig. 5. Average river discharge of Orkhon river basin

Table 4. Multi-Year Average Discharge

Hydrological River Observation Station	Statistical parameters		
	Multi-Year Average Discharge, m <sup>3</sup> /s	Standard Deviation, Cs	Coefficient of Variation, Cv
Orkhon — Kharkhorin	11.92	0.95	0.52
Orkhon — Bat-Ulzii	8.96	5.26	0.57
Urd Tamir — Tsetserleg	8.49	0.49	0.89
Orkhon — Orkhon	41.5	1.54	0.62
Orkhon — Sukhbaatar	124.5	0.80	0.40

The long-term monthly and annual average discharges for the observed period are shown in the figure below. Based on both monthly and annual averages, the Orkhon River discharge is higher at Kharkhorin than at Bat-Ulzii (Figure 6).

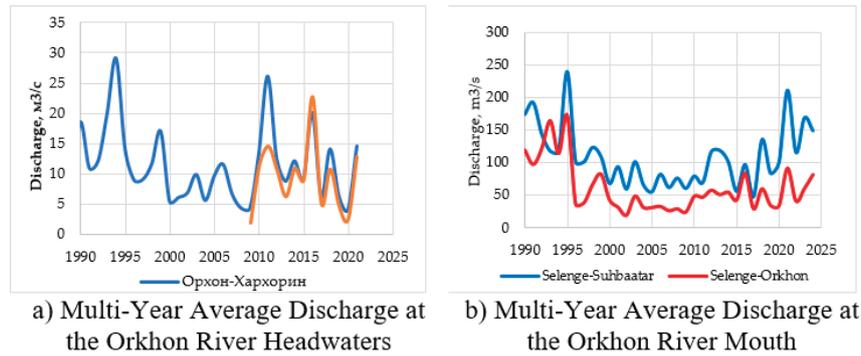


Fig. 6. Average annual flow of the Orkhon River

Monthly and annual average river discharge are fundamental parameters for water use, management, or conservation studies. The flow norm of a river refers to the long-term average of discharge records covering several complete cycles. The longer the observation and study period, the more precise, reliable, and stable the average discharge becomes. Monthly and annual average discharge not only provide a stable characteristic of a watershed’s flow but also indicate its potential water resources. In the Orkhon River, water resources increase progressively along the river course. The multi-year average discharge is 13.3 m<sup>3</sup>/s at Kharkhorin in Uvurkhangai province, approximately three times higher at Orkhon in Bulgan province, and about nine times higher at Sukhbaatar in Selenge province. This downstream increase reflects the cumulative expansion of the drainage area and the substantial contribution of major tributaries entering the main channel.

3.2.2. High River Discharge

In all rivers of the Orkhon River watershed, spring snowmelt floods, and occasional dry-season flood events are observed. Peak discharges during summer rainfall floods are consistently higher than those associated with spring snowmelt floods. Consequently, summer rainfall and late spring floods can pose significant risks to local populations and economic activities. Precipitation during the cold season (October–December) plays an important role in forming spring and early summer flows. Snow water reserves near the northern slopes of the Khangai Mountains amount to 20–30 mm. The runoff coefficient of spring snowmelt floods typically decreases to approximately 0.30 by late May to early June and increases again from mid-June (Figure 7).

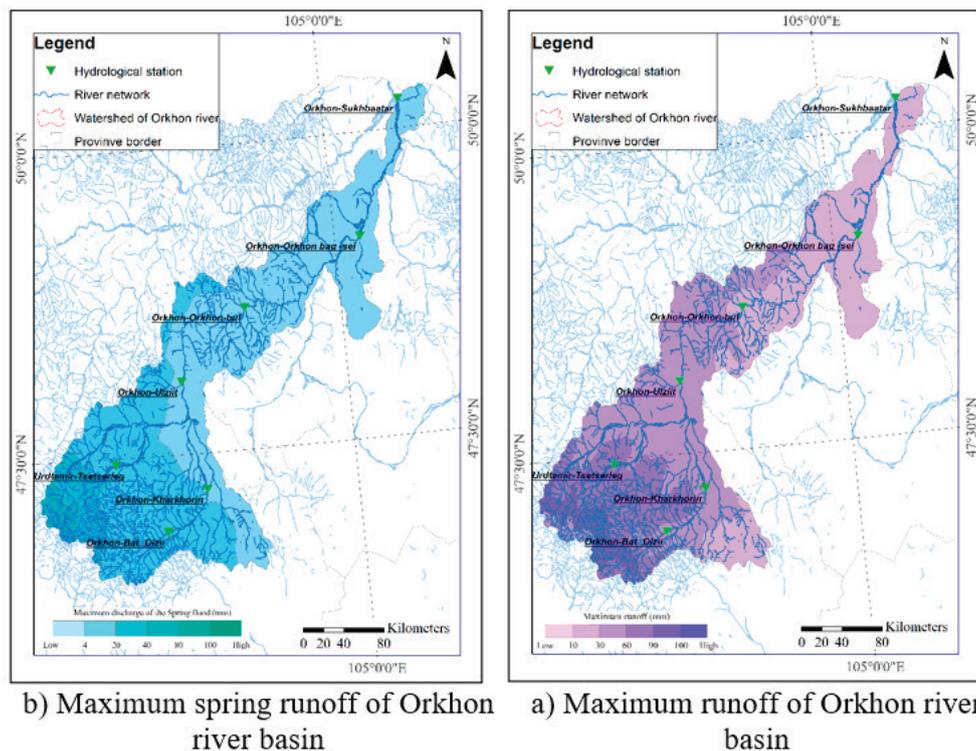


Fig. 7. Maximum runoff of Orkhon river basin

In Mongolia and within the Orkhon River watershed, intense rainfall floods are typically triggered by heavy precipitation events of 40–120 mm or more within a single day. Across all rivers in the Orkhon watershed, spring snowmelt floods, summer rainfall floods, and occasional dry-season flood events are observed. Peak discharges during summer rainfall floods are consistently higher than those associated with spring snowmelt floods. Consequently, summer rainfall and late spring floods create natural conditions that can cause significant damage to populations and economic activities. Spring snowmelt flows primarily originate from precipitation accumulated during the cold season (October–December).

Spring snowmelt floods in the Orkhon River generally occur in areas of the watershed with an average elevation above 2,500 m, typically during the first ten days of May. Using observational data from selected rivers and hydrological stations in the Orkhon watershed, peak discharges associated with both rainfall and snowmelt floods were estimated using mathematical and statistical methods, as summarized in Table 5 and Table 6. Maximum flood discharges were calculated for exceedance probabilities of 0.1 %, 2 %, 5 %, 10 %, and 25 %, corresponding to return periods of 1,000, 100, 50, 20, 10, and 4 years, respectively.

Table 5. Peak Discharge of Summer Rainfall Floods at Different Exceedance Probabilities

P, %	1	2	5	10	25
T, Year	100	50	20	10	4
Orkhon — Kharkhorin	1006	800	513	369	198
Khoshgin Orkhon — Kharkhorin	46.1	29.2	6.00	10.1	5.50
Urd Tamir — Tsetserleg	49.3	43.3	35.3	29.1	22.5
Orkhon — Orkhon	625.5	453.6	363.5	289.1	213.2
Orkhon — Sukhbaatar	771.5	684.3	563.0	473.0	376.5

Table 6. Peak Discharge of Spring Snowmelt Floods at Different Exceedance Probabilities

River–Hydrological Station	Definition of Discharge	Exceedance Probability (%)					
		0.1	1	2	5	10	25
Orkhon — Kharkhorin	Q, m <sup>3</sup> /c	520	280	220	153	115	70
Urd Tamir — Tsetserleg	Q, m <sup>3</sup> /c	451.3	375.8	331.2	245.1	187.9	113.5
Orkhon — Orkhon	Q, m <sup>3</sup> /c	2215.1	1199.9	1024.2	709.2	540.0	346.8
Orkhon-Sukhbaatar	Q, m <sup>3</sup> /c	2370.1	1677.0	1514.8	1201.8	995.0	715.5

According to these calculations, flood discharges along the Orkhon River in the range of 500–1,700 m<sup>3</sup>/s are expected to occur roughly once every 100 years. Over the past nearly 20 years, the persistence of low-flow years has led to a decreasing trend in both snowmelt and rainfall peak floods, as clearly seen in Figures 6 and 7. This change has affected the magnitudes of extreme discharges at various exceedance probabilities, as estimated using long-term peak discharge series and probabilistic statistical models.

### 3.2.3. Low River Discharge

In Mongolia, rivers and streams remain frozen throughout the cold season, while during the warm season, precipitation occurs intermittently, resulting in extended periods of low or minimal flow between rainfall events. The Orkhon River experiences two low-flow periods annually: one in winter and one in summer. The minimum winter discharge at the Orkhon–Kharkhorin station is 0.069 m<sup>3</sup>/s, whereas the minimum summer discharge is 0.258 m<sup>3</sup>/s. Along the downstream course, minimum flows decrease further, and in some years, river sections near Orkhontuul in Selenge province freeze completely to the riverbed.

During low-flow periods, the discharge per unit area (flow module) of most rivers generally increases from the river mouth toward the middle reaches, mountain foothills, and headwaters, stabilizing around the central part of the watershed. In the northern frozen basin, the average flow module during the warm-season low-flow period ranges from 0.5 to 2.0 L/s·km<sup>2</sup>. The warm-season minimum-flow period, following spring snowmelt and rainfall floods, lasts between 10 and 50 days for most rivers. In contrast, winter low-flow periods persist much longer, averaging 160–170 days in major rivers and 190–200 days in smaller streams. For rivers that do not freeze completely to the bed, the average winter low-flow module ranges from 0.20 to 0.40 L/s·km<sup>2</sup> (Table 7).

### 3.2.4. Changes in Lakes of the Orkhon River Watershed

The Orkhon River watershed contains approximately 1,730 lakes, ponds, and reservoirs, of which over 100 have a surface area greater than 0.1 km<sup>2</sup> (based on the 1984 spatial map). The largest of these is Ugii Lake, accompanied by several smaller lakes

Table 7. Low-flow discharge with different exceedance probabilities

River–Hydrological Station	Definition of Discharge	Exceedance Probability (%)					
		50	75	80	90	95	97
Orkhon — Kharkhorin	Warm	1.82	0.94	0.83	0.61	0.32	0.30
	Cold	0.14	0.07	0.05	0.029	0.012	0.0
Urd Tamir — Tsetserleg	Warm	2.43	1.58	1.46	1.01	0.73	0.62
	Cold	0.24	0.11	0.09	0.05	0.03	0.02
Orkhon — Orkhon	Warm	0.83	0.59	0.53	0.38	0.30	0.26
	Cold	0.016	0.007	0.005	0.002	0.00	0.00

such as Khukh Lake, Shireet Lake, Shorvog Lake, Doyt White Lake, Sangiin Dalai Lake, and Tsaidam Lake. Changes in lake water levels are influenced by climate, drought, and both internal and external geomorphic factors. Lakes are classified by origin into three main types: internal, external, and mixed. Internally formed lakes result from tectonic and volcanic activity; externally formed lakes are created by water erosion, rainfall, snowmelt, glaciers, wind processes, long-term permafrost dynamics, or valley subsidence; mixed-origin lakes develop under combined influences of snow, ice, and soil processes. Ugii Lake in the Orkhon watershed is an externally formed lake created by river channel migration and alluvial deposition (Figure 8).

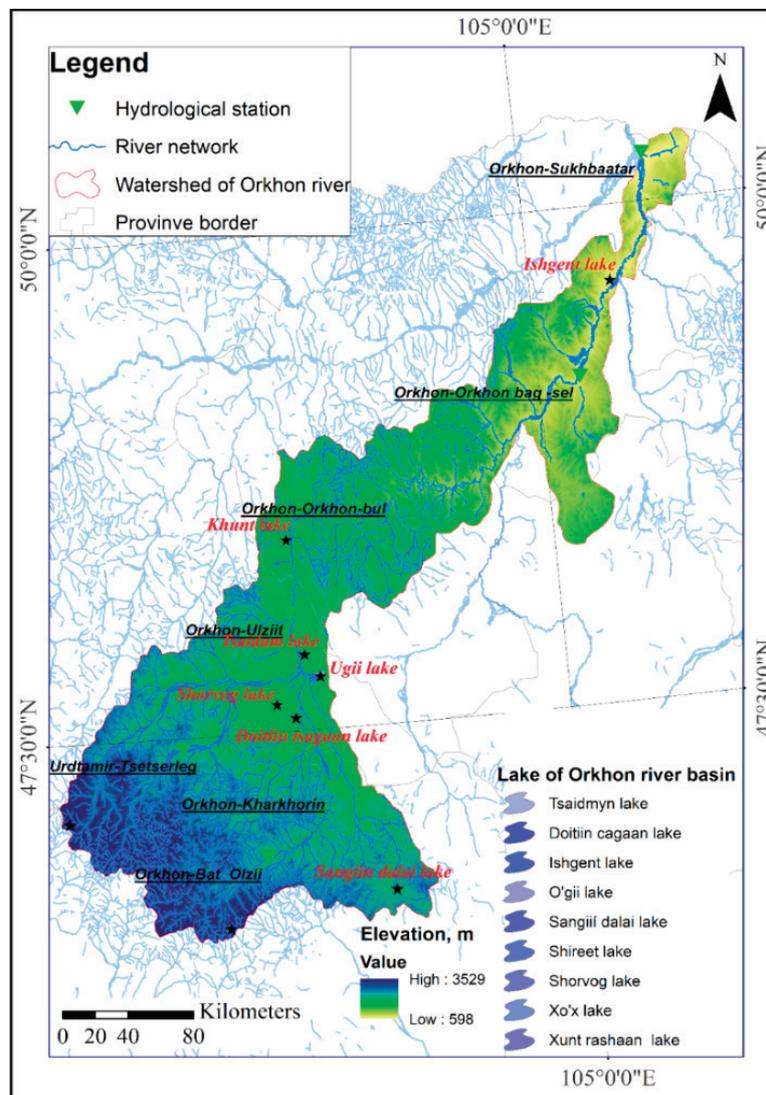


Fig. 8. Location of lakes in the Orkhon River basin

On topographic maps of the Orkhon River watershed, lakes with a surface area greater than 1.0 km<sup>2</sup> include Ugii Lake, Sangiin Dalai Lake, Shorvog Lake, Doyt White Lake, Tsaidam Lake, Khukh Lake, Shireet Lake, Khunt Spring Lake, and Ishgent Lakes, as listed in Table 8. The total water surface area of these lakes is 45.75 km<sup>2</sup>.

Table 8. Definition of Lakes in the Orkhon River Watershed

Province	soum	Lake Name	Longitude	Latitude	Elevation (m)	M1:100000 Area (km <sup>2</sup> )
Arkhangai	Ugiinuur	Shorvog nuur	102.37	47.64	1337	2.37
Arkhangai	Khotont	Doitin Tsagaan nuur	102.53	47.57	1363	2.17
Arkhangai	Ulziit	Tsaidmin nuur	102.65	47.88	1315	1.37
Arkhangai	Ugiinuur	Ugii nuur	102.78	47.77	1310	25.15
Uvurkhangai	Ulziit	Sangiin dalai nuur	103.31	46.67	1709	2.18
Arkhangai	Ikh Tamir	Khukh nuur	100.45	47.10	2665	6.73
Uvurkhangai	Uyanga	Shireet nuur	101.82	46.53	2413	3.25
Bulgan	Saikhan	Khunt rashaant nuur	102.56	48.46	1254	1.31
Selenge	Khushaat	Ishgent nuur	105.76	49.62	654	1.23

According to satellite data, the total water surface area of all lakes was 45.75 km<sup>2</sup> in 1990. By 2000, it had decreased to 41.31 km<sup>2</sup>, a 9.7 % reduction; in 2005, to 41.15 km<sup>2</sup> (10.1 %); in 2010, to 40.78 km<sup>2</sup> (10.9 %); in 2015, to 40.99 km<sup>2</sup> (10.4 %); and in 2020, to 42.58 km<sup>2</sup> (6.9 %). These changes are shown in Figure 9.

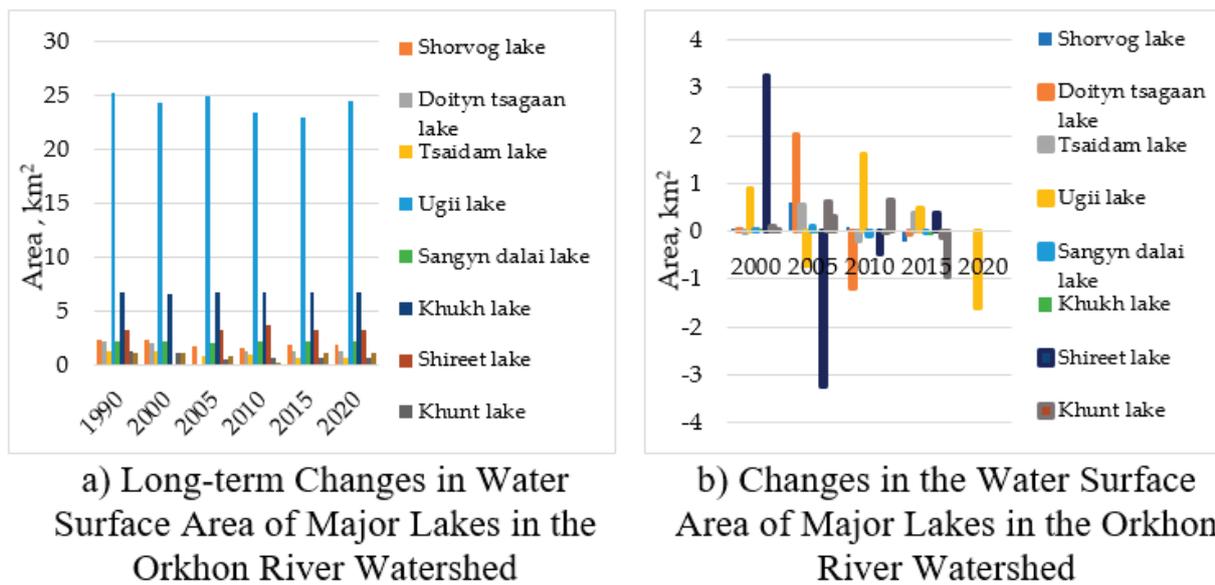


Fig. 9. Water Surface Area and Changes of Major Lakes in the Orkhon River Watershed

### 3.3. Relationship between Climate Change and River Discharge

The average annual air temperature in the Orkhon River watershed has increased by approximately 0.03 °C per year, totaling a rise of 0.78 °C over the past 34 years (Figure 10–c). The warmest year during the study period was 2007, while the coldest year was 2012. The long-term average annual precipitation in the watershed is 294 mm, however, recent years have experienced consecutive periods of below-average precipitation. Over the past 30 years, annual precipitation has shown an increasing trend of approximately 16 mm per year (Figure 10–d). Annual precipitation in the Orkhon River watershed is strongly positively correlated with river discharge ( $r = 0.76, p = 0.0001$ ), whereas air temperature and other climatic variables show weak correlations with discharge ( $r < 0.12, p = 0.52$ ). These results are illustrated in Figure 10.

## 4. Discussion

The increase in air temperature reflects ongoing global climate change. Globally, the average air temperature increased by 0.85 °C between 1880 and 2018 and is projected to accelerate in the coming decades [51]. The annual average air temperature in

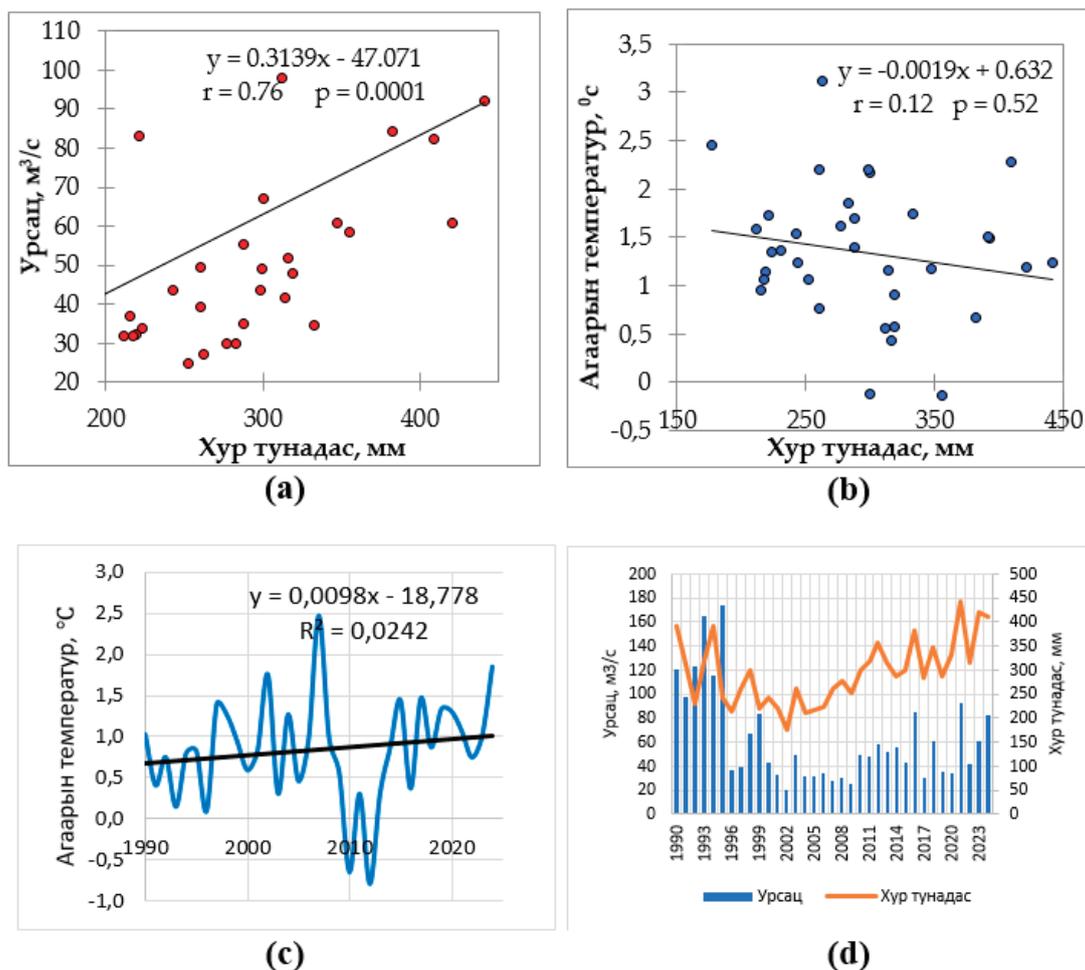


Fig. 10. Orkhon River Watershed: (a) air temperature and watershed mean precipitation, (b) watershed mean precipitation and river discharge, (c) air temperature, (d) correlation between discharge and precipitation

the Orkhon River watershed showed an increasing trend of 0.78 °C over the historical period from 1990 to 2024, equivalent to approximately 0.09 °C per year. This rate is about 1.5 times higher than the global average warming rate of 0.006 °C per year. The climate of the Orkhon watershed in Mongolia is characterized by long, cold winters, dry and hot summers, low precipitation, and large temperature fluctuations [52]. Annual precipitation in the Orkhon River watershed ranges from 300–400 mm/year in the mountainous areas of Khangai, Khentii, and Khuvsgul, and from 150–250 mm/year in the steppe and river-valley regions [53]. The findings of this study are consistent with previous research, which also indicates increasing air temperatures and precipitation patterns [52, 54]. The Orkhon River watershed is located in a continental to sharply continental climate zone, with a significant portion covered by permafrost [54]. The main water sources of water for the Orkhon River watershed are spring snowmelt, summer rainfall, and perennial snow. Approximately half of the annual discharge of the Orkhon River occurs during the summer months (June–August), while groundwater contributes minimally to total flow. Discharge varies mainly according to spring snowmelt and summer precipitation. In the Selenge River watershed, river flow is lowest during winter (November–March), accounting for only 3–10 % of the annual discharge. Spring snowmelt floods are relatively small, whereas summer and autumn rainfall events generate higher flood peaks [53]. Hydrological processes in the watershed are particularly sensitive. Trend analyses using Mann–Kendall (MK) test, the Innovative Trend Analysis Method (ITAM), and Sen’s slope estimator indicate a decreasing trend in river discharge at all monitored hydrological stations. Since 1995, river flows have shown a pronounced decline, which is likely influenced not only with climate variability but also mining expansion, industrial activities, agriculture, and urbanization within the watershed.

### 5. Conclusion

Air temperature in the Orkhon River watershed shows a statistically significant increasing trend ( $Z = 1.64$ ), with an average annual rise of approximately 0.03 °C and a total increase of 0.78 °C over the 34 years. Precipitation also exhibits an increasing trend ( $Z = 4.22$ ) with long-term average of 294 mm per year and a noticeable upward trend after 2005.

River water resources of the Orkhon River increase along its course. The multi-year average discharge is 13.3 m<sup>3</sup>/s at Kharkhorin in Uvurkhangai, approximately three times higher at Orkhon in Bulgan, and nearly nine times higher at Sükhbaatar in Selenge. This increase reflects the expansion of the catchment area and contributions from major tributaries.

Satellite data shows that the total lake surface area in the Orkhon River watershed was 45.75 km<sup>2</sup> in 1990. By 2000, it had decreased to 41.31 km<sup>2</sup>, a 9.7 % reduction; in 2005, to 41.15 km<sup>2</sup> (10.1 %); in 2010, to 40.78 km<sup>2</sup> (10.9 %); in 2015, to 40.99 km<sup>2</sup> (10.4 %); and in 2020, to 42.58 km<sup>2</sup> (6.9 %). This decline corresponds with the 0.78 °C rise in air temperature over the past 34 years, suggesting that increased evaporation associated with warming has contributed to reduction in lake surface area.

Further studies are required to quantify watershed-scale evaporation and lake surface evaporation in the Orkhon River basin more precisely and to better identify the combined climatic and antropogenic factors influencing hydrological changes in the basin.

**Funding:** *This research was funded by the National University of Mongolia under Grant Agreement P2025–5037.*

#### References:

1. Berrang-Ford, L., J. D. Ford, and J. J. G.e.c. Paterson, Are we adapting to climate change? 2011. 21(1): p. 25–33.
2. Jones, P.D., T. J. Osborn, and K. R. J.s. Briffa, The evolution of climate over the last millennium. 2001. 292(5517): p. 662–667.
3. Milfont, T. L. J.P.a.t.s.C.t.i.t., research and practice, Global warming, climate change and human psychology. 2010. 19: p. 42.
4. Qu, Y., et al., Future sea level rise along the coast of China and adjacent region under 1.5° C and 2.0° C global warming. 2020. 11(3): p. 227–238.
5. Harman, I., et al., Assessment of future global scenarios for the Garnaut Climate Change Review: an application of the GIAM framework. 2008.
6. Wang, Z., et al., Temperature dependence, spatial scale, and tree species diversity in eastern Asia and North America. 2009. 106(32): p. 13388–13392.
7. Ghanbari, R., et al., Land surface temperature analysis in densely populated zones from the perspective of spectral indices and urban morphology. 2023. 20(3): p. 2883–2902.
8. Yembuu, B., Climate and climate change of Mongolia, in The physical geography of Mongolia. 2021, Springer. p. 51–76.
9. Angerer, J., et al., Climate change and ecosystems of Asia with emphasis on Inner Mongolia and Mongolia. 2008. 30(3): p. 46–51.
10. Yuan, J., et al., Land use hotspots of the two largest landlocked countries: Kazakhstan and Mongolia. 2022. 14(8): p. 1805.
11. Amnuaylojaroen, T. J. I.J.o.C., Intensification of Heat Extremes in Southeast Asia: Spatial–Temporal Analysis of Temperature Trends and Heat Events (1940–2023). 2025: p. e8907.
12. Hossein-Panahi, B., et al., Case Studies Around the World, in Climate Change in Sustainable Water Resources Management. 2022, Springer. p. 361–414.
13. Zhai, Y., Assessing factors contributing to the changes in historical temperature extremes and investigating future changes in extreme events. 2022: The University of Regina (Canada).
14. Priyan, K. J. G.r.d. and p. i.t.s.-a. region, Issues and challenges of groundwater and surface water management in semi-arid regions. 2021: p. 1–17.
15. Gao, F., et al., Identifying the impact of crop distribution on groundwater resources carrying capacity in groundwater-dependent agricultural regions. 2022. 264: p. 107504.
16. Tugjamba, N., Hydrography of Mongolia, in The Physical Geography of Mongolia. 2021, Springer. p. 77–100.
17. Ganguli, R., Water in Mongolia: Sources, uses and issues, with special emphasis on mining, in Hindu Kush-Himalaya watersheds downhill: Landscape ecology and conservation perspectives. 2020, Springer. p. 813–822.
18. Purevjav, B., Improving water management in mining regions through understanding stakeholders' views and perspectives on integrated water resources management. 2024, University of British Columbia.
19. Gomboev, B., et al., Assessing the Anthropogenically Caused Pollution of Water Bodies Within the Selenga River Basin on the Territory of Mongolia and Russia. 2020. 41(4): p. 372–380.
20. Karthe, D., et al., Water and environment in the Selenga-Baikal Basin: international research cooperation for an ecoregion of global relevance. Vol. 23. 2016: Columbia University Press.
21. Orkhonselenge, A. J. A.P., Climate-driven channel change of Orkhon River, Mongolia. 2022.
22. Karthe, D., et al., Integrating multi-scale data for the assessment of water availability and quality in the Kharaa-Orkhon-Selenga river system. 2014. 7(3): p. 65–86.
23. Yapiyev, V., et al., Essentials of endorheic basins and lakes: A review in the context of current and future water resource management and mitigation activities in Central Asia. 2017. 9(10): p. 798.
24. McGrane, S. J. J. H. S. J., Impacts of urbanisation on hydrological and water quality dynamics, and urban water management: a review. 2016. 61(13): p. 2295–2311.

25. Scanlon, B.R., et al., Global impacts of conversions from natural to agricultural ecosystems on water resources: Quantity versus quality. 2007. 43(3).
26. Brumbaugh, W.G., et al., Environmental survey in the Tuul and Orkhon River basins of north-central Mongolia, 2010: metals and other elements in streambed sediment and floodplain soil. 2013. 185(11): p. 8991–9008.
27. Karthe, D., et al., IWRM in a country under rapid transition: lessons learnt from the Kharaa River Basin, Mongolia. 2015. 73(2): p. 681–695.
28. Dashdorj, B. Peak flow frequency analysis of the Orkhon River, Mongolia. in Proceedings of the Second International Conference on Resources and Technology (RESAT 2023). 2023. Springer Nature.
29. Xuedong, L., et al., Sources and Risk Assessment of Heavy Metals in Sediments of the Orkhon River Basin in Mongolia. 2025. 48(5).
30. Jin, S.-D., et al., Avifauna in the Orkhon River basin-A World Heritage site in Mongol. 2010. 3(1): p. 43–47.
31. Lehmkuhl, F., et al., Holocene geomorphological processes and soil development as indicator for environmental change around Karakorum, Upper Orkhon Valley (Central Mongolia). 2011. 87(1): p. 31–44.
32. Golubeva, L. J. I. G. R., Pleistocene and Holocene vegetation of Northern Mongolia (Selenga and Orkhon River basins). 1979. 21(12): p. 1365–1376.
33. Amgalan, M., et al., Changes and Causes of Environmental Characteristics of Ogi Lake and Orkhon Valley, Mongolia. 2020. 18(4): p. 199–211.
34. Asfaw, A., et al., Variability and time series trend analysis of rainfall and temperature in northcentral Ethiopia: A case study in Woleka sub-basin. Weather and climate extremes, 2018. 19: p. 29–41.
35. Gedefaw, M., et al., Innovative trend analysis of annual and seasonal rainfall variability in Amhara regional state, Ethiopia. Atmosphere, 2018. 9(9): p. 326.
36. Dorjsuren, B., et al., Study on Relationship of Land Cover Changes and Ecohydrological Processes of the Tuul River Basin. Sustainability, 2021. 13(3).
37. Ma, X., et al., Spatial and temporal variation in rainfall erosivity in a Himalayan watershed. Catena, 2014. 121: p. 248–259.
38. Demberel, O., et al., Relationship between Dynamics of Modern Glaciers of the Mt. Munkhkhairkhan (Mongolian Altai) and Climate. Water, 2023. 15(10): p. 1921.
39. Enkhbold, A., et al., Impact of faults on the origin of lake depressions: a case study of Bayan Nuur depression, North-west Mongolia, Central Asia. Geogr Fis Din Quat, 2022. 44: p. 69–82.
40. Erdenejargal, N., et al., Evaluation of the natural landscape aesthetic: a case study of Uvs province, Mongolia. Polish Journal of Environmental Studies, 2021. 30(5): p. 4497–4509.
41. Girma, A., et al., Climate Change, Land Use, and Vegetation Evolution in the Upper Huai River Basin. Atmosphere, 2023. 14(3): p. 512.
42. Wu, H., et al. Impacts of climate change and human activities on runoff in Weihe Basin based on Budyko hypothesis. in IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2017. IOP Publishing.
43. Wu, H. and H. Qian, Innovative trend analysis of annual and seasonal rainfall and extreme values in Shaanxi, China, since the 1950s. International Journal of Climatology, 2017. 37(5): p. 2582–2592.
44. Cui, L., et al., Innovative trend analysis of annual and seasonal air temperature and rainfall in the Yangtze River Basin, China during 1960–2015. Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics, 2017. 164: p. 48–59.
45. Gedefaw, M., et al., Trend analysis of climatic and hydrological variables in the Awash river basin, Ethiopia. Water, 2018. 10(11): p. 1554.
46. McFeeters, S.K., The use of the Normalized Difference Water Index (NDWI) in the delineation of open water features. International journal of remote sensing, 1996. 17(7): p. 1425–1432.
47. Xu, H., Modification of normalised difference water index (NDWI) to enhance open water features in remotely sensed imagery. International journal of remote sensing, 2006. 27(14): p. 3025–3033.
48. Mbanguka, R.P., et al., Water balance and level change of Lake Babati, Tanzania: sensitivity to hydroclimatic forcings. Water, 2016. 8(12): p. 572.
49. Г.Даваа, Монгол орны гадаргын усны горим, нөөц. 2015, Улаанбаатар: Адмон принтинг.
50. Chonokhuu, S., et al., Contamination and health risk assessment of heavy metals in the soil of major cities in Mongolia. International journal of environmental research and public health, 2019. 16(14): p. 2552.
51. Li, J., et al., Estimating Effects of Natural and Anthropogenic Activities on Trophic Level of Inland Water: Analysis of Poyang Lake Basin, China, with Landsat-8 Observations. Remote Sensing, 2023. 15(6): p. 1618.
52. Batima, P., et al., Observed climate change in Mongolia. Assess Imp Adapt Clim Change Work Pap, 2005. 12: p. 1–26.
53. G.Davaa, Surface water regime resource of Mongolia, ed. G.Davaa. 2015, Улаанбаатар.
54. Dorjsuren, B., et al., Observed trends of climate and land cover changes in Lake Baikal basin. Environmental Earth Sciences, 2018. 77(20).

# СОЦИОЛОГИЯ

## Преодоление глобальной демографической депрессии: концепция управления воспроизводством населения

Ерохин Игорь Николаевич, экономист, независимый исследователь (г. Санкт-Петербург)

*Статья завершает авторский цикл междисциплинарных исследований, посвященных возможностям преодоления устойчивой депопуляции в развитых странах. Актуальность работы обусловлена прогнозируемым переходом 76 % стран мира к режиму суженного воспроизводства во второй половине XXI века, что автор определяет как наступление «Великой демографической депрессии».*

*Кризис саморегулирования демографических процессов имеет системную природу и связан с многоуровневыми репродуктивными барьерами. В их структуре выделено ядро личностно-ценностных причин, второй слой представлен общественно-экономическими факторами, высший — глобальными ограничениями. Для преодоления этих барьеров предложен алгоритм четырехэтапного управления суммарным коэффициентом рождаемости (СКР), обозначенный как демографическая концепция. Каждому этапу соответствует свой целевой блок, задачи и методы воздействия, направленные на: уменьшение скорости депопуляции (1 этап), достижение положительного естественного прироста (2 этап), переход к простому воспроизводству населения (3 этап) и выход на режим его расширенного воспроизводства (4 этап). Автор раскрывает механизмы трансформации репродуктивного поведения через введение социального индекса семьи, мер прямого поощрения и социально-экономического стимулирования, сопряженного с изменениями экономического базиса, а также через создание двухконтурной модели потребления (гарантированный и рыночный сегменты). Финальная фаза концепции объясняет условия расширенного воспроизводства человечества через освоение внеземной ресурсной базы и переход к постфиатной экономике. В зависимости от степени реализации подхода сформулированы три сценария будущего: от космической экспансии (преодоление ресурсных и экологических лимитов Земли) до «окукливания» и деградации в условиях демографического тупика. Преодоление глобальной демографической депрессии рассматривается как системный фильтр жизнеспособности цивилизаций.*

**Ключевые слова:** демографическая концепция, суммарный коэффициент рождаемости, СКР, депопуляция, демографическое кейнсианство, ресурсно-трудовая национальная корпорация, Р-ТНК, репопуляция, постфиатная экономика, социальный индекс семьи, Солнечная система, Великая демографическая депрессия.

## Overcoming the Global Demographic Depression: a phased concept for population reproduction management

Erokhin Igor Nikolayevich, economist, independent researcher (Saint Petersburg)

*This article concludes the author's interdisciplinary research cycle on strategies to overcome persistent depopulation in developed nations. The study's relevance is driven by the projected transition of 76 % of the world's countries to sub-replacement fertility by the second half of the 21st century—a phenomenon the author defines as the «Great Demographic Depression».*

*The crisis of self-regulation in demographic processes is systemic, rooted in multi-layered reproductive barriers. These include a core of personal and value-based causes, a second layer of socio-economic factors, and an upper layer of global constraints. To address these barriers, the author proposes a four-stage algorithm for managing the Total Fertility Rate (TFR), termed the Demographic Concept. Each stage comprises a target block, specific tasks, and intervention methods aimed at: eliminating demographic losses (Stage 1), realizing existing reproductive intentions (Stage 2), reconstructing the demand for large families based on «Demographic Keynesianism» (Stage 3), and transitioning to a resource-labor economic model (Stage 4).*

*The author details mechanisms for transforming reproductive behavior through the introduction of a Social Family Index, direct incentives, and socio-economic stimulation tied to shifts in the economic base, as well as a dual-circuit consumption model*

(guaranteed and market segments). The final phase of the concept postulates conditions for the expanded reproduction of humanity, including the utilization of extraterrestrial resources and a transition to a post-fiat economy. Depending on the implementation of this approach, three future scenarios are formulated: ranging from space expansion (transcending Earth's resource and environmental limits) to «cocooning» and degradation within a demographic stalemate. Overcoming the global demographic depression is presented as a systemic filter for the viability of civilizations.

**Keywords:** demographic concept, total fertility rate, TFR, depopulation, Demographic Keynesianism, resource-labor national corporation, RLC, repopulation, post-fiat economy, Social Family Index, Solar System, Great Demographic Depression, social well-being.

## Введение

В цикле из семи последовательных работ автора был проведен системный анализ причин депопуляции, структуры репродуктивных барьеров и ограничений на пути восстановления естественного воспроизводства населения в развитых странах. Предложены междисциплинарные инструменты и экономические модели, необходимые для репопуляции [1–7]. Вместе с тем констатируется отсутствие комплексной демографической стратегии, способной интегрировать цели, задачи и методы управления суммарным коэффициентом рождаемости в единую поэтапную программу, направленную на противодействие глобальной депопуляции, прогнозируемой с середины XXI века [8].

## Иерархия репродуктивных барьеров

В структуре препятствий воспроизводства населения выделено три иерархических уровня [6].

### 1. Личностно-ценностный уровень

Данный уровень аккумулирует факторы индивидуальной мотивации и жизнедеятельности. В авторской интерпретации он представлен концепцией «четырёх нет»: отсутствие *необходимости, желания, возможностей и здоровья* для создания семьи и перехода к многодетности [5]. Формирование этих барьеров обусловлено атомизацией общества, в рамках которой безопасность и жизнеспособность индивида более не детерминированы наличием широкой родственной группы. Рост материального благополучия сместил ценностные ориентиры в сторону самореализации и гедонизма, что радикально повысило требования к партнеру и стартовым условиям для рождения детей. Совокупность данных тенденций провоцирует феномен «демографического откладывания», который на фоне естественного возрастного снижения фертильности превращает рождаемость в труднодостижимую цель [9].

### 2. Уровень общественно-экономической формации

Барьеры данного класса уходят корнями в неравномерность и дефицит располагаемых доходов домохозяйств, что жестко лимитирует репродуктивные стратегии большинства граждан [10]. Хронические бюджетные ограничения обуславливают нестабильность социальной по-

литики, делая государственные институты на «длинной дистанции» ненадежным партнером для многодетных семей. Отсутствие долгосрочных гарантий и незащищенность деторождения от резких падений уровня жизни в периоды турбулентности формируют восприятие рождения детей как «рискованного проекта» с непредсказуемыми издержками [11]. Следствием становится общий кризис доверия, блокирующий реализацию даже существующих мер поддержки [12].

### 3. Глобально-системный уровень

На высшем иерархическом уровне воспроизводство населения лимитируется фундаментальной архитектурой современного мироустройства и включает три ключевых ограничения.

*Первое* — ресурсная и экологическая ограниченность планеты. В рамках закрытой земной системы расширенное воспроизводство неизбежно вступает в конфликт с экологической емкостью биосферы [13].

*Второе* — спекулятивно-фиатная денежная система, выступающая инструментом углубления материального неравенства. В условиях инфляционного роста стоимости активов, опережающего динамику доходов, фиатная система воспроизводит разрыв между странами и социальными слоями [10].

*Третье* — отсутствие целостной демографической концепции, учитывающей всю иерархию перечисленных препятствий и предлагающей алгоритмы управления воспроизводством населения.

## Демографический кризис как системный сбой

Современный демографический кризис в развитых странах представляет собой не только следствие ценностных трансформаций и индивидуального выбора, но и закономерный результат функционирования доминирующей экономической модели. Свобода воли человека первична и несет ответственность за ценностные сдвиги, однако институциональная среда трансформирует эту свободу в инструмент самоликвидации. Рациональный субъект в сложившихся условиях выбирает отказ от деторождения как наиболее приемлемый образ жизни и способ минимизации рисков. Важно подчеркнуть: в данной системе координат бездетность выступает не только стратегией безопасности, но и реализацией принципа наименьших усилий [14]. Поскольку соци-

альные институты более не связывают выживание индивида с наличием потомства, отказ от родительства становится кратчайшим путем к сохранению личных ресурсов и поддержанию максимальных стандартов потребления.

Данные гипотезы опираются на следующие положения:

*Спекулятивно-фиатная модель как генератор неравенства.* Фиатная система, оторванная от реального сектора, концентрирует капитал в спекулятивном сегменте, формируя «финансовые пузыри» и наращивая разрыв в доходах. Значительная часть населения оказывается в ловушке «воспроизводящейся бедности», где рождение ребенка становится прямой угрозой экономическому выживанию [15].

*Системная неспособность к воспроизводству без дотаций.* В текущей модели ребенок фактически превращен в «предмет роскоши». Малообеспеченные слои лишены ресурсов для простого воспроизводства, а их жизнеспособность поставлена в зависимость от объемов социальной помощи, которая в фиатной логике всегда дефицитна и подвержена инфляционному обесцениванию [16].

*Глобальный дисбаланс развития.* Межстрановой разрыв в рамках мировой финансовой системы лишает государства «периферии» возможности инвестировать в собственное демографическое будущее, превращая их в экспортеров человеческого капитала без адекватной компенсации [17].

*Перманентная кризисность.* Регулярные финансовые шоки провоцируют резкие обвалы уровня жизни. Формируемый ими страх перед нестабильным будущим блокирует репродуктивное поведение на десятилетия [15].

### От «провалов рынка» к демографическому кейнсианству

Свободное демографическое поведение в описанных условиях трансформируется в стратегию «рационального потребителя», минимизирующего риски и максимизирующего потребление через отказ от воспроизводства. В рамках закона наименьших усилий бездетность становится кратчайшим и наиболее комфортным путем к высокому стандарту жизни — в ущерб долгосрочной популяционной выживаемости [14]. Без радикального изменения экономического базиса любые меры социальной поддержки остаются лишь «припаркой» для угасающего института семьи. В антинатуралистической среде традиционные инструменты (материнский капитал, пособия, льготы) работают по принципу «лить воду в дырявое ведро»: фиатная инфляция и опережающий рост стоимости активов быстро поглощают эти дотации, окончательно подрывая доверие к государственному патернализму.

Автор констатирует ситуативный «провал демографического рынка». По аналогии с Великой депрессией 1930-х годов, «невидимая рука рынка» в текущем экономическом базисе оказалась неспособна обеспечить воспроизводство незаменимого ресурса — человеческого капитала [18]. Это диктует необходимость перехода к модели **демографического кейнсианства**, в рамках которой государство вы-

ступает прямым конструктором и регулятором побудительных репродуктивных мер с целью предотвращения критических масштабов и скорости структурно-возрастной деградации общества [19]. При прогнозируемом падении среднепланетного СКР к 2100 году до уровня 1,57–1,59 [8] такой подход становится глобально необходимым.

### От личного выбора к системному балансу

Системный подход требует признания: бездетность в демографическом измерении представляет собой потребление ресурсов будущего без их восполнения. В логике воспроизводства человеческого капитала подобное репродуктивное поведение формирует ресурсный дефицит и, следовательно, должно подвергаться экономическому и социальному давлению. Речь не идет о прямом принуждении, но о создании институциональной среды, в которой различные типы репродуктивного поведения получают адекватную системную оценку и ответную реакцию.

Трансформация «поощрения» в «побуждение» выступает комплементарным процессом по отношению к изменению общественно-экономического базиса. Это не ужесточение, а механизм балансировки: если воспроизводство населения признаётся общественным благом, то уклонение от участия в его поддержании объективно влечёт за собой перераспределение издержек в пользу тех, кто это бремя не принимает. В совокупности данные меры становятся обязательными компонентами стратегии преодоления «Великой демографической депрессии». Такая трактовка депопуляции коррелирует с гипотезой «ловушки низкой рождаемости» (В. Лутц) [16] и концепцией «демографической зимы» (Н. Эберштадт) [20]. Однако авторское понимание расширяет эти рамки: кризис квалифицируется как системная депрессия, обусловленная тремя иерархическими уровнями причин (лично-ценностным, общественно-экономическим, глобально-системным) и охватывающая, по прогнозам, до 97 % стран мира к 2100 году [8].

### Экономический базис репопуляции

Как было доказано автором ранее, базовым условием перехода к реальной репопуляции выступает состояние общественного социального и финансового благополучия [1]. Без него любые демографические стимулы остаются временными и неэффективными. Для обеспечения этого требования предложена последовательная трансформация материальных источников и экономических моделей. На финальном этапе реализации концепции предполагается переход к постфиатной ресурсно-трудовой экономике [7]. Ключевым следствием такого перехода ожидается сближение уровней благосостояния различных стран и социальных групп. В результате выравнивания экономических условий устраняется фундаментальная причина репродуктивного неравенства: возможность рождения детей перестает определяться исключительно стартовым капиталом и доступом к фиатным ресурсам.

**Поэтапная демографическая концепция: системный алгоритм**

Реализация описанной сопряженной стратегии (трансформация базиса + демографическое стимулирование) приведена в Таблице 1. Предложенный алгоритм представляет собой поэтапную демографическую кон-

цепцию, распределяющую цели, задачи, методы и источники ресурсов в зависимости от динамики суммарного коэффициента рождаемости (СКР). Предлагаемый подход не претендует на роль окончательной истины, но задает систему координат для обсуждения и проектирования долгосрочных демографических стратегий с иным наполнением.

Таблица 1. Содержание поэтапных разделов демографической концепции управления воспроизводством населения

Этап реализации	СКР	Демографическая цель	Задачи воздействия	Методы	Охват стран	Источник ресурсов
1 этап (подготовительный)	Менее 1.7	Уменьшение скорости депопуляции	Адаптационно трансформировать социально-экономические условия жизни	Определение основных причин потерь общественного благополучия и их нейтрализация.	Страны с депопуляцией	Внутренние национальные и внешние целевого назначения
2 этап	Цель: 1.7–1.8 в стране	Положительный естественный прирост населения	Компенсировать социально-экономические барьеры для реализации репродуктивных установок	Обеспечение базовых потребностей в жилье, образовании, охране здоровья через адресную социальную помощь семьям с детьми	Экономически и социально благополучные государства	Свободные бюджетные резервы страны
3 этап	Цель: 2.1 в группе стран	Простое воспроизводство населения	Реконструировать необходимость многодетной семьи для каждого человека	Применение мер социально-экономического побуждения брачного и репродуктивного поведения	Выполнившие второй этап в полной мере в условиях конкуренции за ресурсы с другими странами	Планетарно доступные для группы стран
4 этап	Цель: средне планетный выше 2.1	Расширенное воспроизводство населения	Устранить самовоспроизводство стран/групп населения с дефицитом доходов и ресурсов	Изменение базиса общественно-экономической формации. Реализация межпланетной экспансии.	Всепланетный	Солнечная система

**Поэтапная реализация демографической концепции**

Структурирование демографической концепции по стадиям реализации обусловлено качественными различиями как в целевых значениях СКР, так и в характере применяемых мер — от адаптационных и эволюционных до революционных трансформаций экономического базиса.

**Первый этап: подготовительный**

Содержание подготовительного этапа определяется нахождением страны в состоянии депопуляции, то есть при СКР ниже уровня простого воспроизводства. Статистический разброс глубины падения существенен: от экстремальных 0,72 в Южной Корее [21] до 1,41 в России [22, с. 21]. Эта вариативность демонстрирует не просто разную скорость сокращения населения, но и принципиально различные степени угроз для рынка труда, бюджетной

устойчивости и социальных систем. Чем ниже показатель, тем выше риск необратимой трансформации национального ландшафта и утраты суверенитета.

**Цель этапа** — замедление депопуляции и коррекция СКР в сторону положительного естественного прироста.

**Алгоритм действий** включает диагностику потерь общественного благополучия по трем векторам: финансовому, демографическому и социальному — с последующей нейтрализацией всеобщих наиболее значимых факторов риска [2]. Переход к следующему этапу возможен только после фиксации «санирующего эффекта», то есть устойчивого тренда на рост СКР.

**Второй этап: адресная поддержка**

Реализация второго этапа становится возможной, когда ранее инициированная положительная динамика СКР стабилизируется, а основные каналы «демографи-

ческой утечки» нейтрализованы. Исчерпание эффекта от купирования факторов неблагополучия на подготовительной стадии выступает ключевым индикатором готовности системы к дальнейшим трансформациям.

На данном этапе фокус смещается на устранение препятствий в реализации уже существующих репродуктивных установок. Ключевую роль играет эволюция адресной поддержки, создающая объективные условия для многодетности: гарантированное удовлетворение базовых потребностей в жилье, образовании и медицине.

**Главная цель этапа** — подъем СКР до уровня, обеспечивающего положительный естественный прирост. В экономическом измерении это необходимо для замедления процессов старения и сохранения трудового потенциала общества. Без этого солидарные пенсионная и социальная системы обречены на коллапс. Исторический опыт (например, ГДР 1970-х годов) подтверждает достижимость таких показателей при условии значительной доли социальных расходов в ВВП [1]. Достигнутый уровень является тактическим рубежом: он позволяет временно стабилизировать систему в условиях ресурсного дефицита, создавая базу для перехода к третьему этапу.

### Пределы эффективности пронатальной политики

Эффективность мер поощрения рождаемости на каждом этапе имеет свои границы. Это обусловлено их целевой направленностью: первый этап сосредоточен на устранении причин демографических потерь, второй — на преодолении барьера «репродуктивных возможностей». По мере исчерпания проблемных зон эффект пронатальной политики затухает. Прочие типы барьеров — личные (отсутствие необходимости, желания, здоровья), формационные и глобальные — остаются вне поля воздействия традиционных мер. Удельный вес групп людей, подверженных их влиянию, и интенсивность такого давления на общество определяют «эластичность» СКР — то есть степень его отзывчивости на меры поощрения рождаемости. На втором этапе исчерпывается потенциал пассивных адаптационных мер в решении проблемы низкой рождаемости. Движение дальше возможно с применением эволюционных преобразований.

### Третий этап: реконструкция потребности в многодетности

Реализация данной стадии возможна лишь в государствах, обладающих достаточным бюджетным потенциалом. Для стран с дефицитом средств пределом остается достижение положительного прироста (второй этап). Такое разделение обусловлено необходимостью существенных и постоянных затрат на поддержание всего комплекса мер демографической политики [1].

В ресурсно-избыточных системах на этой стадии предлагается предпринять шаги по переходу к модели Ресурсно-трудовой национальной корпорации (Р-ТНК), по-

дробно рассмотренной в предыдущей работе автора [7] и необходимой для дальнейшего понимания экономических обоснований демографической концепции. Трансформация личностных установок здесь подкрепляется изменением базиса общественно-экономических отношений, внедрением механизмов побуждения и гарантированного базового набора потребления (ГБНП).

**Цель третьего этапа** — подъем СКР до уровня простого воспроизводства (2,1) через системную реконструкцию самой потребности в многодетной семье. Достижение этой цели требует перехода к качественно иным методам воздействия. Автор рассматривает переход от поощрения к побуждению как начальную ступень иерархии методов **демографического кейнсианства**. При сохранении негативной динамики СКР концепция предполагает последовательное усиление регуляторного давления: от экономического побуждения к косвенному принуждению через систему социальных фильтров, вплоть до прямого государственного императива. Данная «лестница настойчивости» является ответом на инерционность «демографической депрессии». Мягкость предпринимаемых мер не коррелирует с их эффективностью лишь до определенного предела; неспособность общества к саморегуляции неизбежно диктует усиление принудительного контура до появления результата. Совокупность предлагаемых приемов позволяет превратить многодетность в естественную и экономически рациональную стратегию, минимизирующую жизненные издержки индивида (согласно принципу Ципфа) [18], не полагаясь исключительно на прямое подражание культурно-религиозным моделям других стран (например, Израиля) [23, 24].

### Психологический фундамент: осознание угрозы

При внедрении любых регулирующих механизмов необходимо учитывать, что человеческое поведение определяется не только рациональной логикой, но и глубокими эмоциональными переживаниями. Поэтому легитимизация «мягкого принуждения» возможна только через первичное осознание реальности «Великой демографической депрессии» — столь же неоспоримой, как закон всемирного тяготения [16]. Идентификация мешает парадокс восприятия: демографическая пирамида разрушается в 15–20 раз медленнее, чем разворачиваются экономические кризисы [25]. Этот процесс столь же незаметен для обывателя, как постепенное повышение концентрации CO<sub>2</sub> в атмосфере. Только после того, как индивид признает объективность угрозы, побудительная модель может быть представлена ему как необходимый всеобщий «спасательный круг».

Ещё один барьер, который предстоит преодолеть, — эгоистическая установка: «Если ребенок нужен государству, а не мне, пусть оно его и содержит». Данный мотив легко маскируется под требование создания «идеальных условий» перед рождением детей. Необходимо радикально перевернуть парадигму: от абстрактных интересов государства — к жизненно важным потребностям самого ин-

дивиды, который неизбежно столкнется с последствиями депопуляции в период своей возрастной немощи [11].

Математическая прогрессия неумолима: при значении СКР = 1 в течение 60 лет репродуктивное ядро нации сокращается в **восемь** раз. Это ведет к необратимым изменениям возрастного и этнического состава страны ещё при жизни нынешнего поколения детей. Чтобы сделать угрозу осязаемой, автор рекомендует стратегию **агрессивной социальной демифологизации** — рекламной кампании, воздействующей на зону комфорта индивида через прямые ценностные оппозиции:

– «*Без семьи нет детей. Без детей нет будущего. Без будущего нет смысла у жизни. А у тебя?*»

– «*Почему твое «хочу пожить для себя» стирает наше будущее?»*

– «*Если у всех будет всего один ребенок, то ваши дети окажутся в меньшинстве, внуки — в подчинении, а правнуки будут говорить на другом языке. Создай многодетную семью — сделай свой народ сильным!*»

Личное принятие этой неизбежности трансформирует индивида из объекта принуждения в сторонника нового кодекса поведения. На этом подготовленном ментальном фундаменте автор предлагает развернуть практические механизмы коррекции рождаемости.

### Инструментарий третьего этапа

В качестве конкретного методологического инструментария для возрождения экзистенциальной потребности в семье на третьем этапе предлагаются следующие механизмы:

**1. Социальный индекс семьи (СИ)** — инструмент селективного общественного поощрения моделей поведения, направленных на воспроизводство нации [3]. В отличие от традиционных пособий, СИ не предполагает безоговорочного материального подкрепления. Его суть — в регулировании объема, скорости, условий и стоимости доступа ко всем сферам жизнеобеспечения (от медицины до карьерных лифтов) в зависимости от персонального демографического статуса гражданина. Это вариант косвенного принуждения, реализуемого через дифференциацию доступа к общественным благам.

**2. Пять групп мер социально-экономической мотивации**, адаптированных под специфику городской и сельской среды [4]. Если в городе многодетность увязывается с карьерными и жилищными предпочтениями, то в сельской местности — с масштабированием мер прямого повышения благосостояния.

В рамках пятой группы мер автор выделяет ряд обязательных механизмов, основанных на принципе жесткой взаимности обязательств государства и гражданина. Эти меры представляют собой вариант косвенного принуждения, встроенного в базовые социальные институты:

– **Наследственное право:** ограничение круга наследников (только дети и супруг) с введением 50-процентного налога на наследство при наличии единственного ребенка.

– **Накопительный родительский счет:** обязательное 10-процентное отчисление от доходов до рождения первого ребенка. Доступ к накоплениям дифференцирован: 50 % при рождении одного ребенка, 100 % — при рождении второго. Государство гарантирует защиту накоплений от инфляции. В случае, если счет остался невостребованным, средства направляются на пенсионное обеспечение индивида.

– **Образовательный ценз:** переход к полностью платному высшему образованию для лиц, имеющих одного ребенка; система скидок (50 %) при наличии двух детей; полностью бесплатное обучение для выходцев из многодетных семей.

– **Пенсионная трансформация:** замена части трудового стажа на стаж воспитания детей с прямой привязкой размера пенсионных выплат к количеству выращенных граждан.

Демографический переход от суженного к простому воспроизводству (СКР = 2,1) в группе ресурсно-обеспеченных стран, внедряющих ресурсно-трудовую модель экономики и систему побудительных мер, позволит сохранить численность населения на уровне, достаточном для устойчивого развития. Это создаст необходимый интеллектуальный и трудовой фундамент для перехода к финальной стадии концепции.

### Четвертый этап: от простого воспроизводства к расширенному

**Цель четвертого этапа** — достижение расширенного воспроизводства населения в доступном масштабе по мере реализации двух условий:

**1. Экспансия ареала обитания человечества** (преодоление территориально-сырьевых ограничений Земли) [13].

**2. Устранение самовоспроизводства неравенства** между странами и социальными группами (ликвидация экстремальной неравномерности распределения доходов и ресурсов) [10].

За счет объединения потенциалов разрозненных национальных корпораций в рамках единой Ресурсно-Транснациональной Корпорации (поэтому аббревиатура Р-ТНК сохраняется) [7] становится возможным приток внеземных материалов, что запускает цикл глобального сглаживания неравенства. В этой парадигме рост населения из «проблемы» трансформируется в стратегическую необходимость: для освоения новых пространств требуются люди.

### Критическое условие: смена экономического базиса

Реализация проекта подобного масштаба на современной фиатно-спекулятивной основе демографически бессмысленна, поскольку старая система сохранит при этом свою антинационалистическую сущность. Поток внешних ресурсов в рамках фиатной модели лишь усугубит пропасть между странами и социальными слоями

[10], масштабируя текущие кризисы. В этом случае депопуляция неизбежно воспроизведет себя и во внеземных поселениях. Поэтому переход к **ресурсно-трудовой экономике** на четвертом этапе становится обязательным условием «созидательного разрушения» по Й. Шумпетеру [19]. В случае реализации модели Р-ТНК, обоснованной в [7], будут получены ее весомые преимущества перед фиатной системой:

**1. Верифицированная справедливость:** вознаграждение участников трудовых отношений по их реальному вкладу в совокупный продукт. Главный эффект — устранение спекулятивной неравномерности распределения доходов и ресурсов.

**2. Ликвидация инфляции:** детерминированность товарной массы фактическим объемом Фонда рабочего времени (ФРВ).

**3. Стимулирование эффективности:** тотальная мотивация всех участников производственных отношений.

**4. Региональный баланс:** устранение диспропорций через механизмы целевого инвестирования Р-ТНК и квотирования доли на международном рынке по численности населения страны.

**5. Демографическая устойчивость:** поддержка производства на базе Гарантированного базового набора потребления (ГБНП).

**6. Метрологическая точность:** переход к строгому учету ФРВ в распределенном блокчейн-реестре.

**7. Саморегуляция финансового аппарата:** трансформация банков через систему «обратного процента», где прибыль банкира прямо зависит от минимизации разрыва между рыночными ценами и себестоимостью.

**8. Культура сопричастности:** солидарная ответственность за результаты деятельности через долевое распределение акций, прибыли и убытков.

**9. Безопасность транзита:** алгоритм поэтапного выкупа долей владения компаний и период валютного дуализма для плавного перехода в новую реальность.

**10. Глобальная масштабируемость:** объединение стран в единую ресурсную сеть через общий блокчейн-протокол учета труда и сырья без введения единой валюты — от локальной ресурсно-трудовой к объединенной ресурсно-транснациональной модели.

**11. Преодоление экономического барьера экспансии:** прямая первичная протекция демографической пирамиды во внеземных поселениях.

Отсутствие в Р-ТНК спекулятивных составляющих («финансового пузыря») позволит на первоначальном этапе обеспечить во внеземных поселениях нормативную стоимость жизнеобитания, сопоставимую с земной, за счет эффекта демографического плеча. Поэтому ресурсное обеспечение колоний сможет изначально проектироваться из расчета СКР выше 2,1 на целесообразный временной интервал. Конечно, при условии успешного научно-технического решения проблемы биологической natalности (беременности и родов) в специфических внеземных условиях. Это даст колониям возможность пе-

рейти к самообеспечению и последующему обмену товарно-сырьевыми избытками с метрополией, вместо того чтобы погрязнуть в космических долгах.

Таким образом, новая экономическая формация позволяет ликвидировать на всех уровнях чрезмерное неравенство в доходах и ресурсах, выступающее фундаментальным барьером многодетности. Системные ограничители, ранее считавшиеся непреодолимыми — сырьевая конечность Земли и отсутствие глобальной стратегии управления воспроизводством населения — в рамках предлагаемой концепции переходят в категорию теоретически разрешимых задач.

### Заключение: три сценария будущего

Предложенная в данной работе поэтапная концепция управления воспроизводством населения представляет собой первый системный ответ на отсутствие комплексных механизмов долгосрочного демографического регулирования. Однако неравномерность их продвижения и заведомо неполный охват стран предполагают множественность траекторий дальнейшего развития. В этой связи принципиально важно подчеркнуть: **каждый из четырех этапов концепции обладает самостоятельной ценностью** в борьбе с депопуляцией. Концепция не навязывает обязательного прохождения всех стадий, но предлагает странам возможность выбора — где и когда остановиться, исходя из национальных ресурсов, целей и готовности к трансформациям. Подобная модульность позволяет адаптировать стратегию к реалиям конкретного государства, не требуя от него невозможного.

В зависимости от готовности человечества к переходу на новую общественно-экономическую формацию (Р-ТНК) и глубины реализации этапов демографической концепции, автор выделяет три вероятных сценария развития:

#### *Сценарий 1. Оптимистический: экспансия жизни (СКР > 2,1)*

Данный сценарий предполагает технологический и демографический прорыв. Через смену фиатного базиса и объединение ресурсов в рамках Ресурсно-Транснациональной Корпорации (Р-ТНК) человечество получает возможность преодолеть земные ресурсные ограничения. Рост населения перестает восприниматься как бремя и становится драйвером освоения Солнечной системы. Космическая экспансия запускает цикл расширенного воспроизводства: новые пространства требуют новых поколений, а те, в свою очередь, осваивают следующие рубежи. Человечество трансформируется в межпланетную цивилизацию с постепенным нарастанием внеземной доли популяции [26]. В этом сценарии демографическая проблема получает не временное, а окончательное разрешение через снятие самого ограничителя — замкнутости земной системы.

*Сценарий 2. Инерционный: локальное выживание*

Этот сценарий реализуется в двух основных вариантах:

**Сценарий 2А:** объединение стран в рамках Р-ТНК позволяет им получить доступ к сырьевым запасам Солнечной системы, но без полноценного расширения постоянного ареала обитания. Внеземные ресурсы служат материальной основой для сближения уровня жизни в странах и постепенного сглаживания глобального неравенства на планете. Всеобщая демографическая динамика в этом случае может быть стабилизирована на уровне простого воспроизводства, однако вопрос о долгосрочной устойчивости существования человечества в замкнутых земных границах сохранится. Возможна последующая оптимизация численности населения в соответствии с экологической емкостью планеты [27].

**Сценарий 2Б:** только ресурсно-избыточные страны-лидеры находят силы и средства для последовательной реализации элементов концепции, достигая простого воспроизводства (СКР = 2,1) на своей территории. В этом мире «островки популяционной стабильности» сосуществуют с угасающим остальным человечеством, рождаемость которого находится на разных этапах демографической концепции, но постепенно откатывается в ее начало, к сокращению до «равновесного» низкого уровня [28] на неизвестной глубине своего падения. Такой сценарий чреват нарастанием геополитической напряженности и формированием замкнутых анклавов благополучия на фоне глобальной депопуляции.

*Сценарий 3. Пессимистический: «окукливание» цивилизации*

Отказ от структурных преобразований, инерция фиктивной модели и неспособность к коллективным действиям ведут к неконтролируемому сокращению населения. Численность человечества снижается до уровня, едва достаточного для поддержания базовых технологий и социальных институтов. Цивилизация замыкается в себе, утрачивая волю к развитию и способность к масштабным проектам. Демографическая пирамида необратимо де-

формируется, и общество погружается в состояние, которое можно обозначить как «демографическая спячка».

Останется ли этот «кокон» лишь фазой временного сжатия перед новым пробуждением — вопрос открытый. Эксперименты Дж. Калхуна на животных популяциях [29] демонстрируют, что выход из состояния глубокой демографической и социальной деградации возможен далеко не всегда. Станет ли «окукливание» колыбелью для новой «бабочки» или окажется финальным прибежищем угасающего вида — зависит от того, сохранятся ли в обществе источники жизнеспособности, **не побежденные, не уничтоженные, не задавленные** тройной иерархией оппозитивных барьеров.

**Резюме**

Представленная работа доказывает: «Великая демографическая депрессия» — это не фатальный исход и не «наказание» за свободу выбора, а закономерное следствие системной антинатальности текущей социально-финансовой модели. Выбор между тремя описанными траекториями лежит в плоскости признания «провала демографического рынка» и перехода к осознанному, институционально обеспеченному управлению будущим. При этом готовность технологического и биологического базиса к экспансии будет прямо зависеть от способности новой экономической формации (Р-ТНК) сконцентрировать необходимые ресурсы и найти решения фундаментальных инженерных и медико-биологических вызовов, связанных с вынесением воспроизводства за пределы Земли.

Автор постулирует: **фундаментальным цивилизационным тестом на жизнеспособность является не уровень технологического развития сам по себе, а способность социально-экономической формации длительно поддерживать воспроизводство разумного вида в условиях высокого качества жизни и ресурсных ограничений.** Представленная концепция предлагает инструмент для прохождения этого теста — независимо от того, на каком этапе и в каком масштабе человечество сочтет нужным остановиться, но сам тест при этом не отменяется.

## Литература:

1. Ерохин И. Н. Определение базового условия для проведения продуктивной демографической политики // Молодой ученый. — 2026. — № 5 (608). — С. 432–437.
2. Ерохин И. Н. О ранжировании показателей общественного благополучия по степени важности для естественного прироста населения // Молодой ученый. — 2026. — № 6 (609). — С. 93–96.
3. Ерохин И. Н. Социальный индекс семьи как инструмент мягкой коррекции и поощрения брачного и репродуктивного поведения // Молодой ученый. — 2026. — № 7 (610). — С. 280–284.
4. Ерохин И. Н. Меры мотивации брачного и репродуктивного поведения населения в городской и сельской местности // Молодой ученый. — 2026. — № 8 (611). — С. 16–23.
5. Ерохин И. Н. Сравнительный SWOT-анализ некоторых экономических стратегий с сопряженными демографическими рисками // Молодой ученый. — 2026. — № 9 (612). — С. 162–168.
6. Ерохин И. Н. Препятствия и ограничения восстановления естественного прироста населения в условиях депопуляции развитых стран мира // Молодой ученый. — 2026. — № 10 (613).

7. Ерохин И. Н. Замена фиатно-спекулятивной денежной системы альтернативной экономической формацией: причины, концепция и принцип перехода // Молодой ученый. — 2026. — № 11 (614).
8. The Lancet: Dramatic declines in global fertility rates set to transform global population patterns by 2100 | Institute for Health Metrics and Evaluation. — Текст: электронный — URL: <https://www.healthdata.org/news-events/newsroom/news-releases/lancet-dramatic-declines-global-fertility-rates-set-transform> (дата обращения: 12.03.2026).
9. Вишневский А. Г. Демографическая революция. — М.: Статистика, 1976. — 240 с.
10. Пикетти Т. Капитал в XXI веке. — М.: Ад Маргинем Пресс, 2015. — 592 с.
11. Беккер, Г. С. Человеческий капитал: теоретический и эмпирический анализ. — М.: ВШЭ, 2003. — 272 с.
12. Архангельский В. Н. Помощь семьям с детьми в системе демографической политики // Уровень жизни населения регионов России. — 2020. — Т. 16, № 3. — С. 21–34.
13. Мальтус, Т. Р. Опыт о законе народонаселения / Т. Р. Мальтус; [пер. с англ.]. — М.: Эконов: Ключ, 1993. — 273 с. — (Серия «Шедевры мировой экономической мысли»; т. 4).
14. Zipf, G. K. Human Behavior and the Principle of Least Effort: An Introduction to Human Ecology. — Cambridge, Mass.: Addison-Wesley Press, 1949. — 573 p.
15. Рубини, Н. Надвигается «очень Великая депрессия» 2020-х годов / Н. Рубини // Project Syndicate. — 2020. — 28 апреля. — URL: <https://www.project-syndicate.org/commentary/greater-depression-covid19-headwinds-by-nouriel-roubini-2020-04/russian> (дата обращения: 15.03.2026).
16. Lutz, W., Skirbekk, V., & Testa, M. R. The Low-Fertility Trap Hypothesis // Vienna Yearbook of Population Research. — 2006. — Vol. 4. — P. 167–192.
17. Коротаев А. В. и др. Ловушка «низкой рождаемости» в странах Восточной и Южной Азии // Азия и Африка сегодня. — 2019. — № 11. — С. 34–41.
18. Кейнс Дж. М. Общая теория занятости, процента и денег. — М.: Гелиос АРВ, 2012. — 352 с.
19. Шумпетер Й. А. Капитал, социализм и демократия. — М.: Экономика, 1995. — 540 с.
20. Eberstadt N. World Depopulation: Last One Turn Off the Lights // Policy Review. 2010. No. 161. P. 37–54).
21. Демография Южной Кореи — Википедия. — Текст: электронный — URL: [https://translated.turbopages.org/proxu\\_u/en-ru.ru.4ea5392f-69b30b0f-e5958b33-74722d776562/https/en.wikipedia.org/wiki/Demographics\\_of\\_South\\_Korea](https://translated.turbopages.org/proxu_u/en-ru.ru.4ea5392f-69b30b0f-e5958b33-74722d776562/https/en.wikipedia.org/wiki/Demographics_of_South_Korea) (дата обращения: 12.03.2026).
22. Семья и дети в России. — Текст: электронный — URL: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Semia\\_i\\_deti\\_2024.pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Semia_i_deti_2024.pdf) (дата обращения: 12.03.2026).
23. Демографический феномен в Израиле. — Текст: электронный // pikabu.ru: [сайт]. — URL: [https://pikabu.ru/story/demograficheskiy\\_fenomen\\_v\\_izraile\\_12521331](https://pikabu.ru/story/demograficheskiy_fenomen_v_izraile_12521331) (дата обращения: 01.02.2026)
24. Казенин К., Муракаев М. Влияние религии на рождаемость: обзор современных демографических исследований // Государство, религия, церковь в России и за рубежом. 2022. № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-religii-na-rozhdaemost-obzor-sovremennyh-demograficheskikh-issledovaniy> (дата обращения: 14.03.2026).
25. World Population Prospects 2024. Summary of Results. — United Nations, Department of Economic and Social Affairs, 2024.
26. О’Нил, Дж. Высокий рубеж: [пер. с англ.] / Дж. О’Нил; под ред. И. В. Пруцкова. — М.: Мир, 1982. — 128 с.: ил. — (Ориг. изд.: The High Frontier: Human Colonies in Space. — N. Y.: Morrow, 1977).
27. Медоуз, Д. Х. Пределы роста: 30 лет спустя: [пер. с англ.] / Д. Х. Медоуз, Й. Рандерс, Д. Л. Медоуз. — М.: Академкнига, 2007. — 342 с.
28. Сергеев Ю. Н., Кулеш В. П., Дмитриев В. В. Новая концепция демографического перехода // Биосфера. 2020. № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novaya-kontseptsiya-demograficheskogo-perehoda> (дата обращения: 13.02.2026).
29. Calhoun J. B. Death Squared: The Explosive Growth and Demise of a Mouse Population // Proceedings of the Royal Society of Medicine. — 1973. — Vol. 66.

# ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ

## Особенности организации тренировочного процесса в армрестлинге для начинающих спортсменов

Вандышев Максим Александрович, студент;

Шумилов Александр Николаевич, преподаватель

Старорусский политехнический колледж (филиал) Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого

*Армрестлинг представляет собой вид спорта, который требует высокого уровня физической подготовки, развития специфической техники движений и психологической устойчивости. Организация тренировочного процесса для начинающих спортсменов имеет ряд особенностей, направленных на формирование базовых двигательных навыков, укрепление мышечного корсета рук и предплечий, повышение выносливости и развитие силовых качеств.*

*Целью данной работы является изучение основных принципов построения тренировок для новичков в армрестлинге, определение наиболее эффективных методов и методик, способствующих быстрому освоению техники борьбы и достижению высоких спортивных результатов.*

### Введение

Современный спорт предъявляет высокие требования к подготовке атлетов, особенно в дисциплинах, характеризующихся повышенной нагрузкой на отдельные группы мышц. Армрестлинг относится именно к таким видам спорта, поскольку борьба происходит преимущественно руками, испытывающими значительные нагрузки в статическом режиме.

Для достижения успеха в соревнованиях спортсмен должен обладать определенными физическими качествами, такими как сила хвата, скорость реакции, координация движений, способность сохранять устойчивость положения тела, психологическая стойкость и умение эффективно распределять силы на протяжении всего поединка.

Особенности начальной подготовки в армрестлинге заключаются в постепенном развитии необходимых физических характеристик, обучении правильной технике выполнения упражнений и борьбе, минимизации риска получения травм и создании прочной базы для дальнейших успехов.

### Методология исследования

Исследование проводилось путем анализа научной литературы, посвященной вопросам спортивной тренировки, а также обобщением опыта тренеров и профессиональных спортсменов в области армрестлинга. Были использованы методы наблюдения, анкетирования, тестирования физических способностей, педагогического эксперимента и статистического анализа полученных данных.

### Основные принципы организации тренировочного процесса

#### *Принцип систематичности и регулярности занятий*

Тренировочный процесс должен проводиться регулярно, не менее трех-четырёх раз в неделю, с постепенным увеличением объема нагрузок. Это позволяет поддерживать оптимальный уровень физического состояния спортсмена и способствует стабильному прогрессу в освоении технических приемов.

#### *Принцип доступности и индивидуализации подходов*

Программа тренировок должна учитывать индивидуальные особенности каждого начинающего атлета: возраст, пол, уровень подготовленности, наличие медицинских противопоказаний. Важно выбирать упражнения, соответствующие возможностям организма, чтобы избежать перегрузок и возникновения хронических заболеваний суставов и связок.

### *Принцип чередования нагрузок разной интенсивности*

Необходимо соблюдать баланс между интенсивными силовыми нагрузками и восстановительными периодами отдыха. Чередование разных типов тренировок помогает организму адаптироваться к новым условиям и снижает риск переутомления.

### *Принцип комплексного подхода к развитию всех групп мышц*

Силовая подготовка в армрестлинге направлена не только на мышцы руки и плеча, но и на укрепление корпуса, ног и спины. Такие подходы позволяют улучшить общую физическую форму и снизить вероятность появления дисбаланса мышечной системы.

## **Методы и средства тренировок**

Эффективность тренировочного процесса зависит от правильного выбора конкретных упражнений и оборудования. Среди рекомендуемых средств выделяются:

Упражнения с собственным весом: подтягивания обратным хватом, подъемы гантелей на бицепсы сидя, планка, скручивания на пресс.

Использование специальных тренажеров: установка кистевого эспандера, работа на специализированном стенде для армрестлеров, использование гирь и молотов.

Работа с резиновым амортизатором: имитирует сопротивление противника и улучшает технику захвата и удержания соперника.

Техника специальной борьбы на резине и другие методические приемы, направленные на улучшение координации движений и точности исполнения действий.

## **Психологическая подготовка**

Психологический аспект занимает важное место в формировании устойчивого спортивного результата. Необходимо уделять внимание формированию уверенности в собственных силах, мотивации, способности контролировать эмоции перед соревнованиями и вовремя восстанавливаться после неудачных выступлений.

Рекомендуются занятия аутогенной тренировкой, дыхательные практики, визуализация успешных боев, участие в учебных схватках и обсуждение ошибок с тренером.

Организация тренировочного процесса в армрестлинге для начинающих должна основываться на принципах систематичности, регулярности, доступности и комплексности. Грамотно подобранные методики способствуют укреплению здоровья, повышению функциональных возможностей организма и обеспечивают надежный фундамент для дальнейшего роста спортивного мастерства.

Проведенное исследование подтвердило эффективность предложенных рекомендаций и позволило сформулировать рекомендации для молодых спортсменов и тренеров, стремящихся повысить результативность тренировочной деятельности в данном виде спорта.

Потреблять достаточное количество белка для роста и регенерации мышц (около 1,5–2 граммов белка на килограмм массы тела ежедневно);

Уделять внимание углеводному балансу, обеспечив организм необходимым количеством энергии;

Включать в рацион полезные жиры (рыба, орехи), способствующие синтезу гормонов и улучшению работы нервной системы;

Регулярно пить воду до, во время и после тренировок для предотвращения обезвоживания.

Кроме питания, важен полноценный отдых и качественный сон. Организм восстанавливается преимущественно ночью, поэтому сна должно быть достаточно для полноценного восстановления всех систем организма.

## **Избегание типичных ошибок начинающих спортсменов**

Новички зачастую совершают ряд распространённых ошибок, которые существенно снижают результативность тренировок и замедляют прогресс:

Слишком быстрый переход к большим весам и нагрузкам без достаточной подготовки;

Неправильно подобранное оборудование (грифы неподходящей формы, неправильные размеры столов и скамеек);

Недостаточное внимание к технике выполнения упражнений и формированию правильных привычек движения;

Игнорирование важности восстановительных процедур (растяжек, массажа).

Изучение собственных ощущений и постепенное увеличение интенсивности тренировок позволит предотвратить травмы и быстрее адаптироваться к новому виду физической активности.

### **Заключение**

Таким образом, успешный старт в мире армрестлинга требует комплексного подхода, который включает тщательную подготовку тела к нагрузкам, освоение основополагающей техники, регулярные систематичные тренировки, сбалансированное питание и адекватное восстановление. Следуя рекомендациям данной статьи, вы сможете грамотно подойти к организации своего тренировочного процесса и повысить шансы на достижение хороших результатов уже в первые месяцы занятий.

Будьте терпеливы, внимательны к своему телу и регулярно совершенствуйте свою технику, и тогда успех обязательно придет!

# КУЛЬТУРОЛОГИЯ

## Классификация традиционных игр юкагиров

Бугаева Ольга Николаевна, студент магистратуры  
Северо-Восточный федеральный университет имени М. К. Аммосова (г. Якутск)

*Статья посвящена систематизации и классификации традиционных игр юкагиров — одного из древнейших народов Северо-Восточной Сибири. На основе данных В. И. Иохельсона, Н. Н. Курилова, В. Г. Богораза и других исследователей рассмотрены основные группы игр: на развитие умственных способностей; пальчиковые игры; игры, воспроизводящие охотничий промысел; игры, связанные с оленеводством; на развитие двигательных качеств; игры разнонаправленного воздействия. Показано, что классификация игрового комплекса юкагиров отражает хозяйственный уклад, систему воспитания и мировоззрение народа в конце XIX — начале XX вв.*

**Ключевые слова:** юкагиры, традиционные игры, классификация, этнопедагогика, коренные народы Севера, нематериальное культурное наследие, тундренные юкагиры, лесные юкагиры.

### Введение

Традиционные игры народов Севера представляют собой уникальный пласт нематериального культурного наследия, в котором концентрируется многовековой опыт адаптации человека к условиям арктической и субарктической среды. Для юкагиров — одного из древнейших аборигенных народов Северо-Востока Сибири — игра (по-юкагирски лодоль) выполняла функции значительно более широкие, чем развлечение: она являлась основным механизмом передачи промысловых навыков, воспитания физических и психических качеств, социализации ребёнка в родовом коллективе [3, с. 190].

Несмотря на это, игровой комплекс юкагиров до сих пор остаётся одним из наименее изученных аспектов их традиционной культуры. Как справедливо замечает Н. Н. Курилов, о юкагирских играх в научной литературе практически мало что известно [6, с. 6]. Первые систематические сведения об играх юкагиров содержатся в трудах В. И. Иохельсона [1]; краткие, но ценные замечания о состязательных обычаях юкагиров находим также у В. Г. Богораза (Тана), собравшего обширный этнографический материал по народам Северо-Восточной Сибири в ходе Джезуповской экспедиции 1900–1901 гг. [1]. Отдельные описания представлены в работах Н. Н. Курилова [5; 6] и В. Х. Иванова [2].

Цель настоящей статьи — на основании анализа доступных источников предложить и обосновать классификацию традиционных игр юкагиров как исторически сложившейся системы, отражающей хозяйственную жизнь, педагогические традиции и мировоззрение народа. Актуальность работы определяется как научной значимостью

систематизации игрового наследия юкагиров, так и практической потребностью в сохранении традиционной культуры малочисленного народа, насчитывающего по переписи 2020 года лишь 1813 человек.

Чтобы понять логику предлагаемой классификации, необходимо прежде рассмотреть место игры в традиционной культуре юкагиров.

Юкагиры вели кочевой и полукочевой образ жизни в условиях сверхэкстремального климата Колымского края. Основными занятиями тундренных (вадул) юкагиров были оленеводство, охота и рыболовство; лесных (одул) — охота на лося и дикого оленя, рыболовство. Вся система воспитания была подчинена единой цели: подготовить ребёнка к самостоятельной жизни в экстремальной природной среде и к защите рода.

Игра занимала в этой системе центральное место. По наблюдению В. И. Иохельсона, юкагирское слово лодоль охватывало не только игры, но и состязания, и всевозможные развлечения [3, с. 190]. Межродовые летние сборы (шахадъибэ) включали обязательную игровую программу, во время которой демонстрировалась физическая подготовка, заключались военные союзы и устанавливались социальные связи между родами. Схожие функции состязаний как скрепляющего общественного института фиксировал и В. Г. Богораз (Тан), наблюдавший в ходе Джезуповской Северо-Тихоокеанской экспедиции 1900–1901 гг. игровые и состязательные практики народов Северо-Восточной Сибири, в том числе в зонах контакта с юкагирами [1]. Таким образом, игра функционировала одновременно как педагогический инструмент, ритуальная практика и общественный институт.

На этом фоне закономерен вопрос: какова внутренняя структура юкагирского игрового комплекса? Анализ источников позволяет выделить шесть основных групп традиционных игр, каждая из которых отражает определённую сферу жизнедеятельности народа и существует в неразрывной связи с остальными как части единой педагогической системы.

Первую группу составляют игры, направленные на развитие умственных способностей.

Данная группа немногочисленна, что объясняется спецификой юкагирского образа жизни: приоритет отдавался двигательному и практическому развитию ребёнка. Типичным примером является игра «Чей дом?» (Кин нумэ?): два игрока по очереди загибают пальцы, произнося ритуальные фразы на юкагирском языке, — победителем становится тот, кто быстрее произнесёт ключевую финальную фразу. Игра развивает память, внимание и быстроту мышления, одновременно являясь инструментом сохранения родного языка.

Наряду с умственными, особое место занимают пальчиковые игры — игры на развитие мелкой моторики.

Эта группа имеет выраженную прагматическую направленность: тонкая моторика рук была критически важна для работы с охотничьим инвентарём, изготовления силков, управления арканом при морозе. Источники фиксируют несколько разновидностей: игра с палочками Липкэкээ (подбрасывание и ловля тонких прутьев тыльной стороной кисти), игра «Силки» — имитация ловушки пальцами с элементом неожиданности, игры с тенями (изображение животных пальцами у огня в полярную ночь), игры с волчком «Поморий» и «Номорий». Примечательно, что игры с тенями имели ритуальный запрет: после вечернего чаепития их прекращали, опасаясь, что тени «приснятся» [5, с. 12].

Если пальчиковые игры готовили руки к тонкой промысловой работе, то следующая, наиболее обширная группа была обращена к самому промыслу в целом — играм, направленным на освоение охотничьего дела.

Наиболее обширная и разнообразная группа, отражающая центральное место охоты в жизнеобеспечении юкагиров. Игры этой группы воспроизводили конкретные охотничьи ситуации: преследование и добычу медведя («Быть медведем» / Мэмэчэнноул-лодолъ) и дикого оленя («Быть диким оленем» / Толоунонул-лодолъ) — мальчики с игрушечными луками охотились на игрока, изображающего зверя [3, с. 191]. Группа включает также метание боласа на летящий рог или макеты уток, стрельбу из лука по движущейся мишени, метание копья в макет лося и бег с копьём к мишени. Болас — традиционное охотничье оружие юкагиров — выступал главным снарядом нескольких игр, что свидетельствует о его исключительной роли в промысловом хозяйстве.

Наряду с охотничьими, у тундренных юкагиров сложилась самостоятельная группа игр, направленных на овладение оленеводческими навыками.

Данная группа характерна преимущественно для тундренных юкагиров. Центральное место занимают раз-

личные варианты работы с арканом: игра «Лиитэмэч» — набрасывание аркана на вращающийся вокруг шеста кусочек оленьего рога [5, с. 17]; «Поймать арканом летящую утку» — метание аркана на макет утки, закреплённый на вращающемся шесте. Обе игры воспроизводят реальный навык заарканивания животного в движении. Примечательно, что мастерство владения арканом с раннего возраста было связано именно с оленеводством — особенно у тундренных юкагиров [5, с. 17].

Промысловые умения, однако, были бы невысказаны без соответствующей физической подготовки. Этой цели служит пятая группа — игры на развитие разносторонних двигательных качеств.

Наиболее многочисленная по составу группа, включающая подвижные игры с бегом, прыжками, элементами борьбы. Содержание игр непосредственно связано с физическими качествами, критически важными для охотника и воина: выносливостью, быстротой реакции и координацией. Характерно, что в лексике юкагиров пожелание хорошо ходить («Амутнэлъ эурэки») означало одновременно умение охотиться и бегать [2, с. 7]. Юкагиры-охотники были известны феноменальной выносливостью: по свидетельству В. А. Туголукова, они могли пробежать семь километров, не запыхавшись [9, с. 103].

Завершает классификацию шестая группа — игры разнонаправленного воздействия, сочетающие в себе черты всех предыдущих.

В данную группу входят игры комплексного характера, развивающие одновременно физические, психические и социальные качества участников. Сюда относятся игры, проводившиеся на межродовых праздниках: в романе С. Курилова «Ханидо и Халерха» описывается «День аркана» на ярмарке, где оленеводы метали аркан на подброшенный в воздух деревянный шарик (Муньхат) и набрасывали арканы на оленьи рога (Литэмэч). Эти игры сочетали спортивное состязание, демонстрацию социального статуса и ритуальный элемент.

Обобщая изложенное, можно сформулировать ряд ключевых наблюдений.

Предложенная классификация отражает несколько ключевых закономерностей в историческом развитии игровой культуры юкагиров. Во-первых, игровой комплекс юкагиров имеет выраженный промысловый характер: большинство игр прямо или опосредованно воспроизводят охотничьи и оленеводческие практики. Это отличает его от игровых традиций оседлых народов, у которых значительную долю составляют интеллектуальные и символические игры.

Во-вторых, прослеживается чёткая половозрастная структура: большинство охотничьих и состязательных игр предназначались для мальчиков с 5–8 лет, тогда как пальчиковые игры и игры с тенями были гендерно нейтральными. Это соответствует общей логике юкагирского воспитания, в которой подготовка мальчика к промысловой и воинской деятельности начиналась с первых лет жизни.

В-третьих, необходимо отметить существенную разницу между игровыми комплексами тундренных и лесных

юкагиров, обусловленную различными типами хозяйства. Группа игр с арканом развита преимущественно у тундренных юкагиров-оленьеводов, тогда как охотничьи игры с боласом и копьём более характерны для лесных охотников. Эта дифференциация подтверждает тезис о том, что игровые практики являются прямым отражением хозяйственного уклада и могут служить источником для изучения истории природопользования народа.

Сравнительный анализ показывает, что ряд игр юкагиров имеет параллели у соседних народов Севера — эвенков, нанайцев, лесных ненцев — что свидетельствует о культурных контактах в процессе исторического взаимодействия этих народов. Вместе с тем специфические игры с боласом и особые варианты работы с арканом могут считаться собственно юкагирскими элементами игровой культуры.

Проведённый анализ позволяет сформулировать следующие выводы.

1. Традиционный игровой комплекс юкагиров представляет собой целостную систему, включающую шесть функциональных групп: игры на развитие умственных способностей, пальчиковые игры, охотничьи игры, оленьеводческие игры, игры на развитие двигательных качеств и игры разнонаправленного воздействия.

2. Каждая группа непосредственно связана с конкретными аспектами жизнеобеспечения юкагиров в условиях Крайнего Севера. Классификация игр отражает историческую логику педагогической системы народа — последовательное включение ребёнка в трудовую, промысловую и военную жизнь рода.

3. Игровые практики тундренных и лесных юкагиров различаются в соответствии с типом хозяйства: первые

ориентированы на оленьеводческие навыки, вторые — на охотничьи. Это делает классификацию игр ценным источником по истории природопользования и хозяйственной дифференциации двух групп юкагирского этноса.

4. Игровой комплекс юкагиров сохраняет живую связь с мифологическими и ритуальными представлениями народа: ряд игр несёт следы промысловой магии и обрядовой жизни.

### Заключение

Традиционные игры юкагиров — это не вспомогательный элемент быта, а системообразующий компонент культуры, в котором закодированы история адаптации народа к экстремальной среде, его промысловый опыт, военные традиции и мировоззрение. Предложенная классификация, опирающаяся на материалы В. И. Иохельсона, Н. Н. Курилова, В. Г. Богораза и других исследователей, является первой попыткой систематического упорядочения игрового наследия юкагиров в историко-культурном контексте.

Дальнейшее изучение темы требует привлечения архивных материалов (ЯНЦ СО РАН, ИГИиИПМНС СО РАН), а также полевых этнографических данных по современному состоянию игровых традиций в сёлах Андрюшкино и Нелемное. Особого внимания заслуживает сравнительное исследование игровых комплексов тундренных и лесных юкагиров — задача, признаваемая нерешённой самими исследователями. Сохранение традиционных игр юкагиров в условиях глобализации является неотложной задачей, а их систематизация — необходимым первым шагом на этом пути.

### Литература:

1. Богораз В. Г. Чукчи. Ч. 1: Социальная организация. — Л.: Изд-во Главсевморпути, 1934. — 192 с. (Материалы по этнографии народов Северо-Восточной Сибири; сведения о соседних народах, в т. ч. юкагирах.).
2. Иванов В. Х., Курилов Н. Н. Физические упражнения и игры юкагиров. — Якутск, 1997. — 32 с.
3. Иохельсон В. И. Юкагиры и юкагизированные тунгусы. — Новосибирск: Наука, 2005. — 675 с.
4. Крейнович Е. А. Из жизни тундренных юкагиров на рубеже XIX и XX вв. // Страны и народы Востока. Вып. XIII. — М.: Наука, 1972. — С. 56—92.
5. Курилов Н. Н. Игры и развлечения тундренных юкагиров. — Якутск: Изд-во ИГИ АН РС (Я), 2005. — 94 с.
6. Курилов Н. Н. Лексика спортивных игр юкагиров тундры. — Якутск: ИПМНС СО РАН, 1999. — 96 с.
7. Прокопьева П. Е. О летнем празднике лесных юкагиров // Гуманитарные науки в Сибири. — 2011. — No 3. — С. 39—42.
8. Спиридонов Н. И. Одулы (юкагиры) Колымского округа. — Якутск: Северовед, 1996. — 80 с.
9. Туголуков В. А. Кто вы, юкагиры? — М.: Наука, 1979. — 152 с.
10. Шалугин А. А. Национальные юкагирские игры // Народное образование Якутии. — 2005. — No 1 (53). — С. 123—128.

## Культура: понятие, сущность, характеристики

Гудкова Дина Сергеевна, студент

Научный руководитель: Паршин Вячеслав Николаевич, кандидат педагогических наук, доцент  
Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова (г. Санкт-Петербург)

*В статье рассматривается понятие «культура» как одно из наиболее многозначных и фундаментальных в гуманитарном знании. Анализируется этимология термина, подходы к его определению в работах Э. Б. Тэйлора, А. И. Арнольдова, Л. А. Уайта, Д. С. Лихачева, а также трактовки культуры в нормативных правовых актах Российской Федерации.*

*На основе проведённого анализа выделяются ключевые характеристики культуры, раскрывается её сущность через основные функции.*

*Автором предлагается уточнённое определение культуры как совокупности норм, ценностей и традиций, формируемых в обществе, создаваемых в деятельности, передаваемых между поколениями и выступающих основой существования человека и общества.*

**Ключевые слова:** понятие культуры, сущность культуры, характеристики культуры, функции культуры, культурные ценности, традиции.

Культура является неотъемлемой частью жизни каждого человека и общества в целом. Она формирует наше мировоззрение, объединяет нас через историю, искусство и традиции. Можно сказать, что культура оказывает на нас влияние ежедневно — от произведений искусства до правил поведения в обществе и государственных праздников.

Однако именно поэтому и возникает вопрос: «Что именно мы имеем в виду, когда говорим о культуре?». В науке существует множество подходов к пониманию культуры. Её изучают философы, антропологи, социологи, историки — и каждый раскрывает ту или иную её сторону.

**Актуальность данной темы** обусловлена тем, что понятие «культура», несмотря на множество исследований, постоянно дополняется и совершенствуется с течением времени, в связи с чем возникает необходимость уточнения данного понятия.

Понятие «культура» считается одним из самых многозначных и сложных, так как оно охватывает все сферы нашей жизни. На сегодняшний день существует более 500 определений этого термина.

Изначально слово «культура» пришло из латинского языка (*cultura*) и уже тогда имело три значения, которые тесно связаны между собой.

Первое значение — это взращивание, разведение, уход, защита живого (то, что связано непосредственно с жизнью).

Второе — воспитание, образование и развитие.

И третье — поклонение, почитание, культ [3].

Таким образом, уже на уровне этимологии мы видим, что культура представляет собой сложное явление, которое связано с развитием человека и общества.

В науке сформировалось множество подходов к его трактовке. Рассмотрим мнения некоторых авторов, которые обращались к изучению культуры.

Выдающийся английский этнолог и культуролог Э. Б. Тэйлор в своей работе «Первобытная куль-

тура», дал одно из первых научных определений культуры. Он писал: «Культура, или цивилизация, в широком этнографическом смысле складывается в своем целом из знания, верований, искусства, нравственности, законов, обычаев и некоторых других способностей, и привычек, усвоенных человеком как членом общества» [4].

Э. Б. Тэйлор рассматривает культуру как систему, состоящую из множества элементов. Культура предстает как набор знаний, традиций и норм, которые человек приобретает, находясь в обществе.

Другой подход предлагает А. И. Арнольдов. Он делает акцент на творческой природе человека: «Культура — это творческая созидательная деятельность по преобразованию природы и общества, результатами которой являются постоянное пополнение материальных и духовных ценностей, совершенствование всех сущностных человеческих сил» [5].

По мнению А. И. Арнольдова, культура — это не просто сумма материальных и духовных ценностей, а прежде всего творческий процесс, способ жизнедеятельности человека, его самореализация и активное преобразование окружающего мира.

Основатель культурологии как науки, Л. А. Уайт, связывает культуру с уникальной человеческой способностью — символизацией (наделением предметов/явлений смыслом). Он описывает это так: «Культура представляет собой класс предметов и явлений, зависящих от способности человека к символизации, который рассматривается в экстрасоматическом (т. е. независимо от человеческого организма) контексте» [6].

Л. А. Уайт считал, что именно «символический» (знаковый) характер деятельности отличает культуру человека от поведения животных, основанного на инстинктах. Язык, письменность, искусство — всё это символы, которые входят в культурную среду человека.

Академик Д. С. Лихачев рассматривает культуру как целостную среду и силу, которая объединяет общество: «Культура — это огромное целостное явление, которое де-

ляет людей, населяющих определенное пространство, из просто населения — народом, нацией. В понятие культуры должны входить и всегда входили религия, наука, образование, нравственные и моральные нормы поведения людей и государства» [7]

Для Д. С. Лихачева культура — это именно то, что способно объединить множество людей в единое целое. Он рассматривал культуру не просто как сумму памятников искусства, а как «историческую память», интегрирующую нацию, задающую нравственные ориентиры.

Таким образом, проанализировав приведенные точки зрения, можно сказать, что рассмотренные подходы не противоречат друг другу, а наоборот дополняют, создавая общую картину.

Теперь обратимся к нормативным правовым документам.

Ключевым документом, дающим развёрнутое определение культуры, является Указ Президента РФ от 24.12.2014 № 808 (ред. от 17.07.2025) «Об утверждении Основ государственной культурной политики».

Согласно ему, под культурой понимается «...совокупность формальных и неформальных институтов, явлений и факторов, влияющих на сохранение, производство, трансляцию и распространение духовных ценностей (этических, эстетических, интеллектуальных, гражданских и т. д.)» [1]

Здесь культура представлена в виде системы, главная задача которой — работа с духовными ценностями, что в целом перекликается с пониманием культуры Д. С. Лихачева.

Другой важный документ это действующий закон — «Основы законодательства Российской Федерации о культуре» (утв. ВС РФ 09.10.1992 № 3612-1) (ред. от 24.06.2025) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2026).

Он не содержит прямого определения, однако в статье 3 даётся ряд определений, которые вытекают из культуры, раскрывают её содержание и являются её важной составляющей. К ним относятся: культурные ценности, культурная деятельность, культурное наследие, культурные блага. [2]

Таким образом, из этого следует, что в правовом понимании культура охватывает не только сами ценности, но и деятельность по их созданию, механизмы передачи и их доступности для общества.

На основе проведённого исследования работ учёных и НПА можно выделить следующие ключевые характеристики культуры:

- культура формируется в обществе — она не передаётся по наследству, а усваивается человеком в процессе жизни среди людей;
- культура состоит из ценностей — нравственных ориентиров, идеалов, традиций, которые значимы для людей;
- культура создаётся в деятельности — она не существует сама по себе, а требует действий по созданию, сохранению и распространению;
- культура передаётся от поколения к поколению — это механизм преемственности опыта;
- культура объединяет людей — формирует общность, народ, нацию.



Рис. 1. Ключевые характеристики культуры

Таким образом, на основании всего выше перечисленного, представляется возможным уточнить определение: «Культура — это совокупность норм, ценностей и традиций, которые формируются в обществе, создаются в процессе деятельности человека, передаются из поколения в поколение и выступают основой для существования человека и формирования его личности».

По моему мнению, сущность культуры заключается в том, что она выступает связующим звеном между людьми и поколениями, без которого невозможно ни

существование общества, ни формирование человека как личности. Именно культура превращает просто население в народ, а биологический организм — в человека.

Сущность культуры раскрывается в её основных функциях, которые показывают, как именно культура влияет на человека и общество. При этом важно понимать, что с развитием общества у культуры появляются новые функции. Ниже представлены основные функции культуры (см таблицу 1.) [8, 9]

Таблица 1. Основные функции культуры

Функция	Характеристика
1. Адаптивная	Обеспечивает равновесие между окружающей средой, обществом и людьми, позволяет уменьшить негативное воздействие человеческой деятельности на природу и общество. Помогает человеку приспособиться к жизни в существующих условиях или изменить условия жизни в соответствии с новыми потребностями.
2. Креативная	Обеспечивает творческое преобразование действительности. Культура не просто сохраняет готовое, но и создаёт новое — идеи, произведения искусства, научные открытия, технологии. Она направлена на самореализацию личности и постоянное обновление культурного опыта, преодолевая существующие стереотипы и адаптируясь к новым условиям.
3. Информационно-коммуникативная	Обеспечивает сохранение, передачу и обмен опытом, знаниями и ценностями (информационная) между людьми (коммуникативная).
4. Регулятивно-аксиологическая	Представляет собой некий механизм формирования, хранения и трансляции системы ценностей (аксиологическая), на основе которых культура упорядочивает общественную жизнь, устанавливая нормы, правила, моральные и правовые установки (регулятивная).
5. Семиотическая	Создаёт и использует знаки и символы (язык, письменность, символы искусства, ритуалы). Без этой функции невозможна передача культурного опыта. Она превращает артефакты в смыслы, формируя целостную картину мира, обеспечивая коммуникацию между поколениями и понимание культурных ценностей.
6. Трансляционная	Обеспечивает передачу опыта, знаний, традиций от поколения к поколению. Благодаря этой функции культура сохраняет преемственность и не исчезает со смертью людей
7. Антропогенетическая	Формирует человека как личность. Именно через усвоение культуры человек становится человеком — у него формируются сознание, речь, ценности, социальные навыки.
8. Рекреативная	Обеспечивает восстановление физических, душевных и эмоциональных сил человека, способствуя отдыху, снятию стресса и творческому развитию в свободное время. Праздники, искусство, досуг, развлечения снимают стресс, дают отдых и эмоциональную разрядку.

Таким образом, культура выполняет множество функций, которые раскрывают разные стороны этого явления. В них отражается то, как культура помогает человеку адаптироваться, творить, общаться, передавать опыт, регулировать его поведение и формировать личность. Именно через эти функции и проявляется сущность культуры как основы существования человека и общества.

В заключение хочется отметить, что культура — это сложное и многогранное явление. Проведённый анализ

показал, что в науке и в законодательстве существуют разные подходы к её пониманию, однако все они сходятся в главном: культура — это основа существования человека и общества. Именно через неё передаются ценности и опыт, формируется личность человека, и, конечно же, обеспечивается единство народа. Культура не стоит на месте — она меняется вместе с обществом, но всегда остаётся основой, без которой невозможно существование ни отдельного человека, ни общества в целом.

Литература:

1. Указ Президента Российской Федерации «Об утверждении Основ государственной культурной политики» от 24.12.2014 № 808 // Официальный интернет-портал правовой информации. — с изм. и доп. в ред. от 17.07.2025.
2. Закон Российской Федерации «Основы законодательства Российской Федерации о культуре» от (утв. ВС РФ 09.10.1992) № N 3612-1 // Официальный интернет-портал правовой информации. — Ст. 3 от 24.06.2025 (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2026).

3. Бирюкова, Е. А. О значении понятия «культура» / Е. А. Бирюкова. — Текст: непосредственный // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. — 2016. — № 12–4. — С. 131–134.
4. Первобытная культура / Э. Тэйлор; переводчик Д. А. Коропчевский, А. Ивин; под редакцией В. К. Никольского. — Москва: Юрайт, 2025. — 742 с. — (Антология мысли). — ISBN 978–5–534–10093–8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 37 — URL: <https://urait.ru/bcode/565713/p.37>
5. Арнольдов, А. И. Введение в культурологию / А. И. Арнольдов. — Учебное пособие (расширенная версия). — М.: Народная Акад. культуры и общечеловеческих ценностей, 1993. — 352 с. — Текст: непосредственный.
6. Уайт Л. А. Понятие культуры // Работы Л. А. Уайта по культурологии: Сб. переводов. — М., 1996. — с.137
7. Лихачев Д. С. Культура как целостная среда // Новый мир. — 1994. — № 8. — С. 3–8.
8. Культурология: учебник для вузов / под редакцией И. Ф. Кефели. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Юрайт, 2026. — 167 с. — (Высшее образование). — ISBN 978–5–534–06542–8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 76 — URL: <https://urait.ru/bcode/584248/p.76>
9. Любина О. Н. Основные функции культуры и их роль в формировании инновационного общества // Приоритетные научные направления: от теории к практике. 2013. № 5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-funktsii-kultury-i-ih-rol-v-formirovanii-innovatsionnogo-obschestva>

## ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ

### 101 диалог ни о чём для работы с актёром: пособие с бесконтекстными упражнениями и нейронаучным базисом партнёрства: действия и эмоции

Зенков Дмитрий Олегович, режиссер-постановщик, преподаватель, независимый исследователь  
«Камон-камон-театр» — русский театр в Белграде (Сербия)

*В статье предлагается концепция бесконтекстных диалогов как инструмента тренировки партнёрства и импровизации у актёров. На материале авторского 101 текста диалогов, лишённых заданных обстоятельств и характеристик персонажей, показано, что дефицит контекста фокусирует актёра на спонтанных реакциях и физическом действии. Методология исследования синтезирует принципы системы К. С. Станиславского и метода действенного анализа М. О. Кнебель с данными современной нейронауки: рассматриваются механизмы межличностной регуляции эмоций и нейронные основания совместной деятельности, включая феномен межмозговой синхронизации. Исследование предлагает рассматривать бесконтекстные диалоги как прикладной подход к тренировке актёрского взаимодействия, в котором эмоциональное состояние выступает производным от партнёрства. В работе намечаются возможности интеграции режиссёрской практики с когнитивными науками и обсуждается потенциальная эффективность метода для репетиционной и педагогической работы с актёром. В приложениях к статье представлены практические материалы: корпус из 101 диалога, а также авторский перевод списка глаголов действия по J. Weston (Directing Actors).*

**Ключевые слова:** актёрское мастерство, режиссура, работа с актёром, партнёрское действие, импровизация, бесконтекстные диалоги, система физических действий, действенный анализ, теория эмоций, нейронаука, нейрофизиология искусства.

### 101 meaningless dialogues for directing actors: a guide featuring context-free exercises and a neuroscientific foundation for collaboration, acting and emotion

Zenkov Dmitrii Olegovich, stage director, lecturer, independent researcher  
Kamon-Kamon Theatre, Russian Theatre in Belgrade (Serbia)

*This research proposes the concept of context-free dialogues as a tool for training actors in collaborative performance and improvisation. Using 101 dialogue texts devoid of specific circumstances and character traits, the study demonstrates that the absence of context focuses the actor on spontaneous reactions and physical action. The research methodology synthesizes the principles of K. S. Stanislavski's system and M. O. Knebel's method of action analysis with data from modern neuroscience. It examines the mechanisms of interpersonal emotional regulation and the neural foundations of collaborative activity, including the phenomenon of interbrain synchronization. The study proposes treating context-free dialogues as an applied approach to training actor interaction, in which emotional state is derived from partnership. The paper outlines possibilities for integrating directing practice with cognitive sciences and discusses the potential effectiveness of the method for rehearsal and pedagogical work with actors. The appendices include practical materials: a corpus of 101 dialogues, as well as the author's translation of action verbs based on Judith Weston's Directing Actors.*

**Keywords:** acting, directing, directing actors, collaborative action, improvisation, context-free dialogues, system of physical actions, action analysis, theory of emotions, neuroscience, neurophysiology of art.

#### Введение

Методология работы с бесконтекстными диалогами, представленная в данной работе, берет свое начало в педагогическом подходе режиссера И. Райхельгауза [1]. Ключевой постулат отечественной театральной школы: подлинное переживание не «выжимается» актером из себя, а рождается как живой отклик на направленное действие партнера [2–4].

Концепция context-free диалогов возводит эту идею в абсолют, используя дефицит информации как катализатор актерской природы и обзор современной нейронауки может подтвердить эффективность такого подхода. Конструирование эмоций: мозг «собирает» чувства в моменте, опираясь на внешние стимулы [5]. Social Baseline Theory и интерперсональная регуляция: само присутствие другого человека и контакт с ним радикально меняют работу мозга и распределение внутренних ресурсов [6, 7]. Синхронизация: в процессе совместного творчества возникает эффект «межмозговой связи», когда нейронная активность участников начинает работать в едином ритме [8]. Исследования импровизации: спонтанное действие переводит мозг в особый режим высокой адаптивности [9;10]. Работа представляет 101 авторский диалог, где намеренно отсутствуют обстоятельства, имена и характеристики героев. Мы доказываем, что в условиях «вакуума контекста» внимание актера неизбежно фокусируется на единственном живом источнике — физическом действии. Это делает бесконтекстные диалоги универсальным инструментом для: Тренинга на активизацию внимания и партнёрства. Тренировки «глаголов действия» (проверка действенной природы слова). Этюдного метода в театре и кино (переход от наброска к живому взаимодействию). Цель статьи — выстроить мост между классической режиссерской традицией и данными когнитивных наук, предложив эмпирическое обоснование метода для его дальнейшего внедрения в театральную педагогику.

### Обсуждение

Современная нейронаука подтверждает интуитивные открытия великих режиссеров: эмоция — это не статичное внутреннее состояние, а динамический процесс, конструируемый «в моменте». Согласно **теории конструируемых эмоций**, мозг не извлекает готовые чувства из архива памяти, а непрерывно «собирает» их, синтезируя внешние стимулы, контекст и внутренние прогнозы [5]. Для актера это означает, что попытка «вызвать эмоцию» в отрыве от действия обречена на фальшь — эмоции нужен «строительный материал», и главным источником этого материала является направленная действие партнера по сцене.

На обзор предлагается несколько нейронаучных моделей:

**1. Интерперсональная регуляция:** Мы не сначала чувствуем, а затем реагируем. Напротив, в процессе взаимодействия наши состояния взаимно модифицируются [7]. Взаимодействие — это и есть первичный процесс, порождающий чувство.

**2. Social Baseline Theory:** Мозг человека эволюционно настроен на присутствие Другого как на базовую норму. В паре включаются естественные механизмы распределения внимания и скорости реакции, тогда как работа в одиночку является для психики «энергос затратным» исключением [6].

**3. Межмозговая синхронизация:** Исследования фиксируют реальное совпадение нейронных ритмов у участников совместной деятельности [8]. Это научный эквивалент актерского понятия «слышать партнера».

**4. Нейрофизиология импровизации:** Спонтанное действие связано с изменением нейронной активности, включая снижение внутреннего контроля и усиление координации между различными зонами мозга [9; 10].

В конечном итоге, **эмоция = реакция на действие в контексте взаимодействия**. Без партнера нет полноценного действия, а без действия — живой эмоции.

### Методология работы с бесконтекстными диалогами

ПЕРВЫЙ	ПЕРВЫЙ
Ты пришёл?	Оставь это.
ВТОРОЙ	ВТОРОЙ
Как раз.	Не выйдет. <b>Память.</b>
ПЕРВЫЙ	ПЕРВЫЙ
И что <b>дальше?</b>	Тогда убери <b>себя.</b>
ВТОРОЙ	ВТОРОЙ
Решаем сейчас	Попробую

Бесконтекстные диалоги (*Приложение 1*) выступают своего рода «лабораторной средой», где механизм возникновения эмоции обнажается и становится управляемым. Это не работа над текстом, а **тренинг чистого действия**.

**1. Принцип «Tabula Rasa» (отказ от подготовки).** Диалог выдается без предыстории и заданных обстоятельств. Это блокирует попытки мозга создать «домашнюю заготовку» и вынуждает актера опираться исключительно на живой импульс здесь и сейчас.

**2. Тотальная фокусировка на партнере.** В условиях дефицита информации партнер становится единственным ориентиром. Любая попытка «уйти в себя» или «играть образ» мгновенно приводит к потере динамики. Действует жесткое правило: *если не знаешь, что делать — отвечай на партнёра.*

**3. Глагольная природа диалога.** Рассматривайте каждую реплику как повод для действия. Назначайте первому и второму участнику активные глаголы, чтобы учиться использовать слово как инструмент: *проверить, атаковать, уклониться от* или *спровоцировать* партнера (Приложение 2) [11]

**4. Вариативность смыслов внутри структуры.** Одна и та же вербальная структура может стать и сценой угрозы, и моментом нежности. Это развивает важнейший навык импровизационной гибкости: умение не держаться за «правильный» вариант, а следовать за живой логикой борьбы в моменте.

**5. Диагностика и развитие.** Для педагога и режиссера бесконтекстный диалог — это метод моментального препарирования актера, он сразу выявляет — «слышит ли актер партнера?»

**6. Преодоление «диктатуры контекста».** Режиссеры часто тратят недели на поиск отрывков для этюдов и тренингов, которые всегда перегружены сюжетом и шлейфом мировой драматургий. Бесконтекстные диалоги — это готовый драматургический материал, очищенный от информационного шума. Они освобождают педагога от поиска сцен, а актера — от «объяснения» текста, возвращая его к живому действию в моменте.

### Заключение

Сопоставление традиций работы с актером на площадке, сцене и данных нейронауки позволяет сделать вывод: эмоция не является исходной точкой творчества. Она — результат. Бесконтекстные диалоги позволяют изолировать этот механизм, делая процесс возникновения сценического переживания видимым, предсказуемым и тренируемым. Данный метод переводит работу актера из плоскости «самокопания» в плоскость точного психофизического взаимодействия и подлинной игры, что делает его ценным инструментом в современной режиссерской практике. Вместе с тем, представленная методика и теоретическое обоснование являются приглашением к широкой профессиональной дискуссии с открытостью к критике. **Масштабирование:** Методика требует верификации на больших данных и рандомизированных группах для подтверждения устойчивости результатов. **Апробация:** Внедрение бесконтекстных диалогов в учебный и постановочный процессы для проверки метода в различных школах и культурных контекстах. **Дискурс:** Работа открыта для критики и фидбека; публикация является платформой совместного исследования и совершенствования инструментария. Только через живой профессиональный дискурс и массовую проверку практикой мы сможем превратить интуитивные догадки театральных мастеров в надежную, научно обоснованную технологию подготовки современного актера.

### Приложение 1

#### 101 бесконтекстный диалог

1	2	3
ПЕРВЫЙ Ты пришёл? ВТОРОЙ Как раз. ПЕРВЫЙ И что дальше? ВТОРОЙ Решаем сейчас	ПЕРВЫЙ Оставь это. ВТОРОЙ Не выйдет. Память. ПЕРВЫЙ Тогда убери себя. ВТОРОЙ Попробую	ПЕРВЫЙ Кому отдать? ВТОРОЙ Кто спросит первым. ПЕРВЫЙ А я? ВТОРОЙ Не сегодня
4	5	6
ПЕРВЫЙ Сколько нужно? ВТОРОЙ Не про деньги. ПЕРВЫЙ Тогда объясни. ВТОРОЙ Сделай шаг	ПЕРВЫЙ Уйди. ВТОРОЙ Ещё заберу вещи. ПЕРВЫЙ Ни одной. ВТОРОЙ Посмотрим	ПЕРВЫЙ Не звони мне. ВТОРОЙ Будет хуже? ПЕРВЫЙ И правда. ВТОРОЙ Договорились

<p><b>7</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Покажи. ВТОРОЙ Сейчас нельзя. ПЕРВЫЙ Скрываешь? ВТОРОЙ Чтобы не испугался</p>	<p><b>8</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Доверяешь мне? ВТОРОЙ Полностью. ПЕРВЫЙ Покажи дорогу ВТОРОЙ Хочешь доказательств?</p>	<p><b>9</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Давно ты молчишь. ВТОРОЙ Собираю слова. ПЕРВЫЙ На что они пойдут? ВТОРОЙ На искупление</p>
<p><b>10</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Долг? ВТОРОЙ Попробуй успеть. ПЕРВЫЙ Если не успею? ВТОРОЙ Ты будешь решать</p>	<p><b>11</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Помнишь? ВТОРОЙ Стараюсь. ПЕРВЫЙ А если забудешь? ВТОРОЙ То это понравится</p>	<p><b>12</b></p> <p>ПЕРВЫЙ За что платят? ВТОРОЙ Возьми на себя. ПЕРВЫЙ За результат? ВТОРОЙ Это не риск</p>
<p><b>13</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Достаточно. ВТОРОЙ Сколько секретов? ПЕРВЫЙ Назови один. ВТОРОЙ Не сегодня</p>	<p><b>14</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Пойдем-ка. ВТОРОЙ Туда, где ещё не были. ПЕРВЫЙ Куда? ВТОРОЙ Там опасно</p>	<p><b>15</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Дай слово. ВТОРОЙ Какое? ПЕРВЫЙ Тотальное. ВТОРОЙ Я на это не согласен</p>
<p><b>16</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Ты проиграл. ВТОРОЙ Я не играл. ПЕРВЫЙ А почему жалуешься? ВТОРОЙ Потому что потерял</p>	<p><b>17</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Что ты скрываешь? ВТОРОЙ Малость. ПЕРВЫЙ Малость значит много. ВТОРОЙ Для тебя — да</p>	<p><b>18</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Веришь в случай? ВТОРОЙ Иногда. ПЕРВЫЙ А в последствия? ВТОРОЙ Их бояться не надо — считать</p>
<p><b>19</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Кто первый? ВТОРОЙ Не ты. ПЕРВЫЙ Значит я? ВТОРОЙ Значит — попробуй</p>	<p><b>20</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Отпустишь? ВТОРОЙ Не сейчас. ПЕРВЫЙ Когда тогда? ВТОРОЙ Когда будешь</p>	<p><b>21</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Говори правду. ВТОРОЙ Чья? ПЕРВЫЙ Твоя. ВТОРОЙ Мою — храню</p>
<p><b>22</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Увидимся позже? ВТОРОЙ Не уверен. ПЕРВЫЙ Почему? ВТОРОЙ Планы меняются</p>	<p><b>23</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Дальше идём? ВТОРОЙ Ты ведёшь. ПЕРВЫЙ А если свернуть? ВТОРОЙ Тогда вернёмся</p>	<p><b>24</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Признаешься? ВТОРОЙ С чего начать? ПЕРВЫЙ С «я». ВТОРОЙ С ... «я».</p>

<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>
<p>ПЕРВЫЙ Забираешь? ВТОРОЙ Оставлю на ночь. ПЕРВЫЙ А утром? ВТОРОЙ Тогда решай сам</p>	<p>ПЕРВЫЙ Почему молчишь? ВТОРОЙ Собираю аргументы. ПЕРВЫЙ Проверим ВТОРОЙ Тебя хватит?</p>	<p>ПЕРВЫЙ Ты меня слышишь? ВТОРОЙ Громко. ПЕРВЫЙ Тогда скажи. ВТОРОЙ Скажу, когда нужно</p>
<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>
<p>ПЕРВЫЙ Ты меня защищаешь? ВТОРОЙ Если придётся. ПЕРВЫЙ А если...? ВТОРОЙ Не стоит.</p>	<p>ПЕРВЫЙ Забыла? ВТОРОЙ Могла. ПЕРВЫЙ И молчишь? ВТОРОЙ Бояться не буду</p>	<p>ПЕРВЫЙ Кто дал добро? ВТОРОЙ Тот, кто решает. ПЕРВЫЙ Я тоже решаю. ВТОРОЙ Не на этот раз</p>
<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>
<p>ПЕРВЫЙ Сделал шаг? ВТОРОЙ Отступил немного. ПЕРВЫЙ Зачем? ВТОРОЙ Чтобы увидеть дальше</p>	<p>ПЕРВЫЙ Можно войти? ВТОРОЙ А когда тогда? ПЕРВЫЙ Не сейчас? ВТОРОЙ Когда будешь готов</p>	<p>ПЕРВЫЙ Кто ты по счёту? ВТОРОЙ Последний шанс. ПЕРВЫЙ А если промахнусь? ВТОРОЙ Тогда следующего не будет</p>
<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>
<p>ПЕРВЫЙ Ты это прятал? ВТОРОЙ Не от тебя. ПЕРВЫЙ Тогда от кого? ВТОРОЙ От тех, кто ломает</p>	<p>ПЕРВЫЙ Готов рискнуть? ВТОРОЙ Риск — не цель. ПЕРВЫЙ Тогда цель какая? ВТОРОЙ Не риск</p>	<p>ПЕРВЫЙ Оставил ключ? ВТОРОЙ Убрал под коврик. ПЕРВЫЙ Почему так? ВТОРОЙ И никто не догадался</p>
<b>37</b>	<b>38</b>	<b>39</b>
<p>ПЕРВЫЙ С кем ты говорил? ВТОРОЙ С прошлым. ПЕРВЫЙ И что сказал? ВТОРОЙ Ещё живёт</p>	<p>ПЕРВЫЙ Ты уверен? ВТОРОЙ Не до конца. ПЕРВЫЙ Тогда зачем начал? ВТОРОЙ Ты подтолкнул</p>	<p>ПЕРВЫЙ Мы опоздали. ВТОРОЙ Ещё нет. ПЕРВЫЙ Дверь открыта? ВТОРОЙ Почему так думаешь?</p>
<b>40</b>	<b>41</b>	<b>42</b>
<p>ПЕРВЫЙ Сколько времени? ВТОРОЙ Меньше, чем кажется. ПЕРВЫЙ А если не успеем? ВТОРОЙ Будем импровизировать</p>	<p>ПЕРВЫЙ Ты слышал? ВТОРОЙ Слишком ясно. ПЕРВЫЙ И что теперь? ВТОРОЙ Делаем вид</p>	<p>ПЕРВЫЙ Куда ты это несёшь? ВТОРОЙ Туда, где ждут. ПЕРВЫЙ А если проверят? ВТОРОЙ Проверят тебя</p>

<p><b>43</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Ты обещал. ВТОРОЙ Я пытался. ПЕРВЫЙ Это не одно и то же. ВТОРОЙ Теперь уже да</p>	<p><b>44</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Давай честно. ВТОРОЙ Это опасно. ПЕРВЫЙ Тем лучше. ВТОРОЙ Ты не понимаешь</p>	<p><b>45</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Почему остановился? ВТОРОЙ Ты посмотрел. ПЕРВЫЙ И что? ВТОРОЙ Мне этого хватило</p>
<p><b>46</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Ты всё взял? ВТОРОЙ Почти. ПЕРВЫЙ Чего не хватает? ВТОРОЙ Твоего</p>	<p><b>47</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Кто будет отвечать? ВТОРОЙ Тот, кто останется. ПЕРВЫЙ А если никто? ВТОРОЙ Всё закончится</p>	<p><b>48</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Это честно? ВТОРОЙ Для кого? ПЕРВЫЙ Для нас. ВТОРОЙ Тогда нет</p>
<p><b>49</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Ты слышал имя? ВТОРОЙ Не произносил. ПЕРВЫЙ А кто тогда? ВТОРОЙ Тот который</p>	<p><b>50</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Сделай первый ход. ВТОРОЙ А зачем мне? ПЕРВЫЙ Чтобы начать. ВТОРОЙ Начну по-своему</p>	<p><b>51</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Убрали доказательства? ВТОРОЙ Почти. ПЕРВЫЙ Почти — это сколько? ВТОРОЙ Достаточно рискованно</p>
<p><b>52</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Можно это взять? ВТОРОЙ Сначала спроси. ПЕРВЫЙ А если не скажу? ВТОРОЙ Тогда будет война</p>	<p><b>53</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Ты готов признать? ВТОРОЙ Готовность есть. ПЕРВЫЙ Тогда признай сейчас. ВТОРОЙ Тогда слушай меня</p>	<p><b>54</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Кто рядом? ВТОРОЙ Тот, кто молчит. ПЕРВЫЙ Молчит — значит согласен? ВТОРОЙ Не всегда</p>
<p><b>55</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Оставь свет. ВТОРОЙ Зачем? ПЕРВЫЙ Не хочу идти вслепую. ВТОРОЙ Тогда останься в доме</p>	<p><b>56</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Ты помирись? ВТОРОЙ Мне не до мира. ПЕРВЫЙ Значит — конфликт? ВТОРОЙ Значит — шанс</p>	<p><b>57</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Это конец? ВТОРОЙ Нет — переход. ПЕРВЫЙ К чему? ВТОРОЙ К новой ставке</p>
<p><b>58</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Кому доверяешь? ВТОРОЙ Тем, кто был честен. ПЕРВЫЙ А я честен? ВТОРОЙ Пока — под вопросом</p>	<p><b>59</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Зачем пришёл? ВТОРОЙ Чтобы забрать. ПЕРВЫЙ Что именно? ВТОРОЙ Твоё обещание</p>	<p><b>60</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Снова спорим? ВТОРОЙ Судьба любит споры. ПЕРВЫЙ А кто выиграет? ВТОРОЙ Тот, кто не сдался</p>

<p><b>61</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Ты видел это? ВТОРОЙ Даже слишком. ПЕРВЫЙ И что теперь? ВТОРОЙ Скрывать это</p>	<p><b>62</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Поменяем план? ВТОРОЙ На что меняем? ПЕРВЫЙ На то, что сработает. ВТОРОЙ Тогда не медли</p>	<p><b>63</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Ты отвечаешь? ВТОРОЙ За что? не за всё. ПЕРВЫЙ А за это? ВТОРОЙ За это — с тебя спрос</p>
<p><b>64</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Останусь с тобой? ВТОРОЙ Если выдержишь. ПЕРВЫЙ Что значит выдержишь? ВТОРОЙ Не сбежишь сразу</p>	<p><b>65</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Где выход? ВТОРОЙ Там, где отвага. ПЕРВЫЙ А если её нет? ВТОРОЙ Будем искать</p>	<p><b>66</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Ты забрал ключ? ВТОРОЙ Не совсем. ПЕРВЫЙ Кто тогда? ВТОРОЙ Тот, кто боится смотреть</p>
<p><b>67</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Сделаем по-своему? ВТОРОЙ Это по-какому? ПЕРВЫЙ Без правил. ВТОРОЙ Тогда заранее прощайся</p>	<p><b>68</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Кто позвонит первым? ВТОРОЙ Тот, кто победит. ПЕРВЫЙ А если никто? ВТОРОЙ Значит — проиграли оба</p>	<p><b>69</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Ты забыл клятву? ВТОРОЙ Не забыл, откладывал. ПЕРВЫЙ На сколько? ВТОРОЙ На тот момент, когда понадобится</p>
<p><b>70</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Открывай. ВТОРОЙ Сначала скажи «прощай». ПЕРВЫЙ Почему так жестко? ВТОРОЙ Там внутри — твоя ошибка</p>	<p><b>71</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Готов принять решение? ВТОРОЙ А последствия? ПЕРВЫЙ Будем вместе. ВТОРОЙ С этим — осторожно</p>	<p><b>72</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Кто подставил нас? ВТОРОЙ Тот, кто улыбался. ПЕРВЫЙ А почему мы поверили? ВТОРОЙ Потому что хотели верить</p>
<p><b>73</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Ты вернёшься за мной? ВТОРОЙ Если захочешь быть найден. ПЕРВЫЙ Как узнать, что хочу? ВТОРОЙ Сделай шаг — тогда узнаю</p>	<p><b>74</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Принеси тишину. ВТОРОЙ Я не доставка ПЕРВЫЙ Тогда хотя бы уголок. ВТОРОЙ Уголок ждёт тех, кто умеет</p>	<p><b>75</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Покажи свою руку. ВТОРОЙ Зачем? ПЕРВЫЙ Чтобы понять — чиста ли. ВТОРОЙ Нет, не смотри</p>
<p><b>76</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Пойдём вместе? ВТОРОЙ Только если ты ведёшь. ПЕРВЫЙ Я веду. ВТОРОЙ Тогда держись крепче</p>	<p><b>77</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Слышишь этот шум? ВТОРОЙ Он не оттуда. ПЕРВЫЙ Убежишь? ВТОРОЙ Сначала приведу всё в порядок</p>	<p><b>78</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Отдай карту. ВТОРОЙ Сначала условие. ПЕРВЫЙ Какое? ВТОРОЙ Вернёшь всё</p>

<p><b>79</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Ты её видел? ВТОРОЙ Мельком. ПЕРВЫЙ Что ответила? ВТОРОЙ Я не спрашивал</p>	<p><b>80</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Поменяем правила? ВТОРОЙ Какие именно? ПЕРВЫЙ Те, что мешают. ВТОРОЙ Сломаем их по очереди</p>	<p><b>81</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Сколько готов ждать? ВТОРОЙ До последней попытки. ПЕРВЫЙ А если не получится? ВТОРОЙ Переиграем всё иначе</p>
<p><b>82</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Знаешь, где он? ВТОРОЙ Там, где никто не смотрит. ПЕРВЫЙ Или где прячется? ВТОРОЙ И то, и другое</p>	<p><b>83</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Ты продал идею? ВТОРОЙ Да, с оговоркой. ПЕРВЫЙ Что взамен? ВТОРОЙ Доля в этом риске</p>	<p><b>84</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Кто наступит первым? ВТОРОЙ Тот, кого толкнут. ПЕРВЫЙ А кто толкнёт? ВТОРОЙ Кто-то в коридоре</p>
<p><b>85</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Ты взял моё место? ВТОРОЙ Временно. ПЕРВЫЙ Это — не “временно” ВТОРОЙ Как скажешь</p>	<p><b>86</b></p> <p>ПЕРВЫЙ А где план Б? ВТОРОЙ В кармане. ПЕРВЫЙ Достань. ВТОРОЙ Он мокрый</p>	<p><b>87</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Кто скажет правду? ВТОРОЙ Тот, кто устал врать. ПЕРВЫЙ Ты устал? ВТОРОЙ Ещё не до конца</p>
<p><b>88</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Поменяешь решение? ВТОРОЙ На что меняешь? ПЕРВЫЙ На спокойствие. ВТОРОЙ Цена?</p>	<p><b>89</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Ты слышал часы? ВТОРОЙ Они считают нас. ПЕРВЫЙ Что они скажут? ВТОРОЙ Когда придёт срок</p>	<p><b>90</b></p> <p>ПЕРВЫЙ С кем идешь? ВТОРОЙ С тем, кто не спросит. ПЕРВЫЙ А если спросят? ВТОРОЙ Скажу, что с тобой</p>
<p><b>91</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Оставлю это здесь? ВТОРОЙ Потеряешь. ПЕРВЫЙ Мне можно рискнуть? ВТОРОЙ Риски — твоя жизнь</p>	<p><b>92</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Почему не ответил? ВТОРОЙ Собирал доказательства. ПЕРВЫЙ Что нашёл? ВТОРОЙ Ещё больше вопросов</p>	<p><b>93</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Ты боишься? ВТОРОЙ Боюсь последствий. ПЕРВЫЙ А не боишься потерять? ВТОРОЙ Это часть игры</p>
<p><b>94</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Ты всё подготовил? ВТОРОЙ Не до конца. ПЕРВЫЙ Что мешает? ВТОРОЙ Твоя спешка</p>	<p><b>95</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Почему остановился? ВТОРОЙ Почуял риск. ПЕРВЫЙ И что теперь? ВТОРОЙ Проверим тебя</p>	<p><b>96</b></p> <p>ПЕРВЫЙ Кто дал сигнал? ВТОРОЙ Тишина. ПЕРВЫЙ И ты ничего не сделал? ВТОРОЙ Мне пришлось</p>

<b>97</b>	<b>98</b>	<b>99</b>
ПЕРВЫЙ Это предел? ВТОРОЙ Для тебя. ПЕРВЫЙ А для тебя? ВТОРОЙ Только начало	ПЕРВЫЙ Ты мне веришь? ВТОРОЙ С осторожностью. ПЕРВЫЙ Почему так? ВТОРОЙ Ты умеешь убеждать	ПЕРВЫЙ Мы идём дальше? ВТОРОЙ Если выдержим. ПЕРВЫЙ Что именно? ВТОРОЙ Есть разговор
<b>100</b>		<b>101</b>
ПЕРВЫЙ Ты откроешь дверь? ВТОРОЙ А ты готов войти? ПЕРВЫЙ Давно. ВТОРОЙ Тогда держись!		ПЕРВЫЙ Кто остался? ВТОРОЙ Самые упрямые. ПЕРВЫЙ Ты среди них? ВТОРОЙ Проверь!

**Приложение 2**

*Глаголы действия из книги Judith Weston «Directing Actors» (перевод Зенков Д. О.)*

<b>Требовать/ Диктовать</b>	<p style="text-align: center;"><i>«Я требую этого от тебя»</i></p> Объяснение (здесь и далее — прим. переводчика): Вы не оставляете партнеру пространства для маневра. Это силовое воздействие, где вы доминируете, лишая его права на «нет».
<b>Убеждать/ Вразумлять / наставлять</b>	<p style="text-align: center;"><i>«Я думаю, тебе стоит»..</i></p> Вы принимаете позицию «знающего». Ваша цель — мягко, но уверенно направить волю партнера в нужную вам сторону, используя убеждение
<b>Склонять</b>	<p style="text-align: center;"><i>«Посмотри на это с другой стороны...»</i></p> Вы пытаетесь изменить понимание реальности у партнера. Вы не просто даете информацию, вы заставляете его увидеть мир вашими глазами.
<b>Подбадривать / вселять уверенность</b>	<p style="text-align: center;"><i>«Я знаю, ты сможешь!»</i></p> Вы накачиваете партнёра уверенностью. Цель — заставить его действовать вопреки его собственным страхам
<b>Подстрекать</b>	<p style="text-align: center;"><i>«Вперёд! На баррикады!»</i></p> Призыв к массовому или радикальному действию. Вы бросаете факел в толпу (или в партнера), чтобы вызвать буйство.
<b>Вызывать зависть/ Ослеплять своим превосходством</b>	<p style="text-align: center;"><i>«Я этим искренне горжусь и тебе надо»</i></p> Использование своего успеха или статуса. Вы транслируете превосходство, чтобы партнер почувствовал ваш вес и значимость.
<b>Сетовать/ Жаловаться</b>	<p style="text-align: center;"><i>«Это так несправедливо, слышишь?»</i></p> Несмотря на жалобный тон, это нападение. Вы вешаете на партнера груз вины, чтобы он поспешил «исправить» ситуацию.
<b>Молить / взывать к чему-то/ взывать к совести</b>	<p style="text-align: center;"><i>«Пожалуйста, помоги мне!»</i></p> Помощь от партнёра — это ваш последний шанс, иначе смерть!
<b>Задабривать/ Умасливать/ искушать/подкупать</b>	<p style="text-align: center;"><i>«Ну же, милый(ая)»</i></p> Психологическое поглаживание. Вы делаете партнера «мягким» и податливым, чтобы он перестал сопротивляться вашим желаниям.
<b>Уговаривать мягко/ Прощупывать</b>	<p style="text-align: center;"><i>«Ты уверен, что не хочешь вот это?»</i></p> Крючок с наживкой, осторожная провокация, направленная на то, чтобы партнер сам признался в скрытом желании.

<b>Очаровывать/ Лстить/ Превозносить</b>	<i>«Ты такой чудесный! / У тебя так отлично получается»...</i> Интенсивная лесть. Вы строите пьедестал для партнера, чтобы он, стоя на нем, чувствовал себя обязанным вам за это признание.
<b>Успокаивать/ Утешать</b>	<i>«Все будет хорошо, тебе не о чем беспокоиться»</i> Вы создаете ощущение безопасности.. Ваша цель — снизить бдительность партнера, убрать его тревогу (зачастую чтобы он перестал задавать лишние вопросы).
<b>Смущать/ поддразнивать</b>	<i>«По-моему, ты милашка»</i> Вы бьете по серьезности партнера легкостью, заставляя его смутиться или открыться.
<b>Заигрывать/ Флиртовать</b>	<i>«Иди сюда, сядь рядом»</i> Вы диктуете дистанцию между вами, стремясь установить полный контроль над его вниманием.
<b>Соблазнять</b>	<i>«Ты меня очень привлекаешь!»</i> Увлекать собой и усыплять этим бдительность партнера
<b>Ослеплять/ Бросать пыль в глаза/затмевать</b>	<i>«Погоди, ты сейчас такое увидишь»..</i> Подавлять своим сиянием. Заставлять партнера зажмуриться от вашего великолепия.
<b>Бросать вызов/ Брать на «слабо?»/ Испытывать (кого-то)</b>	<i>«А ты достаточно мужик?» / «Спорим, ты не сможешь?»</i> Проверять партнера на прочность вызовами.
<b>Обвинять</b>	<i>«Ты врала мне, я видел и знаю правду»</i> Давить фактами на партнёры и вешать на него груз вины.
<b>Разоблачать</b>	<i>«Я знаю эти игры», «Я вижу тебя насквозь!»</i> Поймать на месте преступления партнёра
<b>Задирать/активно дразнить/ раздражать (кого-то)</b>	<i>«Подрасться хочешь, да? Давай!»</i> Вынуждать к драке и конфликт. Ткнуть в самое болезненное место партнёра.
<b>Предупреждать</b>	<i>«Но я тебя предупреждаю»</i> Чертить линию, которую нельзя переступать партнёру и угрожать последствиями
<b>Наказывать/ карать/ Расквитаться (с кем-то)</b>	<i>«Ты плохой человек» / «Я устала от тебя»</i> Лишать партнёра чего-то важного (внимания, тепла). Заставлять расплачиваться наказывая за содеянное.
<b>Высмеивать/ Обесценивать /насмехаться</b>	<i>Насмешка над одеждой, внешним видом и т. д.</i> Делать партнера ничтожным и опозорить его.
<b>Принижать/ Унижать</b>	<i>««Ты ничтожество, пустое место, ты ничто»</i> Растаптывать партнера. Стирать его значимость. Делать его «никчемным» в его собственных же глазах.
<b>Мстить</b>	<i>«Ты меня ранил» (и теперь) «Я хочу, чтобы ты страдал».</i> Заставлять партнера чувствовать вашу боль.
<b>Докапываться</b>	<i>Считать морщины у человека, замечать детали одежды</i> Искать мельчайшие изъяны в партнера и подчеркивать их.
<b>Выуживать /вынюхивать / вызнавать</b>	<i>Задавать вопросы, которые не вашего дела, особенно касающиеся личной жизни.</i> Вытянуть все сокрытые тайны партнера, вскрыть все секреты
<b>Выслеживать, преследовать</b>	<i>«Я за тобой слежу»</i> Партнер — это добыча. Охотиться. Выслеживать, загонять, дави, наблюдай.

**Глаголы действия**

<p>Обвинять, Винить (делать виновным), Наказывать, Позорить (стыдить), Ругать, Отчитывать (делать выговор), Осуждать, Поносить (оскорблять), Атаковать, Угрожать, Изводить (донимать), Запугивать (давить авторитетом), Тираниить, Устрашать, Мстить, Принуждать, Давить, Преследовать (подвергать гонениям), Задирать, Сокрушаться, Подавлять, Причинять моральное насилие, Выхолащивать, Уничтожать, Втолковывать, Пресекаать, Мучить, Ограничивать, Отягощать, Портить, Предупреждать, Наставлять, Угрожать, Разглагольствовать, Напоминать, Высмеивать, Насмехаться, Принижать, Обескураживать, Опровергать, Остужать (чей-то) пыл, Унижать, Отрицать, Обесценивать, Глумиться, Очернять, Подрывать авторитет, Укорять, Критиковать, Поддевать, Издеваться, Выслеживать, Разоблачать, Набрасываться, Противостоять, Испытывать.</p>	<p>Задабривать, Втюхивать, Ворчать, Дуться, Жаловаться, Ныть, Канючить, Выклянчить, Подсказывать, Подгонять, Приманивать, Подталкивать, Провоцировать, Брать на «Слабо?», Выводить из себя, Вовлекать, Переплывать (иметь преимущество), Взывать, Молить, Умолять, Убеждать, Склонять, Вести, Маневрировать, Обрабатывать (подготавливать почву), Умасливать, Досаждать, Любопытствовать, Опрашивать, Допрашивать, Намекать, Инспектировать, Просчитывать, Диагностировать, Классифицировать (Разбивать на категории), Воодушевлять, Наделять правом и силой, Подпитывать, Принимать, Одобрять, Подтверждать, Лстить, Хвалить, Выражать почтение, Аплодировать, Превозносить, Приветствовать, Благославлять, Покоряться, Прощать, Спасать, Исцелять, Доверяться, Прислуживать, Вверять, Требовать, Приказывать, Призывать, Направлять, Инструктировать, Читать нотации, Поучать, Проповедовать.</p>	<p>Отражать удар, Отгораживаться, Сбивать с толку, Давать ложную надежду, Очаровывать, Отучать, Остерегаться, Закрывать (от чего-то), Защищаться, Бунтовать, Отрекаться, Испытывать (кого-то), Идти наперекор, Подстрекать, Призывать, Разжигать интерес, Возбуждать, Накалывать, Вселять (какое-то чувство/знание), Информировать, Объяснять, Разъяснять, Оправдываться, Излагать, Взывать к разуму, Договариваться, Приспосабливаться, Уступать, Капитулировать, Терпеть (что-то неприятное), Ошеломлять, Опекаать, Заверять (в чем-то), Ценить, Извиняться, Провоцировать на конфликт, Суется (над чем-то), Цепляться за мелочи, Противоречть, Нейтрализовать, Сражаться, Уцепиться (за чувство, идею и не отпускать), Напугать, Взбадривать, Раскрывать (чьи-то секреты), Пособничать, Нагнетать напряжение, Признавать (заслуги, статус и др), Хвастаться, Затмевать.</p>	<p>Препятствовать, Отвергать, Поддразнивать, Щекотать, Рассмешить, Подкалывать (Язвить), Манипулировать, Угождать, Приободрять, Боготворить, Смаковать, Наслаждаться, Ластиться, Развлекать, Паясничать, Няничать, Забавлять (кого-то), Отвлекать, Облегчать, Потакать, Веселить, Праздновать, Впечатлять, Заряжать энергией, Вызывать желание, Пробуждать, Шокировать, Строить глазки, Гипнотизировать, Приманивать, Искушать, Соблазнять, Флиртовать, Заманивать, Ухаживать, Ласкать, Портить, Раздевать взглядом, Тянуться к, Добиваться близости, Вспоминать, Грезить, Строить догадки, Успокаивать, Ласкать, Лелеять, Удерживать, Трогать (чьи-то) чувства, Горевать, Убаюкивать, Баловать, Утихомиривать, Умиротворять, Умилостивливать, Покорять, Окутывать, Душить заботой, Изводить, Отталкивать, Уворачиваться, Блефовать.</p>
---	---	--	--

*Благодарности*

Автор познакомился с методикой бесконтекстных диалогов в режиссёрской мастерской у И. Л. Райхельгауза и благодарен за этот подход к работе с актёрами и за возможность разработать на его основе собственный методический материал. Также признателен Лике Робакидзе, руководителю актёрской мастерской «Новые роли» (Белград, Сербия), за возможность проверить и развить этот метод на практике со студентами, а также за подтверждение его педагогического вклада. Отдельная благодарность актёрам Камон-камон-театра (Белград, Сербия), работавшим со мной в этот период, за их терпение, профессионализм и готовность к экспериментам.

*Acknowledgments*

The author learned the method of context-free dialogues in I. L. Raichelgauz's directing workshop and is grateful for this approach to working with actors and for the opportunity to develop his own teaching materials based on it. I am also grateful to Lika Robakidze, director of the "New Roles" acting classes (Belgrade, Serbia), for the opportunity to test and develop this method in practice with students, as well as for confirming its pedagogical value. Special thanks to the actors of the Kamon-Kamon Theater (Belgrade, Serbia) who worked with me during this period for their patience, professionalism, and willingness to experiment.

## Литература:

1. Райхельгауз И. Л. Во всём виноват режиссёр. — М.: ГИТИС, 2018.
2. Ахреев А. В. Методология действенного анализа и наследие ленинградской театральной школы // Театр. Живопись. Кино. Музыка. — 2022.
3. Зверева Н. А. О Марии Осиповне Кнебель и методе действенного анализа // Альманах ГИТИС. — 2023.
4. Бармак А. А. Отвечать Станиславскому! // Театр. Живопись. Кино. Музыка. — 2013.
5. Barrett L. F. The theory of constructed emotion: More than a feeling // Social Cognitive and Affective Neuroscience. — 2017.
6. Coan J. A. Social Baseline Theory: The social regulation of risk and effort // Current Opinion in Psychology. — 2014.
7. Zaki J., Williams W. C. Interpersonal emotion regulation // Emotion Review. — 2013.
8. Reiner D. A., et al. Inter-brain synchrony in teams predicts collective performance // Social Cognitive and Affective Neuroscience. — 2021.
9. Limb C. J., Braun A. R. Neural substrates of spontaneous musical performance: an fMRI study of jazz improvisation // PLoS ONE. — 2008. Vol. 3, no. 2. E1679.
10. Коробейникова Е. В., Захарова Л. Н. Нейрофизиологические корреляты музыкальной творческой деятельности: пример импровизации // Psychology in Russia: State of the Art. — 2015. Т. 8, № 3. С. 84–98. DOI: 10.11621/pir.2015.0307
11. Weston J. Directing Actors: Creating Memorable Performances for Film and Television. — Studio City: Michael Wiese Productions, 1996.

# ФИЛОЛОГИЯ, ЛИНГВИСТИКА

## Функционально-семантический подход в исследовании языковых единиц: теоретические основы и современные интерпретации

Абдиримова Шайдо, студент магистратуры  
Кокандский государственный педагогический институт имени Мукими (Узбекистан)

*В статье анализируется функционально-семантический подход как одно из ведущих направлений современной лингвистики, ориентированное на комплексное описание языковых единиц в единстве формы, значения и функции. Рассматриваются теоретические основания данного подхода, его связь с функциональной грамматикой, когнитивной лингвистикой и прагматикой. Особое внимание уделяется понятию функционально-семантического поля, его структурной организации и принципам взаимодействия центральных и периферийных компонентов.*

**Ключевые слова:** функционально-семантический подход, функционально-семантическое поле, языковая единица, семантика, функция, категория, когнитивная лингвистика, прагматика, дискурс.

Современная лингвистика всё в большей степени ориентируется на интегративные модели описания языка, которые позволяют преодолеть разрыв между формой и значением, системой и функционированием, структурой и речевой реализацией. Одним из наиболее продуктивных направлений в этом контексте является функционально-семантический подход, рассматривающий языковые единицы через призму их смысловой организации и коммуникативной реализации.

Функционально-семантическая перспектива позволяет исследовать язык не как совокупность изолированных грамматических форм, а как систему взаимодействующих средств, объединённых общностью значения и направленных на выполнение определённых коммуникативных задач. В отличие от сугубо формально-структурного анализа, данный подход ориентирован на выявление семантических инвариантов, полевых структур и механизмов их актуализации в речи.

Функционально-семантический подход формировался на пересечении структурной лингвистики, функциональной грамматики и когнитивного языкознания, вобрав в себя их теоретические достижения и пересмыслив их в рамках интегративной парадигмы. Существенное влияние на его становление оказали представления о языке как иерархически организованной системе взаимосвязанных уровней, а также идея о первичности значения в организации языковой структуры [2, с. 174]. Если структурная традиция акцентировала внимание на формальных отношениях между единицами, то функционально-семантический подход смещает центр анализа в сторону смысловой целостности и коммуникативной

обусловленности языковых средств. В трудах исследователей начала XXI века — Н. Д. Арутюновой, А. В. Бондарко, Е. С. Кубряковой и других — последовательно утверждается мысль о том, что языковая система не может быть адекватно описана вне анализа её функциональной направленности [1, с. 153]. По мнению Е. С. Кубряковой, языковая единица становится полноценным объектом научного описания лишь в контексте выполняемой ею когнитивной и коммуникативной функции [6, с. 116].

Особое место в разработке данного направления принадлежит А. В. Бондарко, развивавшему концепцию функционально-семантического поля как объединения разноуровневых языковых средств, реализующих единое категориальное значение [4, с. 93]. В более поздних интерпретациях эта модель получила развитие как динамическая структура, где центр и периферия находятся в постоянном взаимодействии, а границы поля отличаются подвижностью [5, с. 78]. Тем самым утверждается понимание языковой категории не как замкнутой формальной совокупности, а как семантически организованного пространства. Исходя из этого, функционально-семантический подход опирается на ряд методологических принципов: признание примата значения над формой, рассмотрение категорий в их полевой организации, установление связи между системными характеристиками и речевой реализацией, а также обязательный учет когнитивных и прагматических факторов [3, с. 64].

Центральным понятием данного направления является функционально-семантическое поле, под которым понимается совокупность разноуровневых языковых

средств, объединённых общностью категориального смысла и взаимодействующих в процессе речевой актуализации. Современные исследования подчеркивают, что полевая структура отражает естественную вариативность языка. В центре располагаются специализированные грамматические формы, а на периферии — лексические, синтаксические и контекстуальные средства. Так, категория времени реализуется не только морфологическими показателями глагола, но и лексическими индикаторами, синтаксическими конструкциями и контекстом, что позволяет рассматривать её как интегративное семантическое пространство. Функционально-семантическое поле характеризуется наличием инвариантного значения, разноуровневостью компонентов, иерархичностью структуры и её динамичностью.

В рамках данного подхода функция трактуется не только как коммуникативная задача, но и как способ организации значения. Языковая единица предстает одновременно носителем семантического содержания и инструментом реализации прагматической установки говорящего. Исследователи подчеркивают, что значение не существует изолированно от контекста употребления: оно раскрывается через способность единицы выполнять определённые функции в дискурсе. В этом аспекте функционально-семантический подход сближается с прагматикой и дискурсивным анализом, поскольку учитывает интенцию говорящего, условия коммуникации и жанровые характеристики текста.

С начала XXI века функционально-семантический анализ активно интегрируется с когнитивной лингвистикой. Языковые категории интерпретируются как отражение концептуальных структур сознания. Семантические поля соотносятся с фрагментами концептуальной картины мира, а распределение средств внутри поля связано с механизмами профилирования и фокусировки. Например, поле модальности отражает концептуализацию возможности, необходимости, вероятности и оценки, позволяя варьировать степень достоверности и субъективности высказывания.

Функционально-семантический подход опирается на ряд методологических принципов, позволяющих комплексно исследовать языковые единицы в их системной и коммуникативной взаимосвязи. Прежде всего, важным является принцип семантической доминанты, согласно которому значение рассматривается как основной фактор, организующий языковую структуру. В рамках данного принципа грамматические, лексические и син-

таксические средства анализируются не изолированно, а как элементы единого семантического пространства.

Другим важным методологическим основанием является принцип разноуровневости языковых средств. Он предполагает, что реализация категориального значения осуществляется посредством взаимодействия единиц различных уровней языка — морфологического, лексического, синтаксического и текстового. Например, категория модальности может выражаться не только модальными глаголами или частицами, но и интонацией, порядком слов, контекстом и прагматическими маркерами.

Особое значение имеет также принцип функциональной вариативности, отражающий способность языковых единиц реализовывать различные семантические оттенки в зависимости от коммуникативной ситуации. В рамках данного принципа анализируется соотношение между инвариантным значением категории и вариативностью её конкретных реализаций в речи.

Современные исследования подчеркивают, что полноценное описание языковых единиц невозможно без учета дискурсивного контекста их функционирования. Значение языковой формы раскрывается не только через её системные характеристики, но и через условия употребления в конкретной речевой ситуации.

В этой связи функционально-семантический подход активно взаимодействует с теориями дискурсивного анализа и прагматики. Учитываются такие параметры, как коммуникативная цель высказывания, интенция говорящего, социальные и культурные условия коммуникации, жанровые особенности текста. Эти факторы оказывают существенное влияние на выбор языковых средств и их интерпретацию.

В современной лингвистике функционально-семантический подход продолжает активно развиваться и расширять сферу своего применения. Одним из перспективных направлений является интеграция данного подхода с когнитивной и корпусной лингвистикой. Использование электронных корпусов текстов позволяет выявлять реальные закономерности функционирования языковых единиц и анализировать их употребление в различных типах дискурса.

По нашему рассуждению видно, что дальнейшее развитие функционально-семантического подхода связано с его междисциплинарной интеграцией и использованием новых исследовательских методов, что открывает широкие перспективы для изучения языка как сложной динамической системы.

#### Литература:

1. Арутюнова Н. Д. Дискурс и речевая деятельность // Логический анализ языка. — М., 2003.
2. Арутюнова Н. Д. Язык и мир человека. — М.: Языки русской культуры, 2001.
3. Болдырев Н. Н. Когнитивная семантика. — Тамбов: ТГУ, 2014.
4. Бондарко А. В. Теория функциональной грамматики. — СПб.: Наука, 2005.
5. Бондарко А. В. Функционально-семантические поля в современной интерпретации // Вопросы языкознания, 2007.
6. Кубрякова Е. С. Язык и знание: на пути получения знаний о языке. — М.: Языки славянской культуры, 2004.

## Figurative potential of epithets in Theodore Dreiser's novel «An American Tragedy»

Kistaubayeva Amina Bolatbekkyzy, master's student

Scientific advisor: Omarbayeva Gulmira Sagatbekovna, candidate of philology, associate professor  
Kazakh National University named after Al-Farabi (Almaty)

*The article is dedicated to the study of the figurative potential of epithets in the novel «An American Tragedy» by Theodore Dreiser. A linguo-stylistic analysis of evaluative and descriptive epithets is carried out, revealing their semantic structure and functional-pragmatic potential. The study examines the mechanisms of metaphorization and connotative augmentation of meaning through which epithets convey emotional and expressive evaluation, contribute to the psychological characterization of characters, and shape their axiological image. It is demonstrated that epithets represent the author's modality, enhance the realistic credibility of the narrative, and ensure an impact on the reader. The findings confirm the significant role of epithets in constructing the figurative system of the work and in realizing the interaction between the direct and figurative meanings of the word.*

*Key words: epithets, figurative potential, literary stylistics, Theodore Dreiser, An American Tragedy, characterization, descriptive and evaluative epithets.*

## Переносный потенциал эпитетов в романе Теодора Драйзера «Американская трагедия»

Кистаубаева Амина Болатбеккызы, студент магистратуры

Научный руководитель: Омарбаева Гульмира Сагатбековна, кандидат филологических наук, ассоциированный профессор  
Казакский национальный университет имени аль-Фараби (г. Алматы)

*Статья посвящена исследованию переносного потенциала эпитетов в романе Теодор Драйзер «Американская трагедия». Проводится лингвостилистический анализ оценочных и описательных эпитетов, раскрываются их семантическая структура и функционально-прагматический потенциал. Рассматриваются механизмы метафоризации и коннотативного наращивания значения, благодаря которым эпитеты выражают эмоционально-экспрессивную оценку, способствуют психологической характеристике персонажей и формированию их аксиологического образа. Показано, что эпитеты репрезентируют авторскую модальность, усиливают реалистическую достоверность повествования и обеспечивают воздействие на читателя. Результаты подтверждают важную роль эпитетов в создании образной системы произведения и реализации взаимодействия прямого и переносного значений слова.*

*Ключевые слова: эпитеты, переносный потенциал, литературная стилистика, Теодор Драйзер, Американская трагедия, характеристика персонажей, описательные и оценочные эпитеты.*

According to an American linguist Victoria Fromkin, «words and language are not intrinsically good or bad but reflect individual or societal values» [3, p. 11] that means the importance of words are more than simple labels for actions or ideas, predominantly they are powerful tools that shape thoughts, convey meanings in a different way (such as literal and figurative meanings) and express complex realities between variety of literary works and their features.

In literature, the figurative potential of words allows authors to go beyond simple description in their narrative works. Generally, figurative meanings play a crucial role in literary language, transforming words into powerful tools of artistic expressions. Through figurative usage, language and its style acquires emotional, evaluative and high descriptive quality that create an aesthetic impact for each literary work. Figurative meaning is realized in literary discourse through a wide range of stylistic devices, such as metaphor, epithet, simile, metonymy, hyperbole and others that can help to enhance writers' imagination and explanation about certain situations or descriptions of main characters and their actions. Moreover, these functions of language allow

to influence the reader's perception and interpretation of the text.

One of the most important stylistic devices is the epithet, as it enables the writer to express artistic intention through literary imagery and the figurative meaning of words. An epithet is a stylistic or literary device which is originated from the Greek word «*epitheton*», meaning «additional» and it is usually an adjective or descriptive phrase that highlights a particular quality, characteristics or attribute of a person, object, or concept [6].

Mainly, this type of stylistic device adds expressive, evaluative and figurative meaning, which helps to writer convey emotion, imagery or reinforce the author's attitude to his characters or environment. An epithet can appear in various contexts, even in simple words or short expression. For instance, «bright sun» highlights the sun's light or «happy child» demonstrates the child's positive emotion. These examples illustrate that epithet provide both expressive depth and descriptive precision in literary texts. Many scholars have emphasized the role of epithets in literary language. One of the most significant a Russian linguist I. R. Galperin defines the epithet as follows: it is an

expressive device based on highlighting a quality or characteristic of the described phenomenon, which is realized in the form of attributive words or phrases that characterize the phenomenon from the perspective of individual perception [5, p. 138].

According to Galperin, the epithet performs two main functions in a literary work. First, the function of revealing a personal, evaluative attitude toward the described facts and second, the evaluative function and the function of creating imagery, and third, the figurative or expressive function. Another American linguist, in his article «The Transferred Epithet in P. G. Wodehouse» analyzes a particular category of epithet known as transferred epithet that is a figure of speech, where adjectives would logically modify on element of a sentence is grammatically attached to another, creating stylistic effect [3, p. 181].

In addition, Kazakh linguists have approached the study of epithets from different perspectives. They are: some explain it purely from a stylistic standpoint, others from a grammatical perspective, and still others consider it as an object of literary art. The first theoretical formulation was offered by the Kazakh scholar A. Baitursynov in his work «*Guide to Literature (Әдебиет танымтқыш)*»: «If we want to single out something and make it more noticeable to the eye, we add a word to the name of that object that explicitly highlights it. For example, we say *Kara Mūqan* (Black Mūqan), *Sary Mūqan* (Yellow Mūqan), *Bolys Mūqan* (Bolys Mūqan). This type of specification serves purely to identify, while there is another type of specification intended for aesthetic enhancement. Essentially, specification is used either to beautify or to nickname the object» [1; p. 354]. The perspectives of these scholars collectively demonstrate that epithets are multifaceted literary devices that combine expressive, evaluative and stylistic functions. Building on these theoretical insights, epithets can be classified into several types, reflecting their linguistics, structural and semantic characteristics. They are:

1. *Principle of fixation*: Epithets are divided into language epithets, which are fixed in language system and speech epithets, which are created in a specific text or context.

2. *Structural principle*: Modern epithets can be classified according to their morphological and syntactic structure, including simple adjectives, compound adjectives or adjectival phrases.

3. *Semantic principle*: Epithets are distinguished as associated and unassociated. *Associated epithets* reflect inherent qualities of an object or phenomenon. As an example, the phrase «dark forest» underlines a characteristic feature of the forest and expresses the writer's subjective perception. *Unassociated epithets* add qualities that are not intrinsic to the object but create a novel or unexpected impression, stimulating the reader's imagination, for example: «voiceless sands» describes characters or places' deep feelings and emotions.

Additionally, the semantic analysis of unassociated epithets makes it possible to divide into 2 main categories: figurative and non-figurative epithets. Each type of the epithet can help to emphasize the main description of people or circumstances. However, figurative epithets can be classified and identified

in the following types: Metaphorical epithet refers to describe something by giving it qualities it does not literally have. As an example, the phrase from the novel «An American Tragedy» «*that old tenderness*» [2, p. 537]. Tenderness cannot be «old» in physical sense. The adjective makes the feeling seem worn, long-lasting and familiar. Author uses this phrase to highlight Clyde's lingering emotions. Other types of figurative epithets are comparative, synesthetic and sound-based epithets.

All three categories of epithets were mentioned by T. Dreiser in his well-known literary work «An American Tragedy». For instance: «*a bizarre and groundless gratitude*» [2, p. 537] using comparative epithet describes character's unusual emotional reaction by implying comparison and evaluation. Furthermore, the expression «*pleading and soothing tone*» [2, p. 537] emphasizes synesthetic epithet that related to sound and different sense, and emotional effect of Clyde's voice. «*The repeated cry of that bird — harsh, nerve-shaking*» [6, p. 578] sound-based epithet, which underlines emotional tension inside of main character, especially his inner fear and anxiety.

The second type of unassociated epithets is non-figurative epithets that has 4 main categories, such as, transferred, oxymoronic, hyperbolic and antonomastic epithets. As an example, we can highlight expressions from «An American Tragedy». For instance, «*tortured consciousness*» [2, p. 914] highlights character's mental suffering using logically description by transferred epithet. «*Dark suspicion*» [2, p. 876] emphasizes contradiction between feelings and emotions. Oxymoronic epithet can help to underline feelings, like fear, uncertainty, hidden danger and other variety of emotions and their contrast. Additional examples illustrate hyperbolic epithet using the phrase «unbelievably despairing» [2, p. 529] that exaggerates emotional state of main character.

Another example emphasizing antonomastic epithet «*the death house*» [2, p. 882] which demonstrates fate and inevitable punishment through the symbol. All these examples emphasize the primary description and interpretation of the characters' feelings and circumstances through the various categories of epithets.

However, T. Dreiser is a great writer who can use epithets in different situations, not only in certain contexts. He is a masterful psychologist, skillfully portraying both the wealthy and the poor, as well as the influence of society on the main character. In most of his works, including «An American Tragedy», inner monologues occupy a significant place. T. Dreiser effectively reveals the character's inner states, emotions, and thoughts. Additionally, he is also a realistic writer, constructing his works based on extensive experience and careful observation. He often incorporates real-life documents into his narratives, such as newspaper clippings, to enhance authenticity. As an example, epithets in his literary work can be highlighted.

Moreover, the author uses epithets in different ways, as they can be divided into several specific groups and add variety, emphasizing circumstances and describing inner emotions and situations surrounding the characters. An analysis of the text conveys epithets functioning as evaluative descriptors. The

material demonstrates two structural types: two-component combinations (adjective + noun) and multicomponent construction. Two-component epithets encompass expressions like «commercial heart», «sweet languor», «contending less (of traffic)», «wide-eyed assurance», «undeveloped figure», «homeward-bound individuals» and «dubious baritone». These compact structures provide concise evaluative characterization and create an immediate impression of social atmosphere, physical appearance and emotional state.

Multi-component epithets are more structurally complex and include examples such as «a most important looking person», «woman, solid of frame and vigorous, very plain in face and dress, yet not homely», «odd and mentally disturbed souls», «shrewd, hard business man», «tame and inadequate figure of the girl», «seemingly amiable stranger», «untoward blows of life», «seemingly amiable stranger», «hard yet stricken

and disturbing line». These extended constructions combine physical, psychological, and social evaluation, allowing the author to produce more nuanced and layered descriptions. By using various constructions of epithets, the author highlights the importance of psychological insight and reinforces the realistic depiction of reality.

In conclusion, epithets perform an evaluative function that are characterized by a higher degree of imagery, associative richness, and emotional colouring. By utilizing different epithets, author conveys subjective attitudes, intensifies emotional perception, and guides the reader's response to characters and events. Overall, epithets play a crucial role in shaping the artistic texture of «An American Tragedy» by T. Dreiser. Their interaction enhances psychological depth, reinforces the realistic portrayal of reality and strengthens the expressive power of the text.

References:

1. Baitursynov, A. Adabiet tanytqysh [Literature guide]. Almaty, 2003. 208 p.
2. Dreiser, T. An American Tragedy [Electronic resource]. New York, 1925. Available at: [aliceandbooks.com](http://aliceandbooks.com) (accessed: 14.02.2026)
3. Fromkin, V., Rodman, R., & Hyams, N. An introduction to language (11th ed.). Cengage Learning. 2018. 604 p.
4. Hall, Robert A., Jr. The transferred epithet in P. G. Wodehouse. Linguistic Inquiry. Vol. 4, № 1. 1973. pp. 92–94.
5. Halperin, I. R. Essays on the stylistics of the English language. Moscow: Foreign Languages Publishing House. 1958. 462 p.
6. Merriam-Webster. (n.d.). Epithet. In Merriam-Webster.com dictionary. URL: <https://www.merriam-webster.com/word-of-the-day/epithet-2018-06-12>

## Безэквивалентная лексика в романе Абдуллы Кадыри «Минувшие дни» как лингвокультурный феномен

Мадаминова Динара Кудрат кизи, студент магистратуры  
Ургенчский технологический университет RANCH (Узбекистан)

*Статья посвящена исследованию безэквивалентной лексики в романе Абдуллы Кадыри «Минувшие дни» как значимого лингвокультурного феномена. В работе рассматриваются тематические группы безэквивалентных единиц (социально-административная, бытовая, религиозная, семейно-родственная лексика), анализируются их семантические особенности и функциональная роль в художественном тексте. Особое внимание уделяется проблемам перевода данных единиц на русский язык и сохранению национально-культурной специфики оригинала. Делается вывод о том, что безэквивалентная лексика выступает важнейшим средством репрезентации узбекской языковой картины мира и обеспечивает формирование историко-культурной достоверности произведения.*

**Ключевые слова:** безэквивалентная лексика, лингвокультурология, национально-культурная семантика, реалии, художественный перевод, языковая картина мира.

В современной лингвистической науке особое внимание уделяется изучению языковых единиц, отражающих национально-культурную специфику различных народов. В условиях активных межкультурных контактов и процессов глобализации возрастает интерес к тем элементам языка, которые передают уникальные особенности национальной картины мира. К числу таких элементов относится безэквивалентная лексика — слова и выражения, не имеющие прямых соответствий в других

языках и отражающие специфические реалии, традиции, социальные институты и культурные ценности определённого общества.

Актуальность изучения безэквивалентной лексики обусловлена её значением для лингвокультурологии, переводоведения и когнитивной лингвистики. Подобные языковые единицы выступают важными носителями культурной информации и позволяют исследовать взаимосвязь языка, мышления и культуры. Через анализ без-

эквивалентной лексики раскрываются особенности национального мировосприятия, закреплённые в языковой системе, а также механизмы концептуализации культурно значимых явлений. Кроме того, изучение таких единиц имеет практическое значение для теории и практики перевода, поскольку их передача на другой язык требует особых стратегий и методов.

Особый интерес представляет функционирование безэквивалентной лексики в художественных текстах, где она служит средством создания национального колорита и исторической достоверности. В литературных произведениях подобные слова помогают реконструировать культурную и социальную среду определённой эпохи, а также раскрывают систему ценностей и традиций народа. Поэтому исследование безэквивалентной лексики в художественной литературе является важным направлением современной лингвистики, способствующим более глубокому пониманию языковой картины мира и культурной идентичности общества.

Безэквивалентная лексика в романе «Минувшие дни» занимает центральное место в формировании художественного мира произведения и выступает как значимый лингвокультурный феномен. Роман Абдуллы Кадыри, созданный в начале XX века, реконструирует историческую эпоху Кокандского ханства XIX столетия, передавая не только события и судьбы персонажей, но и целостную систему национальных представлений о власти, семье, религии, чести и общественном устройстве. Язык произведения становится формой культурной памяти, а безэквивалентные единицы — ключевыми маркерами этой памяти.

В современной лингвокультурологии безэквивалентная лексика рассматривается не только как переводческая трудность, но и как средство выражения специфической картины мира. А. Вежбицкая подчёркивает, что слова, не имеющие прямых эквивалентов в других языках, выражают особые «культурные сценарии», закреплённые в коллективном сознании общества [1, с. 15]. Такие единицы отражают не просто предмет или явление, а способ его осмысления, включённость в систему ценностей и норм. В. В. Воробьёв определяет подобные слова как лингвокультуремы — языковые единицы, в которых сосредоточен культурно значимый смысл [2, с. 42]. В. Н. Телия рассматривает культурно маркированную лексику как «семантические концентраты культуры», способные активировать устойчивые ассоциативные комплексы [3, с. 29]. Е. С. Кубрякова подчёркивает, что значение слова формируется в рамках определённого когнитивного фрейма, закреплённого в национальном сознании [4, с. 112]. Эти теоретические положения позволяют рассматривать безэквивалентную лексику романа Кадыри как систему культурных концептов, структурирующих художественное пространство текста.

Историко-культурный фон романа характеризуется сложной социальной иерархией. В тексте функционируют такие слова, как бек, кушбеги, минбаши, ишан. Эти номинации невозможно адекватно передать через приближенные русские соответствия «чиновник» или «священ-

нослужитель», поскольку они включают целый комплекс статусных, исторических и религиозных характеристик. Каждая единица активирует культурный фрейм власти, чести, служения и социальной дистанции. Таким образом, социально-административная лексика выполняет не только номинативную, но и концептуализирующую функцию, задавая иерархическую модель общества в пределах художественного мира.

Не менее значим пласт бытовых и этнографических реалий: чапан, дўппи, курпача, махалля, той. Эти слова формируют материальную и социальную среду повествования. Особенно показателен термин махалля, обозначающий не просто территориальное объединение, а устойчивый институт общинной жизни, основанный на взаимной ответственности и коллективной солидарности. По замечанию А. Вежбицкой, подобные единицы кодируют формы общественных отношений и нормы поведения [1, с. 23]. В романе они создают ощущение этнокультурной целостности мира, в котором личная судьба тесно связана с общиной. Бытовая лексика тем самым выполняет функцию культурной конкретизации и визуализации эпохи.

Особую роль играет религиозная лексика: намаз, медресе, хаджи, никях. Эти слова структурируют нравственное пространство произведения. В. В. Воробьёв отмечает, что религиозные реалии выступают ценностными доминантами культуры [2, с. 97]. Через данные единицы в романе задаётся система моральных координат, в рамках которой оцениваются поступки героев. Религиозная терминология не только обозначает обряды и институты, но и формирует оценочную перспективу повествования, подчёркивая значимость духовных норм и традиций.

Семейно-родственная лексика — ота, она, ака, опа, қайнона — отражает иерархическую структуру узбекской семьи. В отличие от русской системы родства, узбекская модель чётко фиксирует возрастные и статусные различия. Телия подчёркивает, что культурная семантика слова проявляется в его ассоциативном поле и оценочном потенциале [3, с. 35]. В романе подобные обращения несут дополнительную информацию о положении персонажа, его социальной роли и системе отношений внутри рода. Через эту лексику раскрываются патриархальные ценности, уважение к старшим и строгое распределение обязанностей.

Функционально безэквивалентная лексика выполняет в тексте несколько взаимосвязанных задач. Во-первых, она обеспечивает историческую достоверность повествования. Во-вторых, формирует национальный колорит и препятствует культурной унификации текста. В-третьих, служит средством характеристики персонажей и социальной маркировки. Наконец, через неё концептуализируются ключевые ценности — честь, долг, верность, принадлежность к общине.

Проблема передачи подобных единиц в переводе остаётся актуальной. Л. К. Латышев подчёркивает необходимость комбинированных стратегий — транскрипции, калькирования или введения комментариев [5, с. 112].

В русских переводах романа чаще всего сохраняется оригинальная форма слов, что позволяет сохранить культурную специфику текста. Чрезмерная адаптация могла бы привести к стилистической нивелировке и утрате историко-культурной глубины произведения.

По нашему рассуждению видно, что безэквивалентная лексика в романе «Минувшие дни» выступает не периферийным стилистическим элементом, а структурообразующим компонентом художественного мира. Она отражает

специфику узбекской языковой картины мира, репрезентирует социальную и духовную структуру эпохи и формирует культурную идентичность текста. Через систему национально маркированных слов автор сохраняет историческую память и передаёт целостную модель национального бытия. В этом заключается лингвокультурная значимость данного феномена: безэквивалентная лексика не просто называет реальность, а концептуализирует её в системе культурных смыслов и ценностей.

#### Литература:

1. Вежибицкая А. Понимание культур через ключевые слова. — М.: Языки славянской культуры, 2001.
2. Воробьёв В. В. Лингвокультурология. — М.: Академия, 2008.
3. Телия В. Н. Русская фразеология в контексте культуры. — М.: Языки славянской культуры, 2004.
4. Кубрякова Е. С. Язык и знание. — М.: Языки славянской культуры, 2004.
5. Латышев Л. К. Теория перевода. — М.: Академия, 2005.

## Лексические особенности англоязычных заголовков

Павилова Екатерина Сергеевна, студент

Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарева (г. Саранск)

*В данной статье исследуются языковые механизмы, обеспечивающие экспрессивность и культурную специфичность заголовков в современных англоязычных СМИ.*

**Ключевые слова:** англоязычные заголовки, лексические особенности, тропы, фразеологизмы, игра слов, лингвокультура, публицистический текст, прагматика, СМИ.

### Введение

Современные англоязычные публицистические тексты представляют собой сложное лингвокультурное явление: они не только информируют о событиях, но и формируют оценочные смыслы, транслируют культурные коды, отражают динамику общественных изменений. Особую роль в этом процессе играют заголовки — компактные текстовые единицы, нацеленные на мгновенное привлечение внимания читателя и предварительную интерпретацию материала.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью систематизировать лексические средства, используемые в заголовках для создания экспрессивного эффекта. Объект исследования — заголовки англоязычных публицистических текстов (британских и американских СМИ) 2020–2024 гг. Предмет исследования — лексические особенности заголовков: тропы, фразеологизмы, игра слов, эмоционально окрашенная лексика, культурно маркированные единицы и их функции. Цель работы — описать спектр лексических средств, формирующих выразительность и культурную насыщенность англоязычных заголовков, а также выявить их прагматический потенциал.

Методы исследования: контекстуальный анализ, лингвокультурологический анализ, количественно-качественный анализ.

Научная новизна заключается в комплексном описании лексических особенностей англоязычных заголовков с акцентом на их культурную нагруженность и прагматическую направленность.

### Результаты

Лексические особенности заголовков заключаются в использовании эмоционально окрашенных слов, экспрессивных выражений, использования игры слов и тропов. В результате проведенного исследования 100 англоязычных заголовков мы обнаружили 4 примера экспрессивной оценки ситуации, в том числе выраженной риторическим вопросом и тропами, что иллюстрируют примеры «the chronic housing shortage which continues to plague the UK» [4], «the gritty reality» [4]. Прецедентное имя «Aladdin» обнаружено единожды [9], как и элемент поговорки «the final straw» [10], тогда как тропы (в количестве 45) и фразеологические единицы (в количестве 25) преобладают среди прочих лексических средств. Приведем несколько примеров тропов и фразеологизмов, имеющих культурную значимость. «Kevin Bishop, the CEO of Dartmoor National Park, told the Guardian: “I am over the moon, if I am honest» [6] — ощущение восторга в англоязычной картине мира связывается с лунной. «Let’s

Be Blunt» [12] — игра слов, основанная на значениях «прямой, откровенный» в применении к человеку и «затупленный, без острого кончика» по отношению к ножу, используемая в качестве слогана движения за распространение закругленных кухонных ножей из соображений безопасности. Нередко тропы используются для того, чтобы дать оценку политической или социальной ситуации, как в примере «Mr Powell caused a national political firestorm when he used inflammatory language» [2], в котором речь политика и произведенный эффект ассоциируются с возгоранием и огненной бурей. Была обнаружена отсылка к культовой фразе из известного литературного произведения, созданного британской писательницей: «The boy who came back» [1] (исходная фраза «The boy who lived», «Гарри Поттер»). Встречается игра слов, основанная на совпадении морфологических частей слов при их противоположном значении: «justice delayed is justice denied» [7].

Как в заголовках, так и в теле текста широко используется национально-культурная информация, подразумевающая наличие фоновых знаний истории, географии, общественных реалий английской лингвокультуры. В исследуемых текстах было обнаружено 30 общественно-политических реалий, в частности, названия организаций, договоров и ссылки на события: «the Office for National Statistics» [12], «ex-Tory councillor», Southport tweet» [5], «2023 London bottle attack» [10], «Canada is not for sale now, is not for sale ever» [3]. Нельзя обойти вниманием культурно-специфичные реалии, относящиеся к англоязычному искусству и культурным традициям: «the idea that Sherlock was a sort of Victorian Bruce Lee», «a Marvel-type Arthurian universe», «the Holmesian universe» [9].

Помимо специфических для англоязычной лингвокультуры, упоминаются и глобально распространенные (универсальные) культурные реалии: «design can make simple steps to dramatically improve safety, just as with seatbelts or with safety lids on kids' medicines» [12].

Обсуждая лексические лингвокультурные особенности англоязычных публицистических текстов, процитируем также примеры слов и выражения, не имеющего прямого эквивалента в русской лингвокультуре: «for walkers and campers» [6], «wonky donkey Cockney capers» [9].

#### Литература:

1. Bland A. The Guardian. The boy who came back: the near-death, and changed life, of my son Max / A. Bland. — Текст: электронный // The Guardian: [сайт]. — 2025. — 24 май. — URL: <https://www.theguardian.com/lifeandstyle/2025/may/24/the-boy-who-came-back-the-near-death-and-changed-life-of-my-son-max> (дата обращения: 29.05.2024).
2. Butler A. The Independent. Police investigate Enoch Powell portrait hung in village shop as 'hate incident' / A. Butler. — Текст: электронный // The Independent: [сайт]. — 2025. — 21 май. — URL: <https://www.independent.co.uk/news/uk/home-news/enoch-powell-portrait-hate-incident-cleobury-mortimer-shropshire-mumfords-b2754554.html> (дата обращения: 29.05.2024).
3. Davies C. The Guardian. King's visit to Canada will help counter Trump's threats, says envoy / C. Davies. — Текст: электронный // The Guardian: [сайт]. — 2025. — 20 май. — URL: <https://www.theguardian.com/uk-news/2025/may/20/canada-king-charles-visit-trump> (дата обращения: 29.05.2024).

Язык английских публицистических текстов отражает происходящие в обществе изменения, фиксирует общественно значимые события и вместе с тем сохраняет и транслирует значимые культурные нормы, ценности и оценки. Сдержанность, недооценка, эвфемизмы, обоснование достоверности источника его социальным положением, если это частное лицо, или, в случае блага/влога, многочисленностью подписчиков, были выявлены нами в исследуемых текстах. Пример эвфемизма: «UK fire chief took his life after alleged harassment over qualifications, inquest hears» [10]. Пример сдержанности в выборе выражений: «She told the judges she knew how the parents felt having lost her son about 14 years ago. "Those parents still have to live a life of grief," she said. "It sends me into a state of anxiety and I worry about my children"» [5]. Утверждение достоверности источника по его социальному статусу: «said the billionaire JohannRupert, the founder of Switzerland-based luxury goods conglomerate Richemont, which owns jewellery brand Cartier» [11]. Утверждение достоверности источника по его метрике: «According to Instagram account @entrepreneurshipquote, which has 2.8 million followers» [8].

#### Заключение

Проведенный анализ лексических особенностей заголовков англоязычных публицистических текстов позволяет сделать следующие выводы. Экспрессивность и оценочность достигаются за счет тропов, фразеологизмов и устойчивых выражений, игры слов, включая каламбуры и омофонические совпадения, эмоционально окрашенной лексики и риторических вопросов. Культурная специфика проявляется в отсылках к прецедентным именам и текстам, использовании культурно-маркированных реалий, применении концептов, значимых для англоязычной картины мира. Прагматический аспект заголовков включает привлечение внимания через неожиданную метафору или игру слов, формирование оценки ситуации. Таким образом, заголовки англоязычных публицистических текстов — это не просто информативные единицы, а сложные лингвокультурные артефакты, сочетающие экспрессивность, оценочность и культурную память. Их анализ позволяет глубже понять механизмы воздействия СМИ на аудиторию.

4. Epstein A. Daily Mail. Britain's failing ghost towns revealed: The 14 unexpected places house prices are plummeting as experts warn 'get out before it's too late!'? / A. Epstein. — Текст: электронный // Daily Mail: [сайт]. — 2025. — 21 май. — URL: <https://www.dailymail.co.uk/property/article-14734719/Britain-failing-ghost-towns-prices-plummeting-homeowners-sell.html> (дата обращения: 29.05.2024).
5. Halliday J. The Guardian. Jailed wife of ex-Tory councillor loses sentence appeal over Southport tweet / J. Halliday. — Текст: электронный // The Guardian: [сайт]. — 2025. — 20 май. — URL: <https://www.theguardian.com/uk-news/2025/may/20/jailed-wife-of-ex-tory-councillor-loses-sentence-appeal-over-southport-tweet> (дата обращения: 29.05.2024).
6. Horton H. The Guardian. Wild camping on Dartmoor is legal, supreme court rules / H. Horton. — Текст: электронный // The Guardian: [сайт]. — 2025. — 20 май. — URL: <https://www.theguardian.com/uk-news/2025/may/21/wild-camping-on-dartmoor-is-legal-supreme-court-rules> (дата обращения: 29.05.2024).
7. Latchem T. The Independent. Court system in crisis as 'jaw-dropping' delays mean first trials listed for 2029 / T. Latchem. — Текст: электронный // The Independent: [сайт]. — 2025. — 21 май. — URL: <https://www.independent.co.uk/news/uk/home-news/court-trials-delays-backlog-gauke-review-b2754628.html> (дата обращения: 29.05.2024).
8. Minn H. Daily Mail. Is this the future of travel? Low cost airlines could launch standing only seats as early as next year / H. Minn. — Текст: электронный // Daily Mail: [сайт]. — 2025. — 21 май. — URL: <https://www.dailymail.co.uk/travel/article-14734831/Low-cost-airlines-standing-seats-2026.html> (дата обращения: 29.05.2024).
9. Power E. The Independent. Guy Ritchie's decision to give up the geezer act might be a stroke of genius / E. Power. — Текст: электронный // The Independent: [сайт]. — 2025. — 21 май. — URL: <https://www.independent.co.uk/arts-entertainment/films/features/guy-ritchie-fountain-of-youth-release-date-john-krasinski-b2751566.html> (дата обращения: 29.05.2024).
10. Quinn B. The Guardian. UK fire chief took his life after alleged harassment over qualifications, inquest hears / B. Quinn. — Текст: электронный // The Guardian: [сайт]. — 2025. — 20 май. — URL: <https://www.theguardian.com/uk-news/2025/may/20/uk-fire-chief-took-his-life-after-alleged-harassment-over-qualifications-inquest-hears> (дата обращения: 29.05.2024).
11. Savage R. The Guardian. South Africa's Ramaphosa expected to take golf stars to Trump meeting / R. Savage. — Текст: электронный // The Guardian: [сайт]. — 2025. — 21 май. — URL: <https://www.theguardian.com/world/2025/may/21/south-africa-ramaphosa-golf-stars-trump-meeting-white-house> (дата обращения: 29.05.2024).
12. Vittozzi K. Sky News. Southport stabbings survivor launches campaign to end use of traditional kitchen knives / K. Vittozzi. — Текст: электронный // Sky News: [сайт]. — 2025. — 21 май. — URL: <https://news.sky.com/story/southport-stabbings-survivor-launches-campaign-to-end-use-of-traditional-kitchen-knives-13370966> (дата обращения: 29.05.2024).

## Ценностно-смысловые доминанты русской паремической картины мира

Чумак Анна Анатольевна, учитель русского языка и литературы  
МБОУ «Боброводворская средняя общеобразовательная школа» (Белгородская область)

Русские пословицы как объект изучения современной лингвокультурологии представляют собой воспроизводимые в речи афоризмы фольклорного происхождения, характеризующееся образной или прямой (буквальный) структурой значения и такими структурно семантическими особенностями, как эквивалентность суждению, определенная монолитность смысла при независимости от внешнего контекста, наличие выраженного подтекста и ценностно оценочного содержания [11, с. 29].

Современная лингвокультурология за счёт расширения связей с различными гуманитарными науками уже выработала новый системный подход к описанию культурно значимых единиц и текстов, который реализуется в исследованиях самых различных направлений.

Обращаясь к языку как способу концептуализации и категоризации окружающего мира, как к определенному

универсальному инструменту, позволяющему осмыслить всё происходящее, лингвокультурология изначально обращала свое внимание преимущественно на чужую культуру и этнокультурную специфику, отличающую языковое мышление одного народа от другого, поэтому изначально исследовательский фокус лингвокультурология тесно соприкасался с задачами этнолингвистики и лингвострановедения. Но в первом десятилетии 21 века усиливается интерес лингвокультурологии именно к родному языку, что происходит в основном за счёт взаимовлияния данного научного направления и активно развивающейся когнитивной семантики как научного междисциплинарного направления.

Лингвокогнитивное описание языка сегодня носит системный характер, но именно в плане взаимодействия с лингвокультурологией в центре внимания находятся

устойчивые воспроизводимые единицы с этнокультурной семантикой, и паремии занимают особое место в предметной области данного исследования.

Безусловно, культурная значимость и ценностно-смысловая наполненность народных афоризмов позволяют рассматривать нравы, вкусы, предпочтения, образ мышления народа через анализ когнитивных механизмов формирования основных культурных стереотипов и культурный компонент собственно языкового значения [11, с. 31].

Семененко Н. Н. определяет паремии как своеобразную квинтэссенцию народного мировосприятия, отмечая при этом, что народные афоризмы максимально проявляют глубокую связь с ценностными концептами как воплощением понятий, составляющих основу концептуальной картины мира; характеризуют прагматическое ядро концептосферы как область глобальных ментальных категорий, связанных с нравственным мировоззренческим аспектом представлений людей об окружающем мире.

Такое внимание лингвокультурологии к паремиям обусловлено тем, что данные единицы комплексно реализуют функции систем и языка, и культуры. При всей безусловной связи эти две системы буквально приравнять друг другу невозможно, но ещё со времён Вильгельма фон Гумбольдта исследователи указывают на то, что язык — это сложный гибкий инструмент, который взаимодействует одновременно с системами культуры и мышления, взаимообуславливая их и являясь своеобразным «переводчиком» категорий культуры в ментальную область через процесс языкового осмысления.

Данная способность языка максимально ярко проявляется именно в паремиях, поскольку народные афоризмы всегда относятся к конкретной предметной области, имеют выраженную тематическую направленность, но при этом их фактическая природа подразумевает то, что они могут быть использованы в речи в самых разных жизненных ситуациях. И для того, чтобы паремии были часто использованы в речи, они должны быть одновременно (1) узнаваемы и воспроизводимы, (2) лаконичны, (3) образны, (4) конкретно соотносимы с ситуацией, (5) обобщенные по значению, (6) дидактически нравоучительны, (7) убедительны и (8) запоминающиеся.

Весь этот комплекс признаков делает народный афоризм по настоящему уникальным способом языкового выражения, в котором как ни в какой другой области языкового мышления проявляется теснейшая связь системного, языкового и дискурсивно-речевого. Являясь устойчивой языковой единицей, план содержания которой воспроизводимо закреплён за планом выражения, паремия в каждом новом контексте как будто «прорастает» особыми смыслами и оценками, поэтому проблема тематического анализа паремического пространства является бесконечно актуальной, а само тематическое членение народного фактического фонда обусловлено точными целями и задачами, которые ставят перед собой исследователи.

Соответственно, тематическое пространство русских паремий, выражающих критерии эстетики, может быть условно поделено на две области:

- 1) что есть красивое/прекрасное;
- 2) чем красивое/прекрасное отличается от некрасивого/безобразного.

Если говорить о первой группе, то она представлена достаточно немногочисленно и анализировали мы её методом сплошной выборки по ключевым словам, которые так или иначе репрезентируют ценностный концепт «красота».

Вторая же группа может быть очень широкой, поскольку критерии «красивый/некрасивый» могут относиться и к внешности человека, и к его поступкам, и к категориям поведения, и к категориям нравственности, поэтому мы не ставили целью дать исчерпывающий состав паремий, характеризующих данную категорию в этом исследовании вне сомнения, это более масштабная и перспективная задача; нас же интересовали те ценностно-смысловые доминанты, которые связаны непосредственно с предоставлением о том, что красиво, да и что само понятие красоты включает в себя, исходя из выраженных в фонде народной мудрости паремических ценностей.

Языковая картина мира — это одно из базовых понятий современной лингвокультурологии, и определяется она как многослойное дискурсивно-смысловое образование, возникшее вследствие исторической смены мировоззренческих парадигм. В данном определении Н. Н. Семененко подразумевает под языковой картиной мира именно результат, сформировавшийся в народном языковом сознании как обобщённая система представлений с учётом опыта многовекового народного осмысления ценностных доминант.

Языковая картина мира — это родовой термин, у которого в современной лингвокультурологии существует множество подвидов, и одним из подобных аспектов языковой картины мира является паремическая картина мира.

Сама по себе правомерность вопроса о выделении паремической картины мира как самостоятельного образования до сих пор является спорным, несмотря на то что паремии — народные афоризмы — имеют ряд отличительных особенностей, характеризующих их именно как лингвокультурологические единицы. Самостоятельность данной картины мира вызывает множество вопросов, поскольку паремии, прежде всего, образно характеризуют денотативную ситуацию, отражённую в афористическом значении, и имеют выраженное оценочное значение, транслируют скорее базовые мировоззренческие установки национального сознания, чем конкретную понятийную информацию.

Вместе с тем, именно паремии ярко и образно выражают эстетические предпочтения носителей языка и занимают особое место среди других языковых ресурсов, формирующих общую языковую картину мира. По мнению исследователя М. Ю. Козаковой, паремии характеризуют именно те события реальности, именно те жизненные ситуации, которые непосредственно связаны с человеком и его осмыслением собственной жизни и судьбы

именно потому они наиболее наглядно отражают картину мира. Хотя они и выражают собственно понятийного содержания, одним из отличительных свойств паремической картины мира является то, что она существует не просто в массовом этноязыковом сознании, а ещё и выражает изначально мнения, представления и мировоззрение всего этнокультурного коллектива.

Тот образ мира, который транслирует паремическая картина мира, актуален не для отдельного человека с его проблемами, а для человека как представителя социума, как продукта народной культуры, как индивидуума, ориентированного на коллективный опыт с его ценностями, рекомендациями и эстетическими представлениями. Соответственно паремии — это особое средство формирования языковой картины мира, и в своей совокупности в составе паремического фонда они формируют определенный фокус оценки жизненных явлений, выражают устойчивый свод жизненных рекомендаций, что и позволяет рассматривать паремическую картину мира как отдельный подвид языковой картины мира.

По мнению современных паремиологов, паремии выражают не только определенный стереотип, но и устойчивые ценностные смыслы, поскольку концептуальным ядром практически каждой паремии является определенная ценность.

Само понятие ценности применительно к паремической семантике имеет ряд особенностей. Как отмечает Н. Н. Семененко, ценность для паремии — это и есть базовые стержневой концепт, в соответствии с которым характеризуется обыденная ситуация, и это сочетание обыденного и ценностного в смысловом пространстве паремии придает паремической картине мира особый смысл, глубину и наполненность.

Понятие ценностные доминанты паремической картины мира, к которому мы обращаемся в данном исследовании, также разработано в трудах Н. Н. Семененко, и под ним она понимает этнокультурные концепты, которые выступают своеобразным детерминирующим фактором в выражении паремической дидактики. Каждая паремия, по сути дела, представляет собой дидактическое правило-рекомендацию, цель которого заключается в передаче от поколения к поколению устойчивых стереотипов, в своей совокупности формирующих представления об успешном, гармоничном, прекрасном, целесообразном.

Выражая подобные установки, паремии, несомненно, базируются на ведущих ценностных смыслах, которые при составлении паремических словарей и сборников и являются опорными для структурирования тематического пространства. Именно ценностные принципы систематизации паремий и заложены в основе одного из самых популярных у современных исследователей паремиологического источника — сборника «Пословицы русского народа» Владимира Ивановича Даля. Автор данного труда в предисловии, которое называется «Напутное», отмечает, что именно пословицы отражают, хранят и сберегают ценности исконного быта народа, они консервативны, но

в их костности «есть и дурная и хорошая сторона». Транслируя непреложно стереотип, они, с одной стороны, ограничивают человека в проявлении своеволия, диктуют ему определенную модель поведения, устанавливают блоки и ограничения, с другой стороны, исходная прагматическая цель пословицы — уберечь каждое следующее поколение от повторения ошибок их предшественников.

Когда Владимир Иванович Даль характеризует тематический принцип организации своего сборника, он отмечает, что одной из самых больших сложностей было распределение пословиц по тематическим группам, поскольку они с очень большим трудом укладываются в жесткие тематические рамки. И действительно, ценность, выраженная в одной пословице, так или иначе парадигматически соотносится с другими ценностями, даже если они в тексте данной единицы непосредственно лексически не репрезентированы. Поэтому одну и ту же единицу можно относить к различным тематическим группам, несмотря на то, какие именно ключевые лексемы могут их определять к конкретному тематическому пространству.

Например, пословица «Учился читать да писать, а выучился петь да плясать» в сборнике Владимира Ивановича Даля относится к тематической группе «Ученье — Наука», и действительно, прагматическая рекомендация, выраженная в данной пословице, гласит: главное не то, чему тебя учат, а то, насколько ты дисциплинированно осваиваешь эту науку. Соответственно, несмотря на то что тематическая ориентация на лексему *учение*, обусловленная употреблением слов *учился* и *выучился*, вполне очевидна, в тексте пословицы репрезентированы и ценность «Самодисциплина», и ценность «Достижения результата».

Такова природа ценностей — они не существуют автономно и связи между ними более сложные, чем родовидовые или синонимически-антонимические. Ценности словно «перетекают» одна в другую и демонстрируют широкий круг взаимообусловленности. Поэтому, обозначая проблему выделения ценностно-смысловых доминант в русской паремической картине мира, мы полагаем, что исследовательский поиск и выделение этих доминант начинается с детального анализа мини тематических пространств паремического фонда и при выработке методологического алгоритма определения ведущей ценностно-смысловой доминанты в каждой отдельно взятой паремической единице в нашем исследовании мы придерживались методики Н. Н. Семененко, которая ценностно-смысловую доминанту определяет как ведущий ценностный концепт, влияющий на суть прагматической рекомендации паремии.

Поэтому в ходе анализа семантической структуры пословиц определенного нами тематического пространства мы ориентировались на следующие приемы:

- 1) семантизация обобщенного значения пословицы;
- 2) формулировка прагматической рекомендации пословицы;
- 3) выделение ценностного концепта и определение реализации его содержания в прагматической рекомендации.

## Литература:

1. Алефиренко, Н. Ф. Значение и смысл русских поговорок в свете когнитивной прагматики. [Текст] / Н. Ф. Алефиренко, Н. Н. Семенов // Известия уральского федерального университета. Серия 1: проблемы образования, науки и культуры. 2010. - Т.85, № 6–2, С.169–180.
2. Алефиренко, Н. Ф. Лингвокультурология. Ценностно-смысловое пространство языка: учебное пособие [Текст] / Н. Ф. Алефиренко. М.: Флинта, 2010. — 288 с.
3. Богатырёва, И. И. Языковая картина мира [Электронный ресурс] / И. И. Богатырёва. — Режим доступа: <http://www.portal-slovo.ru/philology/43646.php> (03.11.2010)
4. Буряковская, В. А. Признак этничности в семантике языка (на материале русского и английского языков): автореф.дис. ...к.фил.наук. — Волгоград, 2000. — 38 с.
5. Буянова, Л.Ю. 2014: Русские пословицы и поговорки как этнокультурные константы: в интертекстуальном дискурсе [Текст] / Л. Ю. Буянова // Иностранные языки: лингвистические и методические аспекты. — 214. — № 1(13). — С. 814.
6. Виноградов, В. В. Об основных типах фразеологических единиц в русском языке [Текст] / В. В. Виноградов Лексикология и лексикография: Избранные труды. — М., 1977. — 321 с.
7. Воителева, Т. М. Культуроведческий подход к обучению русскому языку как способ формирования ценностных ориентаций школьников [Текст] / Т. М. Воителева // Филологические науки, 2012, № 4 — С. 98–103.
8. Гураль, С. К. Язык как процесс и как саморазвивающаяся система [Текст] / С. К. Гураль // Вестник Томского государственного университета. 2007. № 298. — С. 32–35.
9. Даль В. И. Энциклопедия русского слова [Текст] / В. И. Даль. М.: Изд-во Эксмо, 2002. — 576 с.
10. Семенов, Н. Н. Русские поговорки: функции, семантика, прагматика: Монография [Текст] / Н. Н. Семенов. Старый Оскол, 2011. — 379 с.
11. Семенов, Н. Н., Шипицына, Г. М. Русская поговорка: функции, семантика, системность [Текст] / Н. Н. Семенов Белгород: Изд-во БелГУ, 2005. — 29–31 с.
12. Телия, В. Н. Русская фразеология. Семантический, прагматический, лингвокультурологический аспекты. [Текст] / В. Н. Телия. М.: ФЛИНТА: Наука, 1996. — 352 с.
13. Даль В. И. Пословицы русского народа [Текст] / В. И. Даль. — М.: Изд-во Эксмо, Изд-во ННН. — 2005. — 616 с.
14. Мокиенко, В.М., Никитина, Т.Г., Николаева, Е. К. Большой словарь русских поговорок. / В. М. Мокиенко, Т. Г. Никитина, Е. К. Николаева [Текст] / Большой словарь русских поговорок. — М. ЗАО «ОЛМА Медиа Групп». — 2010. — 1024 с.



# Молодой ученый

Международный научный журнал  
№ 12 (615) / 2026

Выпускающий редактор Г. А. Письменная  
Ответственные редакторы Е. И. Осянина, О. А. Шульга, З. А. Огурцова  
Художник Е. А. Шишков  
Подготовка оригинал-макета П. Я. Бурьянов, М. В. Голубцов, О. В. Майер

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.  
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.  
При перепечатке ссылка на журнал обязательна.  
Материалы публикуются в авторской редакции.

Журнал размещается и индексируется на портале eLIBRARY.RU, на момент выхода номера в свет журнал не входит в РИНЦ.

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС77-38059 от 11 ноября 2009 г., выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

ISSN-L 2072-0297

ISSN 2077-8295 (Online)

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый». 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

Номер подписан в печать 01.04.2026. Дата выхода в свет: 08.04.2026.

Формат 60×90/8. Тираж 500 экз. Цена свободная.

Почтовый адрес редакции: 420140, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Юлиуса Фучика, д. 94А, а/я 121.

Фактический адрес редакции: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

E-mail: [info@moluch.ru](mailto:info@moluch.ru); <https://moluch.ru/>

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.