



ИННОВАЦИОННЫЙ ПУТЬ РАЗВИТИЯ КАК ОТВЕТ НА ВЫЗОВЫ НОВОГО ВРЕМЕНИ

**Сборник статей и тезисов
Международной научно-практической конференции
02 сентября 2026 г.**

УДК 00(082) + 001.18 + 001.89
ББК 94.3 + 72.4: 72.5
И 665

И 665

ИННОВАЦИОННЫЙ ПУТЬ РАЗВИТИЯ КАК ОТВЕТ НА ВЫЗОВЫ НОВОГО ВРЕМЕНИ:
сборник статей и тезисов Международной научно-практической конференции 02 сентября 2026 г.
г. Иркутск). - Уфа: Омега сайнс, 2026. – 144 с.

ISBN 978-5-908180-07-8

Настоящий сборник составлен по итогам Международной научно-практической конференции «ИННОВАЦИОННЫЙ ПУТЬ РАЗВИТИЯ КАК ОТВЕТ НА ВЫЗОВЫ НОВОГО ВРЕМЕНИ», состоявшейся 02 сентября 2026 г. в г. Иркутск. В сборнике статей и тезисов рассматриваются современные вопросы науки, образования и практики применения результатов научных исследований

Сборник предназначен для широкого круга читателей, интересующихся научными исследованиями и разработками, научных и педагогических работников, преподавателей, докторантов, аспирантов, магистрантов и студентов с целью использования в научной работе и учебной деятельности.

Все статьи и тезисы проходят рецензирование (экспертную оценку). **Точка зрения редакции не всегда совпадает с точкой зрения авторов публикуемых материалов.** Статьи и тезисы представлены в авторской редакции. Ответственность за точность цитат, имен, названий и иных сведений, а так же за соблюдение законов об интеллектуальной собственности несут авторы публикуемых материалов.

При перепечатке материалов сборника статей и тезисов Международной научно-практической конференции ссылка на сборник статей обязательна.

Полнотекстовая электронная версия сборника размещена в свободном доступе на сайте <https://os-russia.com>

Сборник статей и тезисов по состоянию на 28 апреля 2014 г. размещён в научной электронной библиотеке elibrary.ru по договору № 981 - 04 / 2014К от 28 апреля 2014 г.

ISBN 978-5-908180-07-8
УДК 00(082) + 001.18 + 001.89
ББК 94.3 + 72.4: 72.5

© Омега сайнс, 2026
© Коллектив авторов, 2026

Ответственный редактор:
Сукиасян Асатур Альбертович, к.э.н.

В состав редакционной коллегии и организационного комитета входят:

- Абдуллин Тимур Zufарович, к.т.н.
Абидова Гулмира Шухрановна, д.т.н.
Авазов Сардоржон Эркин угли, д.с. - х.н.
Агафонов Юрий Алексеевич, д.м.н.
Алейникова Елена Владимировна, д.гос.упр.
Алиев Закир Гусейн оглы, д.фил.агр.н.
Андрейчев Алексей Владимирович, к.б.н.
Бабаян Ангела Владиславовна, д.пед.н.
Баишева Зилия Вагизовна, д.фил.н.
Байгузина Люза Закиевна, к.э.н.
Булатова Айсылу Ильдаровна, к.соц.н.
Бурак Леонид Чеславович, к.т.н., PhD
Ванесян Ашот Саркисович, д.м.н.
Васильев Федор Петрович, д.ю.н., член РАЮН
Вельчинская Елена Васильевна, д.фарм.н.
Виневская Анна Вячеславовна, к.пед.н.
Габрусь Андрей Александрович, к.э.н.
Галимова Гузалия Абкадировна, к.э.н.
Гетманская Елена Валентиновна, д.пед.н.
Гимранова Гузель Хамидулловна, к.э.н.
Григорьев Михаил Федосеевич, д.с. - х.н.
Грузинская Екатерина Игоревна, к.ю.н.
Гулиев Игбал Адилевич, к.э.н.
Датгий Алексей Васильевич, д.м.н.
Долгов Дмитрий Иванович, к.э.н.
Дусматов Абдурахим Дусматович, к. т. н.
Ежкова Нина Сергеевна, д.пед.н.,
Екшикеев Тагер Кадырович, к.э.н.
Епхиева Марина Константиновна, к.пед.н.
Ефременко Евгений Сергеевич, к.м.н.
Закиров Мунавир Закиевич, к.т.н.
Зарипов Хусан Баходирович, PhD.
Иванова Нионила Ивановна, д.с. - х.н.
Калужина Светлана Анатольевна, д.х.н.
Канарейкин Александр Иванович, к.т.н.
Касимова Дилара Фаритовна, к.э.н.
Киракосян Сусана Арсеновна, к.ю.н.
Киркимбаева Жумагуль Слямбековна, д.вет.н.
Кленина Елена Анатольевна, к.филос.н.
Клещина Марина Геннадьевна, к.э.н.,
Козлов Юрий Павлович, д.б.н.
Кондрашихин Андрей Борисович, д.э.н.
Конниковская Наталья Олеговна, к.э.н.
Конопацкова Ольга Михайловна, д.м.н.
Куликова Татьяна Ивановна, к.псих.н.
Курбанаева Лилия Хамматовна, к.э.н.
Курманова Лилия Рашидовна, д.э.н.
Ларионов Максим Викторович, д.б.н.
Мальшкіна Елена Владимировна, к.и. н.
Маркова Надежда Григорьевна, д.пед.н.
Мещерякова Алла Брониславовна, к.э.н.
Мухамедеева Зинфира Фанисовна, к.соц.н.
Мухамедова Гулчехра Рихсибаевна, к.пед.н.
Набиев Тухтамурод Сахобович, д.т.н.
Нурдавлятова Эльвира Фанизовна, к.э.н.
Песков Аркадий Евгеньевич, к.полит.н.
Половнева Сергей Иванович, к.т.н.
Пономарева Лариса Николаевна, к.э.н.
Почивалов Александр Владимирович, д.м.н.
Прошин Иван Александрович, д.т.н.
Саттарова Рано Кадыровна, к.биол.н.
Сафина Зилия Забировна, к.э.н.
Симонович Надежда Николаевна, к.псих. н.
Симонович Николай Евгеньевич, д.псих. н.
Сирик Марина Сергеевна, к.ю.н.
Смирнов Павел Геннадьевич, к.пед.н.
Старцев Андрей Васильевич, д.т.н.
Танаева Замфира Рафисовна, д.пед.н.
Терзиев Венелин Кръстев, д.э.н., член РАЕ
Трифопова Елена Николаевна, к.э.н.
Умаров Бехзод Тургунпулатович, д.т.н.
Хайров Расим Золимхон углы, к.пед.н.
Хамзаев Иномжон Хамзаевич, к. т. н.
Хасанов Сайдинаби Сайдивалиевич, д.с. - х.н.
Чернышев Андрей Валентинович, д.э.н.
Чиладзе Георгий Бидзинович, д.э.н., д.ю.н.
Шилкина Елена Леонидовна, д.соц.н.
Шкирмонтов Александр Проккопьевич, д.т.н.
Шляхов Станислав Михайлович, д.физ. - мат.н.
Шошин Сергей Владимирович, к.ю.н.
Юсупов Рахмьян Галимьянович, д.и. н.
Яковишина Татьяна Федоровна, д.т.н.
Янгиров Азат Вазирович, д.э.н.
Яруллин Рауль Рафаэлович, д.э.н., член РАЕ



ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ОБНАРУЖЕНИЕ НИЗКОКРАТНЫХ ДУГОВЫХ МЕЖФАЗНЫХ ЗАМЫКАНИЙ В ШАХТНЫХ СЕТЯХ 1140 В ПО ФАЗОВЫМ СМЕЩЕНИЯМ ТОКОВ

Аннотация

Исследована работоспособность фазометрического метода анализа знаковых импульсов пар токов и экстремумов синусоид (ЗИП+ЭКС) при обнаружении межфазных коротких замыканий (МФЗ) низкой кратности тока. Показано, что контроль фазового смещения токов и смещения нулевого перехода позволяет однозначно идентифицировать аварийные режимы в зоне пусковых токов электроприводов.

Ключевые слова

межфазное короткое замыкание; дуговое замыкание; малая кратность тока; переходное сопротивление; фазовое смещение токов; смещение нулевого перехода; метод ЗИП+ЭКС; участковая сеть 1140 В.

В практике эксплуатации шахтных участковых сетей 1140 В с изолированной нейтралью наряду с металлическими МФЗ наблюдаются дуговые замыкания, при которых в точке КЗ присутствует переходное сопротивление, обусловленное сопротивлением электрической дуги, влажной угольной пылью или нарушенной изоляцией кабеля. Это может привести к существенному ограничению тока КЗ и снижению его кратности относительно номинального тока присоединения. Это, в свою очередь, приводит к сложностям обеспечения нормируемого коэффициента чувствительности защиты.

Метод быстрого обнаружения МФЗ – амплитудная отсечка по разности токов ($|\Delta I_{km}| > 2 \cdot I_n$) и уставка тока ($|I_k| > 8 \cdot I_n$) [1] – основан на превышении амплитудного порога. При малой кратности тока КЗ ($K_{kз} < 5-7$), когда ток КЗ сопоставим с пусковым током двигателя ($6-7 \cdot I_n$), амплитудный метод либо не срабатывает, либо дает ложные срабатывания при пуске. В отличие от него, метод контроля фазовых смещений токов, являющийся частью комплексного способа обнаружения МФЗ [1,2] реагирует на нарушение временных соотношений фаз – признак, не зависящий от абсолютного значения тока КЗ, что определяет его принципиальное преимущество при малых кратностях.

Смещение нулевого перехода Δt результирующего тока при МФЗ в установившемся режиме получено путём приведения суммы синусоидальных составляющих к единой синусоиде и определения её фазового сдвига относительно нормального нулевого перехода (по теореме сложения синусов одной частоты [3]):

$$\Delta t = \left(\frac{1}{\omega} \right) \cdot \arctan \left[\frac{K_{kз} \cdot \sin(\delta + \varphi_{kз})}{(1 + K_{kз} \cdot \cos(\delta + \varphi_{kз}))} \right],$$

где $\delta = \pi / 6$ – геометрический угол сдвига ЭДС контура МФЗ;

$\varphi_{kз} = 30^\circ$ – принятый угол полного сопротивления контура КЗ.

Расчеты показывают, что даже при $K_{K3} = 1,5$ Δt составляет 2,033 мс, тогда как допустимое отклонение ритма $T / 12$ при допуске $\delta = \pm 5\%$ $\Delta t_{\text{доп}} = 0,083$ мс. Смещение Δt определяется соотношением сопротивлений контура КЗ, а не амплитудой тока, поэтому метод ЗИП+ЭКС сохраняет работоспособность при любой кратности $K > 0$ (см. рис. 1).

Численное моделирование для шести значений $K_{K3} = 1,5; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0$ при $\varphi_{K3} = 30^\circ$, допуске $\delta = \pm 5\%$ и 360 углах возникновения КЗ подтвердило обнаружение МФЗ при всех 360 углах для каждой кратности диапазона. Минимальное время обнаружения слабо зависит от кратности (0,101...0,163 мс), а максимальное не превышает 5,232 мс – на порядок меньше времени срабатывания традиционных МТЗ (20–100 мс).

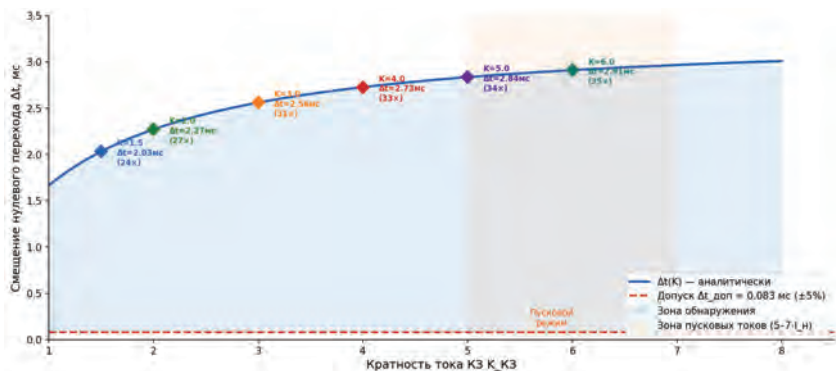


Рисунок 1 – Зависимость смещения нулевого перехода Δt от кратности тока КЗ

Даже в наихудшем случае ($K_{K3} = 1,5$, неблагоприятный угол возникновения КЗ) ток КЗ и разности токов фаз не превышают порог $2 \cdot I_n$, делая амплитудную отсечку нечувствительной к такому повреждению, тогда как сигнал ЗИП+ЭКС уверенно фиксирует нарушение ритма $T / 12$.

Таким образом, метод ЗИП+ЭКС остаётся работоспособным при кратности тока ниже пусковой ($K_{K3} < 5-7$) и может служить основой для разработки комплексного метода обнаружения МФЗ, в т.ч. удалённых низкочастотных МФЗ в шахтных участковых сетях 1140 В.

Список использованной литературы:

1. Пархоменко, Р. А. Комплексный способ обнаружения межфазного короткого замыкания в шахтной участковой сети с изолированной нейтралью / Р. А. Пархоменко // Проблемы эффективного использования научного потенциала общества: сб. ст. по итогам Междунар. науч. - практ. конф. (Калуга, 29 июня 2026 г.). – Стерлитамак: АМИ, 2026. – С. 58–63. – URL: <https://ami.im/sbornik/MNPK-777.pdf> (дата обращения: 28.08.2026).
2. Пархоменко, Р. А. Об обнаружении межфазного короткого замыкания в трехфазных сетях с изолированной нейтралью / Р. А. Пархоменко // Способы и средства создания безопасных и здоровых условий труда в угольных шахтах. – 2026. – № 2 (73). – С. 176–183. – URL: https://maknii.gosuslugi.ru/netcat_files/userfiles/Moya_papka/Sbornik_2_73_2026.pdf (дата обращения: 28.08.2026).

УДК 621.316.925

Горошко И.П. заведующий отделом
ГБУ «МАКНИИ», г. Макеевка, ДНР

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ВЫЯВЛЕНИЯ НИЗКОКРАТНЫХ МЕЖДУФАЗНЫХ КОРОТКИХ ЗАМЫКАНИЙ В КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЯХ ШАХТНЫХ УЧАСТКОВЫХ СЕТЕЙ С ИЗОЛИРОВАННОЙ НЕЙТРАЛЬЮ

Аннотация

Выполнен анализ методов и средств обнаружения удалённых низкократных междуфазных коротких замыканий (МФЗ) в кабельных сетях угольных шахт напряжением до 1140 (3300) В с изолированной нейтралью. Обоснованы физические причины потери чувствительности традиционных максимальных токовых защит при удалённых МФЗ. Систематизированы ограничения максимальных токовых, дифференциальных, фильтровых и дистанционных защит. Сформулированы перспективные научно - технические направления разработки адаптивных и мультипараметрических алгоритмов селективного выявления низкократных МФЗ.

Ключевые слова

Шахтная участковая сеть, изолированная нейтраль, междуфазное короткое замыкание, низкая кратность тока, коэффициент чувствительности, токовая отсечка, составляющие обратной последовательности, взрывозащита.

Эксплуатация участковых систем электроснабжения угольных шахт напряжением 660, 1140 и 3300 В характеризуется значительной разветвленностью гибких экранированных кабельных линий, высокой единичной мощностью асинхронных приводов забойных машин (комбайнов, конвейеров) и тяжелыми режимами прямого пуска электродвигателей. Одной из наиболее опасных аварийных ситуаций являются МФЗ, представляющая угрозу термического разрушения оболочек кабелей и воспламенения метано - пылевоздушной смеси [1].

Особую сложность для защиты от МФЗ представляют удаленные и дуговые МФЗ в конце длинных участковых линий, характеризующиеся низкой кратностью тока МФЗ. Коэффициент чувствительности токовой защиты $k_{\text{ч}}$ к минимальному двухфазному току K_3 в наиболее удаленной точке защищаемой зоны должен составлять не менее 1,5 [2]:

$$k_{\text{ч}} = I_{\text{к.мин}}^{(2)} / I_{\text{сз}} \geq 1,5$$

где $I_{\text{сз}}$ – ток срабатывания (уставка) максимальной токовой защиты, выбираемый из условия обязательной отстройки от пусковых токов электродвигателей защищаемого присоединения.

В протяженных участковых сетях суммарное сопротивление кабельных трасс совместно со стохастическим переходным сопротивлением дуги может привести к снижению тока КЗ до величин, сопоставимых или даже меньших, чем пусковые токи двигателей защищаемого присоединения. В таких условиях традиционная максимальная токовая защита теряет чувствительность ($k_c < 1,5$), что требует критического анализа существующих методов и поиска новых признаков распознавания аварийного режима.

Проведем анализ известных методов выявления МФЗ применительно к участковым сетям шахт.

Максимальная токовая защита и токовая отсечка (базовый принцип, реализованный в шахтных аппаратах (АВ, ВРВ, ПВИ, ПВР) основана на контроле амплитудного или действующего значения полного фазного тока. Принципиальный недостаток – необходимость отстройки от пусковых токов мощных приводов требует завышения уставки, из-за чего защита перестает реагировать на удаленные дуговые МФЗ.

Продольная дифференциальная защита основана на вычислении геометрической разности токов по концам защищаемой линии ($\Delta I = |I_{нач} - I_{кон}|$). Сквозной ток нормального режима и пуска балансируется, поэтому уставка отстраивается лишь от токов небаланса трансформаторов тока (ТТ), обеспечивая высокую чувствительность ($k_c \geq 3...5$) [3]. Однако практическая реализация в шахтных участковых сетях затруднена необходимостью прокладки вспомогательного кабеля связи в стесненных горных выработках и установки выносных измерительных ТТ во взрывозащищенных корпусах на забойных машинах.

Токовая защита обратной последовательности реагирует на появление составляющей тока обратной последовательности I_2 . Поскольку трехфазный симметричный пусковой ток и симметричная нагрузка практически не содержат токов обратной последовательности, уставка отстраивается только от фоновой несимметрии сети, обеспечивая высокую селективность при двухфазных МФЗ. Ограничения: полная нечувствительность к симметричным трехфазным КЗ (требует резервного канала МТЗ) и погрешности фильтров при несимметрии напряжений.

Дистанционная защита определяет аварийный режим по снижению измеряемого сопротивления цепи ($Z = U / I$). Главные ограничения в условиях шахтных участковых сетей: низкое индуктивное сопротивление кабелей по сравнению с активным ($R_0 \gg X_0$), искажение замера переходным сопротивлением дуги R_d и необходимость установки взрывозащищенных трансформаторов напряжения [3]. Сравнительный анализ методов обнаружения удаленных МФЗ представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительный анализ методов обнаружения удаленных МФЗ

Метод защиты	Информационный параметр	Преимущества	Ограничения в условиях шахты
МТЗ / Токовая отсечка	Полный фазный ток (I_ϕ)	Простота реализации, автономность в составе пусковой аппаратуры	Невозможность обеспечить $k_c \geq 1,5$ при низкократных удаленных дуговых КЗ на фоне пуска
Продольная дифференциальн	Разность векторов токов	Полная отстройка от пусковых токов;	Необходимость канала связи и выносных ТТ во

ая защита	$(\Delta I = I_{\text{нач}} - I_{\text{кон}})$	высокий $k_n \geq 3 \dots 5$	взрывозащищенных оболочках
Токовая защита обратной последовательности	Ток обратной последовательности (I_2)	Высокая чувствительность к 2 - фазным КЗ; независимость от пускового тока	Не реагирует на 3 - фазные КЗ; возможны погрешности при несимметрии напряжений
Дистанционная защита	Комплексный замер сопротивления ($Z = U / I$)	Определение удаленности повреждения; охват длинных линий	Искажение замеров сопротивлением дуги R_d ; необходимость взрывозащищенных трансформаторов напряжений

Традиционная максимальная токовая защита исчерпала свои возможности в протяженных шахтных участковых сетях напряжением 660–1140 (3300) В, так как обязательное условие отстройки от прямого пуска мощных электродвигателей делает математически невыполнимым обеспечение нормативного коэффициента чувствительности ($k_n \geq 1,5$) при удаленных и дуговых МФЗ.

Существующие специализированные методы (дифференциальный, фильтровый, дистанционный) обладают аппаратно - топологическими ограничениями в условиях подземных горных выработок и не обеспечивают комплексного решения без усложнения взрывозащищенного электрооборудования.

Перспективными научно - техническими направлениями синтеза новых методов и алгоритмов защиты от низкочастотных МФЗ являются:

- анализ начальной скорости нарастания тока (di / dt): скорость нарастания электромагнитного фронта при коротком замыкании на 1–2 порядка превышает крутизну фронта пускового тока асинхронного двигателя, определяемую его электромеханической постоянной времени;

- вейвлет - анализ и контроль высокочастотных гармоник дугообразования: спектральный анализ нестационарных высокочастотных составляющих (включая высшие нечетные гармоники тока и напряжения), генерируемых электрической дугой в начальной стадии межфазного пробоя.

- мультипараметрический фазово - динамический контроль: разработка комбинированных алгоритмов, сопоставляющих величину di / dt , динамику изменения коэффициента мощности ($\cos \varphi$) и симметричные составляющие обратной последовательности (I_2) в скользящем окне цифровой микропроцессорной обработки сигналов.

Список использованной литературы:

1. Римап, Я. С. Защита подземных электрических установок угольных шахт / Я. С. Римап. – М.: Недрп, 1977. – 206 с.

2. Инструкция по электроснабжению угольных шахт: Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности. Утв. приказом Ростехнадзора от 28.10.2020 № 429. – М.: ЗАО «НТЦ ПБ», 2021. – 208 с.

3. Андреев, В. А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения: учебник для вузов / В. А. Андреев. – 4 - е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 2006. – 639 с.

© Горошко И. П., 2026

УДК - 62

Дацюань Ю.

Аспирант 3 курсов ДВФУ,
г, Владивосток РФ.

Доцент, ХПИ,
г, Цзиси КНР.

Пустовалов Е. В.

Доктор.ф. - м.н ДВФУ,
г, Владивосток РФ.

Ган Л.

Доктор технических наук, ХПИ,
г, Цзиси КНР.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ НА ОСНОВЕ АФС ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КОМБАЙНОВ

Аннотация

Для устранения распространенных эксплуатационных отклонений, таких как пропущенная обработка почвы и уборка урожая, во время всего процесса вспашки, посева, управления и уборки урожая сельскохозяйственной техникой в Северо - Восточном Китае и на Дальнем Востоке России, в этом исследовании предлагается метод лазерного позиционирования, основанный на адаптивной системе переднего освещения (AFS). Этот метод интегрирует инфракрасный лазерный линейный излучатель в передние фары сельскохозяйственной техники и управляет рулевым управлением передних фар и лазерного излучателя с помощью сервопривода, тем самым обеспечивая двойную функцию - помощь в точном позиционировании и освещение рулевого управления при работе сельскохозяйственной техники.

Чтобы повысить точность управления сервоприводом и адаптивной системой переднего освещения и решить проблему значительных ошибок, которые существуют в традиционных методах управления, в данном исследовании используется усовершенствованный алгоритм оптимизации роя частиц (PSO) для оптимизации параметров серворегулятора.

Благодаря проведению практических испытаний проверенно, что лазерная система вспомогательного определения местоположения на основе технологии АФС является пригодной для применения в сельскохозяйственной технике. Благодаря моделированию в среде MATLAB доказано, что предложенный алгоритм способен повысить точность управления серводвигателем, что заложит надежную основу для последующего практического внедрения и дальнейших исследований.

Ключевые слова

Лазерное позиционирование, АФС, Модифицированный алгоритм оптимизации роя частиц, Матлаб

Благодарности

Это исследование было поддержано проектом (JJXDCXLJ2023H03).

Daquan Yu.

3rd year - postgraduate student of FEFU,
Vladivostok, Russian Federation.
Associate professor of HUT, Jixi, China.

Evgenii V. Pustovalov.

Dr. Sci. (Phys. - Math.) of FEFU,
Vladivostok, Russian Federation.

Gang Liu.

Dr. Sci. (Technical) of HUT, Jixi, China.

THE RESERCH OF A FIELD POSITIONING SYSTEM BASED ON AFS FOR AGRICULTURAL COMBINES

Abstract

To solve the common operational deviations such as missed tillage and missed harvesting in the whole process of ploughing, sowing, management, and harvesting of agricultural machinery in Northeast China and the Far East of Russia, this study proposes a laser positioning method based on the Adaptive Front - lighting System (AFS). This method integrates an infrared laser linear emitter into the front headlights of agricultural machinery and controls the steering of the front headlights and the laser emitter through servo drive control, thereby achieving the dual functions of precise positioning assistance and steering lighting for agricultural machinery operations.

To improve the control accuracy of the servo and the adaptive front - lighting system and solve the problem of significant errors which exist in traditional control methods, this study uses an improved particle swarm optimization algorithm (PSO) to optimize the parameters of the servo controller.

Through practical tests, it has been verified that the AFS technology - based laser - assisted location detection system is suitable for use in agricultural machinery. Thanks to simulation in MATLAB environment, it has been proven that the proposed algorithm is capable for improving the accuracy of servo motor control, which will lay a reliable foundation for subsequent practical implementation and further research.

Key words

Laser positioning, AFS, Particle Swarm Optimization algorithm, Matlab

Acknowledgments

This research was supported by the project (JJXDCXLJ2023H03).

Introduction

As the most important commodity grain production base in China, the Northeast region has a large agricultural planting scale, high commodity rate and prominent industrial status, which is the "ballast stone" to ensure national food security. The northeastern region is surrounded by mountainous forest areas such as the Greater Khingan Range, Lesser Khingan Range and Changbai Mountain. The central and southern regions are composed of vast plains connected by the Songnen Plain, Liaohe Plain and Sanjiang Plain, interspersed with hills, sloping farmland and

uneven terrain distribution, with significant differences in farmland conditions. The proportion of flat farmland in the entire region is about 60 % which is suitable for large - scale mechanized operations. At the same time, there are many sloping farmland, mountainous areas, hilly forests, etc. in the region, with fragmented plots, large undulating slopes and poor traffic conditions which are in stark contrast to plain areas.

The planting structure in Northeast China is mainly composed of corn, soybeans and rice, presenting a pattern of coexistence of "large - scale and mechanized plains" and "fragmented mountainous and hilly farmland, small machinery and manual assistance". Although the level of agricultural mechanization in Northeast China ranks among the top in the country, the insufficient adaptability and low level of intelligence of mountainous agricultural machinery have hindered the upgrading of the agricultural industry. Although small - scale agricultural machinery dominates in the current region, they are mostly designed for general use. Specialized models for characteristic crops and complex terrain are scarce, and their intelligent functions are weak. The accuracy of operations highly relies on manual judgment, making it difficult to meet the needs of precision agriculture.

In addition, due to the outflow of rural labor and the increasing aging trend of agricultural machinery operators, there is an urgent demand for intelligent, high safety and easy to operate agricultural machinery equipment.

Focusing on the special terrain and high - altitude climate of Northeast China, the research on the integration of machine vision driven intelligent agricultural machinery and AFS laser positioning has broken through key technologies such as complex environment perception, terrain adaptive positioning, lighting perception collaborative control, and modular integration. It has become an urgent need to improve the accuracy, environmental adaptability, and transition safety of agricultural machinery operations, and has important theoretical and practical application value for ensuring grain production and promoting the upgrading of intelligent agricultural machinery equipment.

Methodology

The laser positioning system is consisted of two parts which are the upper computer and the lower computer. The composition principle of the laser positioning system is shown in Figure 1:

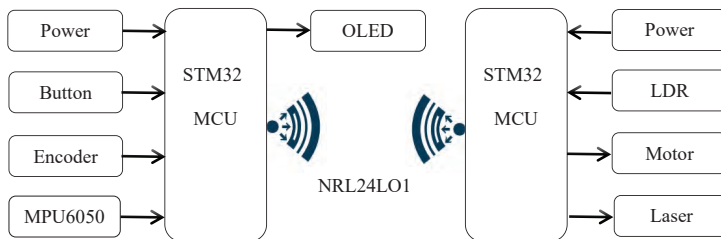


Fig. 1. Overall hardware architecture diagram of the laser positioning system

The system adopts a dual STM32 microcontroller architecture. The upper computer collects encoder and MPU6050 attitude information and displays the data on the OLED screen. It then wirelessly transmits instructions to the actuation end by the NRF24L01 module. The lower computer receives instructions and integrates LDR ambient light data to drive the motor and laser module, achieving closed - loop wireless control.

The MPU6050 gyroscope is used to collect the pitch angle data of vehicles, while the rotary encoder module acquires the horizontal angle data of agricultural machinery. The combination of

the two enables real - time attitude data collection for agricultural machinery. The servo motor consists of several components which include a DC motor, a reduction gear set and an angle sensor. The components of the laser positioning system are shown in Figure 2:



Fig. 2. The hardware modules used in the system, including (1) wireless communication module, (2) microcontroller core board, (3) photosensitive sensor module, (4) inertial measurement unit, (5) OLED and (6) relay control module

The servo motor consists of several components which include a DC motor, a reduction gear set and an angle sensor. The DC motor generates power and converts high speed and low torque into low speed and high torque output through a multi - stage planetary gear reducer. In this study, a stepping motor is used to instead of servo motor. The stepping motor and the laser emitter modules are shown in Figure 3:



Fig. 3. The picture of the stepping motor and the laser emitter

The laser positioning system uses STM32 as the main controller, with its pin allocation shown in Figure 4:

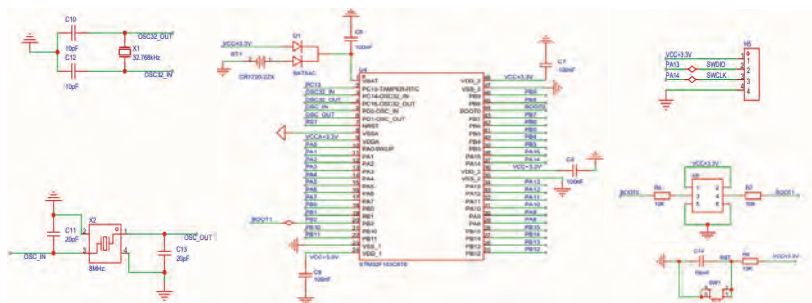


Fig. 4. Minimum system diagram of single chip microcomputer

The internal and external circuit of MPU6050 are shown in Figure 5:

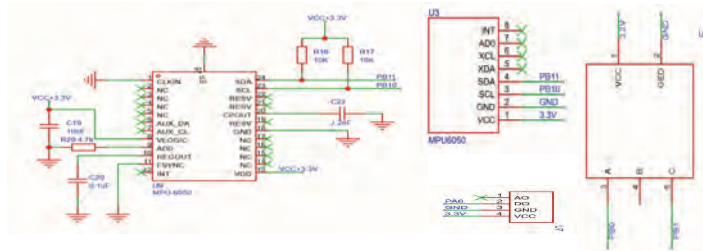


Fig. 5. The internal and external circuit diagram of MPU 6050

The PCB boards of laser positioning system are shown in Figure 6:

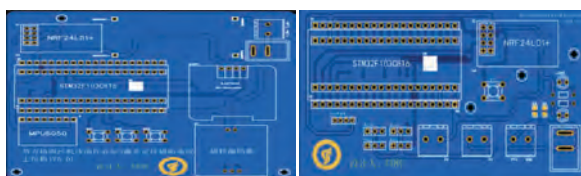


Fig. 6. The PCB board diagrams of laser positioning system

Results and Analysis

The upslope and downslope test results of the laser positioning system are shown in Figure 7:



Fig. 7. The simulation diagram of upslope and downslope

The left turn and right turn test results of the laser positioning auxiliary device are shown in Figure 8:

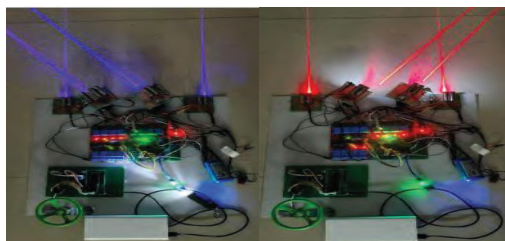


Fig. 8. The simulation diagram of left turn and right turn

The test results demonstrate that the designed laser positioning assistance system is suitable for agricultural machinery operations, effectively improving operational accuracy. It provides a stable and reliable technical support for precision agriculture applications. The servo motor consists of several components which include a DC motor, a reduction gear set and an angle sensor. The MPU6050 gyroscope is used to collect the pitch angle data of vehicles, while the rotary encoder module acquires the horizontal angle data of agricultural machinery. The combination of the two enables real - time attitude data collection for agricultural machinery.

The laser positioning assistance system is designed for agricultural machinery operations and requires the use of a servo motor. The PID controller is a classic and widely used control algorithm in the closed - loop control of DC motor speed, position, and current due to its simple structure, high steady - state accuracy, and strong anti - interference ability. ^{Ошибка! Неизвестный аргумент ключа.} To ensure high - precision control of the servo motor, this study presents a PID control method based on an improved particle swarm optimization algorithm. To conduct a simulation study and verify the algorithm, first of all, we need to create a model of a direct current motor. Of these, it is necessary to establish the voltage equations for the DC motor of the laser positioning assistance system, which are presented as equations 1 - 2:

$$U(s) = I(s)R + LsI(s) + E(s) \quad (1)$$

$$E_a(s) = K_e\omega(s) \quad (2)$$

The equations of torque and motion of DC motor are shown as equations 3 - 4:

$$T_m(s) = K_t I(s) \quad (3)$$

$$T_m(s) - T_L(s) - D\omega(s) = Js\omega(s) \quad (4)$$

These equations model the DC motor dynamics in the Laplace domain:

- (1) describes armature voltage balance ;
- (2) defines back EMF proportional to speed ;
- (3) relates electromagnetic torque to armature current
- (4) governs mechanical motion balance, collectively establishing the motor's electrical and mechanical behavior for control design.

The parameters of DC motor are shown in Table 1 :

Table 1 The parameters of the DC motor

Symbol	Parameter	Symbol	Parameter
U_s	armature voltage(V)	E	back electromotive force(V)
I_s	armature - winding current(A)	ω	angular speed(r / s)
R	armature - winding resistance(Ω)	L	armature - winding inductance(H)
J	moment of inertia($\text{Kg}\cdot\text{m}^2$)	D	resistance factor ($\text{N}\cdot\text{m}\cdot\text{s} / \text{rad}$)
K_t	motor torque coefficient ($\text{N}\cdot\text{m} / \text{A}$)	K_e	electromotive force coefficient($\text{V} / (\text{r} / \text{s})$)
T_L	load torque($\text{N}\cdot\text{m}$)	T_m	motor torque($\text{N}\cdot\text{m}$)

According to equations 1 - 4, the transfer function of the DC motor between input voltage and output velocity can be expressed as shown in equation 5:

$$G(s) = \frac{\omega(s)}{U(s)} = \frac{K_t}{(Ls+R)(Js+D)+K_tK_e} \quad (5)$$

The DC motor parameters are set as follows: $K_t=0.079514$, $K_e=0.079514$, $R=0.800877\ \Omega$, $J=0.0001\ \text{kg}\cdot\text{m}^2$, $L=0.0069514\ \text{H}$, and $D=0.001\ \text{N}\cdot\text{m}\cdot\text{s} / \text{rad}$. We put the parameters of the DC motor into equation (5) and get the transfer function as equation 6:

$$G(s) = \frac{\omega(s)}{U(s)} = \frac{0.079514}{0.000000695s^2+0.0008078s+0.00712} \quad (6)$$

The DC motor of laser positioning assistance system can be controlled using voltage or current. This method provides a voltage control signal to ensure that the actual output speed of the laser positioning assistance system closely follows the reference target speed of the laser positioning assistance system and minimizes the speed tracking errors.

To verify the control performance of the PSO - PID algorithm, the designed DC motor is selected as the controlled object and the improved algorithm is applied to enable the motor to track the step signal. We build a PSO - PID simulation model of the DC motor in Simulink which is shown in Figure 9:

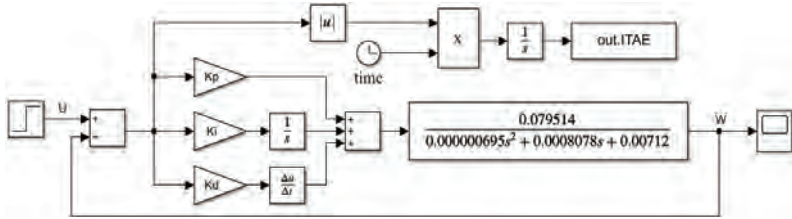


Fig. 9. PSO - PID control simulation model of DC motor

The formulas for calculating the speed and position in the particle swarm algorithm are presented as formulas 7 - 8:

$$v_{n+1} = \omega v_n + c_1 \cdot rand_1 \cdot (pBest_n - x_n) + c_2 \cdot rand_2 \cdot (gBest_n - x_n) \quad (7)$$

$$x_{n+1} = x_n + v_{n+1} \quad (8)$$

Equations (7) and (8) present the core update rules of the particle swarm optimization (PSO) algorithm. Specifically, Equation (7) defines the velocity update rule, where the velocity of a particle at the next iteration v_{n+1} consists of three components: the inertia term ωv_n , which preserves the particle's current motion trend; the cognitive component $c_1 \cdot rand_1 \cdot (pBest_n - x_n)$, which guides the particle toward its personal best position $pBest_n$; The social component $c_2 \cdot rand_2 \cdot (gBest_n - x_n)$, which drives the particle toward the global best position $gBest_n$ of the swarm.

Equation (8) describes the position update rule, where the particle's position at the next iteration x_{n+1} is obtained by adding the updated velocity v_{n+1} to its current position x_n . These two rules work in tandem to enable iterative search and optimization of particles within the solution space.

To improve both local and global convergence speeds, we improve the inertia weight coefficient and learning factors. The equations for the improved inertia weight coefficient and learning factors are shown in formulas 9 - 10:

$$\begin{cases} \omega = (\omega_{max} - \omega_{min}) \cdot \cos^2\left(\frac{t}{T_{max}}\right) & t \leq 0.6T_{max} \\ \omega = 0.2 + 0.1 \cdot rand_1 & t > 0.6T_{max} \end{cases} \quad (9)$$

$$\begin{cases} c_1 = 2\sin^2\left(\frac{\pi t}{2T_{max}}\right) \\ c_2 = 2 - c_1 \end{cases} \quad (10)$$

A parameter adaptive strategy for the particle swarm optimization algorithm is adopted in this study, which integrates a piecewise inertia weight update mechanism and a dynamic learning factor adjustment scheme.

As shown in Equation (9), during the early stage of iteration ($t \leq 0.6T_{max}$), the inertia weight ω decreases smoothly from ω_{max} to ω_{min} via a cosine squared function, thereby enhancing the global exploration capability of the algorithm.

In the later stage ($t > 0.6T_{max}$), a random perturbation defined as $0.2 + 0.1 \cdot rand_1$ is introduced to keep ω fluctuating within the range $[0.2, 0.3]$, which maintains population diversity and prevents premature convergence to local optima.

Meanwhile, as presented in Equation (10), a dynamic learning factor strategy is constructed using a sine squared function: the cognitive learning factor $c_1 = 2\sin^2(2T_{max}\pi t)$ increases monotonically from 0 to 2 as the iteration proceeds, while the social learning factor $c_2 = 2 - c_1$ decreases synchronously from 2 to 0. The complementary variation of c_1 and c_2 regulates the self-cognition and social learning abilities of particles, enabling a smooth transition from global exploration to local exploitation and improving the solution accuracy and convergence performance for complex optimization problems.

The key parameters of the particle swarm optimization (PSO) algorithm are configured as follows:

the maximum number of iterations is set to 80, the population size is 30, the maximum inertia weight is $\omega_{max}=1$, and the minimum inertia weight is $\omega_{min}=0.1$. The search range for the proportional (P), integral (I), and derivative (D) parameters of the controller is defined within the interval $[0, 100]$. During the iterative optimization process, the main program invokes the simulation model at each iteration and assigns the optimal proportional gain K_p , integral gain K_i , and derivative gain K_d identified by the algorithm to the control system for performance evaluation.

The equation of the fitness value ITAE is presented as equation 11:

$$I = \min \int_0^{\infty} t|e(t)| dt \quad (11)$$

After executing the simulation model, it generates the fitness value of ITAE, from which the optimal parameters of PID are obtained through repeated calls to the model. We simulate motion using Simulink software and verify the effectiveness of the algorithm. The simulation results are shown in Figure 10:

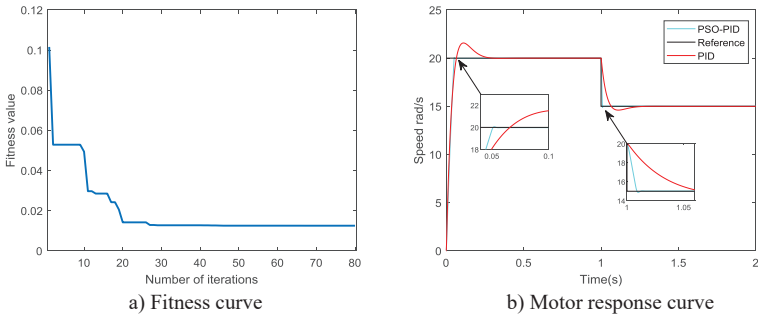


Fig. 10. Comparison of DC motor response under start and variable speed conditions

The Fig. 10.a presents the fitness convergence curve of the improved particle swarm optimization (PSO) algorithm. The fitness value decreases rapidly during the initial stage (0 - 10 iterations), demonstrating strong global search capability. During 10 - 25 iterations, the fitness value shows a steady stepwise decline, reflecting the improved algorithm's enhanced local fine - search performance. The curve stabilizes around the 25th iteration, converging to approximately 0.013, indicating that the algorithm successfully avoids local optima and efficiently converges to the

global optimal solution. The results verify the feasibility and superiority of the proposed algorithm in PID parameter tuning for DC motor control.

From the Fig. 10.b, it can be seen that compared with the traditional PID algorithm, the PSO - PID algorithm achieves a faster response during the start - up and speed regulation processes of the DC motor. Meanwhile, the overshoot and steady - state error are significantly reduced, which demonstrates the excellent control performance of the proposed algorithm.

Conclusion

This study constructs a laser positioning auxiliary system for agricultural machinery. Experimental verification demonstrates that the system can effectively assist agricultural machinery in field operations and significantly improve its positioning and traveling accuracy.

Based on the hardware architecture of the system, this paper presents an optimal control strategy for DC motors adopting an improved particle swarm optimization algorithm. Simulation results verify the superior control performance and technical feasibility of the proposed algorithm.

In future work, the DC motor will be integrated into the system and the laser positioning auxiliary system will be applied to practical agricultural machinery operations. This will further optimize the system performance and enhance the operational accuracy and stability of agricultural machinery.

References

1. Li Daoliang, Li Zhen. System analysis and development prospect of unmanned farming[J]. Transactions of the Chinese Society for Agricultural Machinery, 2020, 51(7): 1 - 12.
2. Luo Xiwen, Liao Juan, Hu Lian. Research progress of intelligent agricultural machinery and practice of unmanned farm in China[J]. Journal of South China Agricultural University, 2021, 42(6): 8 - 17.
3. He Jie, Gao Weiwei, Wang Hui. Steering wheel angle measurement method of agricultural machinery based on dual MEMS gyroscope[J]. Journal of Chinese Agricultural Mechanization, 2020, 41(4): 123 - 129.
4. Mohamed M.E.A., Yanling G., Osman B.A.r., Mohamed A.A. Design of speed control system of DC motor based on PID tuning with fuzzy define weighting point. 2019 International Conference on Computer, Control, Electrical, and Electronics Engineering (ICCCEEE), Khartoum, Sudan, 2019, pp. 1 - 6.

© Дацюань Ю., Пустовалов Е. В., Ган Л., 2026

УДК: 330.341.1

Куликов А.В.

Инженер - электроник I категории
ООО «Газпром добыча Ямбург»,
Ямбург, РФ

ИННОВАЦИОННАЯ ТРАЕКТОРИЯ РАЗВИТИЯ: ПАРАДИГМА АДАПТАЦИИ К ТУРБУЛЕНТНОСТИ XXI ВЕКА

Аннотация

В статье рассматривается инновационный путь развития как системный ответ на экзогенные и эндогенные вызовы современности. В условиях поликризиса и сжатия

технологических циклов инновационная активность перестает быть факультативным фактором роста и приобретает статус императива национальной и корпоративной устойчивости. Анализируются механизмы трансформации классических моделей развития в сторону «умной» специализации и открытых инноваций. Делается вывод о необходимости смены управленческой парадигмы с реактивной на проактивную.

Ключевые слова

Инновации, экономическая безопасность, технологический суверенитет, цифровая трансформация, управление изменениями, устойчивое развитие.

Современная экономическая наука все чаще обращается к анализу феноменов нестабильности, характеризуя текущий этап как «турбулентный» или «волатильный». Традиционные экстенсивные модели роста, основанные на увеличении ресурсной базы, демонстрируют исчерпание своего потенциала на фоне геополитических сдвигов, климатических ограничений и структурной трансформации рынков труда [1]. В этом контексте инновационный путь развития выступает не просто как стратегия лидерства, а как базовая гарантия самосохранения экономических систем.

Теоретическое осмысление инноваций претерпело значительную эволюцию: от линейных моделей (идея - исследование - рынок) к нелинейным сетевым структурам, где ключевую роль играют обратные связи и межотраслевое взаимодействие. Как справедливо отмечает Шумпетер, истинная суть инновации заключается не столько в изобретении, сколько в успешной коммерциализации нового знания, что подразумевает высокую степень управленческой гибкости [2].

В условиях «нового времени» инновационный путь сталкивается с рядом специфических вызовов. Во - первых, это проблема «цифрового разрыва», который углубляет неравенство как между странами, так и внутри них. Во - вторых, быстрое моральное старение технологий требует постоянного реинвестирования в R&D (Research and Development), что возможно только при наличии долгосрочных «длинных денег» и государственно - частного партнерства [3]. В - третьих, нарастает проблема этической составляющей технологий: внедрение искусственного интеллекта и биотехнологий требует новых регуляторных механизмов.

Анализ показывает, что наиболее жизнеспособными оказываются модели, построенные на принципах «открытых инноваций», где границы фирмы становятся проницаемыми для внешних идей и технологий [4]. Это позволяет не только снизить издержки на разработку, но и сократить время вывода продукта на рынок. Для национальных экономик переход на инновационные рельсы подразумевает сдвиг от сырьевой модели к модели «экономики знаний», где ключевым активом становится человеческий капитал и интеллектуальная собственность. Примеры стран - лидеров (Южная Корея, Сингапур, Финляндия) демонстрируют, что успех обеспечивается не столько объемом финансирования, сколько институциональной средой, поощряющей предпринимательский риск и защищающей права авторов [5].

Таким образом, инновационный путь развития является не альтернативой, а единственной стратегической возможностью для устойчивого функционирования социума в условиях непредсказуемости. Ответ на вызовы нового времени требует отказа от инерционного мышления и перехода к проактивной научно - технической политике. Ключевыми драйверами данного процесса должны стать: интеграция образования, науки и

производства; формирование гибкого законодательства; а также развитие цифровой инфраструктуры, обеспечивающей быстрый трансфер технологий. Лишь формирование целостной инновационной экосистемы, объединяющей усилия государства, бизнеса и научного сообщества, позволит превратить угрозы будущего в возможности для прогресса.

Список использованной литературы

1. Петров В.Н. Экономические циклы и трансформация моделей роста в XXI веке // Журнал экономической теории. – 2024. – № 3. – С. 45 - 58.
2. Шумпетер Й. Теория экономического развития. – М.: Прогресс, 1982. – 455 с.
3. Иванов А.А., Смирнова Е.В. Финансирование инноваций: риски и перспективы в условиях санкционных ограничений // Финансы и кредит. – 2025. – Т. 12. – С. 22 - 31.
4. Чесбро Г. Открытые инновации. Создание прибыльных технологий. – М.: Поколение, 2007. – 336 с.
5. Ли К. Роль государства в формировании национальной инновационной системы: опыт азиатских экономик // Мировая экономика и международные отношения. – 2023. – № 8. – С. 67 - 77.

© Куликов А.В., 2026

УДК 004.42:631

Малики Д.М.

аспирант каф. АСУ, ТУСУР

г. Томск, Россия

Научный руководитель: Катаев М.Ю.

д. т. н., профессор

профессор кафедры АСУ, ТУСУР

г. Томск, Россия

ПРОГНОЗНЫЕ ЗАДАЧИ: ДЕТАЛИЗАЦИЯ ОЦЕНОК GR ПО МЕТЕОДАНЫМ ДОСТРАИВАНИЕ ЕЖЕДНЕВНОГО РЯДА ИНДЕКСА МЕЖДУ ПОЛЁТАМИ

Аннотация

Предложен способ достраивания ежедневного ряда вегетационного индекса между полётами по метеорологическим величинам — температуре, влажности и освещённости. Показано, что связь уровня индекса с погодой того же дня неприменима, поскольку одному и тому же набору метеопараметров в мае соответствует рост, а в июле старение посева. Исправление состоит в отнесении линейной формы к скорости изменения индекса с интегрированием от последнего полёта, при котором каждое новое измерение обнуляет накопленную ошибку. Форма скорости превосходит линейную интерполяцию при интервалах от 5 до 21 суток в среднем в 1,28 раза, что позволяет сократить число вылетов за сезон при той же точности.

Ключевые слова

прогнозирование, вегетационный индекс, метеоданные, скорость изменения, интервал между полётами, БПЛА.

1. Постановка

Каждый день летать невозможно: облёт поля 10 га занимает от четверти часа до полутора часов и порождает сотни кадров. Метеорологические величины — температура T , влажность V , освещённость S — измеряются непрерывно. Если связать индекс GR с метеорологией на сезоне, где есть и съёмки, и метеоярд, то в следующем сезоне можно достраивать GR между редкими полётами и получать ежедневный ряд.



Рисунок 1. Схема достраивания: полёты задают опорные значения, метеорология заполняет промежутки

2. Форма связи

Исходная запись связывает уровень индекса с метеорологией того же дня:

$$GR = a + b \cdot T + c \cdot V + d \cdot S$$

Эта форма неприменима. За сезон GR проходит через максимум, а температура и освещённость растут монотонно — одному и тому же набору (T, V, S) в мае соответствует рост, а в июле старение. Проверка это подтверждает: у 30 % времени есть день с практически той же погодой, но приростом противоположного знака. В идеальных условиях форма (1) даёт $R^2 = 0,183$ и оказывается в 2,9 раза хуже простой линейной интерполяции между полётами.

Исправление, сохраняющее и вид формулы, и смысл коэффициентов, — отнести линейную форму к скорости изменения индекса, а ежедневный ряд получать интегрированием от последнего полёта:

$$\frac{dGR}{dt} = a + b \cdot T(t) + c \cdot V(t) + d \cdot S(t)$$

$$GR(t) = GR(t_k) + \int_{t_k}^t [a + bT(\tau) + cV(\tau) + dS(\tau)] d\tau$$

Полёты играют роль опорных узлов: каждое новое измерение обнуляет накопленную ошибку интегрирования. Фаза развития посева входит в модель через опорное значение, а не через погоду — именно это снимает неоднозначность.

3. Результат

Таблица 1. Ошибка восстановленного суточного ряда GR

Δ , сут	Полётов за сезон	Форма (1) уровень	Линейная интерполяция	Форма (2) скорость	Выигрыш
3	52	0,01583	0,00163	0,00155	$\times 1,05$
5	31	0,01620	0,00343	0,00280	$\times 1,22$
7	22	0,01726	0,00540	0,00379	$\times 1,43$
10	16	0,01695	0,00866	0,00626	$\times 1,38$
14	11	0,01956	0,01150	0,00897	$\times 1,28$
21	8	0,02110	0,01118	0,00967	$\times 1,16$
28	6	0,02761	0,01070	0,01189	$\times 0,98$

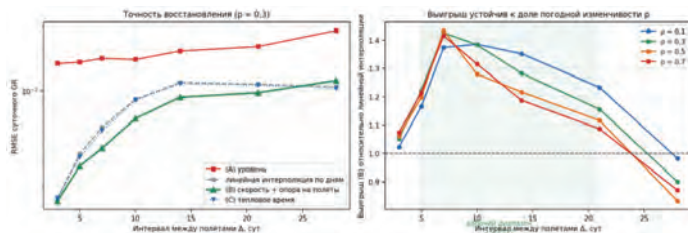


Рисунок 2. Слева — точность всех способов; справа — выигрыш формы скорости при разной доле погодной изменчивости

Форма скорости устойчиво превосходит линейную интерполяцию при интервалах от 5 до 21 суток: средний выигрыш 1,28 раза, наибольший — 1,43 раза при интервале 7–10 суток, то есть при недельном режиме. Выигрыш почти не зависит от того, какую долю изменчивости даёт погода.

В практических единицах: съёмка раз в неделю с привлечением метеорологии эквивалентна по точности съёмке раз в 9 суток без неё, а раз в десять суток — съёмке раз в 14 суток. За сезон это означает сокращение числа вылетов примерно на четверть при неизменном качестве ежедневного ряда.

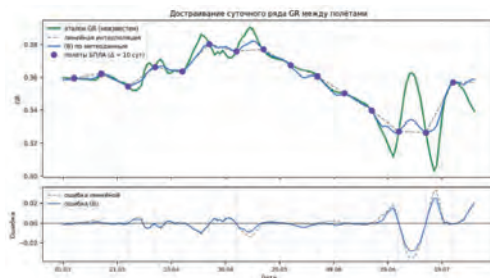


Рисунок 3. Пример восстановления при полётах раз в 10 суток; внизу — ошибки, обнуляющиеся в дни полётов

4. Граница применимости и требования к данным

Коэффициенты определяются по межполётным интервалам: при N полётах их $N - 1$, а коэффициентов четыре. При интервале 28 суток на сезон приходится шесть полётов, пять интервалов, и выигрыш падает до 0,90 — метод начинает проигрывать линейной интерполяции. Отсюда требование: не менее восьми полётов за сезон.

Таблица 2. Требования к организации сбора данных

Что требуется	Обоснование
8–10 съёмки за сезон	при шести полётах оценка коэффициентов неустойчива
Суточный метеоярд T , V , S на все даты	правая часть модели вычисляется ежедневно
Метеоданные по координатам участка	имеющийся файл озаглавлен «Tomsk», геометки указывают на 47,78° с. ш., 8,65° в. д.
EXIF исходных кадров	время съёмки установлено только для одной даты из шести
Второй сезон на том же поле	перенос коэффициентов на новый сезон — заявляемый режим применения

Оговорка. Суточный ряд температуры и влажности за март–июль 2020 по координатам участка отсутствует: в архиве имеется единственный файл Tomsk 2020 - 03 - 13.xlsx на одни сутки. Поэтому T и V заданы стохастической моделью с сезонным ходом и синоптическими волнами; освещённость S рассчитана точно по астрономическому положению Солнца. Выводы касаются сравнительной точности методов и получены усреднением по 200 реализациям на каждую точку сетки, поэтому от конкретной реализации погоды не зависят [1, 2, 3, 4, 5].

Материалы, использованные в докладе

Индекс GR по совмещённому окну четырёх съёмок 50 м; шум измерения оценён по 7581 пикселям псевдоинвариантных объектов; численный эксперимент — 153 суток сезона, 200 реализаций на каждое сочетание интервала и доли погодной изменчивости.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Weiss M., Jacob F., Duveiller G. Remote sensing for agricultural applications: a meta - review // Remote Sensing of Environment. — 2020. — Vol. 236. — P. 111402. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.rse.2019.111402>
2. Sishodia R.P., Ray R.L., Singh S.K. Applications of remote sensing in precision agriculture: a review // Remote Sensing. — 2020. — Vol. 12, No. 19. — P. 3136. – URL: <https://doi.org/10.3390/rs12193136>
3. Hassan M. A., Yang M., Rasheed A. et al. A rapid monitoring of NDVI across the wheat growth cycle for grain yield prediction using a multi - spectral UAV platform // Plant Science. — 2019. – Vol. 282. – P. 95–103. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.plantsci.2018.10.022>

4. Якушев В. П., Блохина С. Ю. Состояние и перспективы использования дистанционного зондирования Земли в интересах сельского хозяйства // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2018. – Т. 15, № 5. – С. 257–262. – URL: <https://doi.org/10.21046/2070-7401-2018-15-5-257-262>

5. Yue J., Yang G., Tian Q. et al. Estimate of winter - wheat above - ground biomass based on UAV ultrahigh - ground - resolution image textures and vegetation indices // ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing. – 2019. – Vol. 150. – P. 226–244. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2019.02.022>

© Малики Д.М. 2026

УДК 004.42:623.746

Малики Д.М.

аспирант каф. АСУ. ТУСУР

г. Томск, Россия

Научный руководитель: Катаев М.Ю.

д. т. н., профессор

профессор кафедры АСУ, ТУСУР

г. Томск, Россия

СЕГМЕНТАЦИЯ ОРТОФОТОПЛАНА: ГИСТОГРАММЫ, SVM, НЕЙРОННЫЕ СЕТИ: СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ И ПРЕДЛАГАЕМАЯ МОДИФИКАЦИЯ

Аннотация

Сравнены методы сегментации ортофотоплана на классы «почва — разреженный травостой — густой травостой» на изображении 1320×1603 пикселя с размером пикселя 1,57 см. Управляемым методом подавалась обучающая выборка 40 000 пикселей и признаки в виде исходных каналов R, G, B. Предложена модификация без обучения — расчёт индекса ExG, сглаживание его гистограммы и определение порогов по минимумам между пиками, — дающая точность 0,9761 при $\kappa = 0,9471$, что практически совпадает с результатами SVM (0,9843) и нейронной сети (0,9851). Метод проверен на сплошной мозаике 1,43 га, где выделено 16,8 % площади как густой травостой.

Ключевые слова

сегментация, индекс ExG, критерий Оцу, SVM, нейронная сеть, ортофотоплан, БПЛА.

1. Задача и эталон

Сегментация разделяет изображение на классы состояния поверхности — почва, разреженный и густой травостой. Сравнение выполнено на изображении 2020 - 07 - 09 размером 1320×1603 пикселей при размере пикселя 1,57 см. Эталоном служит бинарная маска растительности, полученная порогом Оцу по индексу ExG на полном разрешении; доля растительности в эталоне 0,6427 [1].

Управляемым методам подавалась обучающая выборка 40000 пикселей и признаки — только исходные каналы R, G, B. Индекс ExG им не передавался: эталон построен именно по нему, и его передача сделала бы сравнение вырожденным.

2. Сравнение методов

Таблица 1. Сравнение методов сегментации

Метод	Обучение	Признаки	ОА	κ	Время, с	Операций
K - means	не требует	3	0,6076	0,2053	0,34	$4,6 \cdot 10^4$
SVM (линейный)	требует	3	0,9843	0,9656	0,08	$1,3 \cdot 10^7$
Дерево решений	требует	3	0,8065	0,5523	0,18	$3,4 \cdot 10^7$
Нейронная сеть	требует	3	0,9851	0,9672	10,11	$3,4 \cdot 10^8$
Цвет + текстура	требует	5	0,7918	0,5170	0,26	$3,6 \cdot 10^8$
Предлагаемый (без SLIC)	не требует	1	0,9761	0,9471	0,56	$1,9 \cdot 10^7$
Предлагаемый	не требует	1	0,7298	0,4194	3,72	$2,3 \cdot 10^8$



Рисунок 1. Точность, время обработки и вычислительная сложность методов

3. Предлагаемая модификация

Предлагаемый метод состоит из четырёх шагов: вычисление индекса ExG; построение и сглаживание его гистограммы с выделением локальных максимумов; определение порогов как минимумов между соседними пиками (при одновершинной гистограмме — переход к квантильному делению); мажоритарное голосование внутри суперпикселей SLIC [2].

Метод достигает точности 0,9761 при $\kappa = 0,9471$, не используя ни одного размеченного пикселя. Это практически совпадает с результатом управляемых SVM (0,9843) и нейронной сети (0,9851) и существенно превосходит дерево решений (0,8065), метод «цвет + текстура» (0,7918) и единственный другой метод без обучения — K - means (0,6076) [5].

Отдельно заслуживает комментария дерево решений: при точности 0,8065 оно заметно уступает линейному SVM на тех же данных. Граница между классами в пространстве RGB — наклонная плоскость $2G - R - B = \text{const}$, а дерево строит разбиения, параллельные осям,

и аппроксимирует её ступенчатой линией. Это прямой аргумент в пользу перехода к индексному признаку.

Проверка на большой площади

Метод применён к сплошной мозаике 1,43 га (51,4 млн пикселей): порог Оцу $ExG = +0,3535$, выделено 0,168 площади как густой травостой. На карте сегментации отчётливо выделяются технологические колеи и пятно выппада.

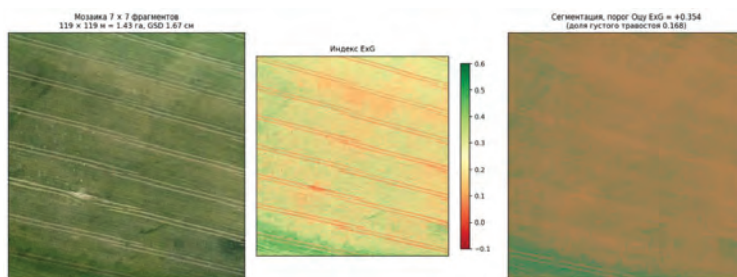


Рисунок 2. Сегментация на площади 1,43 га

Требования к плагину QGIS: выбор метода из списка; для методов без обучения — только растр на входе; для управляемых — слой обучающих точек; на выходе растр классов, векторный слой границ классов и отчёт с матрицей ошибок при наличии контрольной выборки [3, 4].

Материалы, использованные в докладе

Изображение 1320 × 1603 пкс для сравнения методов; мозаика 49 фрагментов (1,43 га) для проверки на площади.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Otsu N. A Threshold Selection Method from Gray - Level Histograms // IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics. – 1979. – Vol. 9, № 1. – P. 62–66. – URL: <https://doi.org/10.1109/TSMC.1979.4310076>
2. Torres - Sánchez J., López - Granados F., Peña J. M. An automatic object - based method for optimal thresholding in UAV images: application for vegetation detection in herbaceous crops // Computers and Electronics in Agriculture. – 2015. – Vol. 114. – P. 43–52. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.compag.2015.03.019>
3. Achanta R., Shaji A., Smith K. et al. SLIC Superpixels Compared to State - of - the - Art Superpixel Methods // IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence. – 2012. – Vol. 34, № 11. – P. 2274–2282. – URL: <https://doi.org/10.1109/TPAMI.2012.120>
4. Breiman L. Random Forests // Machine Learning. – 2001. – Vol. 45, № 1. – P. 5–32. – URL: <https://doi.org/10.1023/A:1010933404324>
5. Ronneberger O., Fischer P., Brox T. U - Net: Convolutional Networks for Biomedical Image Segmentation // Medical Image Computing and Computer - Assisted Intervention (MICCAI). – 2015. – P. 234–241. – URL: https://doi.org/10.1007/978-3-319-24574-4_28

© Малики Д.М. 2026

Малики Д.М.

аспирант каф. АСУ, ТУСУР

г. Томск, Россия

Научный руководитель: Катаев М. Ю.

д. т. н., профессор

профессор кафедры АСУ, ТУСУР

г. Томск, Россия

МНОВРЕМЕННЫЕ ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ЗАДАЧИ: ВЕГЕТАЦИОННЫЙ ЦИКЛ СОВМЕЩЕНИЕ СЪЁМОК, ДИНАМИКА ИНДЕКСА, ВЫЯВЛЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ

Аннотация

Рассмотрено построение многовременного ряда по шести съёмкам одного поля с высоты 50 м за сезон 2020 года, покрывающим полный вегетационный цикл с 13 марта по 21 июля. Описаны три проблемы совмещения съёмок и принятые решения; после совмещения получено общее окно $25,1 \times 20,7$ м при размере пикселя 1,57 см, правильность которого подтверждается неизменным положением технологической колеи. Скорости изменения состояния вычислены как разностные отношения между съёмками, и наибольшее нарастание зелёной массы приходится на интервал с 7 по 23 апреля. Главными препятствиями названы недостоверные метки времени пяти съёмок из шести и неравномерность интервалов ряда, составляющих 25, 16, 27, 50 и 12 суток.

Ключевые слова

многовременной ряд, совмещение съёмок, вегетационный цикл, скорость изменения индекса, БПЛА.

1. Постановка

Отдельная съёмка характеризует состояние поля в момент пролёта. Агрономически значима динамика: где посев развивается быстрее, где отстаёт, когда наступает максимум и когда начинается созревание. Для этого нужен ряд съёмок за сезон, приведённых к единым условиям и совмещённых по местности [4].

В архиве шесть съёмок с высоты 50 м за сезон 2020 года — с 13 марта по 21 июля, что покрывает полный вегетационный цикл.



Рисунок 1. Вегетационный цикл и распределение съёмок по нему

2. Три проблемы совмещения и их решение

Таблица 1. Проблемы построения многовременного ряда и принятые решения

Проблема	Проявление	Решение
Разные границы ОФП	сетки нарезки от 13×9 до 16×12 фрагментов	пересечение границ по координатам, общая сетка
Разный размер пикселя	от 1,57 до 1,93 см между съёмками	пересчёт на наименьший размер пикселя
Порядок индексов в именах	«столбец _ строка», а не «строка _ столбец»	совмещение только по географическим координатам
Разные условия освещения	разброс индекса на инвариантных объектах $CV = 1,015$	нормировка по псевдоинвариантным объектам, $CV = 0,085$

После совмещения получено общее окно $25,1 \times 20,7$ м при 1,57 см. Правильность подтверждается тем, что технологическая колея занимает на всех датах одно и то же положение.

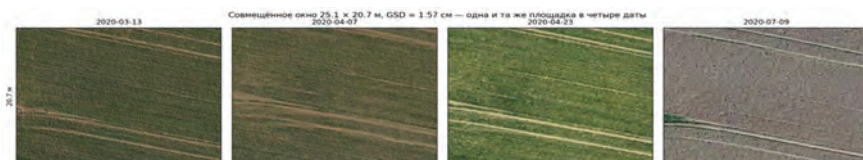


Рисунок 2. Совмещённое окно в четыре даты

3. Динамика индекса и скорости изменения

Скорость изменения состояния вычисляется как разностное отношение между съёмками:

$$\Delta i_1 = \frac{i_2 - i_1}{t_2 - t_1}, \quad \Delta i_2 = \frac{i_3 - i_2}{t_3 - t_2}$$

Таблица 2. Скорости изменения по интервалам между съёмками

Интервал	Δt , сут	Δ индекса, 1 / сут	Δ покрытия, 1 / сут	СКО по ячейкам
2020 - 03 - 13 → 2020 - 04 - 07	24,9	- 0,00174	- 0,00251	0,00689
2020 - 04 - 07 → 2020 - 04 - 23	16,0	+0,00371	+0,00415	0,01174
2020 - 04 - 23 → 2020 - 07 - 09	77,0	- 0,00151	- 0,00416	0,00274

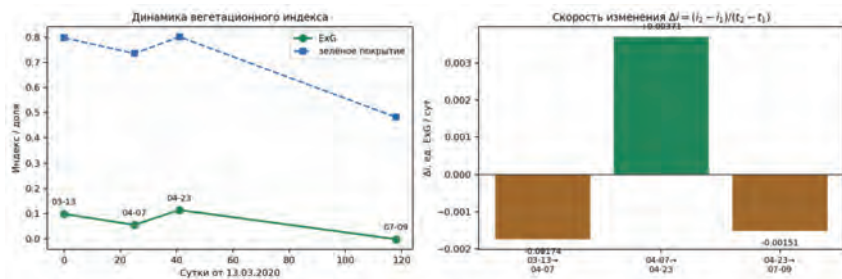


Рисунок 3. Динамика индекса и скорости его изменения

Наибольшая скорость нарастания зелёной массы приходится на интервал 7–23 апреля. Расчёт по всем шести съёмкам (доклад 7) подтверждает: максимум индекса — 23 апреля, к 9 июля посев созревает и зелёная фракция почти исчезает [2].

4. Главное препятствие: время съёмки

Метки времени файлов совпадают с истинным моментом съёмки только для 13.03.2020, где они подтверждены EXIF исходных кадров (07:13:52 UTC, высота Солнца 14,25°). Для остальных пяти съёмок метки дают отрицательную высоту Солнца, то есть ночное время, и временем съёмки не являются. Без времени съёмки нельзя рассчитать условия освещения, а значит — корректно сопоставить материалы физической моделью. Необходимо считать EXIF исходных кадров DJI по всем съёмкам.

Второе препятствие — неравномерность ряда: интервалы между съёмками составляют 25, 16, 27, 50 и 12 суток. Для устойчивой оценки скоростей нужен более равномерный график с интервалом не более трёх недель (доклад 10) [1, 3, 5].

Материалы, использованные в докладе

Шесть съёмок 50 м за сезон 2020 (645 кадров); совмещённое окно четырёх дат; полевые статистики по 135 фрагментам.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Lancashire P. D., Bleiholder H., van den Boom T. et al. A Uniform Decimal Code for Growth Stages of Crops and Weeds // *Annals of Applied Biology*. – 1991. – Vol. 119, № 3. – P. 561–601. – URL: <https://doi.org/10.1111/j.1744-7348.1991.tb04895.x>
2. Bendig J., Yu K., Aasen H. et al. Combining UAV - based plant height from crop surface models, visible and near infrared vegetation indices for biomass monitoring in barley // *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*. – 2015. – Vol. 39. – P. 79–87. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.jag.2015.02.012>
3. Possoc M., Bieker S., Hoffmeister D. et al. Multi - temporal crop surface models combined with the RGB vegetation index from UAV - based images for forage monitoring in grassland // *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*. – 2016. – Vol. XLI - B1. – P. 991–998. – URL: <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLI-B1-991-2016>
4. Scheffler D., Hollstein A., Diedrich H. et al. AROSICS: an automated and robust open - source image co - registration software for multi - sensor satellite data // *Remote Sensing*. – 2017. – Vol. 9, № 7. – Article 676. – URL: <https://doi.org/10.3390/rs9070676>

5. Verrelst J., Camps - Valls G., Muñoz - Mari J. et al. Optical remote sensing and the retrieval of terrestrial vegetation bio - geophysical properties – a review // ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing. – 2015. – Vol. 108. – P. 273–290. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2015.05.005>

© Малики Д.М. 2026

УДК 004.42:004.932

Малики Д.М.

аспирант каф. АСУ, ТУСУР

г. Томск, Россия

Научный руководитель: Катаев М. Ю.

д. т. н., профессор

профессор кафедры АСУ, ТУСУР

г. Томск, Россия

ЗАДАЧИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА, РЕШАЕМЫЕ СЪЁМКОЙ БПЛА: КЛАССИФИКАЦИЯ ЗАДАЧ И ТРЕБОВАНИЯ К АППАРАТУ

Аннотация

Эта аннотация описывает использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в сельском хозяйстве для различных задач, включая обнаружение контуров полей. БПЛА могут быть использованы для мониторинга состояния посевов, определения уровня урожайности, контроля за заболеваниями растений и других аспектов сельского хозяйства. Обнаружение контуров полей с помощью БПЛА позволяет оптимизировать процессы земледелия, улучшить управление ресурсами и повысить эффективность работы на полях.

Ключевые слова

БПЛА, сельское хозяйство, классификация задач, разрешение на местности, высота полёта, состояние посева, точное земледелие.

1. Круг задач

Съёмка БПЛА над сельскохозяйственным полем обслуживает четыре группы задач. Первая — оценка состояния посева: всхожесть, густота травостоя, скорость роста. Вторая — обнаружение угроз: сорняки, болезни, вредители. Третья — оценка обеспеченности ресурсами: влага, азотное питание, признаки стресса. Четвёртая — учёт и прогноз: контур и площадь поля, разбиение на однородные участки, прогноз урожайности.

Общее у всех задач одно: агроном обследует поле выборочно, метровой рамкой, охватывая доли процента площади, а БПЛА снимает поле сплошь. Задача агрономической оценки тем самым сводится к задаче обработки изображений — построению карты, в которой каждой точке (Lat, Lon) сопоставлен класс состояния.

Таблица 1. Задачи сельского хозяйства, решаемые с помощью БПЛА

Задачи сельского хозяйства, решаемые с помощью БПЛА			
Состояние посевов	Угрозы	Ресурсы	Учет
Всхожесть	Сорняки	Влага	Контур и площадь

Задачи сельского хозяйства, решаемые с помощью БПЛА			
Густота травостоя	Болезни	Азотное питание	Урожайность
Скорость роста	Вредители	Температура	Тенденция

В таблице 1, выше, приведены лишь некоторые элементы задач сельского хозяйства, возникающие при росте растения. Каждая задача определяет свои требования для оценки параметров, с помощью датчиков, установленных на БПЛА.

2. Требования к разрешению, определяемые задачей

Каждая задача задаёт минимальный размер объекта, который должен быть различим. Условие разрешения объекта размером d не менее чем n пикселями связывает его с высотой полёта через параметры камеры — шаг пикселя p и фокусное расстояние f :

$$H \leq \frac{df}{np}$$

Для камеры использованного аппарата ($p = 2,41$ мкм, $f = 8,8$ мм) это даёт предельные высоты, приведённые в таблице 2.

Таблица 2. Предельная высота полёта для типовых задач

Задача	Объект	Размер d , м	H при 3 пкс, м	H при 5 пкс, м
подсчёт всходов	отдельный проросток / всходы	0,03	37	22
оценка состояния листа	лист культурного растения	0,05	61	37
обнаружение сорняков	куст сорняка	0,15	183	110
выявление огрехов сева	пятно выпада / огрех	0,50	609	365
контроль колеи	технологическая колея	0,30	365	219
картирование контура	контур поля	5,00	6086	3651

Вывод, важный для планирования: единой «правильной» высоты не существует. Подсчёт всходов требует высоты не более 22–37 м, обнаружение сорняков допускает 110–180 м, картирование контура поля — практически любую разрешённую высоту. Съёмка всего поля с высоты, продиктованной самой требовательной задачей, избыточна по времени и объёму данных.

3. Используемый аппарат и высоты съёмки

Таблица 3. Характеристики съёмочного комплекса

Параметр	Значение
Аппарат	мультироторный БПЛА DJI
Камера	матрица 1", 5472 × 3648 пкс, шаг пикселя 2,41 мкм
Объектив	f = 8,8 мм, F / 2,8 (по EXIF исходных кадров)
Спектральные каналы	R, G, B — камера видимого диапазона, БИК - канала нет
Высоты съёмки в архиве	10 м, 30 м, 50 м
Размер пикселя на местности	от 0,38 см (10 м) до 1,93 см (50 м) по фактическим ОФП
Маршрут	«змейкой», 106–109 кадров на съёмку поля

Ограничение съёмочного комплекса таблица 3. Камера видимого диапазона не регистрирует ближний инфракрасный канал, поэтому классический индекс NDVI на этих данных вычислить нельзя — доступны только широкополосные заменители по каналам RGB. Задачи, требующие оценки азотного питания и раннего выявления болезней, на такой аппаратуре решаются ограниченно; для них нужна мультиспектральная камера с БИК - каналом.

Материалы, использованные в докладе

Каталог архива: 6 съёмки с высоты 50 м (645 кадров), съёмки с 10 и 30 м, всего 42,2 ГБ. Параметры камеры взяты из EXIF кадра DJI _0225 съёмки 13.03.2020.

ЛИТЕРАТУРА

1. Катаев М. Ю. Анализ практических возможностей Применения беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве / М. Ю. Катаев, О. А. Пасько, Е. Ю. Карташов. // Вестник КрасГАУ. - 2023. - № 1 (190). - С. 54 - 62
2. Алешина Д. А. Перспективы беспилотных технологий в отечественном сельском хозяйстве / Д. А. Алешина // Фотинские чтения - 2022 (осеннее собрание): сборник материалов IX Международной научно - практической конференции, приуроченной к 50 - летию высшего строительного образования в Удмуртии. - Ижевск, 2023. - с.45 - 51.
3. Бурда С.А. обоснование эффективного применения Беспилотных летательных аппаратов в прецизионном сельском хозяйстве / С.А. Бурда // Социальные и экономические системы. - 2023. - № 3 - 1 (43). - с. 324 - 336.
4. Леонтьев А. Д. Перспективы использованияБеспилотных летательных аппаратов в сельском Хозяйстве / А. Д. Леонтьев // Научные труды студентов Ижевской ГСХА: сборник статей. - Ижевск, 2023. - С. 804 - 808.
5. Кутерина М. Е. Беспилотные летательные аппараты в сельском и лесном хозяйстве / М. Е. Кутерина,С. М. Каюгина // Неделя молодежной науки - 2023: сборник трудов Всероссийской научно - практической конференции. - Тюмень, 2023. - С. 1155 - 1159.

© Малики Д.М. 2026

Малики Д.М.

аспирант каф. АСУ, ТУСУР

г. Томск, Россия

Научный руководитель: Катаев М. Ю.

д. т. н., профессор

профессор кафедры АСУ, ТУСУР

г. Томск, Россия

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТЕОПАРАМЕТРОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ МЕСТНОСТИ В РАЙОНЕ ГОРОДА ТОМСКА С 2020 ПО 2025 ГОД

Аннотация

Изложена методика сравнительного анализа метеопараметров за 2020–2025 годы и приведён демонстрационный пример: межгодовая изменчивость температуры, осадков, суммы активных температур и ГТК, расчёт аномалий и типизация аномальных лет.

Ключевые слова

межгодовая изменчивость, аномалия, сумма активных температур, ГТК, критерий Манна – Кендалла, климатическая норма.

Методика сравнения

Анализ строится в четыре шага: формируется ряд годовых значений, считается аномалия как отклонение от нормы, ряды визуализируются и проверяется наличие тенденции.

Аномалия считается вычитанием нормы из фактического значения; для района Томска норма составляет около 0,9 °C и 568 мм.

ВМО рекомендует брать 30 - летнее среднее по последнему завершённому периоду, сейчас это 1991–2020 годы [1]. В условиях потепления классическая и текущая нормы расходятся на 0,3–0,5 °C.

Значимость тенденции в коротких рядах проверяют непараметрическими критериями: Манна – Кендалла тестирует гипотезу об отсутствии монотонной тенденции [2], величину тренда оценивают статистикой Сена [3]. Для ряда в шесть лет наклон отражает короткопериодную изменчивость, для климатических выводов нужен ряд от 30 лет.

Значения в табл. 1 демонстрационные; перед использованием их заменяют данными по станции Томск. Август 2025 года оказался холоднее нормы на 2,4 градуса при осадках около 129 % от нормы.

Таблица 1

Годовые показатели за период с 2020 по 2025 год (демонстрационные данные)

Год	2020	2021	2022	2023	2024	2025
t ср., °C	2,1	0,6	1,0	1,4	1,8	0,7
Аномалия t, °C	+1,2	–0,3	+0,1	+0,5	+0,9	–0,2

Год	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Осадки, мм	540	612	568	595	558	631
ГТК	1,3	1,5	1,4	1,5	1,3	1,6

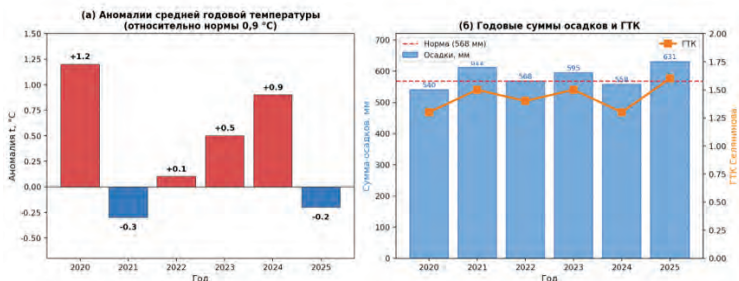


Рис. 1. Межгодовая изменчивость температуры и осадков (демонстрационные данные)

Интерпретация результатов

На демонстрационном ряду температура колеблется около нормы без монотонного роста, а сумма осадков меняется в пределах 540–631 мм.

Все шесть лет по ГТК относятся к достаточно увлажнённым (1,3–1,6); амплитуда в 0,3 единицы отвечает разнице в увлажнённости около 23 %.

При аномалии +1,2 °C полевые работы начинаются на 7–10 суток раньше нормы и растёт риск дефицита влаги. Холодный август 2025 года даёт задержку созревания и повышенную влажность зерна при уборке.

Типы аномальных лет

Аномальные годы различают по сочетанию температуры и увлажнения. Тёплый и сухой год для зерновых наименее удачен: урожай падает на 25–40 %. Тёплый и влажный благоприятен для роста, но осложняет уборку; в холодном и сухом не хватает суммы активных температур, а холодный и влажный год для района Томска самый частый [5].

Сравнение с многолетней нормой

Таблица 2

Сопоставление периода 2020–2025 гг. с климатической нормой 1991–2020 гг.

Показатель	Норма (1991–2020)	Среднее 2020–2025	Отклонение
Средняя годовая температура, °C	0,9	1,27	+0,37
Годовая сумма осадков, мм	568	584	+16 (+2,8 %)
Сумма активных температур, °C·сут	1800	1850	+50 (+2,8 %)
Гидротермический коэффициент	1,4	1,43	+0,03
Размах годовых сумм осадков, мм	490–650	540–631	сходный

Шестилетний период превышает норму по температуре на 0,37 °С при почти неизменных осадках (табл. 2). Направление согласуется с оценками Росгидромета [4].

Применение результатов в прецизионном земледелии

По текущей аномалии температуры и осадков прогнозируется сдвиг фенологических фаз и корректируются сроки агротехнических операций: обновление метеопараметров плюс модель фенологии сорта дают прогноз по каждому полю.

Заключение

Методика позволяет единообразно сравнивать годы по агрометеопоказателям и выделять аномальные сезоны. Развитие методики — расширение ряда до 30 лет [2, 3] и переход к картам аномалий по реанализу.

Список литературы

1. WMO Guidelines on the Calculation of Climate Normals. WMO - No. 1203. – Geneva: World Meteorological Organization, 2017.
2. Mann H. B. Nonparametric tests against trend // *Econometrica*. – 1945. – Vol. 13, No. 3. – P. 245–259. – DOI: 10.2307 / 1907187.
3. Sen P. K. Estimates of the regression coefficient based on Kendall's tau // *Journal of the American Statistical Association*. – 1968. – Vol. 63, No. 324. – P. 1379–1389. – DOI: 10.1080 / 01621459.1968.10480934.
4. Третий оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации / под ред. В. М. Катцова. – СПб.: Научноёмкие технологии, 2022. – 676 с.
5. Паромов В. В., Земцов В. А., Копысов С. Г. Климат Западной Сибири в фазу замедления потепления (1986–2015 гг.) и прогнозирование гидроклиматических ресурсов на 2021–2030 гг. // *Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов*. – 2017. – Т. 328, № 1. – С. 62–74.

© Малики Д.М. 2026

УДК 004.42:623.746

Малики Д.М.

аспирант каф. АСУ, ТУСУР

г. Томск, Россия

Научный руководитель: Катаев М. Ю.

д. т. н., профессор

профессор кафедры АСУ, ТУСУР

г. Томск, Россия

СОСТАВЛЕНИЕ МАРШРУТА ПОЛЁТА БПЛА НАД СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМ ПОЛЕМ

Аннотация

Изложены принципы планирования маршрута аэрофотосъёмки сельскохозяйственного поля: схема параллельных галсов, расчёт разрешения снимка, продольное и поперечное перекрытие, связь высоты полёта с полосой захвата и производительностью. Приведены последовательность расчёта параметров маршрута, средства автоматизации и нормативные требования.

Ключевые слова

планирование полёта, аэрофотосъёмка, перекрытие, разрешение на местности, фотограмметрия, GSD, наземная станция управления.

Схема маршрута

Аэросъёмка с беспилотных аппаратов применяется в мониторинге окружающей среды более десяти лет [5]. В сельском хозяйстве сложилась схема съёмки поля параллельными галсами: расстояние между линиями задаётся поперечным перекрытием, покрытие получается полным, а снимки удобно сшивать.

Другие схемы применяют под конкретные задачи: круги для отдельных объектов, периметральный облёт для границ, крестовое покрытие для трёхмерных моделей. Галсы ориентируют перпендикулярно ветру.

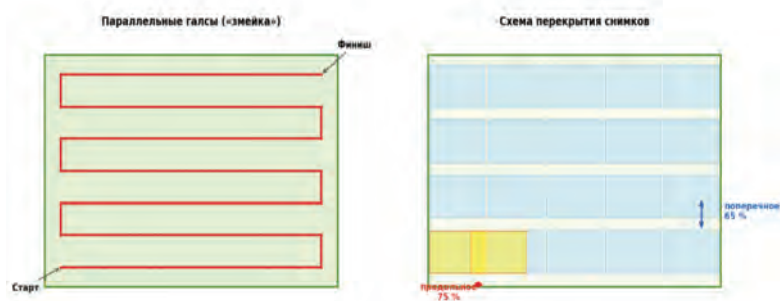


Рис. 1. Планирование маршрута и схема перекрытия снимков

Перекрытие снимков

Продольное перекрытие задают в пределах 70–80 %, поперечное 60–70 %. Требование вытекает из работы алгоритмов Structure from Motion [1], выделяющих особые точки методами SIFT [2] или ORB. Ниже 60 % появляются провалы в облаке точек, выше 85 % квадратично растут вычислительные затраты.

Для надёжной сшивки нужно 50–100 связующих точек между соседними снимками, а на однородных текстурах их число падает до 5–10. Поэтому всходы снимают с перекрытием 80 и 75 %, используя опорные точки или RTK [3].

Разрешение на местности

Ключевой параметр съёмки разрешение на местности GSD, то есть размер пикселя в сантиметрах на земле:

$$GSD = (H \cdot s) / f,$$

где H — высота полёта, s — размер пикселя сенсора, f — фокусное расстояние. Разрешение линейно ухудшается с высотой: для пикселя 2,4 мкм и фокусного расстояния 8,8 мм на высоте 100 м GSD равен 2,73 см.

Обратная формула $H = (GSD \cdot f) / s$ переводит требование к разрешению в высоту: для 1,0 см на пиксель нужно около 37 м.

Таблица 1

Связь высоты полёта с разрешением,
полосой захвата и параметрами маршрута для поля 40 га

Высота, м	GSD, см	Полоса, м	Между линиями, м	Число линий	Всего снимков	Время полёта, мин
50	1,4	74	26	16	672	≈ 36
80	2,2	118	41	10	260	≈ 22
100	2,7	142	50	8	168	≈ 18
120	3,3	174	61	7	119	≈ 16

Переход с 50 м на 120 м увеличивает производительность в 4,8 раза и ухудшает GSD в 2,4 раза. Для NDVI - мониторинга рабочая зона 80–120 м.

Расчёт параметров маршрута

По целевому GSD находят высоту полёта, затем полосу захвата $w = (\text{sensor_width} \cdot H) / f$. По поперечному перекрытию p_y получают расстояние между линиями $d = w \cdot (1 - p_y)$, по продольному p_x — интервал между снимками $t = h \cdot (1 - p_x) / v$, где h — длина снимка по направлению полёта, v — скорость. Число линий $N_l = \text{ceil}(W_field / d)$.

Для поля 400×600 м камерой с полем зрения 84° на высоте 100 м: полоса 184 м, расстояние между линиями 64 м, 7 линий, 18 снимков на линию итого 126 снимков и около 13 минут полёта при 8 м / с.

Средства планирования

Маршруты планируют в наземных станциях управления: Mission Planner поддерживает грид - миссии по заданным GSD и перекрытию, QGroundControl те же задачи для PX4. Плагин Drone Path позволяет проектировать маршруты в QGIS и экспортировать миссию в KML или MAVLink.

Нормативные требования

Беспилотные гражданские воздушные суда массой от 0,15 до 30 кг подлежат государственному учёту в Росавиации [4], а полёты в контролируемом воздушном пространстве требуют подачи плана в ГЦ ЕС ОрВД за сутки до вылета.

Учитывают ограничения зон полётов и безопасные расстояния от населённых пунктов и линий электропередачи; платформы блокируют взлёт в запрещённых зонах. Рекомендуемая максимальная высота 150 м над земной поверхностью.

Заключение

Маршрут компромисс между детальностью и производительностью. Для типовых агрозадач в районе Томска подходит высота 80–120 м с продольным перекрытием около 75 % и поперечным около 65 %.

Список литературы

1. Westoby M. J., Brasington J., Glasser N. F. et al. «Structure - from - Motion» photogrammetry: a low - cost, effective tool for geoscience applications // Geomorphology. – 2012. – Vol. 179. – P. 300–314. – DOI: 10.1016 / j.geomorph.2012.08.021.

2. Lowe D. G. Distinctive image features from scale - invariant keypoints // International Journal of Computer Vision. – 2004. – Vol. 60, No. 2. – P. 91–110. – DOI: 10.1023 / B:VISI.0000029664.99615.94.

3. Курбанов Р. К., Захарова Н. И., Горшков Д. М. Повышение точности аэрофотосъемки с применением наземных контрольных точек // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2021. – Т. 15, № 4. – С. 42–47. – DOI: 10.22314 / 2073 - 7599 - 2021 - 15 - 4 - 42 - 47.

4. Постановление Правительства Российской Федерации от 25 мая 2019 г. № 658 «Об утверждении Правил государственного учёта беспилотных гражданских воздушных судов с максимальной взлётной массой от 0,15 килограмма до 30 килограммов...» (в действующей редакции).

5. Manfreda S., McCabe M. F., Miller P. E. et al. On the use of unmanned aerial systems for environmental monitoring // Remote Sensing. – 2018. – Vol. 10, No. 4. – Art. 641. – DOI: 10.3390 / rs10040641.

© Малики Д.М. 2026

УДК 615.471.03:616 - 073.432.19

Мамаева Л.В.

независимый исследователь,
г. Владикавказ, РФ

ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДИАГНОСТИКИ: ВЛИЯНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И НАСТРОЙКИ МЕДИЦИНСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ДОСТОВЕРНОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Аннотация

Цель работы — разработать риск - ориентированную модель контроля качества ультразвуковых систем. Методами целевого анализа стандартов, научных публикаций и FMEA установлены связи между техническими отклонениями и диагностическими рисками. Предложены критерии S, O, D, рассчитаны приоритеты шести факторов и сформирован трехуровневый алгоритм контроля. Максимальный приоритет получил скрытый отказ элементов датчика ($R = 27$).

Ключевые слова: ультразвуковая диагностика, медицинское оборудование, контроль качества, ультразвуковой датчик, калибровка, диагностическая достоверность.

Введение

Ультразвуковая диагностика относится к наиболее доступным и широко применяемым методам медицинской визуализации. Ее результат зависит не только от квалификации врача, но и от состояния всей измерительно - информационной цепи: датчика, передаточного тракта, программной обработки, монитора, установленных пресетов и корректности действий оператора [6]. В отличие от полного отказа аппарата постепенное ухудшение чувствительности, неравномерность изображения или смещение измерительной шкалы могут долго оставаться незамеченными. При этом изображение сохраняет внешнюю

правдоподобность, а техническая неисправность превращается в скрытый источник диагностической ошибки.

Актуальность проблемы подтверждается результатами обследований оборудования. М. Mårtensson и соавторы выявили ошибки у 39,8 % исследованных ультразвуковых датчиков; наиболее частыми причинами были расслоение акустической линзы и повреждение кабеля [14, с. 389–394]. В другой работе физические дефекты имели 25 % датчиков, а снижение качества изображения отмечалось у 15 % [15, с. 519–525]. Эксперимент 2023 г. показал, что дефектные преобразователи способны ухудшать визуализацию анатомических структур и повышать риск ошибочной интерпретации [13, с. 2126–2133]. Следовательно, отсутствие жалоб пользователей не может рассматриваться как доказательство исправности системы.

Регулярные проверки рекомендованы профессиональными организациями и регуляторами. FDA указывает на необходимость периодического контроля оборудования в каждом медицинском учреждении, использующем ультразвук [9]. IEC TS 62736:2023 регламентирует простые методы периодических испытаний стабильности основных характеристик импульсно - эховых систем [12]. В российской нормативной базе общую систему контроля технического состояния медицинских изделий задает ГОСТ Р 56606 - 2015 [3], а ГОСТ Р МЭК 62353 - 2013 распространяет требования на периодические испытания и проверки после ремонта [4]. Однако формальное выполнение одинакового перечня операций не всегда учитывает различную клиническую значимость дефектов и интенсивность эксплуатации конкретного датчика.

Цель исследования — разработать риск - ориентированную модель контроля качества ультразвукового оборудования, связывающую техническое отклонение с возможным искажением диагностической информации и необходимым контрольным действием.

Материалы и методы

Выполнен целевой аналитический обзор нормативных документов, рекомендаций профессиональных организаций, отечественных руководств и рецензируемых публикаций 1998–2023 гг. Поиск проводился в PubMed, каталоге Национальной электронной библиотеки и на официальных ресурсах IEC, FDA, AIUM и Росстандарта по сочетаниям русских и английских терминов «контроль качества ультразвукового оборудования», «метрологическое обеспечение УЗИ», «ultrasound quality assurance», «defective ultrasound transducer», «image quality», «periodic testing» и «diagnostic risk». В анализ включались источники, описывающие методы контроля ультразвуковых систем, частоту технических дефектов или их влияние на качество изображения. Отбор не позиционируется как систематический обзор; использованы пятнадцать ключевых источников, непосредственно относящихся к поставленной задаче.

На первом этапе факторы распределены по цепи получения диагностической информации: формирование и прием сигнала, цифровая обработка, отображение, измерение и интерпретация. На втором этапе для каждого фактора определены наблюдаемое проявление, возможное диагностическое последствие и способ контроля. На третьем этапе применена модифицированная FMEA - оценка. Логика идентификации опасностей, оценки и последующего управления риском согласована с принципами ГОСТ ISO 14971 - 2021 [1]. Баллы присваивались автором на основании приведенных источников и инженерной причинно - следственной связи; они характеризуют сравнительный приоритет внутри модели, но не являются измеренными вероятностями отказов.

Результаты исследования

1. Формирование цепи технических и диагностических рисков

На уровне датчика наиболее опасны выпадение пьезоэлементов, расслоение акустической линзы, повреждение кабеля и разъема. Они вызывают вертикальные полосы, локальные зоны снижения чувствительности, неоднородность и потерю контрастного разрешения. Дефект может быть незаметен на обычном изображении из-за пространственного компаундинга и других алгоритмов обработки. Поэтому осмотр корпуса и кабеля необходимо дополнять тестом однородности, проверкой «в воздухе» или на тканезквивалентном фантоме. Принципы построения ультразвуковой аппаратуры и ее метрологического контроля подробно рассмотрены в отечественных руководствах [5; 6]. AIUM также подчеркивает, что качество изображения непосредственно зависит от работоспособности датчика, а неисправный либо некачественно отремонтированный преобразователь способен привести к пропущенному или неверному диагнозу [8].

На уровне настроек источниками систематической ошибки становятся неверный выбор частоты, глубины, фокальной зоны, общего усиления, временной компенсации усиления, динамического диапазона и доплеровского угла. Избыточное усиление может маскировать анэхогенные структуры, недостаточное — создавать ложное впечатление отсутствия слабого эхосигнала. Ошибка угловой коррекции в спектральном доплеровском режиме изменяет рассчитанную скорость кровотока нелинейно, поскольку скорость обратно пропорциональна косинусу угла. Таким образом, пресет следует считать частью метрологически значимой конфигурации, а не только пользовательским удобством.

2. Авторская матрица приоритизации контроля

Для сопоставления факторов предложена полуколичественная оценка. Итоговый приоритет рассчитывался по формуле:

$$R = S \times O \times D (1)$$

где S — тяжесть диагностического последствия, O — относительная вероятность возникновения, D — трудность обнаружения при обычной работе. Для S значение 1 означает отсутствие значимого влияния на заключение, 2 — возможное снижение точности измерения или визуализации, 3 — возможность пропуска либо ложной интерпретации патологии. Для O : 1 — редкое отклонение, 2 — возможное при штатной эксплуатации, 3 — распространенное или регулярно воспроизводимое. Для D : 1 — дефект очевиден при осмотре, 2 — требуется стандартизированная функциональная проверка, 3 — необходимы фантом, тест в воздухе либо электронный тестер.

Итоговый показатель изменяется от 1 до 27. Значения 1–6 соответствуют плановому контролю, 7–14 — усиленному контролю, 15–27 — немедленной проверке и, при подтверждении отклонения, приостановке клинического использования. Модель не заменяет допуски изготовителя и нормативные испытания; она задает приоритет и срочность действий.

В рамках настоящей работы техническое проявление, диагностическое последствие и контрольное действие объединены в единую матрицу (таблица 1).

Таблица 1 — Матрица технических факторов и диагностических рисков

Технический фактор	Искажение и диагностический риск	Контрольное действие
Скрытый отказ элементов датчика	Неоднородность, потеря малых структур; риск пропуска очага	Тест однородности в воздухе и на фантоме

Технический фактор	Искажение и диагностический риск	Контрольное действие
Повреждение линзы или кабеля	Артефакты, нестабильный контакт; риск ошибочной интерпретации	Осмотр и функциональная проверка
Смещение шкалы расстояний	Ошибка линейных и объемных измерений	Фантом с известной геометрией
Неверные усиление и TGC	Ложные эхосигналы либо потеря низкоконтрастных объектов	Эталонный пресет и контроль серой шкалы
Неверная угловая коррекция	Систематическая ошибка скорости кровотока	Проверка протокола и обучение оператора
Деградация монитора	Потеря градаций серого и контрастности	Тестовое изображение и контроль условий просмотра

Источник: разработано автором на основе [1–8; 10–15].

Численное применение критериев представлено в таблице 2. Для обеспечения проверяемости рядом с каждым итогом приведены исходные баллы. Ранжирование следует трактовать как результат аналитической модели, а не как частоту клинических ошибок.

Таблица 2 — Ранжирование факторов по показателю R

Фактор	S	O	D	R	Уровень контроля
Скрытый отказ элементов датчика	3	3	3	27	Немедленный
Повреждение линзы или кабеля	3	2	2	12	Усиленный
Неверные усиление и TGC	2	3	2	12	Усиленный
Смещение шкалы расстояний	3	1	3	9	Усиленный
Неверная угловая коррекция	3	2	1	6	Плановый
Деградация монитора	2	1	2	4	Плановый

Источник: разработано автором.

Максимальный приоритет $R = 27$ получил скрытый отказ элементов датчика: он способен снижать детализацию, сравнительно часто обнаруживается в эксплуатируемом парке и может маскироваться алгоритмами обработки изображения. Следующую группу образовали повреждение линзы или кабеля и ошибки усиления / TGC ($R = 12$). Первое сочетает тяжелое последствие с не всегда стабильным проявлением, второе возникает чаще, но обычно обратимо корректной настройкой. Смещение измерительной шкалы получило $R = 9$: вероятность оценена ниже, однако трудность обнаружения без фантома и значимость ошибки измерений требуют усиленного контроля. Значения $R = 6$ и $R = 4$ не означают

безопасность факторов; они указывают, что при принятой шкале их чаще можно выявить плановыми организационными и визуальными мерами.

3. Трехуровневый алгоритм контроля качества

На основе трехуровневой логики периодических проверок IEC TS 62736:2023 [12] и полученной матрицы предложена ее риск - ориентированная адаптация. Первый уровень выполняется пользователем перед началом работы: осмотр корпуса, линзы, кабеля и разъема; проверка целостности питания и органов управления; оценка равномерности изображения; загрузка утвержденного пресета. Продолжительность такого контроля минимальна, но он позволяет своевременно выявить механические повреждения и грубые отклонения. Результат фиксируется при обнаружении дефекта либо в электронном чек - листе, если этого требует локальный порядок.

Второй уровень представляет периодическую проверку стабильности: однородность, глубина проникновения, осевая и латеральная разрешающая способность, геометрическая точность, корректность измерений и работа доплеровских режимов. Исходные значения целесообразно регистрировать при приемочных испытаниях, а дальнейшие результаты сравнивать не только с предельным допуском, но и с индивидуальной базовой линией аппарата. Применение фантома для испытаний диагностических приборов закреплено в ГОСТ Р 55717 - 2013 / IEC / TS 62558:2011 [2]. Фантомное тестирование дает воспроизводимый объект сравнения и помогает обнаружить малые изменения до того, как они станут очевидны на пациентах [5; 10, с. 1385–1406; 15, с. 519–525].

Третий уровень запускается по событию: после падения датчика, ремонта, обновления программного обеспечения, жалобы пользователя, появления нетипичного артефакта либо выхода показателя за установленный диапазон. Он включает расширенную диагностику сервисным специалистом, сопоставление с приемочными данными и документированное решение о допуске к эксплуатации. После ремонта датчика одной проверки электрической безопасности недостаточно: необходимо подтвердить сохранение качества изображения и измерительных функций; необходимость документированных испытаний после ремонта соответствует ГОСТ Р МЭК 62353 - 2013 [4].

Для практического внедрения предлагается вести паспорт качества отдельно для каждого сочетания «аппарат — датчик», поскольку один системный блок может использоваться с преобразователями разного возраста и интенсивности нагрузки. Минимальный набор полей: идентификатор оборудования, дата и основание проверки, версия программного обеспечения, активный пресет, использованный фантом, полученные значения, отклонение от базовой линии, выявленные артефакты, принятое решение и ответственный специалист. Фото тестового изображения следует хранить в неизменном формате с одинаковыми настройками, чтобы сравнение не зависело от памяти оператора.

Периодичность определяется комбинированно. Регламентированный годовой контроль образует нижний уровень обязательности, однако для интенсивно используемых и критически значимых датчиков интервал сокращается по результатам оценки риска. Дополнительными триггерами служат рост количества исследований, частые перемещения аппарата, стерилизация или высокоуровневая дезинфекция датчиков, нестабильность электропитания и повторные жалобы на изображение. Такой подход согласует профилактическое обслуживание с реальными условиями эксплуатации, не увеличивая одинаково нагрузку на все оборудование.

4. Ограничения исследования

Предложенная модель имеет аналитический характер и пока не прошла проспективную апробацию на парке ультразвукового оборудования. Трехбалльная шкала упрощает реальные различия между моделями аппаратов, клиническими профилями и режимами эксплуатации, а присвоение О и D частично зависит от экспертного суждения. Целевой отбор литературы не является исчерпывающим систематическим обзором. Основная часть рассмотренных тестов относится к В - режиму; для спектрального и цветового доплеровского режимов потребуются дополнительные критерии. Поэтому рассчитанные значения R следует использовать как основу для локальной адаптации, а не как универсальные нормативные пороги.

Заключение

Техническое состояние ультразвуковой системы является самостоятельным фактором достоверности диагностики. Наиболее опасны скрытые дефекты датчика, смещение измерительных характеристик и некорректные настройки, поскольку они не обязательно приводят к отказу аппарата, но изменяют информацию, на основании которой врач принимает решение. Анализ литературы подтверждает распространенность дефектов преобразователей и их способность повышать риск ошибочной интерпретации.

В рамках работы предложена модель, объединяющая цепь формирования изображения, численную оценку приоритета и трехуровневый контроль. Ее отличие от универсального перечня технических операций состоит в явной связи «дефект — искажаемый диагностический параметр — клиническое последствие — контрольное действие». Практическим результатом являются две матрицы, пригодные для разработки локального регламента и электронного паспорта качества сочетания «аппарат — датчик». Дальнейшее исследование целесообразно направить на апробацию модели в медицинской организации, оценку согласованности экспертных баллов, накопление временных рядов фантомных измерений и уточнение порогов S, O и D для разных клинических профилей.

Список использованной литературы:

1. ГОСТ ISO 14971 - 2021. Изделия медицинские. Применение менеджмента риска к медицинским изделиям. М.: Российский институт стандартизации, 2022.
2. ГОСТ Р 55717 - 2013 / ИЕС / TS 62558:2011. Ультразвук. Эхо - импульсные ультразвуковые диагностические приборы, работающие в режиме реального времени. Фантом с цилиндрическими стержнями и периодически расположенными мишенями. М.: Стандартинформ, 2014. 44 с.
3. ГОСТ Р 56606 - 2015. Контроль технического состояния и функционирования медицинских изделий. Основные положения. М.: Стандартинформ, 2016. 16 с.
4. ГОСТ Р МЭК 62353 - 2013. Изделия медицинские электрические. Периодические испытания и испытания после ремонта изделий медицинских электрических. М.: Стандартинформ, 2014.
5. Еняков А.М. Метрологическое обеспечение ультразвукового медицинского оборудования. М.: ВНИИФТРИ, 2006. 159 с.
6. Осипов Л.В. Ультразвуковые диагностические приборы: практическое руководство для пользователей. М.: Видар, 1999. 256 с.

7. American Institute of Ultrasound in Medicine. Routine Quality Assurance of Clinical Ultrasound Equipment: Version 2.0 [Электронный ресурс]. 2020. URL: <http://aium.s3.amazonaws.com/resourceLibrary/rqa2.pdf> (дата обращения: 01.09.2026).
8. American Institute of Ultrasound in Medicine. Transducer Testing and Repair [Электронный ресурс]. URL: <https://www.aium.org/resources/official-statements/view/transducer-testing-and-repair> (дата обращения: 01.09.2026).
9. Food and Drug Administration. Ultrasound Imaging [Электронный ресурс]. URL: <https://www.fda.gov/radiation-emitting-products/medical-imaging/ultrasound-imaging> (дата обращения: 01.09.2026).
10. Goodsitt M.M., Carson P.L., Witt S., Hykes D.L., Kofler J.M. Real - time B - mode ultrasound quality control test procedures. Report of AAPM Ultrasound Task Group No. 1 // Medical Physics. 1998. Vol. 25, No. 8. P. 1385–1406.
11. Grazhdani H., David E., Ventura Spagnolo O. et al. Quality assurance of ultrasound systems: current status and review of literature // Journal of Ultrasound. 2018. Vol. 21, No. 3. P. 173–182.
12. IEC TS 62736:2023. Ultrasonics — Pulse - echo scanners — Simple methods for periodic testing to verify stability of an imaging system's elementary performance. Geneva: IEC, 2023. 64 p.
13. Lorentsson R., Hosseini N., Aurell Y. et al. Investigation of the impact of defective ultrasound transducers on clinical image quality in grayscale 2 - D still images // Ultrasound in Medicine & Biology. 2023. Vol. 49, No. 9. P. 2126–2133.
14. Mårtensson M., Olsson M., Segall B., Fraser A.G., Winter R., Brodin L. - Å. High incidence of defective ultrasound transducers in use in routine clinical practice // European Journal of Echocardiography. 2009. Vol. 10, No. 3. P. 389–394.
15. Sipilä O., Mannila V., Vartiainen E. Quality assurance in diagnostic ultrasound // European Journal of Radiology. 2011. Vol. 80, No. 2. P. 519–525.

© Мамаева Л.В., 2026

УДК 621.373.8:621.9.048

Строев Н.Н.

ст. науч. сотр., ГБУ «МАКНИИ»,
г. Макеевка, ДНР.

ЛАЗЕРНОЕ ТЕКСТУРИРОВАНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ: МЕТОДЫ И УПРАВЛЕНИЕ ПАРАМЕТРАМИ ШЕРОХОВАТОСТИ

Аннотация: В докладе рассмотрены современные методы лазерного текстурирования металлических поверхностей как эффективного способа целенаправленного изменения микрорельефа и шероховатости. Проанализированы перспективные направления развития метода, включая использование пространственных модуляторов света, создание иерархических микро - наноструктур и разработку многофизических прогностических моделей.

Ключевые слова: лазерное текстурирование, шероховатость поверхности, наносекундные импульсы, микроструктура, управление параметрами, трибологические свойства, пространственный модулятор света.

Введение

Поверхностное текстурирование является одним из наиболее эффективных способов модификации свойств металлических материалов. Формирование микро - и наноразмерного рельефа позволяет целенаправленно изменять трибологические характеристики, коррозионную стойкость, микротвёрдость, смачиваемость и адгезионные свойства поверхности. Среди существующих методов текстурирования — химического травления, микровдавливания, электроэрозионной обработки — лазерное текстурирование занимает особое место благодаря высокой точности, воспроизводимости, гибкости настройки и экологической безопасности [1, с. 250; 2, с. 155].

Лазерное текстурирование широко применяется в авиакосмической, автомобильной, медицинской, судостроительной, энергетической и электронной промышленности. Технология позволяет создавать упорядоченные массивы микроструктур с заданной геометрией, обеспечивая управление физико - химическими свойствами поверхности [3, с. 397].

Вместе с тем лазерно - материальное взаимодействие может сопровождаться образованием дефектов: окислением, трещинообразованием, усадочными порами и разбрызгиванием расплава, что ухудшает качество текстурированной поверхности. Поэтому исследование механизмов формирования текстуры и оптимизация режимов обработки остаются актуальными задачами [4, с. 803].

Цель настоящей работы — систематизировать современные представления о методах лазерного текстурирования металлических поверхностей и определить основные подходы к управлению параметрами шероховатости посредством варьирования режимов лазерной обработки.

Материалы и методы

В работе использован аналитический подход, основанный на обобщении и сравнении данных современных научных публикаций по лазерному текстурированию металлических материалов. Проведён анализ результатов исследований, посвящённых влиянию энергетической плотности, длительности и частоты импульсов, скорости сканирования, числа проходов и коэффициента перекрытия на морфологию поверхности и параметры шероховатости.

Методологическую основу исследования составили сравнительный анализ, систематизация литературных данных и интерпретация закономерностей лазерно - материального взаимодействия при формировании поверхностных микроструктур.

Результаты и обсуждение

1. Основные методы лазерного текстурирования

Лазерное текстурирование поверхности представляет собой технологию, в которой высокоэнергетическое импульсное излучение используется для формирования микро - и наноразмерных элементов на поверхности материала. В зависимости от параметров обработки и типа лазера возможно создание канавок, углублений, выступов, столбиков, конусов и более сложных геометрических структур [1, с. 251; 5, с. 691].

По типу лазерного излучения различают наносекундное, пикосекундное и фемтосекундное текстурирование. Наносекундный режим является наиболее распространённым и обеспечивает высокую производительность при обработке различных сплавов [1, с. 252]. Пикосекундное текстурирование характеризуется большей точностью и меньшей зоной термического влияния [2, с. 163]. Фемтосекундный режим позволяет формировать наноразмерные структуры при минимальном тепловом повреждении материала [3, с. 401].

2. Управление параметрами шероховатости

Формирование заданной шероховатости поверхности достигается за счёт регулирования технологических параметров лазерной обработки. Одним из ключевых факторов является энергетическая плотность, определяемая соотношением мощности лазера и скорости сканирования. Увеличение энергетической плотности, как правило, приводит к росту шероховатости поверхности.

Для стали 38CrMoAl выделены несколько режимов формирования текстуры: при низкой мощности наблюдается твёрдофазное окисление с образованием выступов; при средних значениях мощности — стабильное формирование канавок под действием эффекта Марангони; при дальнейшем увеличении мощности — испарение, плазменное экранирование и насыщение пара. Эти данные подтверждают, что изменение мощности лазера существенно влияет на характер микрорельефа.

Длительность импульса также оказывает значительное влияние на морфологию поверхности. В диапазоне 50–300 нс возможно управление глубиной и формой микроструктур. Для сплава CoCrMo наименьшая шероховатость была получена при длительности импульса 300 нс и частоте 200 кГц. В целом повышение частоты импульсов при фиксированных остальных параметрах способствует снижению шероховатости поверхности.

Скорость сканирования является ещё одним важным параметром: её увеличение приводит к уменьшению энергетического воздействия и формированию более гладкой поверхности. При многопроходной обработке наблюдается образование иерархических структур, включающих микроканавки, гребни и наноразмерные элементы. Однако после определённого числа проходов шероховатость может достигать насыщения или даже снижаться вследствие перераспределения расплава и тепловой аккумуляции [5, с. 699; 6, с. 29].

3. Механизмы формирования текстуры и функциональные свойства поверхности

Формирование текстуры при лазерной обработке определяется совокупностью физических процессов: абляцией, плавлением, термокапиллярными эффектами, окислением, испарением и плазмообразованием [1, с. 253]. При этом одинаковые параметры обработки могут давать различный результат на разных металлах и сплавах, что связано с их различными теплофизическими и оптическими свойствами.

Анализ литературных данных показывает, что шероховатость поверхности R_a может изменяться в широком диапазоне — от долей микрона до нескольких микрометров — в зависимости от режима обработки. Увеличение мощности лазера при постоянной скорости сканирования обычно приводит к росту шероховатости, тогда как повышение частоты импульсов способствует её снижению. Многопроходная обработка демонстрирует нелинейный характер зависимости [3, с. 405].

Заключение

Лазерное текстурирование является высокоэффективным и универсальным методом модификации металлических поверхностей. Оно позволяет целенаправленно изменять шероховатость и микрорельеф, а также управлять функциональными свойствами материала.

Оптимизация режимов лазерной обработки позволяет получать поверхности с заданными эксплуатационными характеристиками для применения в различных отраслях промышленности. Перспективы дальнейших исследований связаны с разработкой более точных моделей формирования текстуры и созданием гибридных технологий, обеспечивающих воспроизводимое получение структур с заданными свойствами.

Список литературы

1. Etsion I. State of the art in laser surface texturing // Journal of Tribology. 2005. Vol. 127, No. 1. P. 248–253.
2. Mao B., Siddaiah A., Liao Y., Menezes P.L. Laser surface texturing and related techniques for enhancing tribological performance of engineering materials: A review // Journal of Manufacturing Processes. 2020. Vol. 53. P. 153–173.
3. Vorobyev A.Y., Guo C. Direct femtosecond laser surface nano / microstructuring and its applications // Laser & Photonics Reviews. 2013. Vol. 7, No. 3. P. 385–407.
4. Bonse J., Kirner S.V., Griepentrog M., Spaltmann D., Krüger J. Femtosecond laser texturing of surfaces for tribological applications // Materials. 2018. Vol. 11, No. 5. P. 801 - 811.
5. Cunha A., Serro A.P., Oliveira V., Almeida A., Vilar R., Durrieu M. - C. Wetting behaviour of femtosecond laser textured Ti-6Al-4V surfaces // Applied Surface Science. 2013. Vol. 265. P. 688–696.
6. Gachot C., Rosenkranz A., Hsu S.M., Costa H.L. A critical assessment of surface texturing for friction and wear improvement // Wear. 2017. Vol. 372–373. P. 21–41.

© Строев Н.Н., 2026

УДК 004

Харламова Е. С.

Старший преподаватель
Московская академия предпринимательства
г. Москва

ИОТ НА СЛУЖБЕ БИЗНЕСА: ЭФФЕКТИВНОСТЬ, РИСКИ И ТОЧКИ РОСТА

Аннотация

С развитием технологий и увеличением доступности Интернета, концепция Интернета вещей (IoT) стала неотъемлемой частью современного бизнеса. Связанные устройства и системы не только изменили способы взаимодействия между людьми, но и оказали значительное влияние на управление бизнесом. В данной статье мы рассмотрим, как IoT

преобразует бизнес - процессы, а также выявим потенциальные проблемы и вызовы, с которыми могут столкнуться компании при внедрении этой технологии.

Ключевые слова

Интернет вещей (IoT), промышленный IoT (IIoT), оптимизация бизнес-процессов, предиктивное обслуживание, сбор и анализ данных в реальном времени, повышение операционной эффективности, автоматизация производства, снижение издержек, прогнозирование спроса, кибербезопасность IoT, уязвимости подключённых устройств, защита данных, совместимость систем (интеграция), конфиденциальность данных, новые бизнес - модели, «цифровой двойник» предприятия.

Введение. В эпоху цифровой трансформации Интернет вещей (IoT) становится не просто технологическим трендом, а ключевым драйвером изменений в бизнес - управлении. Соединение физических объектов с цифровой средой через датчики, сети и аналитические платформы открывает принципиально новые возможности — от оптимизации операционных процессов до создания инновационных бизнес - моделей. Эта технология позволяет оптимизировать операции, снижая затраты на 20 - 40 %, однако требует значительных вложений в инфраструктуру и квалифицированный персонал. Также вместе с потенциалом IoT несёт и серьёзные вызовы: от кибербезопасности до необходимости перестройки управленческих практик [3].

IoT применяется в самых разных сферах: промышленное производство (IIoT — Industrial IoT), логистика и цепочки поставок, розничная торговля, здравоохранение, «умные» здания и инфраструктура. Перечислим ключевые направления влияния IoT на управление бизнесом.

Оптимизация операционной процессов. Одним из основных преимуществ IoT для бизнеса является возможность мониторинга и оптимизации процессов в реальном времени. Устройства, оснащённые датчиками, могут собирать данные о производительности, потреблении ресурсов и состоянии оборудования, что позволяет прогнозировать поломки (предиктивное обслуживание), контролировать параметры производства (температуру, давление, влажность) с точностью до долей процента, сокращать простои и издержки на ремонт.

Усиление аналитики данных. Сбор и анализ больших объёмов данных, получаемых от IoT - устройств, открывает новые горизонты для бизнес - аналитики. Компании могут использовать эти данные для более точного прогнозирования спроса, оптимизации запасов и повышения качества обслуживания клиентов. Например, в торговле IoT позволяет анализировать поведение клиентов в реальном времени (отслеживать поведение покупателей, предлагать персонализированные скидки, оптимизировать выкладку товаров), что способствует более эффективному управлению ассортиментом и повышению уровня удовлетворённости клиентов. Потоки данных с датчиков формируют «цифровой двойник» бизнеса, что даёт возможность моделирования сценариев, прогнозирования спроса с точностью до 90–95 %, автоматизацию рутинных решений (например, пополнение запасов) [2].

Новые бизнес - модели. IoT предоставляет возможности для создания новых бизнес - моделей, таких как модели подписки или "платите по мере использования". Примером моделей подписки могут быть музыкальные стриминговые сервисы и платформы

видеостриминга, а **моделей «плати по мере использования»** – облачные сервисы хранения данных и сервисы по вызову такси. Компании могут предлагать свои услуги на основе данных, собранных с устройств, что позволяет создавать более персонализированные предложения и повышать лояльность клиентов. [2; 3].

Кейсы успешного применения. Конкретные примеры основных игроков на отечественном рынке IoT приведены ниже:

- «Объединённая двигателестроительная корпорация». Система ПоТ была развёрнута на восьми предприятиях ОДК в разных городах. Один из итогов проекта — увеличение на 40 % коэффициента загрузки оборудования, снижение затрат на его закупку.

- «ЗапСибНефтехим». К началу 2023 года на производственных площадках насчитывалось около 1700 взрывозащищённых ПоТ - датчиков температуры, давления, вибрации. ПоТ - сеть высвободила тысячи человеко - часов работы персонала.

- «Северсталь». Сеть ПоТ на шахтах «Воркутауголь» каждый час собирала данные с 2,5 тыс. приборов учёта о текущих уровнях энергопотребления, значениях проходки и добычи. Предиктивный анализ позволил прогнозировать потребление электроэнергии и бороться с несанкционированными подключениями [4].

Проблемы и вызовы внедрения IoT. Несмотря на очевидные преимущества, внедрение IoT в управление бизнесом сопряжено со сложностями реализации и потенциальными угрозами. Далее рассмотрим основные риски.

1. Безопасность и конфиденциальность данных

Каждое подключённое устройство — потенциальная точка входа для атак. Уязвимости в IoT - сетях могут привести к утечке конфиденциальных данных, саботажу производства, репутационным потерям. С увеличением количества связанных устройств возрастает и риск утечек данных. Уязвимости в системах IoT могут привести к кибератакам, которые в свою очередь могут нанести ущерб как самим компаниям, так и их клиентам. Защита данных и обеспечение конфиденциальности должны стать ключевыми задачами для бизнеса в условиях активного использования IoT [1].

2. Интеграция и совместимость

Сложность интеграции новых IoT - устройств с существующими системами управления может стать серьёзной преградой для бизнеса. Необходимость обеспечения совместимости между различными платформами и устройствами требует модернизации ИТ - инфраструктуры и стандартизации протоколов обмена данными, а это в свою очередь требует значительных инвестиций и ресурсов, что может снизить рентабельность инвестиций.

3. Образование и подготовка персонала

Внедрение IoT технологий требует квалифицированного персонала, способного эффективно работать с новыми системами и анализировать полученные данные. Сотрудники должны обладать компетенциями в инженерии, анализе данных и кибербезопасности. Недостаток специалистов в этих областях может стать серьёзным препятствием для успешного внедрения IoT в бизнесе. Компаниям следует инвестировать в обучение и развитие своих сотрудников, чтобы обеспечить конкурентоспособность на рынке.

4. Зависимость от технологий

Увеличение зависимости от технологий может стать проблемой в случае сбоев в работе систем или утратой доступа к данным. Бизнесам стоит озаботиться резервными планами на случай непредвиденных обстоятельств.

5. Экономическая целесообразность

Внедрение IoT требует значительных инвестиций. Окупаемость зависит от масштаба проекта, отрасли и от качества данных для аналитики [3].

Анализ последствий, рекомендации бизнесу. Внедрение IoT меняет бизнес - модели, создавая новые источники дохода через персонализированные услуги и интеллектуальные продукты, с ростом доходов до 25 % в некоторых случаях. Однако без адекватных мер безопасности и обучения риски перевешивают выгоды: данные из IoT могут привести к утечкам, подрывая доверие клиентов. Для устойчивого управления бизнесу необходим баланс инноваций и риск - менеджмента, с фокусом на блокчейн - аутентификацию и предиктивную аналитику [2; 3].

Перспективы развития IoT. Согласно прогнозам, рынок IoT будет продолжать расти в ближайшие годы. Ожидается, что технологии IoT будут интегрироваться с искусственным интеллектом и машинным обучением, что позволит компаниям извлекать еще больше ценности из собранных данных. Кроме того, развитие стандартов и протоколов безопасности поможет улучшить защиту данных и повысить доверие потребителей к IoT - решениям.

Точки роста:

1. Новые бизнес - модели: IoT открывает возможность для создания новых продуктов и услуг, таких как подписочные модели, услуги по умным домам, управление умными городами и т. д.

2. Оптимизация цепочек поставок: Подключенные устройства позволяют следить за состоянием товаров, их движением и запасами на складах, что улучшает управление цепочками поставок и снижает затраты.

3. Эко - технологии и устойчивое развитие: IoT может помогать в мониторинге потребления ресурсов (воды, энергии) и снижении негативного воздействия на окружающую среду, что становится важным аспектом для современных компаний.

4. Расширение возможностей анализа: Интеграция IoT с технологиями ИИ и машинного обучения может привести к более глубокому анализу данных и улучшению предсказуемости бизнес - процессов [3].

Заключение. IoT трансформирует управление бизнесом, превращая данные в стратегический актив. Однако успех зависит не столько от технологий, сколько от готовности компании к системной трансформации: пересмотру процессов, культуры работы с данными и подходов к рискам.

Для лидеров, готовых инвестировать в IoT, открываются возможности:

- повысить операционную эффективность;
- создать уникальные клиентские предложения;
- занять нишу в формирующихся цифровых рынках.

Только стратегический подход к внедрению IoT позволит бизнесам не только эффективно использовать эти технологии, но и минимизировать риски, связанные с их применением. В условиях быстро меняющегося делового окружения успешные компании

смогут использовать IoT как один из ключевых факторов конкурентоспособности. Тем, кто откладывает внедрение, грозит отставание от конкурентов, уже использующих «умные» технологии для роста. Будущее управления — за симбиозом человеческого интеллекта и возможностей IoT.

Список использованной литературы

1. Верещагина, Е. А., Капецкий, И. О., Ярмонов, А. С. Проблемы безопасности Интернета вещей. Учебное пособие — М.: Мир науки, 2021 — Сетевое издание. URL: [https:// izd - mn.com / PDF / 20MNNPU21.pdf](https://izd-mn.com/PDF/20MNNPU21.pdf)
2. Петров В.Ю., Рудашевская Е.А. Технология «Интернет вещей» как перспективная современная информационная технология // Фундаментальные исследования. – 2017. – № 9 - 2. – С. 471 - 476; URL: [https:// fundamental - research.ru / ru / article / view?id=41775](https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=41775) (дата обращения: 18.06.2026).
3. Цыренов Д. Д., Мандаров Р. С., Гармаева Д. Б., Хемраев М. Б. Влияние Интернета вещей на конкурентные преимущества фирмы // Вестник Бурятского государственного университета. Экономика и менеджмент. 2023 № 3 С. 116–123.
4. Обзор российского рынка Интернета вещей(IoT) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https:// dzen.ru / a / aKjJX9qwkvnIcInC](https://dzen.ru/a/aKjJX9qwkvnIcInC) (дата обращения 18.06.2026)

© Харламова Е.С., 2026

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ
НАУКИ

ИННОВАЦИОННЫЙ ПУТЬ РАЗВИТИЯ АПК: БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ОТВЕТ НА ГЛОБАЛЬНЫЕ ВЫЗОВЫ

Аннотация

В статье рассматривается инновационный путь развития как системообразующий фактор устойчивости агропромышленного комплекса (АПК) в условиях климатической нестабильности, демографического давления и истощения почвенных ресурсов. Автором обоснована необходимость перехода от экстенсивных методов земледелия к биоориентированным и цифровым технологиям. Анализируются перспективы использования геномного редактирования, точного земледелия и биопрепаратов в повышении продуктивности сельхозугодий. Делается вывод, что агроинновации являются базисом продовольственной безопасности государства.

Ключевые слова

АПК, точное земледелие, селекция, биоэтизация, климатически оптимизированное сельское хозяйство, продовольственный суверенитет.

Сельскохозяйственная отрасль находится на острие глобальных рисков: рост народонаселения требует увеличения производства продовольствия на 50–70 % к 2050 году, тогда как площадь пахотных земель сокращается, а качество грунтов деградирует из-за эрозии и засоления [1]. Традиционная модель, основанная на химической интенсификации и монокультурах, приближается к биологическому пределу урожайности. В связи с этим инновационный путь развития АПК перестает быть вопросом коммерческой выгоды и переходит в плоскость национальной безопасности. Цель исследования — выявить приоритетные направления агроинноваций, способные купировать негативные последствия антропогенного и климатического давления.

В современной аграрной науке выделяются три ключевых инновационных вектора. Первый — генетика и селекция. Методы маркер - ориентированной селекции и технологии редактирования геномов (CRISPR) позволяют выводить сорта зерновых и масличных с заданными свойствами: засухоустойчивостью, устойчивостью к гербицидам и повышенным содержанием белка [2]. В животноводстве это направление трансформируется в создание пород, резистентных к вирусным инфекциям, что значительно сокращает потери поголовья и использование антибиотиков.

Второй вектор — цифровизация и точное земледелие. Внедрение систем ГЛОНАСС / GPS, агродронов и мультиспектральных датчиков позволяет формировать карты внутрипольной вариативности почв. Это дает возможность реализовать технологию Variable Rate Application (VRA) — дифференцированное внесение удобрений и средств защиты с точностью до метра, что снижает затраты на химию до 20 % и минимизирует химическую нагрузку на агроландшафты [3].

Третий вектор — биоэтизация и органика. В ответ на вызовы, связанные с деградацией гумусового слоя, на первый план выходят биопрепараты на основе антагонистических микроорганизмов и микробиологические удобрения, восстанавливающие естественное плодородие почв. Исследования показывают, что их системное применение в тандеме с сидератами способно повысить содержание гумуса на 0,2–0,3 % за 3–5 лет, что ранее считалось достижимым только за десятилетия [4].

Однако внедрение этих инноваций тормозится высокими входными барьерами (стоимость оборудования для точного земледелия) и недостатком квалифицированных кадров — агрономов - системотехников. В отличие от промышленного сектора, в сельском хозяйстве инновации имеют ярко выраженную региональную специфику, обусловленную по-прежнему - климатическими зонами, что требует децентрализации научных разработок [5].

Инновационный путь развития в сельскохозяйственных науках — это не модернизация техники, а смена философии природопользования. Ответом на вызовы нового времени становится переход к климатически оптимизированному сельскому хозяйству (Climate - Smart Agriculture), сочетающему высокую продуктивность с восстановлением биоразнообразия. Для успешной трансформации АПК необходима перестройка системы образования (подготовка инженеров - агроэкологов), усиление государственной поддержки стартапов в области агробиотехнологий и создание отраслевых центров трансфера технологий. Только комплексный подход, интегрирующий генетику, цифру и биологию, позволит обеспечить продовольственный суверенитет и экономическую стабильность регионов.

Список использованной литературы

1. FAO. Состояние продовольствия и сельского хозяйства в мире – 2024. – Рим: Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН, 2024. – 210 с.
2. Бутенко Н.И., Сергеев С.В. Современные методы селекции растений в условиях засухи // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2025. – № 1. – С. 4 - 10.
3. Якушев В.П. Точное земледелие: теория и практика // Агрофизика. – 2024. – № 3. – С. 33 - 41.
4. Тихонович И.А., Проворов Н.А. Микробиом растений и пути повышения эффективности агроценозов // Сельскохозяйственная биология. – 2023. – Т. 58. – № 5. – С. 835 - 847.
5. Глазунова О.В. Институциональные барьеры внедрения инноваций в аграрном секторе России // Аграрная наука. – 2025. – № 2. – С. 112 - 118.

© Куликов А.В., 2026

ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ

ИННОВАЦИИ КАК ИСТОРИЧЕСКАЯ КОНСТАНТА: ОТ НЕОЛИТА ДО ЦИФРОВОЙ ЭПОХИ

Аннотация

В статье предпринимается попытка переосмыслить категорию «инновация» не как узкоэкономическую дефиницию, а как фундаментальный драйвер исторического процесса. Автор доказывает, что на каждом этапе цивилизационного развития — от аграрной революции до индустриализации — инновационные прорывы выступали цивилизационным ответом на вызовы перенаселения, ресурсного голодания и военно - технического давления. Особое внимание уделяется институциональной памяти и ментальным барьерам, тормозящим или катализирующим принятие нового в разные исторические эпохи.

Ключевые слова

Историческая динамика, цивилизационный подход, техногенез, неолитическая революция, индустриализация, акселерация истории, социальный консерватизм.

В классической историографии долгое время господствовал эволюционистский подход, рассматривающий изменения в обществе как плавную и поступательную смену стадий. Однако кризис линейной схемы «исторического прогресса» заставил исследователей обратиться к более сложным моделям, учитывающим роль технологических и социально - экономических разрывов [1]. Инновация, традиционно считавшаяся атрибутом экономической науки, приобретает в современных исторических изысканиях статус методологической категории. Цель данного исследования — проследить эволюцию феномена инноваций как механизма адаптации человеческих сообществ к изменяющимся внешним условиям, с акцентом на переломные моменты всемирной истории.

Первая масштабная инновационная волна — неолитическая революция (VIII—VI тыс. до н. э.) — представляла собой не просто смену способа добычи пищи, но коренную перестройку социальных отношений, приведшую к возникновению ранних государств, института частной собственности и письменности [2]. Именно тогда человек перешел от присваивающего хозяйства к производящему, что позволило создавать излишки продукта, но одновременно породило проблемы социальной стратификации и военных конфликтов, решаемые уже через инновации в военном деле (колесницы, металлургия бронзы).

Вторым переломным этапом стала индустриальная революция конца XVIII – XIX веков. Ключевым моментом здесь является сдвиг в темпе исторического времени. Если в аграрных цивилизациях инновации распространялись в течение столетий, то паровая машина и механический ткацкий станок изменили облик Европы менее чем за два поколения. Этот технологический скачок, по мысли Фернана Броделя, породил капиталистическую мир - экономику, полностью трансформировав логику международных отношений и колониальный раздел мира [3]. Однако реакция на инновации не всегда была

однозначной: в России, к примеру, петровские и екатерининские реформы насаждались «сверху» и сталкивались с глухим сопротивлением феодальной системы, что породило исторический разрыв между элитой и народными массами — феномен, описанный в работах Ключевского [4].

Современный этап, характеризующийся цифровизацией и глобализацией, историки обозначают термином «акселерация истории». Трансформация ценностей и форматов коммуникации происходит столь стремительно, что память поколений перестает быть адекватным инструментом управления. Важно отметить, что инновации в истории всегда обладают двумя сторонами: они являются и «освобождением» (рост производительности, качества жизни), и «травмой» (разрушение традиционного уклада, архаизация социальных связей). Успешные цивилизации — Римская империя, Китай, современный Запад — отличались способностью создавать институциональные фильтры, позволяющие интегрировать инновации без разрушения цивилизационного ядра [5].

Таким образом, исторический процесс предстает как чередующаяся смена инновационных рывков и периодов консервативной стабилизации. В ответ на вызовы нового времени (климатические изменения, пандемии, техногенные угрозы) человечество вновь вынуждено искать инновационные решения, однако уроки истории учат нас, что не любая инновация полезна, а только та, которая обеспечивает не только экономический, но и экзистенциальный прирост устойчивости общества. Игнорирование исторического контекста — путь к социальным катаклизмам. Следовательно, стратегия инновационного развития должна опираться на критическое осмысление исторического опыта, где традиции служат не тормозом, а фундаментом для качественного обновления.

Список использованной литературы

1. Тойнби А. Дж. Постигание истории. — М.: Прогресс, 1991. — 736 с.
2. Алексеев В.П., Першиц А.И. История первобытного общества. — М.: Высшая школа, 1990. — 351 с.
3. Бродель Ф. Материальная цивилизация, экономика и капитализм, XV—XVIII вв. Т. 1 - 3. — М.: Весь Мир, 2006.
4. Ключевский В.О. Курс русской истории. — М.: Мысль, 1987. — Т. 1 - 5.
5. Макнил У. Х. В погоне за мощью. Технологии, вооруженная сила и общество в XI—XX веках. — М.: Территория будущего, 2008. — 455 с.

© Куликов А.В., 2026

ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

БЛОГИ И ГРАЖДАНСКАЯ ЖУРНАЛИСТИКА КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ ПУБЛИЧНОЙ ПОВЕСТКИ В ЦИФРОВУЮ ЭПОХУ

Аннотация

В работе рассматривается роль блогов и гражданской журналистики в трансформации современной публичной сферы. На основе концепций М. Кастельса, Н. Лумана и российских исследователей анализируется изменение механизмов формирования повестки дня: переход от редакционной иерархии к сетевым, децентрализованным взаимодействиям. Автор выявляет двойственные последствия цифровизации, такие как расширение участия и плюрализма, и риски фрагментации, эмоциональных перекосов и недостоверности. Делается вывод о гибридном сосуществовании традиционных СМИ и новых факторов в общей системе производства общественного внимания.

Ключевые слова

Гражданская журналистика, блоги, публичная сфера, повестка дня, цифровая среда, трансформация медиа, сетевая коммуникация.

Вопрос о роли блогов и гражданской журналистики в последние годы стал особенно важен, но в последние десятилетия претерпел существенных изменений, т.к. производство и распространение информации уже не сосредоточены в руках профессиональных редакций. Цифровые платформы дали пользователям возможность не только комментировать события, но и самим становиться источниками информации. Для политической сферы этот сдвиг критичен, т.к. именно через публичную повестку общество определяет, какие темы требуют обсуждения и реакции — от государства, медиа или гражданских институтов.

Тема актуальна, т.к. блоги и гражданская журналистика прочно укоренились в публичной сфере и способны мгновенно вывести локальную проблему на федеральный уровень. Но оценивать их влияние однозначно не получается, это происходит из-за того, что с одной стороны, расширяется участие, голосов становится больше, а с другой — растут риски, происходит фрагментация информации, подмена серьезных тем майданшумом, появляются фейки.

Цель работы — рассмотреть, как блоги и гражданская журналистика формируют публичную повестку.

Теоретическая база опирается на работы М. Кастельса [1], Н. Лумана [2], У. Бека [3], а также российских исследователей Е. Л. Вартановой [4], С. В. Володенкова [5], И. Д. Фомичевой [6], А. А. Мирошниченко [7].

Теоретическое осмысление блогов и гражданской журналистики — это часть большого разговора о трансформации публичной сферы. В классической модели новости производили профессионалы, сейчас же в сетевой среде круг участников расширился до невероятных размеров. М. Кастельс убедительно показывает: власть сегодня реализуется через коммуникационные сети. Контроль над информационными потоками перестал быть монополией традиционных институтов [1]. Блог в этой логике — не просто личный дневник, а часть сетевой структуры, участвующей в борьбе за внимание аудитории.

Н. Луман смотрит на проблему иначе: массмедиа не отражают реальность, они ее конструируют — через отбор событий и способ их подачи [2]. В цифровой среде этот механизм работает иначе: отбор теперь децентрализован. Решают не только редакторы, но и пользователи, алгоритмы платформ, лидеры мнений.

С. В. Володенков пишет, что интернет — это главная среда современного политического управления. Здесь идет мобилизация, борьба за символы и формирование общественных реакций [5]. В этом контексте блоги и гражданская журналистика — не побочный эффект, а полноценные игроки.

Российские исследователи подчеркивают двойственность процессов. Е. Л. Вартанова говорит об усложнении медиа: профессиональные СМИ, платформы и сетевые авторы сосуществуют в гибридных форматах [4]. Е. А. Баранова добавляет, что границы между журналистом и аудиторией стираются [8]. Более критично смотрит А. А. Мирошниченко, видя в цифровизации кризис традиционной журналистики: внимание переключается на быстрый, эмоциональный и фрагментарный контент [7].

И. Д. Фомичева акцентирует социальные функции СМИ, которые в цифровую эпоху распределены между разными игроками [6]. Д. В. Галкин прямо говорит: гражданская журналистика трансформирует медиасреду, вытаскивая в свет темы, которые редакции игнорируют [9].

В научной литературе сложились две линии. Первая говорит о расширении участия и плюрализме, а вторая — о рисках: фрагментация, фейки, эмоциональный перекос. Обе позиции верны, блоги сделали публичную коммуникацию более открытой, но и более уязвимой для искажений.

Как именно блоги и гражданская журналистика меняют публичную повестку? Главное — они меняют механизм общественного внимания. Раньше темы выдвигали профессиональные редакции. Теперь инициатива все чаще исходит от сетевых авторов и локальных сообществ.

М. Кастельс говорит о сетевом характере коммуникации: темы поднимаются снизу, минуя прежние барьеры [1]. Резонанс может возникнуть вокруг локальной проблемы — достаточно, чтобы публикация получила массовое распространение. Блоги превращают частный факт в предмет публичного обсуждения. Традиционные СМИ часто подключаются уже после того, как тема набрала обороты в сети.

Российские исследователи развивают эту мысль. Е. Л. Вартанова пишет о сложном взаимодействии профессионалов и непрофессионалов. Блоги и гражданская журналистика влияют на повестку в постоянном обмене с редакционными медиа: они ставят сюжеты, эмоциональные акценты, визуальные свидетельства [4].

Особую роль играет функция первичной фиксации событий. Гражданская журналистика расширяет общественный контроль, выводит в публичную сферу темы, которые могли

остаться незамеченными: городская среда, социальная несправедливость, работа местной власти.

Однако картина не была бы полной без критической оценки. Н. Луман напоминает: публичность зависит от селекции информации. В цифровой среде селекцию ведут алгоритмы, логика вирусного распространения, эмоциональная реакция [2]. А. А. Мирошниченко говорит о смещении внимания к коротким, резким и конфликтным форматам [7]. Далеко не каждая активно обсуждаемая тема действительно значима.

Важен и институциональный аспект? цифровая среда делает коммуникацию многосубъектной, но одновременно усиливает зависимость от правил платформ. В России на формирование повестки влияет и нормативное регулирование онлайн - пространства.

Вывод. Блоги и гражданская журналистика — важный фактор формирования публичной повестки. Они расширяют круг факторов, способных задавать темы обсуждения, ускоряют циркуляцию информации, усиливают общественный контроль. Вместе с тем их воздействие противоречиво: демократизация соседствует с фрагментацией и недостоверностью. Они не заменяют традиционные СМИ, а встраиваются в общую систему производства повестки, меняя баланс сил внутри нее.

Список использованной литературы:

1. Кастельс, М. Власть коммуникации / М. Кастельс; пер. с англ. — Москва: Изд. дом Высшей школы экономики, 2016. — 592 с.
2. Луман, Н. Реальность массмедиа / Н. Луман; пер. с нем. — Москва: Праксис, 2005. — 256 с.
3. Бек, У. Власть и ее оппоненты в эпоху глобализма. Новая всемирно - политическая экономия / У. Бек; пер. с нем. — Москва: Прогресс - Традиция, 2007. — 464 с.
4. Варганова, Е. Л. Медиасистема России: учебное пособие для вузов / Е. Л. Варганова. — Москва: Аспект Пресс, 2019. — 384 с.
5. Володенков, С. В. Интернет - коммуникации в глобальном пространстве современного политического управления: монография / С. В. Володенков. — Москва: Проспект, 2015. — 272 с.
6. Фомичева, И. Д. Социология СМИ: учебное пособие / И. Д. Фомичева. — Москва: Аспект Пресс, 2012. — 335 с.
7. Мирошниченко, А. А. Когда умрут газеты / А. А. Мирошниченко. — Москва: Книжный мир, 2011. — 224 с.
8. Баранова, Е. А. Конвергентная журналистика. Теория и практика: учебное пособие / Е. А. Баранова. — Москва: Юрайт, 2023. — 198 с.
9. Галкин, Д. В. Гражданская журналистика как фактор трансформации современной медиасреды / Д. В. Галкин // Вестник Московского университета. Серия 10: Журналистика. — 2021. — № 4. — С. 45–58.

© Власенко А.К., Перевозникова Е.В., 2026

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

A STUDY ON APPLICATION MODELS AND OPTIMISATION PATHWAYS FOR SMART MENTAL HEALTH EDUCATION IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS IN THE DIGITAL AGE

Annotation

Digital transformation in education has become a core driver of change in higher education. In the field of college mental health education, digital technologies are profoundly reshaping educational concepts, service models, and management mechanisms. This paper systematically reviews four main application models of digital mental health education in Chinese universities, further analyzes the practical challenges faced, and proposes optimization suggestions, aiming to provide references for the digital transformation of college mental health education.

Keywords

Digitalisation; Mental health education; Smart; Application models; Optimisation pathways

Educational digitization has become a major trend in global educational reform. The *Outline of the Plan for Building a Strong Educational Nation (2024–2035)* explicitly calls for the implementation of a national educational digitization strategy. Driven by these policies, the digital transformation of mental health education in higher education institutions is accelerating. Digital tools have broken through the temporal and spatial constraints of traditional services, lowered the psychological barrier for students to seek help, and provided technical support for mental health education and intervention. This paper systematically reviews the primary application models of digital mental health education in Chinese universities, analyzes practical issues, and proposes optimization recommendations to provide guidance for the in - depth advancement of the digital transformation of mental health education in higher education institutions.

1. Major Application Models of Digital Mental Health Education in Higher Education

Currently, digital practices in the field of mental health education at Chinese universities have taken on various forms, each with its own focus in terms of service models, technical approaches, and functional positioning.

1.1 Online Psychological Counselling and Guidance Platforms

Online psychological counseling and guidance represent the most direct form of digital application in university mental health education. Currently, universities generally provide online psychological support through WeChat official accounts, QQ counseling, campus - built platforms, and third - party professional service platforms. As the social media tool most frequently used by college students, WeChat has become a key platform for building new media platforms for mental health education in higher education institutions. Jiang Qiaoling (2012) and others proposed a “dual - structure” model for university psychological counseling that integrates online and offline

approaches, organically combining online and in - person counseling to fully leverage the complementary strengths of both methods.

1.2 Mental Health Self - Help Apps

Based on evidence - based theories such as cognitive behavioral therapy, standardized self - help interventions are provided. International randomized controlled trials have shown that stress management apps based on cognitive behavioral therapy are significantly more effective than traditional psychological education groups in reducing perceived stress among college students. Universities across China are also actively developing or adopting mental health self - help tools. Wang Jisheng (2024) and colleagues constructed an intelligent early warning model for psychological crises among college students based on big data, enabling early risk identification. However, a study by Jin Min (2022) revealed that existing platforms tend to be monotonous in format, rigid in content, and have low reuse rates.

1.3 Digital Psychological Assessment and Crisis Early Warning Systems

Digital psychological assessment and crisis early warning systems are key tools for transforming mental health education in higher education institutions from a reactive approach to proactive prevention. The Ministry of Education has explicitly called for upgrading the dynamic monitoring functions of the dynamic analysis and consultation platform for student mental health management in higher education institutions, expanding tiered big data analysis, and providing strong support for the precise implementation of student mental health education. Research by Lin Jiayan (2024) et al. found that, from a big data perspective, traditional mental health education in universities still suffers from issues such as overreliance on psychological assessments, weak data awareness, and insufficient proactive services. This suggests that the validity of digital assessments and the accuracy of early warning systems limit their effectiveness.

1.4 Online Mental Health Courses and Public Awareness Resources

The development and dissemination of online mental health courses and public education resources are key manifestations of the digitization of mental health education in higher education institutions at the popularization level. Through formats such as MOOCs, micro - courses, and WeChat official account posts, mental health knowledge can reach college students with lower barriers to entry and broader coverage. Jiang Jian (2023) argues that educators need to incorporate information technology to build online educational platforms, optimize mental health education mechanisms, and enhance students' acceptance and sense of identification. This indicates that online mental health courses have broken through the temporal and spatial constraints of traditional classroom instruction, allowing students to flexibly select learning content based on their individual needs. At the same time, mental health outreach resources, presented in bite - sized and engaging formats, reduce students' cognitive load and facilitate the daily assimilation of mental health knowledge. However, online mental health courses and outreach resources also face issues such as content homogenization and a lack of depth.

2. Major Challenges Facing the Integration of Mental Health Education and Digital Technology in Higher Education

Although the application of digital technology has brought about many positive changes to mental health education in higher education institutions, a series of deep - seated issues remain in practice. These issues involve not only technical constraints but also multi - dimensional factors such as ethics, institutional frameworks and human resources.

2.1 Fragmented Platforms and Low Integration

Currently, digital services for mental health education in higher education institutions exhibit distinct characteristics of fragmentation. Functions such as counseling, assessments, mobile apps, and online courses are scattered across different platforms, requiring students to switch between multiple systems—resulting in a poor user experience. Furthermore, data across these platforms is difficult to share and integrate, leading to a “fragmented” rather than “systematic” understanding of students’ mental health status. Wang Sujuan (2024) et al. point out that online mental health education faces issues such as lagging institutional mechanisms, insufficient coordination between online and offline efforts, and inadequate collaboration between teachers and students. The lack of unified data integration makes it difficult to construct a comprehensive psychological profile, thereby limiting the ability to implement precise interventions.

2.2 Significant privacy and ethical risks

The privacy and ethical issues raised by digital mental health services are among the most sensitive challenges in their development. Online psychological counseling involves a large amount of personal information, assessment data, and counseling records, and there are risks of data leaks at every stage—collection, storage, transmission, and use. Huang Baoshen (2025) points out in his research that the ethical risks associated with data circulation and privacy security are particularly prominent. Striking a balance between data utilization and privacy protection is an ethical dilemma that urgently needs to be addressed.

2.3 Lack of Unified Standards for Evaluating Digital Services

There is currently a lack of unified standards for evaluating the effectiveness of digital mental health services. Compared to traditional face - to - face psychological counseling, the intervention process for online services is more difficult to track, the effectiveness of interventions is harder to quantify, and the applicability of standardized assessment tools is also in question. Jin Min (2022) found that the lack of a unified evaluation indicator system hinders the scientific assessment of the development of online mental health education. Establishing a scientific, systematic, and operational evaluation system is a critical issue that must be resolved for digital mental health services to reach maturity.

3. Recommendations for Optimising the Digitalisation of Mental Health Education in Higher Education

In response to the aforementioned challenges, this paper proposes the following optimization recommendations, with the aim of providing guidance for the healthy development of digital mental health education in higher education institutions.

3.1 Establishing an Integrated University - Wide Digital Mental Health Platform

To address the issues of fragmented platforms and the inability to share data, universities should focus on building a comprehensive digital mental health platform that integrates functions such as counseling appointments, online assessments, self - help interventions, crisis early warning, and course learning. A unified entry point lowers the barrier to use, while data interoperability builds a complete psychological profile of students, providing data support for targeted interventions. In platform design, emphasis should be placed on optimizing the student experience, ensuring a user - friendly interface and convenient operation. Platform development should follow the principles of tiered and categorized approaches: for the dissemination of general mental health knowledge, adopt lightweight push notifications; for students experiencing psychological distress, provide access to online counseling; and for high - risk groups, implement a coordinated system of automated early

warning and human intervention. Provincial and national - level platforms should promote a three - tiered coordination mechanism, with university - level platforms responsible for basic data and services, provincial - level platforms coordinating cross - university resources and quality oversight, and national - level platforms establishing standards and conducting macro - level analysis.

3.2 Improving Ethical Standards for Online Mental Health Services

Ethical guidelines serve as the institutional safeguard for the healthy development of digital mental health services. First, establish specific ethical guidelines for online psychological counseling that clearly define informed consent, confidentiality, data storage and destruction, and the delineation of responsibilities for crisis intervention. Students have the right to be informed, the right to make autonomous choices, the right to refuse, and the right to have their data deleted; counseling records shall be retained for no longer than the duration of the student's academic program and stored in encrypted form; during crisis intervention, information shall be disclosed only to the minimum necessary extent.

Second, establish a system for counselor certification and continuing education, requiring counselors to hold national certification, complete specialized training in online counseling skills and ethics, and regularly participate in continuing education on ethics, with assessment results serving as the primary basis for contract renewal.

Finally, strengthen ethical oversight through regular evaluations and public disclosure of results; establish an accountability and exit mechanism for non - compliant platforms. Schools should establish a “Digital Mental Health Services Ethics Committee,” jointly led by experts and student representatives, to oversee reviews and handle complaints.

3.3 Establishing an Integrated Online and Offline Service System

Digital services cannot fully replace face - to - face counseling; rather, the two should be integrated into a cohesive service system. Specifically, a tiered “online + offline” service model should be adopted, with online services handling the dissemination of mental health knowledge, self - help training, preliminary screening, and light support; while offline services handle in - depth counseling, crisis intervention, and the management of complex cases. A smooth referral mechanism should be established between the two formats to ensure that students can transition seamlessly between different service levels. Further exploration should focus on a closed - loop service process of “online initial screening—offline intervention—online follow - up.” After students complete online psychological assessments, the system automatically identifies cases requiring offline intervention; following the completion of offline counseling, the online platform is used for outcome tracking and reinforcement training, thereby forming a complete service chain. This model leverages the efficiency advantages of digital technology while retaining the in - depth effectiveness of face - to - face intervention. Furthermore, the “blended online - offline counseling” model has been validated by numerous universities. Yan Chunchun (2023) and colleagues utilized the “Psychological Tea House” WeChat official account and offline student clubs to establish a blended service model, effectively enhancing students' mental health awareness and service acceptance.

4. Conclusion

The digital transformation of education presents both opportunities and challenges for mental health education in higher education institutions. Universities should proactively seize these opportunities, confront the challenges arising from this integration, continuously explore

optimization strategies, and steadily improve the digital mental health education service system to provide solid support for cultivating a new generation of physically and mentally healthy youth.

References

1. Jiang Qiaoling, Hu Kai. University psychological counselling: A study of the ‘dual - structure’ model combining online and offline approaches [J]. Jiangsu Higher Education, 2012, (02): 135–137.
2. Weiss, E.M., Harder, M., Staggl, S. et al. Evaluation of the effectiveness of a 7 - week minimal guided and unguided cognitive behavioural therapy - based stress - management app for students. BMC Public Health 25, 2266 (2025).
3. Wang Jisheng, Xu Duoyong, Tang Li, Xiong Mei, Jiang Yongyan. Construction of a big data - based intelligent early warning model for psychological crises among university students [J]. Journal of Chengdu Medical College, 2024, 19 (01): 111 - 115.
4. Jin Min. An Analysis of the Development of Online Mental Health Platforms [J]. University, 2022, (28): 181–184.
5. Lin Jiayan, Liu Wenqing. Opportunities and Challenges for Mental Health Education in Higher Education Institutions from a Big Data Perspective [J]. Journal of Hubei Open Vocational College, 2024, 37 (02): 155 - 157.
6. Jiang Jian. A Study on the Methodology for Constructing a Mechanism for Online Mental Health Education for University Students: Based on the ‘Internet Plus’ Context [J]. Journal of Taiyuan City Vocational and Technical College, 2023, (09): 179–182.
7. Wang Sujuan, Zhou Cunfei. Exploring New Models for Online Mental Health Education in Higher Education [J]. Science & Technology Trends, 2024, (01): 29 - 31.
8. Huang Baoshen. Strategies for Establishing and Enhancing a Mental Health Education Service System for University Students in the Context of Educational Digitalisation [J]. Talent and Wisdom, 2025, (31): 117–120.
9. Yan Chunchun, Jiang Yingyuan, Gao Yan, Meng Qingtian. An Exploratory Study on a ‘Blended’ Mental Health Service Model for University Students: A Case Study of the ‘Psychological Tea House’ at Qiqihar Medical College [J]. Monthly Journal of Psychology, 2023, 18 (04): 223–226.

© Bai Liying, Chen Chen 2026

УДК - 37

Cui Yuhang

Professor of Jia Musi University
Jia Musi, China

Wei Jianmei

2nd- year master’s student of Jia Musi University
Jia Musi, China

CHALLENGES AND COUNTERMEASURES FACING MODERN APPLIED LINGUISTICS

Abstract

Applied linguistics, as an emerging discipline, has only a history of more than 50 years. However, with the deepening of globalization and the rapid development of technology, applied

linguistics, a subject which studies the application of language in practical life, has become increasingly prominent. Nevertheless, along with its rapid advancement, applied linguistics also encounters various challenges. This paper delves into two major issues faced by modern applied linguistics in terms of localization and internationalization, publication of Chinese and English literature, and proposes corresponding countermeasures.

Keywords

Applied linguistics; Prominent; Challenges; Issues; Countermeasures

1.The Problems of Modern Applied Linguistics

1.1The Contradiction between Internationalization and Localization

Applied linguistics, like other social sciences, exhibits strong contextuality and dynamism (Passi, 2005). Researchers' studies on applied linguistics cannot be separated from their country's cultural traditions. Professor Wen Qiufang (2017) believes that as Chinese applied linguistics scholars, our research must serve the needs of our people, focusing on the "genuine" issues emerging locally, the "hot" topics of societal concern, and the "urgent" concerns of the masses. For instance, questions such as how to reform the national English college entrance exam and how to cultivate students' English communication skills and comprehensive abilities are issues that Chinese scholars are focusing on, which obviously cannot resonate with Western scholars. Due to the strong local color of these issues, the research interests and focuses are also vastly different from those in the West, making it difficult for papers in this area to gain the attention of international journal reviewers. Flowerdew and Li (2009) stated that even if some articles are luckily selected for external review, they still need to undergo screening to ensure alignment with the reviewers' research perspectives or stances. Flowerdew also conducted in - depth interviews to examine the attitudes of international journal editors and reviewers towards manuscripts from EAL (English as an Additional Language) scholars. Although most of the editors interviewed claimed not to be discriminatory, almost all of them believed that EAL scholars' research was too localized and lacked an international perspective. For example, one of the editors interviewed straightforward stated, "The research question is so locally focused that it does not spread out into more general interest area. . . My guess is that it is harder for NNS who have spent less time abroad, spent less time professionally abroad, for them to see how it might be applicable to other places. I have seen that, too, with articles from Hong Kong, that they were clearly related to the domain here [in Hong Kong], and, interestingly, I am not sure how other people reading the journal might feel or relate". (Flowerdew, 2001: 135)

If China and some other countries completely consider the research perspectives and interests of international journal reviewers, thereby abandoning research on local issues, this will inevitably cause certain harms. It may also mislead younger scholars, for they may neglect genuine, urgent, and critical domestic issues and instead direct their attention towards international matters.

2.2The Dilemma of Publishing Research in Chinese and English

English, as a globally prevalent language, enables research findings published in English journals to gain more readily acknowledgment and attention from the international academic community, leading to a greater emphasis on English language in research dissemination. Many scholars express concern that the dissemination of knowledge may be completely controlled by English in the future (Curry & Lillis, 2004), resulting in an academic monopoly in English (Passi, 2005). This poses negative impacts on non - native English speakers in developing countries, as their access to English resources and the number of proficient English speakers within their

populations are limited, thereby depriving their citizens of the right to gain new knowledge. Conversely, prioritizing the publication of the latest research findings in one's native language facilitates domestic dissemination and enables them to be more quickly understood and cited by domestic peers, drawing academic attention to domestic hot topics and focal issues. However, compared to English journals, the international influence and reach of native language journals may be weaker, and their dissemination scope is limited. Therefore, applied linguistics faces a difficult choice.

3.The Strategies to Solve the above Problems

3.1 To Combine “Bringing In” and “Going Out”

The purpose of applied linguistics is to solve all real - life problems related to language (Brumfit, 1995). Since these are real problems, they cannot be separated from the national conditions and historical cultures of their countries. Therefore, it is inevitable that research in applied linguistics will have a strong local color, but the key lies in how to effectively connect local issues with international ones. In this regard, the government should provide policy support to ensure a balanced development between localization and internationalization, fully utilizing the advantages of overseas returnees and strengthening the cultivation of local scholars. Overseas returnees, with rich overseas study experience and broad international perspectives, have a more comprehensive understanding of various academic international cognitions. When engaged in applied linguistics research, they not only possess international perspectives and methodologies but also have a certain cognitive understanding of local culture and social needs, enabling them to conduct research with local characteristics. Furthermore, for locally trained scholars, without neglecting local issues, the government should provide opportunities for these scholars to study abroad, allowing them to broaden their horizons, analyze and explore domestic problems in the context of the global environment, and gradually join the ranks of international academic research, thereby helping Chinese academic research achievements to embrace the world stage.

3.2 To encourage Bilingual Publication of Academic Papers

With the advancement of academic internationalization, the trend of academic anglicization has been further strengthened, and the dominance of English in academia has made some countries to worry about the future of their national academics. Currently, guided by the internationalization of linguistics, an increasing number of local scholars choose to express their new theories and research findings in English to gain recognition from international reviewers and commentary experts. However, due to certain differences between many local cultures and foreign ones, this may lead to the misinterpretation of local linguistic and cultural outcomes. In the face of this dilemma, national governments can adopt a bilingual publication policy, encouraging the publication of academic papers in both English and the native language. This approach can overcome the limitations of disseminating new knowledge in a single language, satisfying the needs of domestic citizens while also enabling their own academic achievements to go abroad and join the process of internationalization.

4. Conclusion

In summary, from a global perspective, research in applied linguistics enables countries to stride toward the international arena in terms of cultural dissemination and academia. However, there are still many issues hindering the localized enhancement and development of applied linguistics in various international analyses and studies of applied linguistics. Relevant institutions and scholars should, bearing the social responsibility, select appropriate strategies to address various problems in

applied linguistics research, thereby promoting the internationalization of the national social science academia and, at the same time, fostering localized development.

References

- [1] Brumfit, C. 1995. Teacher professionalism and research. In G. Cook & B. Seidlhofer (eds.). *Principals and Practice in Applied Linguistics*. Oxford: OUP, 27-41.
- [2] Curry, M. & T. Lillis. 2004. Multilingual scholars and the imperative to publish in English: Negotiating interests, demands, and rewards[J]. *TESOL Quarterly*, (4): 663 - 688.
- [3] Flowerdew, J.&Y. Li. 2009. English or Chinese? The trade - off between local and international publication among Chinese academics in the humanities and social sciences[J] *Journal of Second Language Writing*, (1):1 - 16.
- [4] Passi, A.2005.Globalisation, academic capitalism, and the uneven geographies of international journal publishing spaces[J]. *Environment &Planning A*, (5)769 - 789.
- [5]黄国文,陈旸.微观生态语言学与宏观生态语言学[J].*外国语言文学*,2018,35 (05): 460 - 471.
- [6]黄国文,2020,关于跨学科研究的两个问题[J].*外语界*,2020,4: 7-8.]
- [7]黄国文,李文蓓.作为应用语言学的生态语言学[J].*现代外语*,2021,44(05): 592 - 601.
- [8]王伟, 王左年. *应用语言学导论* [M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 2012.
- [9]文秋芳.加速我国应用语言学国际化进程: 思考与建议[J].*现代外语*,2020, 43(05): 585 - 592.
- [10] 文秋芳.我国应用语言学研究国际化面临的困境与对策[J].*外语与外语教学*, 2017, (01): 9 - 17+145.
- [11]徐山燕.概念整合理论视角的应用语言学本质探析[J].*现代交际*,2021,(09):187 - 189.

© Cui Yuhang, Wei Jianmei, 2026

YДК - 37

Gu Xiaoran

First - year Master's Student, Jiamusi University
Jiamusi, China

AN EXPLORATION OF PRACTICAL APPROACHES TO PROJECT - BASED LEARNING IN PRIMARY SCHOOL CHINESE LANGUAGE READING INSTRUCTION

Annotation

In primary school Chinese language reading instruction, project - based learning—as a student - centered, inquiry - based teaching model—serves as a vital pathway to overcoming the limitations of traditional reading instruction, enhancing teaching effectiveness, and cultivating students' comprehensive literacy. Primary school Chinese reading instruction bears the core responsibility of cultivating students' reading abilities, accumulating linguistic materials, and nurturing humanistic sensibilities. However, current reading instruction often suffers from issues such as fragmentation,

formalism, and passive student participation, making it difficult to meet the needs of students' comprehensive development.

Keywords

Project - based learning; Primary Chinese language; Learning task clusters; Reading instruction; Pathway research.

Project - based learning is driven by real - world project problems and emphasizes guiding students' collaboration, communication, and exploratory thinking. It is a practical and comprehensive learning approach that focuses on enhancing students' practical skills and cultivating their logical thinking abilities. Many scholars regard it as one of the pathways to fostering students' core competencies. The innovation of the Compulsory Education Chinese Language Curriculum Standards (2022 Edition) lies in establishing a new curriculum framework centered on Chinese language core competencies through the construction of learning task clusters. The 2022 edition of the Compulsory Education Curriculum Framework explicitly states the need to strengthen teaching reforms, emphasize subject - specific practice, and enable students to improve their ability to apply comprehensive knowledge to solve problems in real - world contexts. [1] These national documents all indicate that project - based learning can transform traditional teaching and learning models, foster students' problem - solving abilities, and ultimately cultivate their core competencies.[2]

1. The Significance of Project - Based Learning in Primary School Chinese Language Reading Instruction

1.1 Stimulating Students' Initiative in Reading and Cultivating Good Reading Habits

The 2022 edition of the new curriculum standards explicitly states that project - based learning should center on reading texts, using motivating tasks to guide students toward in - depth analysis, collaborative inquiry, and creative output, thereby breaking away from traditional fragmented reading patterns. Primary school students are at a stage of development characterized by strong curiosity and a willingness to engage in hands - on activities. However, traditional reading instruction often relies on a one - sided "teacher - centered, student - listening" model, which can easily lead to boredom and fail to spark students' interest in reading.

1.2 Optimizing Reading Instruction Models to Enhance Overall Teaching Effectiveness

Traditional primary school Chinese reading instruction typically adopts a fragmented approach, emphasizing knowledge transmission while neglecting the cultivation of students' abilities. Through the complete implementation process of projects, we systematically optimize every aspect of reading instruction, making it more systematic, practical, and targeted, thereby effectively addressing the pain points and challenges of traditional reading instruction.

At the same time, project - based learning emphasizes addressing the learning needs of students at different levels, providing every student with opportunities to engage in inquiry and showcase their abilities. This allows students to grow through independent exploration and collaborative exchange, enhancing their reading skills, expressive abilities, and overall literacy, thereby driving the overall improvement of primary school Chinese language reading instruction.

2. The Current Status of Project - Based Learning in Primary School Chinese Language Reading Instruction

2.1 Scope of Application Is Gradually Expanding, but Distribution Across Grade Levels Is Uneven

Currently, project - based learning has gradually entered primary school Chinese language reading classrooms. Most urban primary schools and high - quality schools have actively

implemented related teaching practices, making it an important form of driving innovation in reading instruction. However, from an overall perspective, there are significant disparities across grade levels.

However, some schools lack sufficient resources and fail to provide teachers with effective support in the form of resources and policies. Consequently, teachers encounter obstacles when designing scenarios and struggle to create authentic learning environments. [2] The adoption rate of project - based learning is far lower in rural areas than in high - quality urban elementary schools, making it difficult to achieve balanced development.

2.2 Application formats are becoming more diverse, but relevance and depth remain insufficient

Project - based whole - book reading activities rely on the design of driving questions. An effective driving question not only sparks students' curiosity and activates their intrinsic motivation to learn but also guides them to explore deeply, continuously uncovering the deeper meanings and complexities of the issue, thereby significantly enhancing learning engagement and depth of understanding.

Currently, the application of project - based learning in reading instruction has expanded from simple project presentations to include various forms such as skit production, thematic inquiry, text adaptation, and group debate competitions, which have to some extent stimulated students' interest in participation. However, a deeper analysis reveals that most project designs remain superficial, lack sufficient alignment with the reading texts, and fail to design driving tasks that closely focus on the core content, key points, and difficulties of the texts, resulting in a phenomenon of "emphasizing form over content." This fails to fully leverage the core strengths of project - based learning—namely, "independent inquiry and collaborative exchange"—making it difficult to guide students toward deep reading and to enhance their critical thinking skills and humanistic literacy.

2.3 Teachers' Awareness Is Gradually Improving, but Professional Competence Remains Lacking

With the implementation of the 2022 curriculum standards, most elementary Chinese language teachers have recognized the significance of project - based learning in enhancing the effectiveness of reading instruction and stimulating student interest, and are willing to actively integrate it into their teaching. However, practical results indicate significant gaps in teachers' professional competence.

2.4 Initial Results Are Emerging, but the Evaluation System Remains Incomplete

Through practical exploration, the application of project - based learning in elementary school Chinese reading instruction has achieved preliminary results. Most students have seen improvements in their reading interest, collaborative skills, and expressive abilities, gradually shifting from passive to active reading, and the enjoyment of reading instruction has significantly increased. However, the supporting evaluation system remains incomplete, with a single - source evaluation approach. In teaching, the primary evaluator is the teacher, while students only passively participate in the evaluation process, and the role of parents in the evaluation process is negligible. [2] The evaluation focuses primarily on the quality of project outcomes, with insufficient attention paid to the extent to which students' reading abilities, investigative skills, and innovative thinking have improved.

3. Strategies for Implementing Project - Based Learning in Primary School Chinese Language Reading Instruction

3.1 Addressing Differences Across Grade Levels to Promote Balanced Development

The 2022 edition of the new curriculum standards states that developmental learning task clusters aim to guide students in Chinese language practice activities to perceive literary works through reading, listening, and observation, thereby cultivating reading habits and developing critical thinking skills.

In the first stage, the focus can be on engaging and life - relevant projects that integrate foundational tasks such as character recognition and reading aloud. Additionally, for homework assignments, students can be asked to design a hand - drawn newsletter, encouraging them to independently explore the seed - dispersal methods of their favorite plants and expand their knowledge. By the second stage, students' thinking abilities and cognitive characteristics have improved. The third stage should focus on in - depth inquiry and comprehensive application, incorporating projects such as thematic research and text adaptation to cultivate students' critical thinking skills.

3.2 Focus on Textual Core, Deepen Project Design

In primary school Chinese reading instruction, the application of project - based learning must adhere to the “text - first” principle. All project designs must closely align with the core content, key points, difficulties, and humanistic implications of the reading text. Teachers should design targeted, driving questions to ensure that project exploration revolves around the text, avoiding “projects detached from the text,” and ensuring that project design is highly aligned with reading instructional objectives.

Teachers can establish the project theme as “Building a Civilized Class, Creating a Beautiful Campus,” clearly defining the project objectives—to enhance oral expression and collaborative inquiry skills, foster an awareness of rules and a sense of collective responsibility, and integrate moral education. [3] Finally, with students taking the lead and teachers providing guidance, ensure that every student participates in discussions and collaborative inquiry.

3.3 Strengthening Teacher Training to Address Professional Gaps

Teachers are the core force driving the implementation of project - based learning. Strengthening their professional development and addressing professional gaps are key to improving the quality of project - based learning. Schools can adopt a multi - pronged approach to strengthen teacher professional development and empower the implementation of project - based learning. On one hand, systematic specialized training should be conducted, focusing on the core concepts, implementation processes, design strategies, and classroom guidance of project - based learning.

On the other hand, schools should establish regular professional development platforms to organize activities such as collective lesson planning, lesson refinement workshops, and experience - sharing sessions. This provides specific guidance in project design, classroom management, and assessment implementation, helping junior teachers rapidly improve their project implementation skills, address professional gaps, and comprehensively enhance the overall capacity of all teachers to conduct project - based teaching.

3.4 Refining the Evaluation System to Balance Process and Outcomes

The presentation of student work does not mark the end of the project - based learning process; teachers must conduct final evaluations and provide feedback based on this presentation.

Evaluation in project - based learning differs from traditional teaching evaluation in that it focuses on the overall progress and content of the project as a process.

In addition, the evaluation feedback mechanism must be optimized to ensure the timeliness and effectiveness of evaluation results. Educational evaluation should not only measure students' learning outcomes but also specifically identify their strengths and weaknesses, providing concrete and actionable suggestions for improvement.

Conclusion

In project - based learning, students no longer passively receive knowledge but actively explore and solve problems as active participants. By personally engaging in project design, implementation, and presentation of outcomes, students gain a deep appreciation for the practical value of knowledge, thereby stimulating their intrinsic motivation to learn. This ensures that project - based learning truly serves to enhance students' reading abilities and comprehensive competencies, achieving the core objective of primary Chinese language reading instruction.

References

[1] Li Yajuan. Research on the Construction and Optimization of Teaching Design Processes for Biology Grand Units Based on UbD Theory [D]. Shandong Normal University, 2024. DOI: 10.27280 / d.cnki.gsdsu.2024.000308.

[2] Zhang Hongyu. An Experimental Study on Project - Based Learning in Explanatory Text Instruction in the Second Stage of Primary School [D]. Jiamusi University, 2025. DOI: 10.27168 / d.cnki.gjmsu. 2025.000128.

[3] Xu Jingjing. A Study on Pathways for Integrating Moral Education into Primary School Chinese Language Instruction [J]. Journal of Knowledge Exploration, 2024, (30): 104–106. DOI:10.14161 / j.cnki.qzdk.2024.30.040.

© Gu Xiaoran 2026

УДК - 37

Jiang Miao

Second - year graduate student at Jiamusi University.
Jiamusi City, Heilongjiang Province

Academic Supervisor: Zhu Li

Associate Professor, Jiamusi University
Jiamusi City, Heilongjiang Province

APPLICATION STRATEGIES OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGY IN KINDERGARTEN GAME - BASED TEACHING

Abstract

Gamified teaching is the main model of kindergarten education, and artificial intelligence (AI) technology has injected innovative vitality into it. Based on the theoretical support of the "Guide to Learning and Development for Children Aged 3 - 6", this study systematically analyzes the application status and strategies of AI technology in kindergarten game - based teaching. The

findings reveal that AI technology reconstructs the teaching ecosystem through three pathways: intelligent game design, personalized learning support, and teacher assistance tools, thereby stimulating children's learning interest, supporting personalized development, and deepening home - school collaboration. However, challenges such as insufficient technology adaptation, lack of privacy protection, and difficulties in teacher role transformation remain to be addressed. In the future, the principle of "education - oriented, technology - assisted" should be upheld, AI tools should be adapted for young children, and a new human - machine collaborative teacher - child relationship should be constructed.

Keywords

artificial intelligence (AI); kindergarten; game - based teaching; application strategies; personalized learning

I. INTRODUCTION

(1) Research Background and Theoretical Foundation

With the deepening advancement of digital transformation in education, artificial intelligence technology is penetrating the field of education at an unprecedented speed. According to the "2023 National Education Informatization Development Report" by the Ministry of Education, 32 % of kindergartens nationwide have introduced AI - assisted tools. Meanwhile, the "Early Childhood Education Law of the People's Republic of China" further emphasizes the core position of play as the fundamental activity in kindergartens [16]. In the Education Informatization 2.0 era, AI technology, with its technological advantages in data processing, intelligent interaction, and scenario simulation, can effectively solve the problems of monotonous resources and coarse guidance in traditional game - based teaching [2].

Game - based teaching is not simply "teaching plus games"; rather, it is a teaching model that uses games as the carrier, deeply integrating educational goals and content with the fun and interactivity of games [13]. Its core characteristics include autonomy, fun, and integration. From the perspective of theoretical foundations, Piaget's theory of cognitive development points out that children aged 2 - 7 are in the preoperational stage and need to construct knowledge through interaction with actions, perceptions, and concrete objects [3]. Vygotsky's "zone of proximal development" theory emphasizes that games can create a "scaffolding" environment [26]. Froebel was the first to systematically propose that play is the "inner instinct expression" of young children [13].

(2) Research Significance and Methods

Currently, there is no systematic practical summary on how to use AI tools to precisely align with children's psychological needs and create highly immersive "childlike classrooms" [14]. This study aims to systematically analyze the application status and strategies of AI technology, identify problems and challenges, and propose optimization suggestions. The study adopts a combination of literature analysis and case study methods, selecting "smart kindergarten" practice cases from Zhejiang, Henan, Guangdong, and other regions for in - depth analysis.

II. RESULTS

(1) Current Application Status of AI Technology

In terms of intelligent observation and assessment systems, AI technology has effectively solved the pain point of traditional "fragmented manual recording." Most kindergartens have introduced AI observation systems that can automatically capture behavioral data of children during play

through smart cameras, sound sensors, and other devices, generating visual reports through algorithms [8]. Taking the Wangtong Kindergarten Education Group in Haishu District, Ningbo City, as an example, the AI platform can generate weekly reports, monthly reports, and children's growth portfolios, helping teachers provide targeted support for children's development through big data analysis [21].

In terms of intelligent teaching resources and interactive devices, AI plays the role of "resource matcher" and "interactive guide" in teaching activities. AI teaching resource platforms can automatically push adaptive resources and generate interactive courseware matching children's cognitive levels based on themes set by teachers [23]. Educational robots, AI interactive whiteboards, and other devices have become "auxiliary playmates" in classrooms, cultivating children's language and social skills through humanized interaction [11].

In terms of home - school collaboration and digital management, AI has built a "transparent and lightweight" communication bridge. The system can automatically generate reports on children's participation in daily teaching activities and highlights of development, synchronously pushing them to parents [28]. The "Future Children's Digital Cockpit" at Kaiyue Kindergarten in Xiaoshan District, Hangzhou, can achieve functions such as safety management, logistics resource allocation, and intelligent evaluation [15].

(2) Application Strategies of AI Technology

In terms of intelligent game design strategies, intelligent games should be designed with a focus on combining educational value with fun. Using AI technology, games can automatically adjust difficulty based on children's operational behavior [28]. Intelligent voice assistants can guide children to think and express at appropriate times, allowing simple block - building games to evolve into stories full of fantasy colors [24].

In terms of personalized learning support strategies, AI systems can collect children's learning data, analyze learning habits and preferences, and formulate personalized learning paths [22]. The "21 - Day Smart Reading" program at a kindergarten in Jinhua City adopted the "3+2+1" book recommendation model, with a 98.5 % improvement rate in reading interest among participating children [24].

In terms of teacher assistance tool application strategies, AI has significantly reduced teachers' "non - teaching workload" — from an average of 1 - 2 hours per day to within 30 minutes, allowing teachers to invest more energy in "warm educational interactions" [2]. Functions such as regional trajectory maps and teacher profiles help teachers understand children's interests and improve observation skills [23].

(3) Existing Problems and Challenges

In terms of insufficient technology adaptation, some AI tools exhibit obvious "adult - oriented thinking," overemphasizing "quantitative indicators," which violates the principle of children "learning through play" [28]. Children's prolonged exposure to electronic screens may weaken their concentration and perceptual abilities. Some kindergartens with limited funding face pressure on equipment procurement, and elderly teachers are prone to feelings of difficulty [20].

In terms of lack of privacy protection mechanisms, AI systems collect a large amount of children's data, including learning behaviors, images, voice data, and other sensitive information, making privacy protection an urgent issue to address [16]. Kindergartens need to establish strict data protection policies to ensure the security of children's data.

In terms of difficulties in teacher role transformation, the application of AI has changed the teacher's role. However, some teachers overly rely on AI - generated lesson plans, neglecting the need to adjust teaching strategies based on children's real - time responses, leading to "mechanical" classroom interactions [25]. A kindergarten in Xiaoshan District, Hangzhou, has established an "AI Complaint Day" mechanism to avoid the alienation of technology used "for the sake of using it" [13].

III. CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

(1) Summary of Research Findings

First, AI technology reconstructs the teaching ecosystem through three pathways, achieving effective stimulation of children's learning interest, strong support for personalized development, and deep expansion of home - school collaboration. Practical data shows that after introducing AI interactive courseware, children's classroom participation increased by an average of 25 %, and teachers' non - teaching time was significantly reduced [16].

Second, the current AI application still faces challenges including insufficient technology adaptation, lack of privacy protection, and difficulties in teacher role transformation.

Third, "education - oriented, technology - assisted" should become the fundamental principle. The core value of AI lies in "amplifying teachers' educational influence," allowing teachers to return to their primary duties of "observing children, understanding children, and guiding children" [3].

(2) Application Recommendations

Promote the adaptation of AI tools for young children. Simplify operation interfaces; adjust evaluation dimensions, adding qualitative evaluation content such as "social skills" and "creativity"; control single AI usage time, adhering to the principle of moderation.

Build a new human - machine collaborative teacher - child relationship. Clarify the boundary of "teacher - led, AI - assisted": the design of teaching activities and timely responses to children's emotions still rely on teachers' educational wisdom [26].

Establish comprehensive privacy protection mechanisms. Clearly define the scope, purpose, and storage period of data collection; establish data encryption and access control mechanisms, and anonymize children's data.

Strengthen teachers' technology training and professional development. Establish an "AI + teacher" collaborative training mechanism to help teachers master AI tool usage methods while not losing the educational original intention of "nurturing with the heart."

(3) Future Outlook

Looking ahead, the application of AI in kindergarten game - based teaching will show three major trends: First, the standardization and normalization of technology application. It is estimated that by 2028, the country will establish unified metadata standards for preschool education digital resources [14]. Second, the deep evolution toward "gamification, contextualization, and integration." With VR and AR technology, immersive learning environments will be created [22]. Third, the construction of a digital closed loop for home - school - community collaboration, achieving the beautiful vision of "technology for good, education for warmth" [27].

In conclusion, artificial intelligence technology has injected new vitality into kindergarten game - based teaching. However, technology application should always return to the starting point of children's development, adhering to the essential value of play and hands - on operation. Establishing a human - machine collaborative relationship will promote the intelligent development

of preschool education, protecting children's innocent childhood experience in an intelligent environment.

References

1. Chen H. Family Education. Shanghai: East China Normal University Press, 2013. 186 p.
2. Hua A. Theory of Children's Play. Shanghai: Shanghai Educational Publishing House, 2018. 198 p.
3. Jinhua Development Zone Education Bureau. Leading Change with Intelligence AI Empowering New Education Ecosystem School Practices [Electronic resource]. URL: <https://example.com> (date of access: 09.06.2025).
4. Li A. Digital Technology Intervention Changes Kindergarten Teaching // China Education Daily. 2025. April 6.
5. Li J. Interpretation of Kindergarten Education Guidelines (Trial Implementation). Nanjing: Jiangsu Educational Publishing House, 2013. 156 p.
6. Liu Y. Theory of Kindergarten Game Teaching. Beijing: China Social Sciences Press, 2000. 186 p.
7. Shi W. AI Empowering to Promote Children's All - round Development: Visiting Wangtong Kindergarten Education Group in Haishu District, Ningbo // China Education Daily. 2025. January 19.
8. Tan L. AI Empowering Kindergarten Teaching: Practical Summary from Tool Assistance to Ecosystem Reconstruction [Electronic resource]. URL: <https://example.com> (date of access: 26.09.2025).
9. Wu F. Thoughts and Practices on AI Empowering High - Quality Education Development. Shanghai: Shanghai Normal University, 2025. 85 p.
10. Wu P. Implementing the Early Childhood Education Law and Exploring New Paths for Game - based Education [Electronic resource]. URL: <https://example.com> (date of access: 15.05.2025).
11. Xuchang Cultural Street Kindergarten. AI Empowering Growth, Smart AI Classroom Writing New Chapter in Early Childhood Education [Electronic resource]. URL: <https://example.com> (date of access: 19.12.2025).
12. Zhejiang Provincial Department of Education. Zhejiang Province Action Plan for "AI + Education" (2025 - 2029). 2025.
13. Zhang L. Practical Exploration and Effect Analysis of Gamified Teaching in Preschool Education // Education Modernization. 2025. No. 12(6). P. 296 - 300.
14. Zeng D., Yuan W. 2024 China Internet Learning Development Report (Preschool Education). Shanghai: Shanghai Normal University, 2025. 85 p.
15. Mao H. China Internet Learning Development Report (Preschool Education). Shanghai: Shanghai Educational Publishing House, 2025. 245 p.
16. Wang H. Theory and Practice of Gamified Learning. Beijing: Educational Science Press, 2021. 198 p.
17. Yang Y. How Can Preschool Education Take the First Move in Artificial Intelligence? // Zhejiang Education News. 2025. May 9.
18. Effective Measures for Integrating Artificial Intelligence and Kindergarten Game - based Teaching [Electronic resource]. URL: <https://example.com> (date of access: 09.03.2026).

19. Practical Exploration of Artificial Intelligence in Kindergarten Game - based Teaching [Electronic resource]. URL: [https:// example.com](https://example.com) (date of access: 20.01.2026).
20. Research Report on AI - Assisted Gamified Teaching Strategies for Young Children's Mathematics [Electronic resource]. URL: [https:// example.com](https://example.com) (date of access: 31.03.2026).
21. Zhu J. Kindergarten Curriculum. Shanghai: East China Normal University Press, 2003. 178 p.
22. Early Childhood Education Law of the People's Republic of China. 2025.
23. Malaguzzi L. Letting Children Develop Their Hundred Languages. Beijing: Educational Science Press, 2000. 203 p.
24. Froebel F. The Education of Man. New York: A Lovell & Company, 1887. 340 p.
25. Leoste J. et al. Teachers' Professional Development in STEAM Training: Impact on Digital Skills // Computers in Human Behavior. 2022. No. 132. P. 107251.
26. Piaget J. The Construction of Reality in the Child. New York: Basic Books, 1954. 386 p.
27. Vygotsky L. Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes. Cambridge: Harvard University Press, 1978. 256 p.
28. AI Empowering Childlike Classrooms: Practice and Reflection on AI Tools Assisting Kindergarten Game - based Teaching [Electronic resource]. URL: [https:// example.com](https://example.com) (date of access: 30.12.2025).
29. Research on the Application of AI Technology in Kindergarten Teaching Activities [Electronic resource]. URL: [https:// example.com](https://example.com) (date of access: 15.05.2025).

© Jiang Miao, 2026

УДК - 37

Luo Mansha

A first - year graduate student at Jiamusi University
Jiamusi City, Heilongjiang Province

Academic Supervisor: Sun Wei

Associate Professor, Jiamusi University
Jiamusi City, Heilongjiang Province

A VIRTUAL TEACHING AND RESEARCH ACTIVITY MODEL BASED ON FIRST - CLASS COURSES

Abstract

Virtual teaching and research activities often suffer from fragmentation and insufficient transformation into practice. Taking the construction of "First - Class Courses" as an application scenario and basing it on Group Dynamics Theory, Social Exchange Theory, and Social Learning Theory, this paper proposes a virtual teaching and research activity model. This model includes a three - level organizational division of labor (leading group, teaching support group, and support / service group), four cyclic iteration modules (syllabus revision, textbook development, activity design, and evaluation optimization), and a six - step closed - loop process (cloud - based study, thematic discussion, teaching practice, achievement summary, evaluation feedback, and iterative

optimization). This model forms a standardized, replicable implementation framework that can provide a practical path for improving the quality and efficiency of virtual teaching and research in universities.

Keywords

Virtual teaching and research; activity model; first - class courses; education digitalization; collaborative teaching and research

I. Introduction

Virtual teaching and research activities have become an important form of professional development for collaborative university teachers in the context of education digitalization. However, existing virtual teaching and research practices generally face three dilemmas:

Activities are fragmented, with a lack of organic connection between segments.

The boundaries of rights and responsibilities among members are blurred, and the collaborative mechanism is unstable.

The transformation path of teaching and research achievements into classroom practice is unclear, making it difficult to form a mechanism for continuous improvement.

The "Opinions on Accelerating the Promotion of Education Digitalization" issued by nine departments, including the Ministry of Education, have incorporated digital literacy into the teacher education curriculum system, providing a capability foundation for the standardized development of virtual teaching and research¹.

Existing studies mostly focus on the organizational construction of virtual teaching and research rooms or the improvement of teachers' digital literacy, but few provide an operable and replicable model for virtual teaching and research activities. Existing achievements mostly remain at the level of theoretical discussion or case descriptions. Therefore, this paper takes the construction of First - Class Courses as the application context, introduces Group Dynamics Theory, Social Exchange Theory, and Social Learning Theory, and constructs a virtual teaching and research activity model with a clear structure, closed - loop process, and functional coupling. This paper is a conceptual design study, aiming to provide a theoretical basis and practical framework for the standardized operation and quality improvement of virtual teaching and research in universities.

II. Theoretical Basis

(I) Group Dynamics Theory

Group Dynamics Theory emphasizes that group performance depends on role clarity, interaction rules, and group cohesion². Accordingly, this model:

Designs a three - level division of labor (leading group, teaching support group, support group) to clarify the boundaries of rights and responsibilities for each member, solving the problem of blurred responsibilities.

Establishes standardized online interaction processes to compensate for the uncertainty of virtual communication via institutional design.

Sets up periodic collaborative tasks and team social activities to enhance the sense of belonging and collaboration efficiency of cross - school members.

(II) Social Exchange Theory

Social Exchange Theory posits that the sustainability of collaborative behavior stems from equal and reciprocal resource exchange³. Accordingly, this model:

Builds a platform for the co - construction and sharing of cross - school teaching and research resources, clarifying the exchange rules for knowledge, experience, technology, and other resources.

Establishes reciprocal feedback and value recognition mechanisms for teaching and research achievements to solve problems of scattered resources and insufficient motivation for participation, providing long - term incentives for the model's operation.

(III) Social Learning Theory

Social Learning Theory points out that the improvement of learning efficacy stems from the organic combination of high - quality demonstration, interactive discussion, and practical reflection⁴. Accordingly, this model:

Sets up core links such as demonstrations by master teachers, case discussions, lesson polishing, and achievement reflection.

Builds a digital platform for cross - school learning and exchange, promoting teaching and research members to collaboratively improve teaching capabilities through observation, interaction, and practice, solving the dilemmas of superficial learning experience and insufficient transformation into practice.

III. Construction of the Virtual Teaching and Research Activity Model

(I) Model Construction Principles

This model follows five design principles:

Goal - oriented: All activities revolve around "improving information - based teaching capabilities and cultivating teachers' digital literacy".

Closed - loop system: Forms a complete chain of "activity design - implementation - evaluation feedback - iterative optimization".

Clear rights and responsibilities: Scientifically divides the roles, tasks, and work boundaries of all participating subjects.

Standardized processes: Relies on the virtual teaching and research platform and supporting rules to ensure clear operational standards and responsible subjects for each link.

Generalizability: Adopts standardized and modular design to adapt to the virtual teaching and research needs of different universities and disciplines.

(II) Model Core Elements

This model consists of five core elements, as shown in Figure 1.

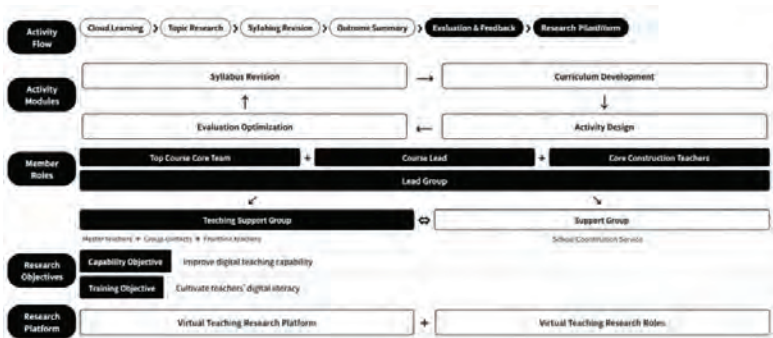


Figure 1. Virtual Teaching and Research Activity Model Diagram

Teaching and Research Resources: The underlying guarantee for operation, including the virtual teaching and research platform (providing technical support and space) and rules (regulating processes, behaviors, standards, and incentives).

Teaching and Research Goals: The value guide, determining the core direction of "improving information - based teaching capabilities and cultivating teachers' digital literacy".

Teaching and Research Members: Divided into three functional groups:

Leading Group: Course leads and core backbone teachers (overall design and planning).

Teaching Support Group: Subject masters, liaisons, and frontline teachers (implementation and peer support).

Support Group: University - level service personnel (technical, resource, and logistical support).

Activity Modules: Four cyclic iteration modules:

Syllabus Revision: Dynamically updates course syllabus based on results.

Textbook Development: Optimizes supporting resources.

Activity Design: Focuses on classroom activities and evaluation methods.

Evaluation Optimization: Constructs a multi - dimensional evaluation system to form closed - loop feedback.

(III) Model Implementation Process

The implementation is divided into three stages:

Initiation and Preparation: The support group prepares the platform; the leading group publishes rules, selects members, and holds a kick - off meeting to establish consensus.

Implementation of Core Activities: Progresses in four steps:

Step 1: Cloud - based Study: Weekly online training on theory and tools to build foundations.

Step 2: Thematic Discussion: Structured online exchange using a flipped discussion mechanism to form optimization plans.

Step 3: Teaching Practice: Frontline teachers verify designs in real classrooms, focusing on feasibility and student engagement.

Step 4: Achievement Summary: Creation of structured reports detailing conclusions and improvements for the next round.

Evaluation and Optimization: The leading group evaluates outcomes based on four dimensions: process standardization, quality of results, teaching practice effect, and teacher capability improvement. Feedback reports guide targeted adjustments to modules and processes for the next iteration.

IV. Conclusion

This paper proposes a virtual teaching and research activity model based on first - class courses. By integrating Group Dynamics, Social Exchange, and Social Learning theories, it establishes a structured, operable, and replicable framework. As a conceptual design, future research will involve pilot implementations on 3 - 5 first - class courses to empirically verify the model, optimize the evaluation index system, and explore online - offline integration.

References

1. The Central People's Government of the People's Republic of China. Outline of the Plan for Building a Strong Educational Country (2024 - 2035) issued by the CPC Central Committee and the State Council [EB / OL]. (2025 - 01 - 19) [2026 - 04 - 26]. https://www.gov.cn/zhengce/202501/content_6999913.htm.

2. Xu, J. J., Hu, W. P., & Lu, X. The Group Dynamics Theoretical Model, Case Design, and Implementation Strategies for Online Collaborative Learning [J]. China Educational Technology, 2022(3): 81 - 89.
3. Yu, L., Song, R., & Chen, J. Research on Influencing Factors and Countermeasures of University Teachers' Academic Entrepreneurship Based on Social Exchange Theory [J]. Heilongjiang Researches on Higher Education, 2022, 40(6): 31 - 40.
4. Shen, F. W., Wu, L. Z., Yuan, M., et al. Construction of Learning Villages: Connotations, Realistic Dilemmas, and Optimization Paths—An Investigation Based on the Perspective of Social Learning Theory [J]. Journal of Distance Education, 2025, 43(1): 94 - 105.

© Luo Mansha, 2026

УДК - 37

Xu Yanjun

Second - year master's student at Jiamusi University
Jiamusi City,
Heilongjiang Province

THE IMPACT OF AUTHORITARIAN FAMILY PARENTING STYLE ON ADOLESCENT AGGRESSIVE BEHAVIOR: A CENTERED PERSPECTIVE ON ATTACHMENT THEORY

Abstract

Using attachment theory, this paper examines how authoritarian parenting fosters insecure attachment (avoidant, resistant, disorganized), impairing emotional regulation and social interactions, thus prompting adolescent aggression. Specifically, insecure attachment hampers personality development, weakens family behavioral control, and perpetuates aggression through intergenerational transmission. Proposed interventions include fostering secure attachment, establishing family - social collaborative systems, and breaking transmission cycles, offering a theoretical basis for prevention and correction.

Keywords

Attachment Theory; Authoritarian Family Parenting Style; Adolescent Aggressive Behavior; Insecure Attachment; Intergenerational Transmission

Adolescent aggressive behavior—verbal, physical, or relational—is non - adaptive and harms others. It arises from family, psychological, and social factors. Authoritarian parenting (high control, low warmth) enforces rigid rules and punishment but ignores emotional needs, fostering insecure parent - child attachment. Attachment theory holds that early attachment underpins emotional regulation, interpersonal skills, and behavior. How does insecure attachment under authoritarian parenting drive aggression? Addressing this is practically important for optimizing parenting and intervention, and theoretically enriches developmental psychology while offering a pathway for adolescent mental health protection.

I. The Core Framework of Attachment Theory

(A) Origin and Development of Attachment Theory

Bowlby (1969) defined attachment as a survival - based emotional bond between infant and caregiver. Secure attachment provides a secure base for exploration, while insecure attachment may cause emotional and behavioral problems. From the 1980s, research expanded to adolescents and adults. Hazan and Shaver applied the theory to romantic relationships, showing attachment styles influence trust and conflict resolution.

(B) Classification and Characteristics of Attachment Styles

Ainsworth's Strange Situation defines secure attachment: nurtured by responsive care, children rely on caregivers for comfort and exploration, growing into emotionally expressive, socially competent adults with sound mental health. Insecure attachment stems from erratic, neglectful or harsh parenting, split into avoidant, resistant and disorganized subtypes marked by emotional detachment, volatility and disoriented behaviors respectively. Though an adaptive survival response, it can be revised via early intervention and self - reflection. Bowlby's internal working model holds early attachment shapes lasting beliefs about self - worth and others' reliability, shaping lifelong relationships and passing across generations.

II. Aggressive Behavior

Aggression is intentional physical or verbal behavior that harms others and violates social norms. As social awareness grows, adolescent aggression and school bullying have drawn increasing concern. Such behavior not only causes physical injury but also seriously damages mental health. Aggression tends to peak in adolescence and, if unaddressed, may lead to future delinquency. Thus, exploring its influencing factors is critically important.

III. Characteristics of the Authoritarian Family Parenting Style and Its Construction of Attachment Relationships

(A) Core Characteristics of the Authoritarian Style

Authoritarian parenting is defined by "control - rejection": Absolute rules– Rigid, non - negotiable demands (e.g., top grades, restricted friendships), requiring unquestioning obedience. Punishment - oriented– Maintaining authority via scolding, corporal punishment, or deprivation, rather than communication. Emotional neglect– Dismissing the child's emotions (e.g., anxiety, grievance) with responses like "Stop crying, it's nothing."

(B) How the Authoritarian Style Shapes Insecure Attachment

Parents impose control under the guise of care and invalidate children's emotions, break commitments arbitrarily, and hold absolute authority without equal dialogue, suppressing kids' feelings, ruining trust and triggering all forms of insecure attachment.

IV. Pathways from Authoritarian Style to Adolescent Aggressive Behavior via Attachment Theory

(A) Pathway One: Insecure Attachment Hinders Personality Development and Promotes Aggression

Authoritarian households' long - term stress and emotional neglect distort adolescents' personalities, making them either overtly aggressive or inwardly resentful and prone to violent outbursts. Deprived of emotional support, they misread social signals and struggle with peer relationships. Barrett and Holmes note insecure attachment cultivates defensive traits, leading teens to perceive neutral situations as threats and lash out due to distrust of caregivers.

(B) Pathway Two: Loss of Attachment Weakens Family Control and Reduces Inhibition of Aggression

From Hirschi's Social Control Theory, strong parental bonds curb aggression. Authoritarian parenting breaks such bonds, breeding fear and alienation. Teens lose moral restraint, seek belonging in risky groups and easily yield to violent peer influence.(C) Pathway Three: Intergenerational Transmission of Insecure Attachment Increases Aggression Risk Van IJzendoorn identifies intergenerational transmission of aggression and insecure attachment, backed by Xu's research linking harsh parenting to impaired impulse control.

V. Mitigation Strategies for Adolescent Aggressive Behavior Influenced by Authoritarian Style

(A) Building Secure Parent - Child Attachment: Parenting Transformation from "Control" to "Connection"

1. Establishing an Emotionally Responsive Family Environment

Accept emotional expression— Parents should respond empathically, e.g., "I know you're angry—tell me what happened," rather than criticizing the child for losing temper.Set flexible rules— Involve children in rule - making (e.g., negotiating screen time) to foster internal commitment and reduce rebellious aggression.

2. Strengthening Parent - Child Interaction Quality

Dedicated time— Spend 30 minutes daily on non - judgmental conversation, listening attentively to the child's school life beyond grades and discipline.Joint activities— Rebuild trust through shared activities like sports or travel. Research shows families with at least three joint activities weekly see a 47 % reduction in adolescent aggression.

(B) Establishing a Family - School - Community Collaborative Intervention System

1. Family Level: Creating a Warm, Intimate Environment

Offer responsive emotional support, adopt balanced authoritative parenting with negotiated rules, and hold regular sincere casual exchanges to rebuild trust, secure children's sense of safety and curb aggressive behaviors.

2. School Level: Screening and Attachment Repair

Attachment assessment— Use tools like PARQ to screen insecurely attached adolescents and maintain records.Social skills training— Offer emotion management groups with role - playing and conflict simulation, teaching non - violent communication (e.g., "I" statements).Neurobehavioral indicators— Use the Facial Expression Recognition Task (FERT) with eye - tracking to detect emotion perception biases linked to aggression.

3. Community Level: Building Supportive Networks

Provide parenting workshops and teen peer support groups, and build a multi - professional service team integrating social workers, psychologists and lawyers to jointly fix attachment issues and address domestic violence.

(C) Blocking the Intergenerational Transmission of Insecure Attachment

1. Adult Attachment Intervention

Attachment assessment— Use the Adult Attachment Interview (AAI) to identify parents' insecure patterns: avoidant parents need emotional expression training; resistant parents need conflict resolution skills.Cognitive intervention— Help parents recognize links between their parenting and family - of - origin experiences. Use Narrative Therapy to reconstruct negative attachment memories, preventing trauma transmission to children.

2. Preventive Attachment Cultivation

Infancy– Provide secure attachment guidance for newborns (e.g., prompt responses to crying, consistent caregivers) to reduce early insecure attachment risk. Adolescence– Offer "parent - child power balance" training for parents of 12–15 year olds, guiding gradual transition toward democratic parenting and reduced authoritarian control.

(B) Legal and Policy Safeguards: Curbing Violent Parenting Practices

1. Improving Domestic Violence Intervention Mechanisms

Mandatory reporting– Require schools and community workers to report suspected violent parenting, overcoming cultural reluctance to disclose. Judicial standards– Include persistent emotional neglect under the Anti - Domestic Violence Law; mandate compulsory family education guidance for repeat offenders.

2. Establishing a Graded Punishment and Support System

Implement tiered intervention: for minor first - time cases, civil affairs departments issue guidance suggestions urging improved parenting. For cases involving psychological or physical harm, judicial authorities may issue protection orders, restrict contact, and require 3–6 months of parent - child communication and emotion management training. Establish a special fund to provide psychological counseling and academic support for affected adolescents.

3. Promoting Legal Enforcement and Social Synergy

Strengthen coordination among public security, education, and civil affairs through an information - sharing platform. Integrate anti - violent parenting education into school mental health curricula, teaching adolescents to identify unhealthy patterns and self - protection strategies. Encourage social organizations to offer online reporting and free counseling, creating a comprehensive protection network.

4. Strengthening Legal Publicity and Cultural Guidance

Use new media (videos, comics) to expose the harms of violent parenting and correct traditional beliefs like "spare the rod, spoil the child." Gradually shift societal acceptance of violent discipline, fostering a culture that values children's rights and fundamentally reducing violent parenting practices.

VI. Conclusion

High - control, low - warmth authoritarian parenting breaks secure attachment and breeds adolescent aggression via personality distortion, weakened family bonds and intergenerational inheritance, backed by attachment and neuropsychological research linking insecure attachment to impaired impulse control. Modern teen aggression covers overt and covert forms, arising from intertwined biological, psychological and environmental factors. Suppressed emotions and normalized hostility from harsh parenting create a vicious insecure attachment - aggression cycle. Family, school and society should cooperate: families prioritize emotional communication, while society builds integrated support, educational and legal systems to eliminate harmful parenting and foster healthy youth development.

References

1. [Sun Qing, Cao Xinyu, Ren Yantao, et al. The Influence of Parental Conflict on Adolescent Aggressive Behavior: The Roles of Aggressive Normative Beliefs and Emotional Regulation Strategies [J]. Journal of Inner Mongolia Normal University (Natural Science Edition), 2025, 54(03): 229 - 236.

2. Zheng Tianpeng, Zhou Xinran, Liang Lichan, et al. The Relationship Between Parent - Child Perceptual Differences in Parental Warmth and Children's Depression and Aggressive Behavior [J / OL]. Psychological Development and Education, 2025, (06): 869 - 880 [2025 - 06 - 08].
3. [3] Sun Shan, Chen Pian, Yang Yang, et al. Parental Conflict and Early Adolescent Aggressive Behavior: The Chain Mediating Role of Emotional Insecurity and Self - Control [J]. Studies of Psychology and Behavior, 2024, 22(06): 784 - 790.
4. Zhang Xiaoqiong. The Influence of Parenting Styles on Children's Aggressive Behavior and Educational Suggestions [D]. China West Normal University, 2021.
5. Tan Xiao. Bowlby's Discussion on the Biological Basis of Attachment and Its Significance [D]. Jilin University, 2021.
6. Ouyang Aihui, Liu Xuan. The Influence of Authoritarian Family Parenting Style on Juvenile Delinquency: A Centered Perspective on Attachment Theory [J]. Journal of Adolescent Studies, 2019, (05): 38 - 42.
7. Matthys W, Schutter G L J D. The Role of Goals, Outcome Expectations, and Normative Beliefs in the Occurrence of Aggressive Behavior in Children and Adolescents [J]. Clinical Child and Family Psychology Review, 2025.
8. Eroglu M, Babayigit MT, Ulgar BS, et al. School Refusal and Determinants: Parental Psychopathology, Family Functioning, Attachment and Temperament [J]. Psychology in the Schools, 2024, 62(3): 853 - 863.
9. Leen V V, Guy D, Guy B. Middle childhood attachment - based family therapy: Theory and model description [J]. Family Process, 2023, 62(3): 1040 - 1054.
10. J. E B, J. G R, R. A G, et al. Applying Attachment Theory to Link Family of Origin Violence History to Cyber Dating Abuse Among College Students [J]. Journal of Family Violence, 2022, 38(5): 953 - 963.

© Xu Yanjun 2026

УДК - 37

Zhang Kexin

First - year Master's Student, Jiamusi University
Jiamusi City

RESEARCH ON PRIMARY SCHOOL MATHEMATICS TEACHING STRATEGIES BASED ON CURRICULUM IDEOLOGICAL AND POLITICAL EDUCATION

Annotation

Primary mathematics cultivates knowledge, thinking and character in quality education. However, its curriculum ideological and political teaching suffers from mismatched goals and content, underdeveloped textbook resources and inappropriate classroom application. To solve these problems, we need goal - oriented lesson planning, categorized ideological resources, teacher training and comprehensive evaluation systems to improve moral education integration in math classes.

Keywords

Curriculum Ideological and Political Education; Primary School; Mathematics; Fostering Virtue through Education; Teaching Strategies

Curriculum ideological and political education is a key way to fulfill the task of fostering virtue through education. The requirements of all - round education and the goals of the 2022 New Curriculum Standards have established its important status in primary school mathematics teaching.

1. Significance and Value of Curriculum Ideological and Political Education in Primary School Mathematics

1.1 Significance of Curriculum Ideological and Political Education in Primary School Mathematics

Most social values that need to be established and sustained in society should be cultivated from childhood. Therefore, all disciplines should undertake the responsibility of value guidance while delivering knowledge, which is not exclusive to ideological and political courses but a fundamental educational principle for all subjects. Primary school mathematics should respond to educational requirements and form a collaborative educational effect with ideological and political courses, so as to support the cultivation of well - developed socialist builders and successors with all - round moral, intellectual, physical, aesthetic and labor literacy.

1.2 Value of Curriculum Ideological and Political Education in Primary School Mathematics

Primary mathematics curriculum ideology and politics has three key educational values.

First, it develops rationality and scientific attitudes. Teachers can guide students to reason and verify rigorous basic mathematical knowledge to improve their scientific literacy.

Second, it imperceptibly implements moral and responsibility education. By using life scenarios, mathematical history and practical cases, teachers cultivate students' awareness of integrity, cooperation, innovation and responsibility.

Third, it inherits mathematical culture and strengthens national confidence. Introducing mathematician stories and ancient Chinese mathematical achievements helps students appreciate traditional wisdom and build cultural confidence.

2. Existing Problems in Ideological and Political Teaching of Primary School Mathematics

2.1 Disconnection Between Ideological and Political Objectives and Teaching Content

Primary mathematics cultivates knowledge, thinking and character in quality education. However, its curriculum ideological and political teaching suffers from mismatched goals and content, underdeveloped textbook resources and inappropriate classroom application. To solve these problems, we need goal - oriented lesson planning, categorized ideological resources, teacher training and comprehensive evaluation systems to improve moral education integration in math classes.

2.2 Superficial Exploration of Ideological and Political Resources in Mathematics Textbooks

First, teachers neglect hidden ideological and political resources in textbooks. Many regard mathematics as purely logical and computational, only using obvious external materials while ignoring inherent values like rigorous thinking and pragmatism. For instance, classes on basic angle

recognition only cover knowledge points without fostering careful learning habits, making curriculum ideology and politics superficial.

Second, ideological and political teaching is divorced from real life. Math value education mostly adopts fabricated, outdated cases instead of students' daily life. In statistics, analyzing fictional data fails to develop rational data awareness; researching campus power and food waste can better instill thrift and responsibility. Isolation from reality weakens students' critical thinking toward social data and events.

2.3 Improper Application of Ideological and Political Materials

First, ideological and political content is overly simplistic and repetitive. Repeated indoctrination of common moral stories easily causes students' psychological resistance. For example, mechanically promoting traditional virtues through division teaching fails to establish logical connection with mathematical knowledge. Students can only respond superficially without internalizing moral values, thus weakening educational effectiveness.

Second, ideological and political materials exceed students' cognitive level. In the teaching of large numbers, using macroscopic economic indicators such as huge GDP data is beyond primary students' knowledge reserve and life experience. Students can only practice number reading without understanding the connotation of national development, resulting in cognitive disconnection and failed value guidance. Excessively profound materials turn ideological and political education into passive acceptance and reduce educational effects.

2.4 Deficiencies in the Diversified Evaluation System Oriented by Ideological and Political Education

First, evaluation methods are single. Current evaluation mainly relies on standardized tests and summative assessment, focusing excessively on knowledge mastery while neglecting process evaluation and performance evaluation. Teaching lacks diversified evaluation means such as classroom observation, open practical tasks and project learning portfolios. The single evaluation mode cannot comprehensively assess students' logical thinking, exploratory spirit and comprehensive literacy developed in mathematics learning.

Second, evaluation subjects are unitary. Teachers remain the dominant evaluators, while students passively accept evaluation. Most schools lack systematic mechanisms including student self - evaluation, peer evaluation and parental feedback. The single - subject evaluation limits the objectivity of assessment and weakens the incentive, guiding and developmental functions of educational evaluation.

3 Cause Analysis of Curriculum Ideological and Political Teaching in Primary School Mathematics

3.1 Utilitarian Tendency of Teachers' Educational Value Orientation

Education aims to teach knowledge and cultivate people, and curriculum ideological and political education serves students' all - round development. Yet excessive utilitarianism in current teaching weakens the moral education function and hinders the achievement of value - oriented goals.

Curriculum objectives guide teaching arrangement and assessment. Influenced by exam - oriented education, teachers prioritize exam - related content and adopt rote memorization, turning ideological and political goals into empty formalities. Pressures from primary school assessments, single score - centered evaluation and parents' obsession with grades make all teaching focus on

test preparation, leaving little room for non - academic objectives like curriculum ideology and politics.

3.2 Insufficient Teachers' Textbook Development Ability

Textbooks are the core support for primary school teaching and curriculum ideological and political education. Ideological and political integration separated from textbooks tends to be groundless. As static texts conforming to national ideology, textbooks cannot fully adapt to all teachers, students and teaching scenarios. Therefore, teachers need the ability of textbook development, that is, to deeply process and transform textbook knowledge into appropriate teaching knowledge combined with learning situations and teaching needs. The presentation of teaching content is based on teachers' understanding of textbooks, and differences in textbook development ability lead to different transformation effects. Teachers with poor ability tend to have shallow understanding of textbook content. In short, textbooks are the key to primary school teaching, and teachers' textbook development ability determines the suitability of teaching content and teaching quality to a certain extent.

3.3 Weak Teachers' Ability in Ideological and Political Teaching Design

Teachers are willing to carry out mathematics curriculum ideological and political education, yet many lack relevant professional ability and systematic guidance. Improper and blind integration leads to unsatisfactory teaching effects and deviates from educational goals.

Primary education requires teachers to have solid professional knowledge, qualified ideological literacy and proficient teaching skills. Only in this way can they effectively explore textbook resources and integrate ideological and political content into teaching appropriately.

3.4 Neglect of the Essential Attributes of Curriculum Ideological and Political Education

Much math teaching focuses only on knowledge cramming and drilling, neglecting logical reasoning and critical thinking. Students prioritize exercises over in - depth understanding, weakening math's role in fostering rationality and scientific thinking.

It also lacks cultural infiltration and value guidance, overlooking traditional Chinese mathematics. Students fail to link math with culture, missing chances to build national pride and a sense of social responsibility.

4. Teaching Strategies to Improve the Effect of Curriculum Ideological and Political Education in Primary School Mathematics

4.1 Carry out Teaching Practice Based on Established Teaching Objectives

Vague math curriculum ideological - political aims should be turned into concrete, measurable ones combined with mathematical knowledge, thinking and real cases instead of empty slogans. For instance, in the triangle side relationship class, guide students to verify conclusions through experiments to cultivate scientific spirit, convenient for teaching design and evaluation.

These goals need to be truly implemented in class rather than merely written down. Clear objectives coordinate teaching content, methods and assessment to realize value education. Accurate targets are the core of math ideological and political teaching.

4.2 Explore Ideological and Political Resources in Primary School Mathematics Textbooks and Integrate with Daily Life

Teachers should build ideological and political resource frameworks tailored to primary mathematics. Math textbooks embed plentiful implicit educational resources, which need targeted excavation rather than random use. In the RMB unit, teachers can combine currency learning with

activities like simulated shopping and pocket money planning to cultivate integrity, diligence and rational consumption.

Besides, ideological and political teaching should connect closely with real life instead of fabricated contexts. Assign practical math surveys such as household water use and campus food waste statistics. By collecting data and proposing solutions, students develop data - driven thinking and social responsibility. Observing daily life with mathematical thinking also boosts the effect of value education.

4.3 Organize Special Training on Curriculum Ideological and Political Teaching

Organize special lectures on mathematics curriculum ideology and politics. Experts combine new curriculum standards and real cases to teach methods of mining ideological elements and setting goals, resolving teaching obstacles and boosting teachers' practical capabilities.

Launch relevant teaching design contests with expert reviews. Collect lesson plans and classroom videos that organically blend value guidance with math knowledge. Judges conduct multi - angle evaluations and summarize shareable practical experience for widespread use.

4.4 Establish a Diversified Evaluation System Guided by Ideological and Political Education

Adopt diversified assessment methods suited to mathematics. Use classroom observation and growth portfolios to track students' teamwork, rigor and other qualities throughout learning, making evaluation more targeted.

Introduce multiple evaluators: students complete self - assessment and peer review. Teachers evaluate academic mastery together with ideological performance and offer encouraging feedback to shape positive values. Integrate ideological and political elements naturally into mathematics to achieve simultaneous knowledge teaching and moral education. Teachers should optimize implementation strategies, strengthen home - school collaboration and teaching research, deepen this integration and fulfill the core task of moral education.

References

[1] Compulsory Education Mathematics Curriculum Standards (2022 Edition)[S]. Beijing: Beijing Normal University Press, 2022.

[2] Li Yanhong. A Preliminary Study on the Infiltration of Moral Education in Primary School Mathematics Teaching under the Background of Curriculum Ideological and Political Education[J]. Gansu Education Research, 2024(36).

[3] Ren Zhanjie, Zhang Yuehui. Construction and Reflection on Curriculum Ideological and Political Goals of Primary School Mathematics from the Perspective of Core Literacy[J]. Journal of Tianjin Normal University (Basic Education Edition), 2025(6).

[4] Li Xiuping. Implementing Curriculum Ideological and Political Education in Primary School Mathematics Teaching[J]. Jinghai District Teacher Development Center of Tianjin, 2023(08).

[5] Dai Yue. Let Educational Values Take Root in Mathematics Classrooms via Curriculum Ideological and Political Education[J]. Teaching and Administration, 2022(14).

[6] Li Wanshu. Research on Primary School Mathematics Teaching Strategies Based on Curriculum Ideological and Political Education[D]. Shenyang: Shenyang Normal University, 2024.

© Zhang Kexin 2026

Кочергин В.Б.

канд. пед. наук, доцент

Власов А.Б.

канд., геогр., наук, доцент

ВУНЦ ВВС «ВВА», г. Воронеж, РФ

ТЕКТОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД А.А.БОГДАНОВА

Аннотация

В работе представлен тектологический подход А. А. Богданова, базирующийся на постулате о необходимости формирования управленческого триединства (социума, идей и людей).

Ключевые слова

Тектологический подход, социум, подвижное равновесие, управляющие процессы, комплекс, социальная система

Современная социологическая наука представляется крайне многомерным полем приложения разнонаправленных и сонаправленных гуманитарных интенций, что предопределяет ее внутреннюю организационную специфику и академическую структуру. Адресная направленность сегмента социологии управления, предопределила практическую реализуемость ее общетеоретических установок, что многократно повышает значимость этой части общесоциологического знания. Важнейшим аспектом, определявшим восприятие сути предмета социологии управления, как в России, так и за рубежом, стала ее междисциплинарная природа [1, с. 12–13].

Процесс формирования советской социологии управления берет свое начало с появления социально - философских работ Александра Александровича Богданова в конце 1910 - х гг., соответствия моменту выхода в свет ключевых работ по «Всеобщей теории управления», заложивших основы социальной кибернетики [2]. Затем следует попытка подступиться к комплексному анализу теории социального управления (в особенности, в его работе «Тектологии», изданной в 1920 - е гг.) [3].

Представители научной школы А. А. Богданова пришли к выводу о высоком уровне родства управленческих процессов в социальных и природных системах. Эти системы вступают в разноплановые взаимоотношения нейтрального (взаимно индифферентного), конвергентного или дивергентного характера. «Тектологический подход» позволил сформулировать идею организации (развития) и дезорганизации (распада) сложных систем, раскрывшуюся в обобщенную эпистемологическую методологию, позволявшую глубоко исследовать универсальные структурные типы и закономерности устойчивости и эволюции упорядоченных систем («комплексов») различных уровней организации материи (от молекулярных до социальных). А. А. Богданов сформулировал принцип взаимодействия различных элементов и подсистем природы и социума на базе закономерностей «динамичного» или «подвижного равновесия» (основываясь на физико - химическом законе Ле Шателье-Брауна), неминуемого возникновения «системных противоречий» (единство и борьба противоположностей).

Понятие «подвижного равновесия» А. А. Богданов предложил рассматривать в качестве стационарного состояния открытой системы. Сочетание динамических и статических характеристик руководящих процессов, по его мнению, делало потенциально управляемой любую социальную систему при условии достижения баланса и устойчивого взаимодействия всех образующих ее элементов [4, с. 65]. В рамках «Тектологии» предлагалось объяснять сложноорганизованные и многоуровневые управляющие процессы в рамках систем разного порядка, апеллируя к процессам ингрессии (всеобщей взаимосвязи), эгрессии (координация процессов в системах различного уровня и генезиса) и депрессии (обусловленность и взаимное дополнение состояний системы и управляемого объекта) [2, с. 132].

Цель «Тектологии» А. А. Богданова состояла в дискуссии с предельно механистическим и авторитарным пониманием социального управления концепций Г. Форда и Ф. Тейлора. «Тектология» базировалась на постулате о необходимости формирования управленческого триединства (социума, идей и людей). Исследователю принадлежит одна из первых в истории попыток дифференцировать идеи организации трудовой деятельности от фундаментального социального проектирования, неподвластного личности отдельного организатора. Такое проектирование могло быть естественным следствием природных и социальных закономерностей [2, с. 133].

Системообразующим для «Тектологии» А. А. Богданова было понятие «комплекса», как структурированной системы [2, с. 130–131]. А. А. Богданов выводит важнейший для социологии управления принцип организационного механизма комплексов. В его рамках ключевой установкой для понимания функционирования этих систем - комплексов было понимание А. А. Богдановым того, что они могут превосходить сумму своих отдельных элементов или же быть меньше совокупности своих составных частей. С помощью двух механизмов (формирующего и регулирующего) происходит процесс конъюгации, выраженный в ингрессии или же дезингрессии любой суммы таких социальных или механических комплексов взаимосвязей. Иными словами, совокупные усилия отдельных элементов системы могут оказаться менее продуктивными при нарушении или неверном планировании комплекса взаимосвязей данных единиц. Элементы организационной системы могут быть представлены в качестве суммы социальных потенций или активностей, характер взаимодействия между которыми определяется характером сопротивлений, которые им приходится преодолевать в процессе системного взаимодействия [2].

А. А. Богданов полагал, что любая сложноорганизованная социальная система со временем выходит из равновесного состояния, теряя запас прочности. Внешние факторы катализируют процесс антагонизма внутренних элементов (комплексов - систем) между собой, что качественно меняет систему. Элементы (комплексы) системы пребывают в состоянии покоя лишь благодаря тому, что каждый из них оказывает уравнивающее воздействие на соседние. Эти идеи были озвучены в рамках Первой Всероссийской конференции по НОТ (1921 г.) [2, 4].

Немногочисленным последователям А. А. Богданова удалось сформулировать начальный постулат «принципа эмерджентности», определить условия поддержания баланса и стабильности системы, проанализировать факторы, оказывающие влияние на переход системы в новое качество под воздействием внутренних процессов и внешней

среды. Ими был проведен анализ причин возникновения кризиса и редукции некоторых социальных систем, заложены основы «социальной кибернетики», выведены принципы регулирующей, управляющей и организационной взаимосвязи элементов биосоциальных систем. А. А. Богдановым было блестяще показано, что любая сложноорганизованная деятельность обладает выраженной архитектурой и может быть проанализирована в контексте организационно - управленческой науки [5].

Несмотря на уничтожительную критику В. И. Ленина и обвинения в ревизионизме, А. А. Богдановым и его коллегами была заложена основа представлений о вероятной взаимосвязи законов, лежащих в системе фундаментального знания и дисциплин разного цикла (гуманитарных и естественных), понимаемых в качестве эпистемологических массивов взаимодействий и отношений с общим связующим звеном [6]. Правомерно поставить труды по «Тектологии» в один ряд с научным опытом В. И. Вернадского, К. Э. Циолковского и А. Л. Чижевского. Эти изыскания позволили предвосхитить появление кибернетики в работах Л. Берталанфи и Н. Винера [7–8]. Г. Д. Гловели полагает, что А. А. Богданову удалось наметить новые источники для формирования плодотворных идей в биологии, теории управления и науке о системах, но и в политологии, культурологии и даже лингвистике [9].

Таким образом, можно утверждать, что на начальном периоде становления отечественной социологии управления в XX веке базой для процесса абсорбирования и переосмысления явилось наследие А. А. Богданова, выраженное в «тектологическом подходе».

Список использованной литературы:

1. Бойков В. Э. Эволюция идей социологии управления / В. Э. Бойков // Социология власти. – 2008. – № 2. – С. 5–14.
2. Корицкий Э. Б. Организационные идеи А. А. Богданова и их резонанс. К 130 - летию со дня рождения А. А. Богданова / Э. Б. Корицкий // Российский журнал менеджмента. – 2003. – Т. 1. – № 2. – С. 127–140.
3. Богданов, А. А. Очерки всеобщей организационной науки / А. А. Богданов. – Самара: Государственное издательство, 1921. – 297 с.
4. Кузнецова К. А. Социологические аспекты «всеобщей организационной науки» А. А. Богданова / К. А. Кузнецова // Известия Саратовского университета Серия: Социология. Политология. – 2008. – Т. 8. – Вып. 1. – С. 63–66.
5. Кузнецова К. А. Вклад А. А. Богданова в развитие отечественной социологии / К. А. Кузнецова // Известия Саратовского университета. Серия: Социология. Политология. – 2010. – Т. 10. – Вып. 1. – С. 33–35.
6. Коргунок Ю. Г. «Материализм и эмпириокритицизм» и его критики / Ю. Г. Коргунок // Вопросы философии. – 1991. – № 12. – С. 27–38.
7. Моисеев Н. Н. Тектология Богданова – современные перспективы / Н. Н. Моисеев // Вопросы философии. – 1995. – № 8. – С. 9–11.
8. Мантров Ю. Н. Александр Александрович Богданов: «Одинокий работник науки» / Ю. Н. Мантров // Вестник Университета. – 2014. – № 18. – С. 92–98.
9. Гловели Г. Д. А. А. Богданов и его тектология / Г. Д. Гловели. – М.: Ротапринтная Института экономики АН СССР, 1990. – 32 с.

© Кочергин В.Б., Власов А.Б., 2026

Матвеева Н.К.,
Киселева Е.Н.,
Ковальская С.В.,
Маркова С.В.
преподаватели

ОГАПОУ «Белгородский техникум общественного питания»,
г. Белгород, РФ

ФОРМИРОВАНИЕ СПОРТИВНОГО РЕЗЕРВА ОБУЧАЮЩИХСЯ ЧЕРЕЗ ПАТРИОТИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ ЛИЧНОСТИ

Аннотация: в статье рассматривается сущность патриотического воспитания в рамках современной педагогики. Политическая обстановка, в которой оказалась наша страна в современных условиях

Ключевые слова: патриотическое воспитание; патриотизм; гражданская компетентность.

TRAINING A SPORTS RESERVE OF STUDENTS THROUGH PATRIOTIC PERSONALITY EDUCATION

Abstract: The article examines the essence of patriotic education within the framework of modern pedagogy and the political situation in which our country finds itself today.

Keywords: patriotic education; patriotism; civic competence.

В настоящее время деятельность, направленную на патриотическое воспитание, следует структурировать, она не должна быть формальной.

Достаточно непростая политическая обстановка, в которой оказалась наша страна в современных условиях, в наибольшей степени актуализировала задачи формирования гражданской компетентности у подрастающего поколения. Чтобы произошло объединение социально - значимых ценностей, общественных установок с традициями в современную систему гражданского воспитания, необходимо мобилизовать возможности учебного процесса и внеурочной деятельности в российском образовании.

В соответствии с этим возникает необходимость возрождения чувства Родины, формирование национальных ценностей, а также возрождение чувства патриотизма.

Патриотизм представляет собой формирование и достаточно продолжительное развитие комплекса позитивных качеств, где в основе лежат духовно - нравственные, социальные и культурные составляющие. Так, патриотизм, выступает в гражданственности, социальной активности личности, в достаточной степени, осознающей неразрывность с Отечеством, а также нераздельности и духовности.

Общеизвестно, что у обучающихся возникает необходимость в самореализации и самоутверждении. За своей индивидуальностью, многие из них не видят себя гражданами России, ссылаясь на молодёжный лексикон американизированных слов. Тем самым, обучающиеся предъявляют к государству различные требования, распространяя некомпетентность и гражданскую инфантильность.

Достаточно необходимым составляющим разносторонней подготовки обучающихся по основам безопасности жизнедеятельности, а также юношей к существующей военной службе является воспитание у них как системного, так и творческого характера мышления.

Одно из главных мест в преподавании безопасности жизнедеятельности занимает процесс интеграции с другими дисциплинами.

Выбранная тематика таких работ носит воспитательный характер. Формирование воспитательных моментов обучающегося возможно с помощью вовлечения обучающегося в гражданскую деятельность. Ведь защита Отечества является долгом и обязанностью его граждан.

В современных условиях и общество, и государство непосредственно заинтересованы в формировании юных граждан, которые способны жить в демократической стране, но и предпринимают в этом направлении реальные шаги.

Патриотизм формируется в процессе обучения студентов. Однако, социальное пространство в рамках развития патриотизма не ограничивается стенами техникума. Важную роль здесь выполняет семья и такие социальные институты общества, как: правоохранительные органы, военные организации, корпоративные объединения, средства массовой информации, общественные организации, учреждения культуры и спорта, учреждения здравоохранения. Все это необходимо брать во внимание педагогическим работникам в процессе воспитания обучающихся.

Гражданско - патриотическое направление имеет место быть для педагогических работников, так как говорить о сформированности гражданско - патриотических качеств у обучающихся техникума еще достаточно рано.

Таким образом, патриотическое воспитание в нашем техникуме – одно из приоритетных направлений воспитательной работы. В связи с этим каждый преподаватель должен стараться воспитывать у обучающихся гордость за подвиги старшего поколения и стремления подражать им.

Список использованной литературы:

1. Проект ФЗ «О государственной политике по патриотическому воспитанию граждан Российской Федерации»,

2. Рекомендации «Об организации воспитательной деятельности по ознакомлению с историей и значением официальных государственных символов Российской Федерации и их популяризации» (письмо Минобразования России от 01.03.2003г. № 30 - 51 - 131 / 16)

© Матвеева Н.К., Киселева Е.Н., Ковальская С.В., Маркова С.В. 2026

УДК 811.161.1'243:378.6:355

Новицкая О.С.

старший преподаватель кафедры русского языка,
Краснодарское высшее военное ордена Кутузова училище летчиков
имени Героя Советского Союза Серова А. К.

ЛИНГВОДИДАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБУЧЕНИЯ РУССКОМУ ЯЗЫКУ КАК ИНОСТРАННОМУ ЛАОССКИХ КУРСАНТОВ В УСЛОВИЯХ ВОЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

Аннотация: Актуальность: Обучение лаосских курсантов в военных вузах России требует преодоления жестких языковых барьеров, обусловленных радикальными различиями в структурах русского и лаосского языков.

Цель: Определение лингводидактических закономерностей обучения русскому языку как иностранному (РКИ) лаосских военнослужащих с учетом специфики их родной языковой системы.

Метод: В работе использован сравнительно - сопоставительный анализ фонетических, грамматических и лексико - словообразовательных характеристик обоих языков, а также классификация типичных речевых ошибок.

Результат: Выявлены конкретные проявления межязыковой интерференции на всех языковых уровнях, систематизированы устойчивые ошибки в русской речи курсантов и предложены методические подходы для их предупреждения и исправления.

Выводы: Эффективная подготовка лаосских военнослужащих возможна только при реализации национально ориентированной модели обучения, которая напрямую учитывает структурные особенности их родного языка.

Ключевые слова: русский язык как иностранный; лингводидактика; лаосский язык; межязыковая интерференция; иностранные военнослужащие; коммуникативная компетенция; фонетическая адаптация; грамматические трудности; методика преподавания РКИ.

На протяжении последних лет в военном образовательном учреждении осуществляется подготовка военнослужащих из Лаосской Народно - Демократической Республики. Практический опыт преподавания русского языка как иностранного свидетельствует о том, что процесс формирования языковой и коммуникативной компетенции данной категории обучающихся сопровождается значительными трудностями, обусловленными существенными различиями между русской и лаосской языковыми системами. В этой связи особую актуальность приобретает комплексное исследование типологических характеристик лаосского языка и определение их влияния на процесс овладения русским языком.

Языковая ситуация в Лаосе характеризуется многообразием национальных языков и диалектов. При этом статус официального государственного языка принадлежит лаосскому языку, входящему в тайскую ветвь тай - кадайской языковой семьи. Именно он выступает основным средством государственного управления, образования и официального общения. Для письменной коммуникации используются две разновидности письменности: религиозное письмо тхам, функционирующее преимущественно в буддийской традиции, и гражданское письмо лао, применяемое в современной социальной практике. Исторически лаосская графическая система сформировалась в XIV столетии на основе древнекхмерского письма.

Несмотря на относительную простоту алфавитной системы, фонетическая организация лаосского языка отличается высокой степенью сложности. Графика включает ограниченное количество букв, однако произношение согласных варьируется в зависимости от их позиции внутри слова. Существенные трудности обусловлены развитой системой обозначения гласных, наличием специальных диакритических знаков, а также функционированием тоновой системы, в которой изменение высоты тона приводит к изменению лексического значения слова. Каждый слог обладает собственной тональной характеристикой, что является одной из фундаментальных особенностей лаосской фонологии и принципиально отличает её от русской языковой системы.

Учет национально - языковой специфики обучающихся позволяет существенно повысить результативность обучения русскому языку как иностранному, сократить количество интерференционных ошибок и ускорить формирование коммуникативной компетенции иностранных военнослужащих. Национально ориентированный подход, основанный на сопоставительном анализе языковых систем и использовании современных лингводидактических технологий, является одним из важнейших условий успешной языковой подготовки курсантов из Лаосской Народно - Демократической Республики.

Список литературы

1. Азимов Э. Г., Шукин А. Н. Современный словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам). 2 - е изд. М.: Русский язык. Курсы, 2018. 496 с.
2. Балыхина Т. М. Методика преподавания русского языка как неродного (нового). М.: Российский университет дружбы народов, 2017. 185 с.
3. Крючкова Л. С., Мощинская Н. В. Практическая методика обучения русскому языку как иностранному. 4 - е изд., стер. М.: ФЛИНТА, 2020. 480 с.
4. Шукин А. Н. Методика преподавания русского языка как иностранного. 10 - е изд., стер. М.: ФЛИНТА, 2021. 508 с.
5. Пассов Е. И. Коммуникативный метод обучения иноязычному говорению. М.: Просвещение, 2020. 223 с.

© Новицкая О. С., 2026

УДК 747.012

Саликов В. В.

Старший преподаватель, кафедра физвоспитания и спорта,
БГУ, г. Минск РБ.

Духович В. С.

Старший преподаватель, кафедра физвоспитания и спорта,
БГУ, г. Минск РБ.

СКАЛОЛАЗАНИЕ КАК СРЕДСТВО КОРРЕКЦИИ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ И СНИЖЕНИЯ УРОВНЯ СТРЕССА

Аннотация.

В статье рассматриваются вопросы актуальности скалолазания как средства коррекции психических, эмоциональный и состоянии и снижения уровня стресса.

Ключевые слова:

Скалолазание, физическая культура, состояние.

Среди вызовов, определяющих качество жизни в современном обществе, хронический психоэмоциональный стресс занимает одно из центральных мест. По данным Всемирной организации здравоохранения, депрессия и тревожные расстройства входят в число ведущих причин утраты трудоспособности в мире, а запрос на немедикаментозные методы

психологической помощи неуклонно растёт [1]. В этом контексте особую актуальность приобретают виды физической активности, обладающие не только оздоровительным, но и выраженным психокорректирующим потенциалом.

Скалолазание — вид спорта и рекреационной деятельности, традиционно ассоциируемый с экстремальными нагрузками и риском, — в последние годы привлекает всё более пристальное внимание исследователей как инструмент психологической помощи. Принципиально важно, что занятия на скалодроме в контролируемых условиях являются безопасными и доступны широкому кругу лиц, включая людей без специальной спортивной подготовки [2]. Включение скалолазания в программу Олимпийских игр 2020 года дополнительно стимулировало его распространение как массового спорта.

Цель настоящей статьи — систематизировать актуальные данные о психологических и физиологических эффектах занятий скалолазанием и обосновать его роль как средства коррекции психоэмоционального состояния и снижения уровня стресса.

1. История и дисциплины скалолазания

История скалолазания как самостоятельной спортивной дисциплины берёт начало в XIX веке. В 1887 году в Италии мюнхенский школьник Георг Винклер в одиночку прошёл сложный горный маршрут, что послужило импульсом к официальному признанию скалолазания спортивной дисциплиной и учреждению первых соревнований [3]. На протяжении XX века спорт активно развивался: от практики на естественных скалах — к специализированным искусственным стендам - скалодромам, которые сделали занятия независимыми от географических условий и погоды.

Сегодня спортивное скалолазание включает несколько основных дисциплин. Лазание на трудность предполагает прохождение протяжённого маршрута с верхней или нижней страховкой на максимальную высоту. Лазание на скорость — соревнование на стандартной трассе с фиксированным рельефом, где побеждает спортсмен, показавший наименьшее время. Боулдеринг — прохождение коротких, технически сложных трасс без верхней страховки, с матами для страховки от падения [4]. Именно боулдеринг, не требующий специального оборудования, стал наиболее распространённым форматом для любительских занятий и наиболее изученным в терапевтическом контексте.

По данным Британского союза альпинистов, скалодромы страны фиксируют около 5 миллионов посещений в год [5]. В России интерес к скалолазанию также значительно возрос после олимпийского дебюта: скалодромы открылись в большинстве крупных городов, а спортивная база продолжает расширяться.

2. Физиологическое воздействие скалолазания на организм

С точки зрения физиологии скалолазание представляет собой комплексную нагрузку, активирующую практически все основные мышечные группы и функциональные системы организма. Кинезиолог Пит Роleder характеризует этот вид спорта как деятельность, возбуждающую «все системы тела и разума» одновременно [6]: удержание на зацепах задействует мышцы кистей, предплечий, плеч и спины; движение по маршруту требует работы мышц ног, кора и стабилизаторов позвоночника.

Динамичный характер лазания обеспечивает выраженную кардиоваскулярную нагрузку: частота сердечных сокращений в ходе занятия соответствует умеренной или высокой зоне интенсивности аэробных упражнений [2]. При этом скалолазание отличается от традиционных кардиотренировок интермиттирующим характером нагрузки (чередование

активных фаз лазания и пауз для отдыха), что ближе к принципам высокоинтенсивного интервального тренинга.

Регулярные занятия способствуют улучшению осанки и укреплению мышечного корсета, что особенно значимо в контексте широкого распространения сколиоза и болей в спине среди офисных работников и учащихся [7]. Развитие силы захвата, координации, равновесия и гибкости формирует всесторонний физический фундамент здоровья. Немаловажен и функциональный характер нагрузки: навыки, приобретённые на скалодроме — сила, ловкость, точность движений — напрямую переносятся в повседневную двигательную деятельность [4].

3. Психологические механизмы антистрессорного воздействия скалолазания

Уникальность скалолазания с психологической точки зрения состоит в том, что оно практически принудительно переводит занимающегося в состояние осознанного присутствия. Решение скалолазной задачи требует полной концентрации внимания «здесь и сейчас»: необходимо одновременно анализировать рельеф впереди, контролировать положение тела, распределять усилие и регулировать дыхание [6]. В этих условиях тревожные руминации и навязчивые мысли о прошлом или будущем физически вытесняются из оперативного фокуса внимания.

Доцент Инсбрукского университета Аника Фрюхауф описывает этот феномен как «паузу для тревоги»: пациенты, начавшие заниматься скалолазанием, сообщают о том, что во время лазания навязчивые мысли и неприятные эмоции подавляются [6]. Это делает скалолазание функциональным аналогом майндфулнесс - медитации, но достигаемым не через формальную практику, а через саму структуру двигательной задачи. Данный механизм особенно ценен для людей, которым традиционные техники осознанности даются с трудом.

Второй ключевой психологический механизм — преодоление страха и формирование самоэффективности. Каждый успешно завершённый маршрут является конкретным, наглядным доказательством собственной компетентности. Спорт учит принимать решения в условиях неопределённости, оценивать риски, справляться с ситуацией неудачи (срыв, невозможность завершить маршрут) и возвращаться к попытке снова [7]. Эти паттерны поведения являются прямым коррелятом стрессоустойчивости в повседневной жизни.

Третий механизм связан с нейрохимическими эффектами физической нагрузки. Как и при любой интенсивной двигательной активности, скалолазание стимулирует выработку эндорфинов, дофамина и серотонина, оказывающих антидепрессивное и анксиолитическое действие [1]. Характерно, что у занимающихся регулярно значительно улучшается общее психическое самочувствие — этот эффект подтверждён в исследованиях 2025 года [6].

4. Терапевтическое скалолазание: клинические данные

Терапевтическое скалолазание — относительно новое направление, целенаправленно применяющее занятия на скалодроме как компонент лечения психических расстройств. Наиболее значимые результаты в этой области получены в Германии, где проблема доступности психотерапевтической помощи стоит особенно остро: по данным на 2025 год, почти каждый третий житель страны соответствует критериям того или иного психического расстройства, а очереди на амбулаторную психотерапию растягиваются на многие месяцы [8].

Новаторское исследование, проведённое в немецкой психосоматической клинике, показало, что структурированные занятия скалолазанием вызывают устойчивый положительный отклик у стационарных пациентов с депрессией, тревожными и обсессивно - компульсивными расстройствами [8]. По итогам интервью с 17 участниками программы были выделены три ключевых терапевтических эффекта: эмоциональный подъём и повышение общего тонуса; улучшение концентрации внимания; рост веры в собственные силы. Примечательно, что результаты сохранялись и после завершения занятий — участники описывали перенос приобретённой уверенности в повседневную жизнь.

Регулярные занятия скалолазанием, по данным психологов, способны уменьшать симптомы депрессии и тревожности: внимание переключается с дисфункциональных когнитивных паттернов на конкретные, решаемые задачи, а тело получает чёткий сигнал безопасности через осознанное движение и контролируемое дыхание [6]. Это соответствует принципам когнитивно - поведенческой терапии: смена поведенческой активности, постановка достижимых целей и немедленное подкрепление успеха являются базовыми инструментами работы с депрессией.

Важным аспектом терапевтического потенциала является социальное измерение занятий. Скалодром формирует устойчивое сообщество: страховка партнёра, совместное обсуждение маршрутов и разбор технических решений создают атмосферу взаимной поддержки и принадлежности, которая сама по себе является мощным буфером против стресса и депрессии [5].

5. Доступность скалолазания и практические рекомендации

Одним из существенных преимуществ скалолазания как оздоровительного инструмента является его доступность для широкого контингента занимающихся. Занятия на скалодроме не требуют специальной физической подготовки на начальном уровне: трассы разделены по категориям сложности, и новичок может начинать с простейших маршрутов, постепенно переходя к более сложным [4]. Возрастных ограничений, по существу, нет: скалолазанием занимаются дети с 5–6 лет и люди пенсионного возраста.

Занятия на скалодроме не зависят от погодных условий и не требуют выезда на природу, что делает их регулярными и предсказуемыми — ключевое условие для достижения устойчивого оздоровительного эффекта. Снаряжение для начинающих (скальные туфли, страховочная система) относительно доступно, а большинство скалодромов предоставляет его в аренду.

Для достижения психологического эффекта специалисты рекомендуют заниматься не реже 2 раз в неделю [2]. На начальном этапе занятий важно сфокусироваться не на результате (высоте или сложности пройденного маршрута), а на самом процессе — на ощущениях тела, движении, дыхании. Такой подход максимизирует майндфулнесс - компонент занятий и ускоряет достижение антистрессорного эффекта.

Скалолазание также обладает потенциалом для применения в корпоративных оздоровительных программах, студенческой среде и реабилитационных практиках. Особенно перспективным представляется его включение в программы помощи лицам с умеренными тревожными расстройствами — как дополнение к психотерапевтическим методам или самостоятельный профилактический инструмент. При этом необходимо учитывать индивидуальные противопоказания: заболевания опорно - двигательного

аппарата, выраженные нарушения вестибулярного аппарата и тяжёлые формы акрофобии требуют предварительной консультации специалиста [7].

Заключение: Проведённый анализ показывает, что скалолазание обладает значительным и научно обоснованным потенциалом в области коррекции психоэмоционального состояния и снижения уровня стресса. Его особая ценность как оздоровительного инструмента определяется уникальным сочетанием эффектов, недостижимым при других формах физической активности: принудительным переводом внимания в режим осознанного присутствия, формированием самооффективности через преодоление конкретных задач, нейрохимической стимуляцией антистрессорных систем организма и социальным измерением совместной практики.

Клинические исследования последних лет, прежде всего проведённые в Германии, подтвердили эффективность терапевтического скалолазания при депрессивных и тревожных расстройствах: пациенты демонстрировали улучшение эмоционального фона, концентрации внимания и самооценки, а достигнутые изменения сохранялись после завершения программы. Доступность занятий на скалодроме для людей любого возраста и уровня подготовки, отсутствие зависимости от погоды и хорошая масштабируемость нагрузки делают скалолазание перспективным инструментом как массовой оздоровительной физической культуры, так и клинически ориентированных психопрофилактических программ.

Дальнейшие исследования в данной области представляются необходимыми для разработки стандартизированных протоколов применения скалолазания в психотерапевтическом контексте, определения оптимальных параметров нагрузки для различных клинических групп и изучения долгосрочных эффектов практики.

Список использованной литературы:

1. Всемирная организация здравоохранения. Депрессия и другие распространённые психические расстройства. — ВОЗ, 2023. — URL: <https://www.who.int> (дата обращения: 20.05.2026).
2. История скалолазания, его стили и техники // Mir - nagrad.ru. — URL: <https://mir-nagrad.ru/blog/istoriya-skalolazaniya-ego-stili-i-tekhniki/> (дата обращения: 20.05.2026).
3. Скалолазание как вид спорта: дисциплины и особенности тренировок // Climbingpro.ru. — URL: <https://climbingpro.ru/skalolazanie-kak-vid-sporta/> (дата обращения: 20.05.2026).
4. Польза и вред скалолазания для детей и взрослых // Climbingpro.ru. — URL: <https://climbingpro.ru/skalolazanie-dlya-vzroslykh-i-detej-polza-i-vred/> (дата обращения: 20.05.2026).
5. Скалолазание как вид спорта // Arkipp.ru. — URL: <https://arkipp.ru/articles/skalolazanie-kak-vid-sporta/> (дата обращения: 20.05.2026).
6. Лечебное скалолазание пробило брешь в стенах психических расстройств // Mk.ru. — URL: <https://www.mk.ru/social/2025/11/24/lechebnoe-skalolazanie-probilo-bresh-v-stenakh-psichicheskikh-rasstroystv.html> (дата обращения: 20.05.2026).

© Саликов В. В., Духович В. С. 2026

ВОСПИТАНИЕ СЕМЕЙНЫХ ЦЕННОСТЕЙ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ ЧЕРЕЗ ЗАНЯТИЯ В ОБЪЕДИНЕНИИ ПО ИНТЕРЕСАМ «КАЛЕЙДОСКОП ИДЕЙ»

Аннотация. В публикации раскрывается подход к воспитанию семейных ценностей у детей младшего школьного возраста (7–11 лет) в рамках работы объединения по интересам «Калейдоскоп идей». Представлены формы и методы воспитательной работы, органично сочетающие творческую деятельность и осмысление семейных традиций, ролей и норм поведения в семье. Описаны примеры тематических занятий, взаимодействие с родителями, а также критерии оценки сформированности ценностного отношения к семье. Публикация будет полезна педагогам дополнительного образования, классным руководителям и методистам, реализующим программы духовно - нравственного воспитания.

Актуальность. Семья остаётся ключевым институтом социализации ребёнка, однако в современных условиях традиционные семейные ценности нередко размываются под влиянием информационных потоков, изменения моделей семейных отношений и дефицита времени на совместное общение. У младших школьников ещё сохраняется высокая восприимчивость к ценностным установкам, поэтому именно этот возрастной период оптимален для формирования уважительного отношения к семье, понимания её роли и смысла семейных традиций. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования (ФГОС НОО) и Стратегия развития воспитания в Российской Федерации подчёркивают важность духовно - нравственного развития детей, включая воспитание уважения к семье, родителям, старшим поколениям. Внеурочная и дополнительная образовательная деятельность предоставляет гибкие возможности для реализации этих задач: здесь можно использовать игровые, проектные и творческие формы, которые близки и интересны младшим школьникам. Объединение по интересам «Калейдоскоп идей» позволяет интегрировать формирование семейных ценностей в разнообразную практико - ориентированную деятельность: создание семейных альбомов и родословных, театрализацию, декоративно - прикладное творчество, обсуждение литературных произведений о семье, совместные мероприятия с родителями. Такой подход способствует не только усвоению знаний, но и развитию эмоционального отношения к семье — любви, благодарности, ответственности.

Ключевые слова. Семейные ценности, младший школьник, воспитание, объединение по интересам, дополнительное образование, духовно - нравственное развитие, семейные традиции, проектная деятельность, взаимодействие с семьёй, творческая мастерская.

Введение. Семья — первичный институт социализации, в котором ребёнок получает первые представления о нормах поведения, ответственности, заботе и взаимопомощи. Именно в семье закладываются основы нравственности и формируются

базовые жизненные ориентиры. В то же время современные социальные тенденции создают риски ослабления межпоколенческих связей и размывания традиционных семейных ценностей, что требует целенаправленной педагогической поддержки. Образовательные стандарты подчёркивают необходимость формирования у обучающихся уважительного отношения к семье, родителям, старшим поколениям, а также понимания роли семьи в жизни человека. При этом традиционные фронтальные формы воспитательной работы зачастую оказываются недостаточно эффективными для младших школьников, поскольку не учитывают их потребность в практической деятельности, наглядности и эмоциональной вовлечённости.

Программа «Калейдоскоп идей» решает эту проблему за счёт интеграции ценностного содержания в разнообразие творческие и проектные практики, доступные и интересные детям 7–11 лет. Цель программы — сформировать у младших школьников уважительное отношение к семье, понимание семейных ролей и традиций, а также готовность проявлять заботу о близких. Реализация этих задач осуществляется через пять содержательных блоков: «Моя семья: кто мы и что нас объединяет», «Роли и обязанности в семье», «Память рода», «Забота и поддержка», «Семейные праздники и ритуалы». Каждый блок подкреплён практическими заданиями, результатом которых становится конкретный продукт — альбом, плакат, дневник добрых дел, «Книга семейных рецептов», план семейного праздника и т. п. Такой подход позволяет сделать ценностное содержание осязаемым и лично значимым для ребёнка.

Заключение. Представленный опыт работы объединения по интересам «Калейдоскоп идей» демонстрирует эффективность деятельностного подхода к воспитанию семейных ценностей у младших школьников. Сочетание теоретического осмысления и практической реализации позволяет детям не только усвоить содержание семейных ценностей, но и пережить их на собственном опыте. Вовлечение родителей в образовательный процесс создаёт условия для формирования единого ценностного пространства семьи и образовательной организации, что усиливает воспитательный эффект. Предложенные формы и методы могут быть адаптированы к различным условиям и дополнены с учётом региональных и семейных особенностей. Материалы статьи могут служить основой для проектирования аналогичных программ в учреждениях дополнительного образования и для организации внеурочной деятельности в общеобразовательных организациях.

Список используемой литературы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования (ФГОС НОО).
2. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года.
3. Концепция духовно - нравственного развития и воспитания личности гражданина России.
4. Ушинский К. Д. Избранные педагогические сочинения: в 2 т. — М.: Педагогика, 1974.
5. Макаренко А. С. Педагогическая поэма. — М.: Художественная литература, 1985.
6. Сухомлинский В. А. Сердце отдаю детям. — Киев: Радянська школа, 1973.
7. Примерные программы внеурочной деятельности. Начальное и основное образование / под ред. В. А. Горского. — М.: Просвещение, 2011.
8. Методические рекомендации по организации воспитательной деятельности в образовательных организациях (Минпросвещения России).
9. Психолого - педагогические исследования по вопросам семейного воспитания и социализации детей (сборники научных статей и материалы конференций).

10. Художественная литература для детей о семье (рассказы, стихи, сказки) — подборки для начальной школы.

© Сотникова Н.В., 2026

УДК - 37

Хан Шибинь.

Преподаватель Университета Цзямусы
г. Цзямусы, КНР

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ИИ - ПОМОЩНИКОВ В ПРЕПОДАВАНИИ КУРСА «КОРРОЗИЯ И ЗАЩИТА МЕТАЛЛОВ»

Аннотация

В контексте строительства «новых инженерных дисциплин» традиционные модели преподавания курса «Коррозия и защита металлов» сталкиваются с проблемами абстрактности теоретических знаний и ограниченности практического обучения, что обуславливает определённые ограничения в представлении знаний и организации взаимодействия на занятиях. В данной статье на примере курса «Коррозия и защита металлов» рассматривается внедрение искусственного интеллекта (ИИ) в качестве вспомогательного педагогического инструмента и построение трёхкомпонентной модели реформы преподавания «ИИ - усиление — платформенная поддержка — инновационное взаимодействие». С использованием ИИ - платформы для преподавания «Фэйсян Лаоши» разработан интерактивный веб - сайт виртуальных экспериментов на HTML, адаптированный для практического обучения по данному курсу. Реализованы пути применения ИИ - помощников в трёх этапах учебного процесса: «до занятия, на занятии и после занятия». Проанализированы эффекты применения ИИ - помощи в повышении интереса студентов к обучению, улучшении качества преподавания и формировании у студентов практических компетенций. Результаты исследования служат практической основой для интеллектуализации и реформы преподавания профильных дисциплин в области материаловедения.

Ключевые слова

Новые Инженерные Дисциплины; Реформа Преподавания; ИИ - Помощь в Обучении; Коррозия и Защита Металлов

Han Shibin.

College of Materials Science and Engineering, Jiamusi University,
Jiamusi, China

RESEARCH ON THE APPLICATION OF AI - AIDED TEACHING TOOLS IN THE COURSE OF METAL CORROSION AND PROTECTION

Annotation

Against the background of Emerging Engineering Education construction, the traditional teaching mode of the Metal Corrosion and Protection course faces problems such as abstract theoretical knowledge and limited practical teaching, with certain limitations in knowledge

presentation and classroom interaction. Taking the Metal Corrosion and Protection course as the research object, this paper introduces AI - aided teaching methods, and constructs a three - in - one teaching reform model of "AI empowerment - platform support - interaction innovation". Using the "Feixiang Teacher" AI teaching platform, we developed an interactive HTML virtual experiment webpage suitable for practical teaching of this course, implemented the application path of AI - aided teaching tools in three teaching links: "before class, during class, and after class", and analyzed the application effects of AI - aided teaching in improving students' learning interest, teaching quality, and practical ability. This study provides practical references for the intelligent teaching reform of materials - related professional courses.

Keywords

Emerging Engineering Education; Teaching Reform; AI - Aided Teaching; Metal Corrosion and Protection

Введение

Курс «Коррозия и защита металлов» является одной из важнейших профильных дисциплин для специальностей в области материаловедения. Его содержание охватывает теоретические основы электрохимии коррозии, типичные виды коррозии металлов, механизмы коррозии и методы защиты, а также играет ключевую роль в формировании инженерного сознания студентов и их способности решать практические задачи.

В традиционной модели преподавания курса «Коррозия и защита металлов» постепенно проявляются ряд проблем: во - первых, такие знания, как принципы электрохимии коррозии и микропроцессы коррозии, являются достаточно абстрактными, и только лекции преподавателя и статические демонстрации не позволяют студентам понять их наглядно; во - вторых, практический этап обучения ограничен факторами, такими как экспериментальное оборудование, площадки и безопасность, поэтому студенты не могут полноценно проводить различные коррозионные эксперименты и глубоко наблюдать динамические изменения процессов коррозии; в - третьих, оценка обучения в основном основана на результатах экзаменов, что не позволяет полноценно отразить практические способности и инновационное мышление студентов.

В последние годы применение технологий искусственного интеллекта в сфере образования постоянно углубляется, что предоставляет новые технические средства для реформы преподавания дисциплин. ИИ - помощники в обучении благодаря таким функциям, как интерактивное обучение, способны эффективно решать болевые точки традиционного преподавания. На этом основании в данной статье интегрируются ИИ - помощники и преподавание курса «Коррозия и защита металлов», исследуются пути применения реформы ИИ - помощи в обучении, а также проводится анализ и обобщение результатов обучения.

1. ПУТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИИ - ПОМОЩНИКОВ В КУРСЕ «КОРРОЗИЯ И ЗАЩИТА МЕТАЛЛОВ»

Учитывая текущее состояние курса и существующие проблемы в преподавании, в данной статье разработана и реализована реформа преподавания с использованием ИИ - помощников на трёх этапах учебного процесса: подготовка к занятиям, обучение на занятиях и закрепление материала после занятий. В процессе реализации обучения на основе образовательной платформы «Чжихуэйшу» с использованием ИИ разработан интерактивный веб - инструмент виртуальных экспериментов на HTML, построена гибридная модель обучения, объединяющая онлайн и офлайн форматы, и проведены

инновации в области преподавания в классе, управления домашними заданиями и обратной связи по обучению.

1.1 Подготовка к занятиям

С помощью системы ИИ - анализа учебной ситуации платформы «Чжихуйшу» проводится многомерный анализ уровня усвоения студентами предварительных знаний. Например, анализ данных об экзаменационных баллах студентов на предыдущих курсах, выполнении домашних заданий и активности на занятиях позволяет обосновать разработку индивидуализированных учебных планов. С помощью инструментов генерации учебных ресурсов на основе ИИ, таких как ИИ «Байду Вэньку» и ИИ «Синьфэн Синьхуо», проводится глубокая интерпретация учебной программы и ключевого содержания курса «Коррозия и защита металлов», систематизируются логические связи между учебными элементами и строится целостная система знаний. Затем сгенерированная структура импортируется в Kimi K2.5 для создания презентаций PowerPoint, упражнений по главам и руководств по экспериментам. Наконец, с помощью DeepSeek проверяются научные принципы и расчётные формулы для обеспечения строгости содержания. В то же время с помощью таких ИИ - инструментов, как Туньи Цяньвэнь, CNKI Исследования и Доубао, осуществляется поиск и отбор учебных ресурсов, тесно связанных с содержанием курса, таких как микролекции по механизмам коррозии, видеоролики по проведению электрохимических коррозионных экспериментов и передовые исследовательские статьи по защите от коррозии оборудования в холодных регионах. На этой основе с помощью ИИ - платформы для преподавания «Фэйсян Лаоши» разработан интерактивный веб - инструмент виртуальных экспериментов на HTML, который преобразует абстрактные принципы коррозии в управляемые и наблюдаемые виртуальные экспериментальные сценарии для решения проблем недостаточной активности студентов на занятиях, отсутствия возможностей для взаимодействия и низкой мотивации к обучению. На основе отчёта об анализе учебной ситуации, предоставленного ИИ - инструментом, и стандартов курса с применением таксономии образовательных целей Блума учебные цели курса разделяются на цели формирования знаний, цели формирования способностей и цели формирования качеств. Например, цель формирования знаний определяется как систематическое освоение ключевых учебных элементов, таких как принципы электрохимии коррозии, виды коррозии и методы защиты; цель формирования способностей — как развитие у студентов способности анализировать и решать практические задачи по коррозии, а также способности разрабатывать схемы защиты; цель формирования качеств — как воспитание у студентов строгого и реалистичного научного подхода и инновационного мышления.

1.2 Обучение на занятиях

В экспериментальном обучении по курсу «Коррозия и защита металлов» ИИ интегрируется с платформой виртуальных экспериментов, и для виртуального экспериментального обучения используется разработанный с помощью ИИ - помощников интерактивный веб - сайт на HTML, что позволяет студентам проводить операции по коррозионным экспериментам в виртуальной среде и наблюдать динамические изменения процессов коррозии. Например, с помощью разработанной ИИ динамической системы моделирования поляризационных кривых на основе PINN можно смоделировать процесс изменения поляризационных кривых металлов при различных параметрах окружающей среды (таких как концентрация соляной кислоты, температура окружающей среды, материал электродов и т.д.). Студенты могут регулировать экспериментальные параметры, наблюдать изменения поляризационных кривых в реальном времени и получать данные о потенциале самокоррозии, плотности тока самокоррозии, скорости коррозии и т.д., что

позволяет им глубоко понять методы анализа поляризационных кривых и электрохимические механизмы коррозии металлов. В то же время встроенная в систему база ключевых учебных элементов может предоставить студентам соответствующие объяснения знаний, помогая им связать экспериментальные явления с теоретическими знаниями.

1.3 Закрепление материала после занятий

С помощью онлайн - инструмента интеллектуальной проверки домашних заданий платформы «Чжихуйшу» осуществляется автоматическая проверка и анализ домашних заданий, представленных студентами. Для студентов с слабой базой знаний домашние задания сосредоточены на закреплении базовых знаний и тренировке базовых навыков, таких как понимание принципов коррозии и применение основных методов защиты. Для студентов с высокими способностями к обучению домашние задания ориентированы на решение комплексных задач и развитие инновационного мышления. Например, для решения задач по разработке схем защиты в сложных коррозионных условиях, анализу и оптимизации коррозионных случаев с помощью разработанной ИИ интеллектуальной платформы проектирования схем защиты студенты могут вводить параметры рабочих условий (такие как минимальная рабочая температура, расчётный срок службы, условия хранения и т.д.) для различных сценариев применения (например, зимняя защита сельскохозяйственной техники, защита арматуры зданий в холодных регионах) и автоматически получать индивидуализированные схемы защиты. Студенты могут разрабатывать и оптимизировать схемы защиты с помощью этой платформы, в реальном времени просматривать параметры схем, такие как срок службы защиты, толщина покрытия, стоимость и т.д., а также сравнивать их с реальными случаями местных предприятий для проверки осуществимости схем. Например, для защиты сельскохозяйственной техники в зимних условиях низких температур в районе Цзямуси интеллектуальная платформа проектирования схем защиты на основе ИИ рекомендует использовать систему защиты «модифицированная эпоксидная грунтовка + полиуретановое финишное покрытие», предоставляет данные о сроке службы и стоимости данной схемы, а также сравнивает её с реальными случаями тракторного завода «Цзичи» г. Цзямуси и агротехнического центра «Бэйдахуан», что позволяет студентам понять подходы к проектированию схем защиты и эффекты их применения в реальной инженерии.



Рисунок 1. Трёхэтапная модель применения ИИ – помощников в преподавании курса «Коррозия и защита металлов»

2. АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИИ - ПОМОЩНИКОВ

Согласно анализу данных об использовании студентами ИИ - помощников, активность студентов на занятиях повысилась на 85 %, а степень достижения целей оценки домашних

заданий после занятий — на 33 %. С помощью интеллектуальной платформы проектирования схем защиты в составе ИИ - помощников студенты разработали в общей сложности 23 новых оптимизированных схем защиты от коррозии, из которых 12 схем были приняты местными предприятиями. Например, студенты разработали схему зимней защиты сельскохозяйственной техники для одного из местных агротехнических предприятий г. Цзямуси с помощью интеллектуальной платформы проектирования схем защиты. Данная схема использует систему защиты «модифицированная эпоксидная грунтовка + полиуретановое финишное покрытие», прогнозируемый срок службы защиты составляет 12 лет, а стоимость снизилась примерно на 25 % по сравнению с исходным решением предприятия. Благодаря интеграции с реальными случаями местных предприятий студенты могут понять проблемы защиты от коррозии в реальной инженерии и повысить свои инженерные практические способности и профессиональные качества. По отзывам предприятий, студенты, участвовавшие в практике по курсу, быстрее адаптируются к рабочим местам во время стажировки, и их способность решать практические задачи повысилась примерно на 42 % по сравнению со студентами, обученными по традиционной модели преподавания.

Таблица 1 - Сравнительный анализ традиционной
и ИИ - ассистированной моделей обучения

Показатель	Традиционная модель	ИИ - ассистированная модель
Способ представления знаний	Статические доски, слайды PowerPoint	Динамические виртуальные эксперименты, регулировка параметров в реальном времени
Условия для экспериментального обучения	Ограничено оборудованием, помещением, безопасностью	Полноценная виртуальная симуляция, многократное повторение без ограничений
Интерактивность на занятии	Лекция преподавателя, студенты пассивно слушают	Человеко - машинное взаимодействие, мгновенная обратная связь
Оценка и домашние задания	Преимущественно итоговый экзамен, без оценки процесса	Автоматическая проверка + персонализированные задания + анализ процесса обучения
Активность студентов	Низкая (базовый уровень)	Повышение на 85 %
Достижение целей домашних заданий	Низкая (базовый уровень)	Повышение на 33 %

Источник: разработано автором

В курсе «Коррозия и защита металлов» виртуальное экспериментальное обучение и интеллектуальная платформа проектирования схем защиты предоставляют студентам больше возможностей для практики, позволяют им проводить экспериментальные

операции и разрабатывать схемы в виртуальной среде, формируя их практические способности и инновационное мышление.

Таблица 2 - Сводные данные об эффективности применения ИИ - помощников

Показатель	Значение
Повышение активности студентов на занятиях	85 %
Повышение степени достижения целей домашних заданий	33 %
Количество новых оптимизированных схем защиты, разработанных студентами	23
Из них принято местными предприятиями	12
Повышение практических способностей студентов (по отзывам предприятий)	42 %

Источник: разработано автором

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С непрерывным развитием технологий искусственного интеллекта применение ИИ - помощников в курсе «Коррозия и защита металлов» будет всё более глубоким. В будущем можно будет предоставлять студентам более точные учебные рекомендации, а также усилить интеграцию ИИ - инструментов с реальным экспериментальным обучением, реализовать взаимодополнение виртуальных и реальных экспериментов и повысить практические способности студентов. Применение ИИ - помощников в преподавании курса «Коррозия и защита металлов» позволяет эффективно решать проблемы, существующие в традиционной модели преподавания, реализовать такие функции, как интерактивное обучение, индивидуализированные рекомендации и оценка домашних заданий после занятий, повысить эффективность обучения, совершенствовать систему оценки обучения и предоставлять студентам более качественный опыт обучения. В то же время использование разработанных интерактивных веб - инструментов виртуальных экспериментов на основе ИИ позволяет студентам наглядно понять закономерности процессов коррозии, формировать их практические способности и инновационное мышление, а также повысить их инженерные прикладные способности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Чэнь Вэйцзянь, Сун Бинна, Чжан Шуньху. Исследование применения проектного обучения в курсе «Коррозия и защита металлов» // Теоретические исследования и практика инновационного предпринимательства. 2025. Т. 8. № 14. С. 169 - 171.
2. Ван Чжунвэй, Ма Яньлун, Го Пэй [и др.]. Обсуждение реформы курсов по профессиональным направлениям на основе концепции OBE в контексте профессиональной аккредитации инженерного образования: на примере курса «Коррозия и защита металлов» Чунцинского университета технологий // Научно - техническая информация. 2023. Т. 21. № 6. С. 154 - 158.
3. Се Цяньцзян, Чжоу Пэйшань, Вэнь Фэйцзюань [и др.]. Первоначальное исследование реформы преподавания курса «Металлические материалы и термическая обработка» с использованием искусственного интеллекта // Термическая обработка металлов. 2025. Т. 50. № 3. С. 250 - 254.

4. Лю Шибин. Анализ путей формирования способностей к инновациям и предпринимательству у студентов в контексте новых инженерных дисциплин // Вестник социальных наук Университета Цзямусы. 2023. Т. 41. № 3. С. 148 - 150.

5. Фу Уцзин, Ли Сюэвэнь. Исследование реформы преподавания специальности «Обработка металлических материалов» в вузах под двойным движением цифрового усиления и интеграции производства и образования // Вестник китайского мультимедийного и сетевого обучения. 2025. № 11. С. 78 - 82.

6. Ян Хуэй. Проблемы и пути улучшения отношений между преподавателями и студентами на инженерно - технических факультетах местных вузов в новый период // Вестник социальных наук Университета Цзямусы. 2023. Т. 41. № 4. С. 118 - 120.

7. Цяо Инчэнь. Усиление преподавания инженерных дисциплин в области материаловедения с помощью искусственного интеллекта // Научно - технический ветер. 2025. № 16. С. 122 - 124.

8. Сунь Шуо, Чжао Сяньюй, Цуй Шэн. Исследование инноваций в преподавании базового курса материаловедения под усилением DeepSeek // Журнал высшего образования. 2025. Т. 11. № 34. С. 9 - 12.

9. Чжань Лань, Ляо Пин, Ма Чжэнь [и др.]. Строительство и практика преподавания курса «Численное моделирование процессов сварки» // Научно - технический ветер. 2023. № 22. С. 76 - 78.

10. Хань Сяньлун. Исследование построения модели инженерно - практического образования в контексте новых инженерных дисциплин [Диссертация]. Северо - Восточный педагогический университет, 2025.

[ФИНАНСИРОВАНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ] Исследовательский проект по реформе образовательного процесса Цзямусского университета на 2025 год (№ 2025JY4 - 37)

© Хань Шибинь, 2026

An abstract graphic of a stylized human figure, possibly a map of Russia, composed of a dense pattern of dark blue dots of varying sizes. The dots are arranged to form the outline and internal structure of the figure, with a higher concentration of dots in the upper right and lower right areas, and a more sparse pattern in the upper left and lower left areas. The overall shape is roughly circular, with the dots forming a central void.

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

Северо - Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова,
Институт фундаментальной медицины (г.Санкт - Петербург, Российская Федерация).

**КЛИНИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СРЕДСТВ МЕСТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ
В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ЭРОЗИВНО - ЯЗВЕННЫХ ПОРАЖЕНИЙ
СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ РТА У ПАЦИЕНТОВ
С ГАСТРОЭНТЕРОЛОГИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИЕЙ
(ПО ДАННЫМ ЭНДОСКОПИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ)**

Аннотация

Актуальность обусловлена высокой частотой эрозивно - язвенных поражений слизистой оболочки полости рта у пациентов с гастроэнтерологической патологией, подтвержденной эндоскопически. Цель — оценка эффективности средств серии «Асепта» в комплексной терапии данной категории больных. В исследовании участвовали 35 пациентов, разделенных на основную и контрольную группы. Оценивались анальгезирующий, противовоспалительный и эпителизирующий эффекты. Результаты показали быстрое купирование боли, выраженное снижение воспаления и сокращение сроков эпителизации на 2–3 дня. Вывод: препараты «Асепта» целесообразно рекомендовать при коморбидной патологии.

Ключевые слова

Эрозивно - язвенные поражения, слизистая оболочка рта, гастроэнтерологическая патология, эндоскопия, местная терапия, эпителизация.

Введение. Эрозивно - язвенные поражения слизистой оболочки полости рта (СОПР) представляют собой одну из наиболее сложных проблем современной стоматологии, что обусловлено их рецидивирующим характером, выраженным болевым синдромом и резистентностью к стандартной терапии [4, с. 24]. Особую актуальность приобретает ведение пациентов с соматической коморбидностью, поскольку наличие фоновой патологии существенно изменяет течение воспалительного процесса и замедляет репаративные процессы [1, с. 250]. Анализ научной литературы свидетельствует о тесной патогенетической взаимосвязи между состоянием полости рта и заболеваниями желудочно - кишечного тракта (ЖКТ). Гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь, хронические гастриты и эрозивно - язвенные поражения гастродуоденальной зоны, верифицированные при фиброгастродуоденоскопии, выступают значимыми факторами, влияющими на гомеостаз полости рта [5, с. 16]. Изменение pH ротовой жидкости вследствие патологического рефлюкса, нарушение микробиоценоза и дисбаланс локальных факторов защиты приводят к тому, что частота и тяжесть патологий СОПР у данной категории пациентов значительно возрастают [6, с. 35]. Хронические очаги воспаления в полости рта, в свою очередь, служат резервуаром условно - патогенной микрофлоры, способствуя осложненному течению основного гастроэнтерологического заболевания [2, с. 45]. Среди типичных нозологических форм поражений СОПР выделяют эрозивно - язвенную форму

красного плоского лишая, хронический рецидивирующий афтозный стоматит, герпетический стоматит, десквамативный гингивостоматит и травматические эрозии. У пациентов с эндоскопически подтвержденной патологией ЖКТ данные заболевания протекают более тяжело и требуют пролонгированной терапии [3, с. 78].

Цель исследования — анализ терапевтической эффективности средств местного применения серии «Асепта» у пациентов с эрозивно - язвенными поражениями СОПР на фоне гастроэнтерологической патологии, подтвержденной эндоскопически.

Задачи исследования:

1. Оценить анальгезирующий эффект препаратов серии «Асепта».
2. Изучить динамику воспалительных симптомов на фоне терапии.
3. Определить сроки эпителизации пораженных участков СОПР.

Материалы и методы. В исследование включены 35 пациентов в возрасте от 35 до 55 лет с диагнозами: эрозивно - язвенная форма красного плоского лишая (n=14), хронический рецидивирующий афтозный стоматит (n=12), травматические эрозии СОПР (n=9). Все участники имели отягощенный гастроэнтерологический анамнез: ГЭРБ (n=19), хронический гастрит (n=11), язвенная болезнь двенадцатиперстной кишки в стадии ремиссии (n=5). Диагноз основного заболевания подтвержден данными фиброгастродуоденоскопии.

Участники разделены на две группы. Основная группа (n=25) получала комбинированную схему: ополаскиватель «Асепта Актив» (хлоргексидин + бензидамин) 3 раза в день и гель «Асепта с прополисом» (10 % экстракт прополиса) на пораженные участки 2 раза в день. Контрольная группа (n=10) получала стандартную терапию: 0,05 % раствор хлоргексидина и солкосерил - гель. Длительность наблюдения составила 14 дней. Оценка эффективности проводилась на 1, 3, 5, 7, 10 и 14 - е сутки.

Результаты исследования: Анальгезирующий эффект. В основной группе значимое снижение болевого синдрома по визуально - аналоговой шкале (ВАШ) отмечалось уже через 15–20 минут после первого применения (средний балл снизился с $7,2 \pm 0,8$ до $3,1 \pm 0,6$). Продолжительность анальгезии составила 4–5 часов. В контрольной группе обезболивающий эффект наступал через 40–60 минут и сохранялся не более 2 часов. Динамика воспалительных симптомов. К 5 - м суткам в основной группе отек и гиперемия слизистой уменьшились на 70 %, тогда как в контрольной группе аналогичная динамика наблюдалась лишь к 8–9 - м суткам. Выраженность катаральных явлений снизилась достоверно быстрее в основной группе ($p < 0,05$). Сроки эпителизации. Полная эпителизация эрозивных дефектов в основной группе наступала в среднем на $7,3 \pm 1,2$ сутки, в контрольной — на $10,1 \pm 1,5$ сутки. У пациентов с ГЭРБ разница была наиболее заметной: 6,9 суток против 10,8 суток соответственно.

Заключение: Проведенное исследование демонстрирует, что местное применение средств серии «Асепта» в комплексной терапии эрозивно - язвенных поражений СОПР у пациентов с гастроэнтерологической патологией обеспечивает быстрый и продолжительный анальгезирующий эффект, выраженное снижение воспалительных симптомов и ускорение эпителизации тканей в среднем на 2–3 дня по сравнению со стандартной терапией. Учитывая доказанную взаимосвязь между стоматологическим и гастроэнтерологическим здоровьем, подтвержденную данными эндоскопических исследований, применение препаратов «Асепта» особенно целесообразно у пациентов с

отягощенным анамнезом. Безопасность и эффективность продуктов «Асепта» позволяют рекомендовать их в качестве препаратов выбора для местного лечения эрозивно - язвенных поражений СОПР в общей стоматологической практике.

Список использованной литературы:

1. Common Oral Lesions / David A Randall, N Lyn Wilson Westmark, Brad W Neville // Am Fam Physician. — 2022. — № 3. — P. 250–258.
2. Азимбаев Н.М. Диагностика и методы лечения хронического рецидивирующего афтозного стоматита полости рта (обзор литературы) / Н.М. Азимбаев // Наука, образование и культура. — 2018. — № 8. — С. 43–53.
3. Игнатовская Н.А. Повышение эффективности ранней диагностики и консервативного лечения эрозивно - язвенных поражений слизистой оболочки рта: дис. ... канд. мед. наук / Игнатовская Наталья Андреевна. — 2019. — 201 с.
4. Рабинович О.Ф. Патогенетическое лечение тяжелых форм плоского лишая слизистой оболочки рта / О.Ф. Рабинович, А.В. Гусева // Клиническая стоматология. — 2015. — № 1. — С. 24–26.
5. Осадчук М.А. Гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь и патология полости рта: клиничко - эндоскопические параллели / М.А. Осадчук, А.М. Осадчук // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. — 2020. — Т. 30, № 4. — С. 15–21.
6. Цимбалистов А.В. Состояние слизистой оболочки полости рта у пациентов с эрозивно - язвенными поражениями гастродуоденальной зоны по данным эндоскопии / А.В. Цимбалистов, Е.С. Михайлова // Институт стоматологии. — 2018. — № 3. — С. 34–36.

© Прокопчук Н.И., 2026

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Петрова М. И.,

педагог - психолог, преподаватель кафедры гуманитарных,
социально - экономических дисциплин и менеджмента исполнительских искусств
ФГБОУ ВО «Московская государственная академия хореографии»
РФ, г. Москва

ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА В ПЕРИОД АДАПТАЦИИ К ЖИЗНЕННЫМ ИЗМЕНЕНИЯМ: ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ЭДВАРДА БАХА В КОНСУЛЬТАТИВНОЙ ПРАКТИКЕ

Аннотация

Статья посвящена применению метода Эдварда Баха системы цветочных эссенций, направленной на гармонизацию эмоционального состояния, в практике психолога - консультанта при сопровождении клиента в период адаптации к жизненным изменениям. Рассматриваются стадии адаптации и эмоциональные барьеры: страх неизвестности, тревога за будущее, утрата чувства контроля, сопротивление переменам. Показана связь этих состояний с копинг - стратегиями, эмоциональной регуляцией и резильентностью. Эссенции Баха представлены не как «средство лечения», а как мягкий катализатор осознанности, помогающий клиенту восстановить доступ к собственным внутренним ресурсам и субъектную позицию. Приводятся практические связки «эмоциональное состояние — эссенция» (Mimulus, Aspen, Honeysuckle, Wild Oat, Olive, Hornbeam), протокол консультации и анонимные примеры из практики. Обсуждаются преимущества, ограничения и этические границы метода, его комплементарный характер. Результаты показывают, что интеграция метода в консультирование способствует снижению тревожности, повышению осознанности и улучшению саморегуляции клиентов. Материал адресован психологам - консультантам и специалистам помогающих профессий.

Ключевые слова: адаптация к жизненным изменениям, метод Эдварда Баха, цветочные эссенции, психологическое консультирование, эмоциональная регуляция, копинг - стратегии, резильентность (жизнестойкость), эмоциональный интеллект, осознанность, тревожность.

M. I. Petrova,

educational psychologist, lecturer at the Department of Humanities,
Socio - Economic Disciplines and Performing Arts Management,
Moscow State Academy of Choreography
Russian Federation, Moscow

PSYCHOLOGICAL SUPPORT DURING THE PERIOD OF ADAPTATION TO LIFE CHANGES: BACH FLOWER REMEDIES IN COUNSELING PRACTICE

Annotation

The article addresses the application of Edward Bach's flower essence method — a system aimed at harmonizing the emotional state — in the practice of a counseling psychologist supporting a client in the period of adaptation to life changes. The stages of adaptation and emotional barriers are examined: fear of the unknown, anxiety about the future, loss of a sense of control, and resistance to change. The connection of these states with coping strategies, emotional regulation,

and resilience is shown. Bach's essences are presented not as a "means of treatment" but as a gentle catalyst of awareness, helping the client restore access to his or her own inner resources and agency. Practical "emotional state — essence" pairings are provided (Mimulus, Aspen, Honeysuckle, Wild Oat, Olive, Hornbeam), along with a consultation protocol and anonymous case examples. The advantages, limitations, and ethical boundaries of the method, as well as its complementary nature, are discussed. The results show that integrating the method into counseling helps reduce anxiety, enhance awareness, and improve clients' self - regulation. The material is intended for counseling psychologists and specialists in helping professions.

Keywords

Adaptation to life changes, Edward Bach method, flower essences, psychological counseling, emotional regulation, coping strategies, resilience, emotional intelligence, awareness, anxiety.

Современная жизнь человека это непрерывный поток перемен: смена работы и профессии, переезды, кризисы отношений, изменения семейного и социального статуса, вынужденная миграция. Значительная часть этих изменений не выбирается человеком, а приходит как внешнее обстоятельство, к которому приходится приспосабливаться. Любое серьёзное изменение, даже желанное и долгожданное, запускает процесс адаптации — перестройку привычных способов думать, чувствовать и действовать. Психология рассматривает адаптацию как процесс, неизбежно связанный с напряжением: он требует отказа от прежних моделей поведения, переоценки ценностей и мобилизации внутренних ресурсов. Вслед за Гансом Селье можно утверждать, что сама по себе адаптационная нагрузка нейтральна по знаку, но энергетически она всегда затратна и при определённых условиях переходит в дистресс [8; 15].

Вместе с тем ключевая трудность адаптации часто лежит не в области рационального понимания, а в области эмоций. На практике перед консультантом регулярно возникает ситуация «разрыва»: клиент на уровне сознания понимает, что перемены необходимы и неизбежны, но эмоционально не способен «переключиться». Он хочет начать новую жизнь, но испытывает страх, тоску, раздражение, чувство потери почвы под ногами. Рациональное знание «как надо» не гасит эмоциональную волну, которая захватывает человека в момент кризиса [3]. Именно здесь классические когнитивные подходы, нацеленные преимущественно на изменение мыслей и убеждений, нередко оказываются недостаточными: они обращаются к «верхним» слоям психики в момент, когда человека «заливает» эмоциональный поток, с которым он не может справиться собственными силами.

Почему же осознанная необходимость перемен не переходит автоматически в готовность к ним? Современные представления об эмоциональной регуляции указывают на то, что сильные эмоции обладают собственным «временем жизни»: их нельзя отменить усилием воли или отменить логическим доводом. Страх, тревога и горе не «исчезают» от того, что человек убедил себя в их необоснованности, — они требуют быть распознанными, названными и прожитыми. Если же эмоциональный заряд остается непроработанным, он продолжает действовать изнутри человек «застревает» в сопротивлении, теряет энергию, начинает избегать решений. Именно поэтому в арсенале консультанта важно иметь инструменты, которые действуют не только на уровне убеждений, но и на уровне эмоционального фона, помогая человеку сначала восстановить внутреннее равновесие, а уже затем принимать взвешенные решения.

Цель данной статьи рассмотреть метод Эдварда Баха как вспомогательный, комплементарный инструмент, помогающий стабилизировать эмоциональный фон клиента в периоды жизненных трансформаций. Метод рассматривается в контексте практики психолога - консультанта не как самостоятельная «терапия», а как мягкое дополнение к беседе и сопровождению, способствующее снижению тревожности, повышению осознанности и развитию навыков саморегуляции. В статье будут описаны стадии адаптации и эмоциональные барьеры, философия и механизмы метода Эдварда Баха, практические связки «состояние — эссенция», а также протокол консультирования с анонимными примерами из практики.

Адаптация к значимым жизненным изменениям разворачивается нелинейно и проходит через ряд характерных стадий. Разные авторы описывают их с той или иной степенью детализации, однако общая логика сходна от острого переживания утраты прежнего мира к постепенному выстраиванию нового [1]. В наиболее общем виде этот процесс включает следующие этапы:

Шок и отрицание. Первая реакция на резкое изменение дезориентация и нежелание признавать реальность. Человек продолжает жить по инерции, как будто ничего не произошло, избегая встречи с новой ситуацией. Это защитный механизм, дающий психике время на первичную «перегруппировку».

Гнев, торг и внутренний протест. Когда реальность перестает отрицаться, наступает стадия поиска «виноватых» и попыток вернуть прежнее положение. Возникают раздражение, обида, чувство несправедливости, попытки «договориться» с судьбой или обстоятельствами.

Эмоциональное снижение. По мере осознания необратимости перемен наступает период упадка: грусть, апатия, тревога, чувство потери контроля. Именно на этой стадии клиент чаще всего обращается за помощью.

Поиск ресурсов и принятие. Постепенно эмоциональная острота спадает, человек начинает замечать новые возможности, переосмысливать происходящее и выстраивать планы.

Интеграция. Новый опыт встраивается в картину мира, прежние ценности пересматриваются, жизнь обретает новую устойчивость.

Прохождение этих стадий осложняется эмоциональными барьерами. К числу наиболее типичных относятся: страх неизвестности — тревога перед ситуацией, которую невозможно спрогнозировать; тревога за будущее беспокойство о том, справится ли человек и его близкие, чувство потери контроля переживание того, что жизнь «понеслась» помимо воли наконец, сопротивление изменениям внутренний протест против отказа от привычного, даже если привычное уже не устраивает [6; 9]. Каждый из этих барьеров имеет сильную телесную и эмоциональную составляющую и плохо поддается одной лишь логической аргументации.

Важно понимать, что эмоциональные барьеры адаптации выполняют и защитную функцию. Страх предупреждает о реальных рисках, тревога мобилизует на поиск безопасных решений, сопротивление удерживает от поспешных, необдуманных шагов. Задача консультанта состоит не в том, чтобы «убрать» эти чувства, а в том, чтобы не дать им превратиться в хронические состояния, парализующие активность. Именно на этом стыке между «естественной» остротой переживания и «застыванием» в нем и

располагается зона профессионального вмешательства психолога - консультанта. Клиенту важно помочь прожить эмоцию достаточно полно, чтобы она выполнила свою сигнальную роль, и достаточно безопасно, чтобы не захватила его целиком.

С позиций теории копинга, разработанной Ричардом Лазарусом и Сюзан Фолкман, человек справляется со стрессовой ситуацией двумя основными способами: *проблемно - ориентированным*, направленным на изменение самой ситуации, и *эмоционально - ориентированным*, направленным на регуляцию собственных переживаний [12; 13]. В периоды резких изменений первая стратегия часто блокируется внешние обстоятельства нельзя изменить усилием воли. Поэтому на первый план выходит эмоциональная регуляция способность выдерживать, распознавать и перерабатывать сильные чувства. Тот, кто умеет «переварить» тревогу и страх, восстанавливает доступ к своей субъектности способности действовать и выбирать. Понятию резильентности, или жизнестойкости, в современной психологии отводится роль ключевого ресурса именно она определяет, насколько успешно человек восстанавливается после кризисов и извлекает из них опыт [7; 14].

Роль консультанта на этом этапе состоит не в том, чтобы «ускорить» клиента или «вытащить» его из переживаний. Задача специалиста помочь пройти через «зону турбулентности», не подавляя эмоции, а проживая их назвать чувство, дать ему место, выдержать его вместе с клиентом и лишь затем обратиться к поиску решений [3]. Консультант создает безопасное пространство, в котором клиент может быть честным с собой, а не «должен» быстро прийти в норму. Такой подход, с одной стороны, требует профессиональных навыков эмоциональной регуляции, с другой может быть существенно поддержан мягкими инструментами, снижающими остроту переживания. Одним из таких инструментов и является метод Эдварда Баха.

Эдвард Бах (1886–1936) — английский врач, бактериолог и гомеопат, который в первой трети XX века обратился от поисков «внешнего» возбудителя болезни к исследованию внутреннего, эмоционального состояния человека. На основе многолетней практики он пришел к выводу, что истинной предпосылкой многих нарушений является внутренний конфликт дисгармония между тем, что человек представляет собой на самом деле, и тем, каким он пытается казаться или каким его заставляет быть жизнь [10]. Эдвард Бах создал систему из тридцати восьми цветочных эссенций, каждая из которых соотносится с определенным негативным эмоциональным состоянием страхом, неуверенностью, унынием, одиночеством, чрезмерной заботой о других и т. д. Центральная идея метода гармонизация эмоционального состояния является ключом к психологическому благополучию, а восстановление душевного равновесия открывает человеку доступ к его собственным внутренним ресурсам [2; 11].

С методологической точки зрения важно подчеркнуть, что эссенции Баха не рассматриваются здесь как «лекарство» в клиническом смысле слова. В консультировании они работают как *мягкий катализатор осознанности*: они не «лечат» проблему и не устраняют ее причину, а помогают человеку вернуть доступ к собственным внутренним ресурсам. Эффект, который описывают практики, состоит в смягчении остроты эмоционального состояния ровно настолько, чтобы клиент смог сам увидеть ситуацию со стороны, назвать свои чувства и принять решение. Это принципиально меняет позицию клиента он остается главным действующим лицом собственных перемен, а эссенция

выступает лишь поддерживающим фоном, на котором проявляется его внутренняя картина. Именно этот аспект делает метод созвучным современной психологии эмоциональной регуляции и развития эмоционального интеллекта человек не получает готовое решение «снаружи», а восстанавливает способность ориентироваться в собственных переживаниях.

Тридцать восемь эссенций Баха образуют систему, в которой каждая соотносится с определённым аспектом эмоциональной жизни. Среди них есть группы, **адресованные страхам** (*Mimulus*, *Aspen*, *Cherry Plum*), **неуверенности** (*Cerato*, *Scleranthus*, *Gentian*), **недостатку интереса к настоящему** (*Clematis*, *Honeysuckle*, *Wild Rose*), **одиночеству** (*Water Violet*, *Impatiens*, *Heather*), **чрезмерной чувствительности к влияниям** (*Agrimony*, *Centaury*, *Walnut*) и др. Для периода адаптации особый интерес представляют эссенции, связанные со страхом и неуверенностью, а также с истощением и утратой интереса к настоящему именно эти состояния чаще всего доминируют у человека, переживающего резкие перемены. При этом выбор композиции всегда опирается на то, как клиент сам переживает свое состояние, а не на «диагноз по списку».

Этика и границы применения требуют отдельного оговора. Метод Баха является *комплементарным* дополнительным, вспомогательным инструментом. Он не заменяет психотерапию, не отменяет психиатрическую и медикаментозную помощь и не используется как диагностика или «лечение» заболеваний. В рамках психологического консультирования эссенции рассматриваются как фасилитатор процессов эмоциональной регуляции, а консультант обязан действовать строго в границах своей профессиональной компетенции не обещать чуда, не позиционировать эссенции как «лекарство», при необходимости рекомендовать обращение к врачу - психиатру или психотерапевту [9]. Соблюдение этих границ — условие того, что метод остается этичным дополнением к профессиональной работе, а не превращается в эзотерическую практику.

Практическая ценность метода раскрывается при соотнесении конкретного эмоционального состояния клиента с подходящей эссенцией. Важно понимать, что такая связь не является «рецептом» консультант подбирает композицию индивидуально, исходя из общей эмоциональной картины, а не из единичного симптома [11]. Ниже приведены типичные соответствия для состояний, характерных для периода адаптации.

Страх перед будущим — *Mimulus* (Мимулюс, «Губастик») или *Aspen* (Аспен, «Осина»). *Mimulus* соответствует страху перед известной, конкретной опасностью: страх нового экзамена, собеседования, неопределенности с работой. *Aspen* — смутному, безотчетному страху, «предчувствию беды», которое трудно сформулировать словами. В период адаптации эта пара помогает смягчить тревожный фон, не устраняя саму ситуацию, а снижая ее парализующее влияние.

Нежелание отпускать прошлое — *Honeysuckle* (Ханисакл, «Жимолость»). Состояние характеризуется погруженностью в воспоминания, тоской по прежней жизни, привычному месту или отношениям. *Honeysuckle* помогает постепенно «переключить внимание» с прошлого на настоящее, не обесценивая пережитого, а позволяя человеку жить здесь и сейчас.

Растерянность и поиск нового пути — *Wild Oat* (Уайлд Оут, «Овес дикий»). Возникает, когда человек не знает, куда двигаться дальше, теряется между вариантами, не может выбрать направление. *Wild Oat* адресуется состоянию неопределенности

профессионального и жизненного пути, помогая прояснить собственные предпочтения и восстановить чувство направления.

Истощение от борьбы за перемены — Olive (Олив, «Олива») или Hornbeam (Хорнбим, «Граб»). Olive соответствует глубокому истощению после долгой борьбы и переживаний. Hornbeam — усталости «на старте», когда человек чувствует себя «выжатым» ещё до начала дела и сомневается, хватит ли сил. Обе эссенции поддерживают восстановление внутреннего тонуса, на фоне которого клиент может вновь проявить инициативу.

Важная методическая особенность эссенции подбираются не по названию «проблемы», а по *переживаемому эмоциональному состоянию*. Один и тот же страх перед будущим у разных клиентов может звучать как конкретный страх (Mimulus) или как смутная тревога (Aspen). Поэтому диагностика эмоционального состояния предшествует выбору композиции, а сама композиция может меняться по мере прохождения стадий адаптации.

Не менее важно, что композиция, как правило, не бывает «одной на весь период адаптации». В начале процесса, когда доминируют шок и страх, поддержка направлена на смягчение острого напряжения на стадии тоски и упадка — на проживание утраты и восстановление тонуса на этапе поиска решений на прояснение направления и уверенности. Такая динамическая работа с композицией повторяет логику самого процесса адаптации и позволяет консультанту «сопровождать» эмоциональное состояние клиента в его естественном движении, не форсируя его. В этом смысле метод оказывается близок идее эмоциональной регуляции как процесса, а не одномоментного акта. Работа с методом Баха встраивается в стандартную логику психологического консультирования и включает три основных этапа.

Первый этап — диагностика эмоционального состояния. Консультант проводит беседу, использует наблюдение и, при необходимости, проективные методики и опросники, направленные на оценку тревожности, усталости, эмоционального фона [4]. Задача составить целостную картину того, что клиент чувствует, а не только того, что с ним происходит внешне. Особое внимание уделяется тому, как клиент сам описывает свое состояние, какие слова подбирает для чувств.

Второй этап — выбор индивидуальной композиции эссенций. На основе выявленной эмоциональной картины консультант предлагает клиенту одну или несколько эссенций. Композиция формируется совместно консультант объясняет смысл каждой эссенции, и клиент осознанно участвует в выборе. Это усиливает субъектность и превращает саму процедуру подбора в терапевтический диалог о переживаниях.

Третий этап — сопровождение и отслеживание динамики. Консультант регулярно возвращается к опыту клиента, обсуждает изменения эмоционального состояния, корректирует композицию по мере прохождения стадий адаптации. Эссенции не «обсуждаются как лекарство» центральной остается психологическая работа — беседа, поддержка, развитие навыков саморегуляции и совладающего поведения [12; 13].

Отдельно стоит оговорить этические требования к работе с анонимностью. При описании случаев в научных и практических публикациях консультант обязан изменить все идентифицирующие детали имя, профессию в той степени, в какой она может выдать клиента, особенности жизненной истории. В приведенных ниже примерах сохранены лишь общие обстоятельства (переезд, смена карьеры), необходимые для понимания динамики эмоционального состояния, при этом исключены данные, позволяющие установить

личность. Такой подход соответствует профессиональному кодексу психолога и обеспечивает безопасность клиентов, согласившихся на анонимное описание их опыта в обучающих целях.

Приведем анонимный пример из практики. Клиент К., 34 года, инженер, пережил вынужденную эмиграцию и одновременную смену карьеры. Первичное обращение: состояние подавленности, нарушения сна, сильная тревога, ощущение, что «жизнь закончилась». На первых консультациях доминировали тоска по прежней жизни и страх перед неизвестным будущим в новой стране. В ходе диагностики были выделены три ведущих состояния: погруженность в прошлое (Honeysuckle), безотчетная тревога о будущем (Aspen) и глубокое истощение (Olive). Психологическая работа велась параллельно по двум направлениям: регулярные консультации, фокусирующиеся на проживании утраты и переосмыслении опыта, и поддерживающая композиция эссенций, назначенная как мягкий фон. Постепенно клиент стал лучше различать свои чувства, научился называть тревогу и возвращать себе контроль над вниманием. Острая фаза адаптации была пройдена заметно быстрее, чем ожидал сам клиент: стабилизировался сон, вернулся интерес к поиску возможностей, появилась способность планировать. Важно подчеркнуть эссенции не были «причиной» результата. Они смягчили эмоциональный фон, а сама перемена произошла благодаря активной позиции клиента и совместной работе именно то, что позволяет методу оставаться комплементарным, а не «волшебным средством» [2; 10].

Второй, более краткий пример связан со сменой карьеры без переезда. Клиентка М., 41 год, после десяти лет работы в найме решила сменить профессию, но на полгода «застряла» между вариантами: растерянность (Wild Oat) сочеталась с усталостью на старте (Hornbeam). Консультирование было направлено на прояснение ценностей и сильных сторон композиция эссенций поддерживала состояние в период принятия решения. Через три месяца клиентка выбрала направление и начала обучение. В данном случае метод выступил скорее маркером внутренней готовности: переход из состояния «не знаю, чего хочу» в состояние «я выбираю» произошел на фоне стабильного эмоционального тонуса.

Опыт применения метода Баха в консультативной практике позволяет выделить несколько преимуществ. Прежде всего это экологичность: метод мягко воздействует на эмоциональную сферу, не дает побочных эффектов и не создаёт зависимости, что делает его удобным дополнением к длительному сопровождению. Важным следствием является развитие эмоционального интеллекта клиента: регулярно обращаясь к своим состояниям, называя их и различая нюансы, человек расширяет свой «словарь чувств» и способность к самонаблюдению [5]. Наконец, метод поддерживает субъектность: клиент остается инициатором перемен, а не пассивным получателем «лечения», что согласуется с современными представлениями о психологии переживания, где переработка критической ситуации происходит изнутри, а не навязывается извне [3].

Вместе с тем метод имеет ограничения, которые необходимо честно называть. Его применение требует высокой квалификации консультанта: умения точно диагностировать эмоциональные состояния, удерживать этические границы и не подменять психотерапию «средствами». Кроме того, метод эффективен прежде всего при готовности клиента к саморефлексии — при выраженной мотивации разбираться в собственных переживаниях. В случаях тяжелых клинических состояний — депрессии, выраженных тревожных

расстройств, суицидальных тенденций — обращение к методу Баха недопустимо; здесь обязательна передача клиента специалистам клинического профиля [9]. Наконец, эмпирическая доказательная база метода остается предметом дискуссий, и в научной коммуникации следует избегать утверждений о «лечебном» действии эссенций, подчёркивая их психологический, поддерживающий характер.

Подводя итог, можно сказать, что метод Эдварда Баха выступает своего рода мостиком между эмоциональным хаосом и рациональным принятием перемен. Он не устраняет трудности адаптации и не делает переживания ненужными, но помогает прожить их так, чтобы человек не был ими захвачен, а сохранил способность думать, выбирать и действовать. Снижение тревожности, повышение осознанности и улучшение саморегуляции, наблюдаемые в практике, создают благоприятную почву для того, чтобы за эмоциональной стабилизацией последовали рациональные, взвешенные решения. Перспективным направлением представляется дальнейшее изучение метода в рамках интегративной психологии и психологического консультирования, а также разработка стандартизированных протоколов его применения в сочетании с классическими подходами [1; 7; 14].

Для практикующего психолога - консультанта ценность метода состоит, прежде всего в том, что он дает дополнительный «язык» для разговора с клиентом о его чувствах. Называя состояние и подбирая соответствующую эссенцию, консультант вместе с клиентом исследует эмоциональную карту переживаний, что само по себе развивает рефлекссию и осознанность. Включение метода в профессиональный инструментарий должно быть осознанным и взвешенным: оно требует обучения, супервизии и честной оценки границ своей компетенции. При соблюдении этих условий метод Баха становится не «альтернативой» классической психологии, а ещё одним ресурсом, помогающим человеку самостоятельно справиться с кризисом и сохранить авторство собственной жизни [5; 14].

Список литературы

Русскоязычные источники

1. Абабков В. А., Перре М. Адаптация к стрессу: основы теории, диагностики, терапии. — СПб.: Речь, 2004. — 166 с.
2. Бач Э. Исцели себя сам / пер. с англ. А. П. Исаевой. — М.: ООО «Издательский дом «София»», 2005. — 128 с.
3. Василюк Ф. Е. Психология переживания: анализ преодоления критических ситуаций. — М.: Изд. во Моск. ун - та, 1984. — 200 с.
4. Водопьянова Н. Е. Психодиагностика стресса. — СПб.: Питер, 2009. — 336 с.
5. Голуман Д. Эмоциональный интеллект / пер. с англ. А. П. Исаевой. — М.: АСТ, 2018. — 478 с.
6. Ильин Е. П. Эмоции и чувства. — СПб.: Питер, 2001. — 752 с.
7. Леонтьев Д. А., Рассказова Е. И. Тест жизнестойкости. — М.: Смысл, 2006. — 63 с.
8. Селье Г. Стресс без дистресса / пер. с англ. — М.: Прогресс, 1979. — 124 с.
9. Холмогорова А. Б., Гараян Н. Г. Эмоциональные расстройства и современная культура на примере соматоформных, депрессивных и тревожных расстройств // Московский психотерапевтический журнал. — 1999. — № 2. — С. 61–90.

Иностранные источники

10. Bach E. Heal Thyself: An Explanation of the Real Cause and Cure of Disease. — London: The C. W. Daniel Company, 1931. — 56 p.
11. Bach E. The Twelve Healers and Other Remedies. — London: The C. W. Daniel Company, 1933. — 64 p.
12. Folkman S., Lazarus R. S. If It Changes It Must Be a Process: Study of Emotion and Coping during Three Stages of a College Examination // Journal of Personality and Social Psychology. — 1985. — Vol. 48, No. 1. — P. 150–170.
13. Lazarus R. S., Folkman S. Stress, Appraisal, and Coping. — New York: Springer Publishing Company, 1984. — 456 p.
14. Maddi S. R., Khoshaba D. M. Resilience at Work: How to Succeed No Matter What Life Throws at You. — New York: AMACOM, 2005. — 200 p.
15. Selye H. The Stress of Life. — New York: McGraw - Hill, 1956. — 324 p.

© Петрова М.И., 2026

СОЦИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Кочергин В.Б.

канд. пед. наук, доцент

Уваров А.И.

доцент кафедры

Червинский В.Г.

старший преподаватель

ВУНЦ ВВС «ВВА», г. Воронеж, РФ

СОЦИАЛЬНО - РАЦИОНАЛИЗАТОРСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ СОВЕТСКОЙ СОЦИОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРВОЙ ПОЛОВИНЫ XX ВЕКА

Аннотация

В работе представлено социально - рационализаторское направление советской социологии управления

Ключевые слова

Социология управления, социально - рационализаторское направление, функции инициации, ординации, администрирования

Особое место в рамках современной социологии занимает подраздел социологии управления, сочетающий в себе элементы прикладной направленности с разноплановостью точек преломления научных интересов различных групп ученых (социологов, экономистов, психологов), концентрирующих свое внимание на отдельных сегментах теоретических основ социального управления.

Этап становления социологии управления совпадает с концом 1910 - х гг., соответствуя моменту выхода в свет ключевых работ по «Всеобщей теории управления» А. А. Богданова, заложивших основы социальной кибернетики [1]. Продолжился процесс формирования советской социологии управления с появления его (в особенности его «Тектологии», изданной в 1920 - е гг.), что следует рассматривать в качестве наиболее ранней попытки подступиться к комплексному анализу теории социального управления.

Господству теоретических установок «фордистских» и «тейлористских» школ социальной организации труда, замещавших социально - психологические факторы примитивной технократией, противопоставлялись установки «социально - рационализаторской» школ (Ф. Р. Дунаевский, Н. А. Витке).

Весьма серьезным влиянием пользовались школы «социально - рационализаторского» направления, оформившиеся в рамках развития отечественными специалистами западной концепции «динамического баланса» Германа Шмаленбаха. Одной из них стала Харьковская школа Федора Романовича Дунаевского (при Харьковском Институте Труда), положившего в основу своего варианта организационной теории управления классические социологические принципы, нашедшие признание и в зарубежной научной литературе того времени («StahlundEisen», «TechnikWirtschaft» и др.).

Ф. Р. Дунаевского решительно не устраивал принцип анализа эффективного использования исключительно ресурсной, а вовсе не социальной базы, ставившийся во главу угла «тейлористскими» и «фордистскими» установками. Взамен принципа

технократической «продуктивной рациональности» им предлагалось использовать социократический принцип «компетентностной емкости», понимаемый через выработку практики использования рабочей силы по наиболее доступной ей квалификации. Таким образом, представители Харьковской школы предложили рационализаторскую оценку социальных масштабов каждого конкретного производства.

К числу принципиально новых идей Ф. Р. Дунаевского следует отнести его стремление положить в основу организационно - управленческих процессов ряда функций (инициации, ординации и администрирования), призванных заменить управленческие манипуляции Анри Файоля (предвидение, организация, распределение, координация, контроль). Функция «инициации» была призвана воплотить зримый проект всей совокупности элементов системы управления производством, наметив первые управленческие шаги. Функция «ординации» представлялась административной калибровкой социально - управленческого аппарата. Функцию «администрирования» Ф. Р. Дунаевский рассматривал через идею «границ административной емкости», содержащую требование сокращения бюрократии среднего уровня. Каждой функции соответствовала своя группа управления, подчинения и распределения, что роднит идеи Ф. Р. Дунаевского с теоретическими установками более позднего структурного функционализма [2, с. 64].

Положения школы Ф. Р. Дунаевского были творчески развиты и дополнены Н. А. Витке, ставшим основоположником советской социально - психологической инженерии в рамках «социально - рационализаторского» подхода к управлению. Ключевой заслугой теоретического наследия Н. А. Витке остается рассмотрение человека в качестве соавтора производственного и управленческого процессов, а не социально - пассивного фактора таковых.

Предвосхищая идеи Элтона Мэйо, отечественный исследователь подверг решительной критике «тейлоризм» за господство авторитарных моделей построения управленческого процесса и исключение социальной составляющей, предполагавшей ориентацию на личность отдельного субъекта производства. Н. А. Витке требовал планомерного замещения вертикальных управленческих импульсов на горизонтальные, учитывая индивидуальные аксиологические установления, информированность, личную заинтересованность каждого субъекта производственно - управленческого процесса.

Н. А. Витке пропагандировал необходимость построения системно - интегративного подхода к формированию коллективных целей из совокупности индивидуальных ценностей каждого субъекта производства. Это позволяло бы учитывать интересы отдельных работников и малых трудовых коллективов в рамках производственных общностей большего порядка, опираясь на организационно - трудовую схему, сформулированную Гербертом Саймоном («цель - поведение - решение»). Возрождая и развивая идею «динамического баланса» А. А. Богданова, исследователь предложил сделать ставку на системно - трудовые группы работников, пронизанные «духом улья» и мотивированные на выполнение конкретных производственных целей и задач, выстроенных по иерархическому принципу от более простых и легко достижимых «целей первого порядка» к более отдаленным и сложным «целям второго порядка». Н. А. Витке предположил, что в такой производственно - организационной системе начнет сокращаться авторитарная роль руководителя, которого он определял в качестве «силового ядра» или

«вожака (инженера) социальной активности», осуществляющего контроль за выполнением целей и задач, генерируемых системно - трудовыми группами [3, с. 72].

Отход от «тейлористских» установок привел к формированию синтетического подхода и «социально - рационализаторского направления» отечественной социологии управления (представленного школами Ф. Р. Дунаевского и Н. А. Витке). Исследователи этого круга смогли сформировать концепцию «динамического баланса» системы, выявив сложное многоуровневое взаимодействие отдельных субъектов управленческого процесса, что позволило прийти к существенному переосмыслению характера социальных связей в каждом сегменте конкретного производства.

Список использованной литературы:

1. Корицкий Э. Б. Организационные идеи А. А. Богданова и их резонанс. К 130 - летию со дня рождения А. А. Богданова / Э. Б. Корицкий // Российский журнал менеджмента. – 2003. – Т. 1. – № 2. – С. 127–140.
2. Дунаевский Ф. Р. Об индустриализации в управленческой работе. Производство, труд, управление / Ф. Р. Дунаевский // Производство, труд, управление. – 1925. – №4(6) – С. 61–66.
3. Витке Н. А. Организация управления и индустриальное развитие / Н. А. Витке. – М.: НКРКИ СССР, 1925. – 250 с.

© Кочергин В. Б., Уваров А. И., Червинский В. Г., 2026

ПОЛИТИЧЕСКИЕ НАУКИ

Караханян А.А.

Аспирант ФГП

МГУ имени М.В. Ломоносова,

Научный руководитель: Шестова Т.Л.

Доктор философских наук, профессор

г. Москва, РФ

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК КАТАЛИЗАТОР ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ В УСЛОВИЯХ ВЫЗОВОВ НОВОГО ВРЕМЕНИ: ПОЛИТИЧЕСКОЕ ИЗМЕРЕНИЕ

Статья посвящена рассмотрению искусственного интеллекта как катализатора инновационного развития сквозь призму политического измерения. Показано, что вызовы нового времени порождают запрос не только на технологический, но и на управленческий ответ, вследствие чего ИИ превращается в стратегический ресурс власти и предмет государственной политики. Раскрывается двойственность интеллектуальных технологий: с одной стороны, их способность усиливать государственное управление, безопасность и конкурентоспособность, с другой - порождаемые ими угрозы приватности, правам человека и демократическим институтам. Обоснован вывод, что инновационный путь развития представляет собой политический выбор, а баланс между технологическим потенциалом ИИ и этико - правовыми ограничениями определяет устойчивость политического порядка нового времени.

Ключевые слова: искусственный интеллект, инновации, государственная политика, цифровое управление, суверенитет, геополитика, этика ИИ, безопасность.

Karakhanyan A.A.

Postgraduate student FGS

Lomonosov State University,

Academic supervisor: Shestova T.L.

Doctor of philosophical sciences, professor

Moscow, Russia

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS A CATALYST FOR INNOVATIVE DEVELOPMENT IN THE FACE OF THE CHALLENGES OF A NEW ERA: A POLITICAL DIMENSION

The article examines artificial intelligence as a catalyst for innovative development through the prism of its political dimension. It is shown that the challenges of a new era give rise to a demand not only for a technological but also for a governance response, as a result of which AI becomes a strategic resource of power and a subject of state policy. The paper reveals the ambivalence of intelligent technologies: on the one hand, their capacity to strengthen public administration, security and competitiveness; on the other hand, the threats they pose to privacy, human rights and democratic institutions. The conclusion is substantiated that the path of innovative development

represents a political choice, and that the balance between the technological potential of AI and ethical and legal constraints determines the sustainability of the political order of a new era.

Keywords: artificial intelligence, innovations, state policy, digital governance, sovereignty, AI ethics, security.

Современный мир находится в состоянии перманентной трансформации. Экономические кризисы, геополитическая напряжённость, экологические угрозы, цифровизация всех сфер жизни — всё это составляет содержание «вызовов нового времени», требующих от общества, государства и политических элит адекватных ответов. Исторически подобные периоды требуют перехода к инновационному пути развития, основанному не на наращивании количественных ресурсов, а на внедрении принципиально новых технологий [2].

Центральное место в этом процессе занимает искусственный интеллект. Однако было бы неверно рассматривать ИИ исключительно как технический или экономический феномен. В действительности искусственный интеллект — это в первую очередь политический феномен: он перераспределяет власть, меняет логику государственного управления, становится предметом геополитического соперничества [5] и объектом стратегического планирования. Цель данной работы — рассмотреть роль искусственного интеллекта как катализатора инновационного развития именно в политическом ключе, показав, что инновационный путь представляет собой не спонтанную стихию, а сознательный и управляемый политический проект.

Любой технологический прорыв в истории неизбежно приобретал политическое измерение. Паровая машина, электричество, ядерная энергия, информационные технологии — каждый из этих рубежей перекраивал карту влияния государств. Искусственный интеллект в этом ряду занимает особое место, поскольку влияет не только на производство и экономику, но и на сам принцип принятия решений в сфере власти. В современном мире ИИ становится стратегическим ресурсом, сравнимым по значимости с энергоносителями, финансами и вооружением. Доступ к вычислительным мощностям, большим данным и передовым алгоритмам определяет способность государства конкурировать в экономике, обеспечивать национальную безопасность и влиять на глобальную повестку. Технологическое лидерство в сфере ИИ всё более рассматривается как важнейший элемент национального суверенитета [3]. Государства, не обладающие собственными интеллектуальными технологиями, оказываются в зависимом положении от тех, кто их производит, что ставит проблему технологической независимости в центр современной политики.

Следствием этого становится формирование новой геополитической реальности, в которой конкуренция разворачивается уже не столько за территории и сырьё, сколько за данные, таланты и алгоритмы. Мировые державы разрабатывают национальные стратегии в области ИИ, инвестируют в подготовку специалистов и стремятся установить собственные стандарты регулирования. Таким образом, искусственный интеллект превращается из предмета научного и делового интереса в центральный элемент государственной политики и международных отношений.

Инновационный путь развития как государственный политический проект

Вопреки расхожему представлению об инновациях как о стихийном результате рыночной конкуренции, современный инновационный путь развития носит ярко выраженный плановый и политический характер. Государство перестаёт быть лишь пассивным наблюдателем и превращается в активного субъекта, задающего направления технологического развития. Инновационная политика становится ответом на вызовы нового времени, сформулированным «сверху» — в виде стратегий, национальных программ, целевых инвестиций и правового регулирования [3].

Роль искусственного интеллекта здесь двояка. С одной стороны, сам ИИ является объектом такой политики: государство определяет направления его разработки, объёмы финансирования и приоритетные сферы внедрения. С другой стороны, ИИ становится инструментом самой политики — средством повышения эффективности государственного управления, точности прогнозирования и качества принимаемых решений [1]. Применение интеллектуальных технологий в государственном секторе — от анализа общественных потребностей до оптимизации административных процессов — позволяет создавать более оперативную и адаптивную систему публичной власти.

Таким образом, инновационный путь развития формируется на пересечении технологического потенциала и политической воли. Успех такого развития зависит не только от наличия ресурсов и кадров, но и от способности государства выстроить целостную, последовательную и стратегически выверенную политику. Именно политическое целеполагание превращает разрозненные технологические достижения в системный инновационный прогресс, способный стать ответом на вызовы нового времени. С одной стороны, искусственный интеллект выступает мощным источником укрепления государственной власти. Интеллектуальные системы позволяют выявлять риски на ранних стадиях, прогнозировать социальные и экономические процессы, обеспечивать кибербезопасность и эффективнее реагировать на кризисные ситуации. В сфере цифрового государственного управления ИИ способен ускорять обработку обращений граждан, повышать прозрачность административных процедур и оптимизировать использование бюджетных средств. Для государств это означает рост управляемости и способности отвечать на сложные вызовы. С другой стороны, те же технологии несут в себе серьёзные угрозы для устоявшихся политических ценностей. Внедрение ИИ связано с вторжением в сферу приватности, накоплением колоссальных массивов персональных данных и риском неконтролируемого наблюдения. Существует опасность того, что интеллектуальные системы, действующие зачастую как «чёрный ящик», будут принимать решения, не поддающиеся объяснению и обжалованию [4]. Прозрачность и подотчётность власти, являющиеся фундаментом демократического порядка, могут оказаться под угрозой в условиях, когда решения принимают алгоритмы. Наконец, цифровое неравенство и автоматизация способны углубить социальный раскол и подорвать общественный консенсус.

Эта двойственность составляет ядро политической проблемы современного искусственного интеллекта. ИИ способен одновременно расширять возможности государства и подрывать его легитимные основания. Именно поэтому вопрос о границах применения интеллектуальных технологий выходит далеко за рамки технической дискуссии и становится фундаментальным вопросом политической теории и практики.

В поисках нового политического порядка в эпоху искусственного интеллекта

Ответом на обозначенную двойственность может стать формирование качественно нового типа политического порядка, в котором технологическое развитие будет сознательно согласовано с гуманистическими и демократическими принципами. Ключевым требованием такого порядка становится антропоцентричность технологий: искусственный интеллект должен служить интересам человека и общества, а не подменять собой человеческую волю и ответственность.

Политический порядок нового времени требует развития ответственного регулирования ИИ на национальном и наднациональном уровнях. Государствам предстоит выработать правовые и этические рамки, обеспечивающие безопасность автономных систем, защиту прав граждан и их персональных данных, а также прозрачность и объяснимость принимаемых алгоритмами решений. Одновременно необходимо формировать международные механизмы сотрудничества, предотвращающие гонку безответственных технологий и гарантирующие, что конкуренция в сфере ИИ не перерастёт в дестабилизацию глобального порядка.

Не менее важной составляющей становится защита суверенитета и права на технологическую самостоятельность. В условиях, когда ИИ является стратегическим ресурсом, политический порядок должен обеспечивать справедливый доступ к технологиям и предотвращать формирование технологической зависимости одних государств от других. Сбалансированная политика, сочетающая открытость к инновациям с национальными интересами и ценностями, становится условием устойчивого развития.

Инновационный путь развития как ответ на вызовы нового времени по своему существу представляет собой политический выбор, а не просто технологический процесс. Искусственный интеллект, будучи важнейшим катализатором этого развития, выступает одновременно и благом, и вызовом для политических систем [5]. Он открывает беспрецедентные возможности для повышения эффективности государственного управления, укрепления безопасности и национальной конкурентоспособности, но вместе с тем ставит под вопрос приватность, прозрачность и демократические основания власти. Определяющим фактором того, каким окажется новое время, является не техническое совершенство алгоритмов, а качество политических решений, принимаемых вокруг них. Баланс между инновационным потенциалом искусственного интеллекта и этико-правовыми границами его применения, между технологическим суверенитетом и глобальным сотрудничеством, между интересами государства и правами человека — именно этот баланс и определяет устойчивость будущего политического порядка. Инновационный путь развития потому и является ответом на вызовы нового времени, что он требует от политики зрелости, ответственности и стратегического мышления сопоставимых с масштабом самих технологий.

Список литературы

1. Агеев А. И. Инновации: теория, управление, практика. — М.: Институт экономических стратегий, 2021.
2. Гудфеллоу Я., Бенджио И., Курвилль А. Глубокое обучение. — М.: ДМК Пресс, 2018.

3. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход. — М.: Вильямс, 2006.
4. Шваб К. Четвёртая промышленная революция. — М.: Эксмо, 2016.
5. Шестова Т. Л. Интеллектуальные технологии и инновационная экосистема современного общества. — М.: Наука и технологии, 2023.

© Караханян А.А. 2026

УДК 327

Лю Лю,

асп.,

Белорусский государственный университет

г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: **Тихомиров А.В.,**

канд. ист. наук, доц.,

Белорусский государственный университет

г. Минск, Республика Беларусь

ПЕРСПЕКТИВЫ КИТАЙСКО - РОССИЙСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В БРИКС

Аннотация

В данной статье дана оценка перспектив взаимодействия между Китаем и Россией в БРИКС. По итогам исследования сделан вывод, что наиболее вероятным выглядит сценарий сохранения существующего характера китайско - российского взаимодействия в БРИКС с постепенным совершенствованием механизма функционирования данного объединения. Автором определены перспективные направления китайско - российского взаимодействия в БРИКС в различных сферах.

Ключевые слова

БРИКС; Китай; Россия; перспективы взаимодействия; политическая координация, экономика, финансы, культурная и гуманитарная сфера, ШОС

Взаимодействие Китая и России в БРИКС обладает значительными институциональными и практическими достижениями, включая механизмы координации в сферах политики и безопасности, наращивание экономической и финансовой независимости посредством механизмов Нового банка развития и Пула условных валютных резервов, научно - техническую и гуманитарную «третью опору». Китайско - российское партнерство базируется на ключевых интересах, хотя фундаментальные цели сотрудничества двух стран в БРИКС различаются. В нынешних условиях Россия в большей мере склонна рассматривать БРИКС как основной инструмент противодействия давлению Запада и достижения «геополитического прорыва». Китай же рассматривает БРИКС как платформу для продвижения «системной реформы» глобальной системы управления, делая упор на постепенных изменениях, инклюзивности и мирном развитии.

Несмотря на значительные успехи в развитии экономического сотрудничества, между Китаем и Россией сохраняются проблемы. Дисбаланс структуры товарооборота, при котором основу российского экспорта в Китай составляют энергоносители и другие сырьевые товары, а также опасения российской стороны относительно «оанизации» двусторонних торговых операций оказывают сдерживающее влияние на результаты сотрудничества, в том числе в БРИКС. Негативно влияет на состояние китайско - российской торговли и давление со стороны Запада, в первую очередь использование торговых и финансовых ограничений.

В условиях вышеуказанных вызовов БРИКС не только обеспечивает многостороннюю легитимность российско - китайского сотрудничества, но и позволяет использовать ресурсы «Глобального Юга», выходя за рамки двустороннего формата.

В 2025 г. в Пекине состоялся Российско - китайский экспертный форум высокого уровня, организованный совместно Китайской академией общественных наук и Российским советом по международным делам [1]. В рамках форума были углубленно обсуждены три основных блока: «Совместная защита подлинного многостороннего подхода и содействие многополярности мира», «Прагматичное сотрудничество и совместное развитие», «Гуманитарные обмены и взаимное обогащение культур». Опираясь на содержание дискуссий и мнения экспертов и ученых обеих стран, можно дать прогноз относительно перспектив китайско - российского взаимодействия в БРИКС с использованием метода построения сценариев.

Сценарий 1. Ускоренное углубление китайско - российского сотрудничества в рамках БРИКС с созданием жесткого механизма выполнения принятых решений и осуществления единой экономической и финансовой политики.

Реализация данного сценария представляется маловероятным, поскольку Китай и Россия сориентированы на сохранение избранных ими форм развития не склонны передавать свой суверенитет (либо его часть) в ведение надгосударственных или межгосударственных структур. Усиление интеграции с Китаем не поддержит значительная часть российского общества, поскольку такой формат межгосударственного взаимодействия будет восприниматься в России как элемент слабости. Быстрое сближение Китая и России вызовет противодействие со стороны «коллективного Запада» и может привести к вовлечению Китая в военно - политическое противостояние с США и их союзниками (сейчас в этом состоянии находится Россия). Кроме того, подобный сценарий явно не будет поддержан другими государствами - членами БРИКС, которые воспримут его в качестве элемента дальнейшего усиления китайского влияния в объединении.

Сценарий 2. Сохранение существующего характера китайско - российского взаимодействия в БРИКС с постепенным совершенствованием механизма функционирования данного объединения.

Реализация указанного сценария представляется наиболее вероятным, поскольку в этом случае оба государства сохраняют суверенитет и свободу действий на мировой арене. Он позволяет избежать конфронтации БРИКС с «коллективным Западом», сохраняя пространство для маневра и возможность осуществления диалога. Также он избавляет страны - члены БРИКС и государства «Глобального Юга» от жесткого внешнеполитического выбора, поэтому является более привлекательным для них.

Сценарий 3. Охлаждение в китайско - российских отношениях с переносом его на деятельность БРИКС.

Реализация данного сценария возможна в случае поражения России в борьбе со странами «коллективного Запада». Приход к власти в России прозападного правительства может привести к ее подключению к «сдерживанию» Китая. Охлаждение отношений между Китаем и Россией лишит БРИКС фундамента, на котором базируется деятельность рассматриваемого объединения, и может привести к реальному распаду БРИКС.

Однако следует отметить, что возможность реализации данного сценария в нынешних условиях невелика. Россия обладает ресурсами для успешного противоборства с «коллективным Западом» и ее «стратегическое поражение» не выглядит очевидным. В поражении России не заинтересованы Китай и другие страны - члены БРИКС.

Исходя из рассматриваемых сценариев, можно определить перспективные направления сотрудничества Китая и России в БРИКС.

Прежде всего Китай и Россия могут содействовать сопряжению механизма БРИКС со стратегией «Глобального Юга» в рамках реформирования системы глобального управления. Разрешению проблемных вопросов между странами - членами БРИКС может поспособствовать создание гибких неформальных механизмов консультаций на основе формата «БРИКС + актуальная проблема». Стратегическая ценность таких механизмов заключается не в принудительном достижении консенсуса по чувствительным вопросам, а в создании многосторонней площадки для снижения вероятности возникновения внутренних противоречий и трений. Встреча лидеров Китая и Индии, организованная российской стороной в рамках Казанского саммита 2024 г., демонстрирует потенциальную способность управлять разногласиями внутри БРИКС и укреплять его внутреннюю сплоченность. В свою очередь, стабильность механизма сотрудничества в БРИКС открывает больше возможностей для китайско - российского сотрудничества на двусторонней основе и в рамках рассматриваемого объединения.

Несмотря на отсутствие непосредственной связи между БРИКС и ШОС, позитивный опыт деятельности ШОС можно применить и в отношении БРИКС. В частности, Китай и Россия могут предложить БРИКС разработать Конвенцию о сотрудничестве в области нетрадиционной безопасности с последующим приданием этому документу юридически обязательной силы. Принятие Конвенции поспособствует институционализации таких принципов, как противодействие двойным стандартам в вопросах борьбы с терроризмом и совместная защита данных.

Также Китай и Россия могут поспособствовать созданию постоянно действующего и функционального механизма для кризисного управления и урегулирования конфликтных ситуаций, например, совместной группы посредников. Эта модель поможет объединению деятельности России в сфере безопасности с китайской концепцией «развитие во имя мира», стратегически увязывая инвестиции в инфраструктуру, программы по сокращению бедности и мирные переговоры.

Для эффективного противодействия долгосрочной угрозе «долларизации» Китай и Россия должны возглавить усилия стран БРИКС по созданию параллельной экономической и финансовой системы, обладающей относительной функциональной полнотой и устойчивостью к давлению.

Заместитель директора Центра исследований БРИКС при Исследовательском институте развития Фуданьского университета Цзян Тяньцзяо полагает, что стабильность юаня позволяет ему претендовать на роль «основы» платежной системы БРИКС [2]. Однако будущая платежная система БРИКС должна представлять собой не единый централизованный механизм, а «многовалютный расчетный коридор», объединяющий различные национальные системы, такие как китайская CIPS, российская СПФС и индийская UPI. Для создания сетевого эффекта следует распространить уже имеющийся опыт расчетов в национальных валютах между Китаем и Россией на другие страны - члены БРИКС. Также нужно укреплять сотрудничество в области цифровых валют, которые позволяют обойти влияние доллара США в сфере международных платежей. Продуктивным выглядит создание расчетно - клирингового центра для цифровых валют и установление международных правил для операций с ними [3, с. 118].

Для более успешного противодействия растущему внешнему финансовому давлению и рискам вторичных санкций финансовое сотрудничество стран БРИКС должно перейти от существующего институционального строительства, сориентированного на развитие (например, Новый банк развития), к созданию действенного механизма коллективной финансовой защиты. К примеру, можно согласиться с предложениями об учреждении в рамках НБР специального Чрезвычайного фонда финансовой стабильности и противодействия санкциям [4 33, с. 23–25; 5 452, с. 145–147]. Создание данного фонда позволит хеджировать внезапные финансовые риски, связанные с использованием доллара США как оружия.

Перспективным представляется углубление китайско - российского сотрудничества в сфере энергетики. Сохранение стабильности в выстраивании двусторонних энергетических связей способствует сохранению стабильности в формате БРИКС. В то же время, используя ресурсный потенциал, возникший в результате расширения БРИКС, Китай и Россия могут совместно разработать и выстроить производственную цепочку в рамках данного объединения для формирования более глубокого сообщества интересов разных стран.

Китай и Россия должны выйти за рамки текущего сотрудничества в области передачи технологий и обмена спутниковыми данными и совместно сформировать Стратегическое партнерство БРИКС в области цифровых технологий и науки. Создание такого партнерства должно поспособствовать возникновению механизма, который будет учитывать особенности стран - членов БРИКС и защищать их цифровой суверенитет и безопасность данных от воздействия «технологических альянсов», возглавляемых Западом.

Для повышения эффективности механизма российско - китайских культурных и гуманитарных обменов обе страны могут интегрировать существующие ресурсы, такие как кинофестивали и фестивали культуры. Посредством создания системы онлайн - продвижения информации с использованием многоязычных ресурсов (китайского, русского, английского, португальского, арабского и др.) можно распространять аналитические материалы, документальные фильмы и комментарии, подготовленные учеными и журналистами из стран БРИКС, тем самым обеспечивая внутреннюю интеллектуальную поддержку и дискурсивную основу для сотрудничества в рамках БРИКС и расширения работы со странами «Глобального Юга».

Китай и Россия обладают большим потенциалом для расширения в формате БРИКС обменов в сферах образования и науки, спорта и туризма, а также других форм гуманитарного сотрудничества.

Посредством углубления всеобъемлющего партнерства и стратегического взаимодействия в новую эпоху Китай и Россия смогут использовать механизм БРИКС в качестве инструмента изменения международного порядка в направлении реальной инклюзивности и демократизации международных отношений.

Большое значение имеет принятие 20 мая 2026 г. Совместной декларации Российской Федерации и Китайской Народной Республики о становлении многополярного мира и международных отношений нового типа. В этом документе сформулированы принципы нового мироустройства (открытости мира для инклюзивного и взаимовыгодного сотрудничества; неделимой и равной безопасности; демократизации международных отношений и совершенствования системы глобального управления; сохранения цивилизационного и ценностного разнообразия) и выражено намерение добиваться воплощения их на практике [243]. Вне всякого сомнения, БРИКС будет задействован в качестве важного инструмента реализации этих идейных установок.

Список использованной литературы

1. 中俄智库高端论坛 (2025) 召开 // 中国社会科学院. = Состоялся Форум высокого уровня аналитических центров Китая и России (2025) // Китайская академия общественных наук. – URL: http://www.cass.cn/yaowen/202506/t20250602_5877221.shtml (дата обращения: 17.11.2025).
2. 江天骢副教授接受CGTN专访: 金砖国家合作机制已成为多极世界重要支柱 // 复旦发展研究院. = Интервью доцента Цзян Тяньцуня CGTN: Механизм сотрудничества БРИКС стал важнейшей опорой многополярного мира // Исследовательский институт развития Фуданьского университета. – URL: https://fddi.fudan.edu.cn/_t2515/a7/a3/c18965a698275/page.htm (дата обращения: 23.11.2025).
3. 周才荃. “〈中国与俄罗斯: 新时代合作〉中俄智库高端论坛(2025)会议综述” / 周才荃 // 欧亚经济. – 2025. – № 6. – Р. 116–118. = Чжоу Цайцюань. Обзор Китайско - российского форума ведущих аналитических центров «Китай и Россия: сотрудничество в новую эпоху» (2025) / Чжоу Цайцюань // Евразийская экономика. – 2025. – № 6. – С. 116–118.
4. 朱杰进. 金砖国家合作机制的转型 / 朱杰进 // 国际观察. – 2014. – № 3. – Р. 59–73. = Чжу Цзецзинь. Трансформация механизма сотрудничества стран БРИКС / Чжу Цзецзинь // Международное обозрение. – 2014. – № 3. – С. 59–73.
5. 潘庆中, 李稻葵, 冯明. “〈新开发银行〉新在何处 — 金砖国家开发银行成立的背景、意义与挑战” / 潘庆中, 李稻葵, 冯明 // 国际经济评论. – 2015. – № 2. – Р. 134–147. = Пань Цинчжун. В чем новизна «Нового банка развития» – предпосылки, значение и вызовы создания Банка развития БРИКС / Пань Цинчжун, Ли Даокуй, Фэн Мин // Международное экономическое обозрение. – 2015. – № 2. – С. 134–147.

© Лю Ляу, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Бондаренко С.В. ОБНАРУЖЕНИЕ НИЗКОКРАТНЫХ ДУГОВЫХ МЕЖФАЗНЫХ ЗАМЫКАНИЙ В ШАХТНЫХ СЕТЯХ 1140 В ПО ФАЗОВЫМ СМЕЩЕНИЯМ ТОКОВ	5
Горошко И.П. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ВЫЯВЛЕНИЯ НИЗКОКРАТНЫХ МЕЖДУФАЗНЫХ КОРОТКИХ ЗАМЫКАНИЙ В КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЯХ ШАХТНЫХ УЧАСТКОВЫХ СЕТЕЙ С ИЗОЛИРОВАННОЙ НЕЙТРАЛЬЮ	7
Дацюань Ю., Пустовалов Е. В., Ган Л. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ НА ОСНОВЕ АФС ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КОМБАЙНОВ	10
Куликов А.В. ИННОВАЦИОННАЯ ТРАЕКТОРИЯ РАЗВИТИЯ: ПАРАДИГМА АДАПТАЦИИ К ТУРБУЛЕНТНОСТИ ХХІ ВЕКА	18
Малики Д.М. ПРОГНОЗНЫЕ ЗАДАЧИ: ДЕТАЛИЗАЦИЯ ОЦЕНОК GR ПО МЕТЕОДАНЫМ ДОСТРАИВАНИЕ ЕЖЕДНЕВНОГО РЯДА ИНДЕКСА МЕЖДУ ПОЛЁТАМИ	20
Малики Д.М. СЕГМЕНТАЦИЯ ОРТОФОТОПЛАНА: ГИСТОГРАММЫ, SVM, НЕЙРОННЫЕ СЕТИ: СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ И ПРЕДЛАГАЕМАЯ МОДИФИКАЦИЯ	24
Малики Д.М. МНОГОВРЕМЕННЫЕ ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ЗАДАЧИ: ВЕГЕТАЦИОННЫЙ ЦИКЛ СОВМЕЩЕНИЕ СЪЁМОК, ДИНАМИКА ИНДЕКСА, ВЫЯВЛЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ	27
Малики Д.М. ЗАДАЧИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА, РЕШАЕМЫЕ СЪЁМКОЙ БПЛА: КЛАССИФИКАЦИЯ ЗАДАЧ И ТРЕБОВАНИЯ К АППАРАТУ	30
Малики Д.М. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТЕОПАРАМЕТРОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ МЕСТНОСТИ В РАЙОНЕ ГОРОДА ТОМСКА С 2020 ПО 2025 ГОД	33
Малики Д.М. СОСТАВЛЕНИЕ МАРШРУТА ПОЛЁТА БПЛА НАД СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМ ПОЛЕМ	35

Мамаева Л.В. ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДИАГНОСТИКИ: ВЛИЯНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И НАСТРОЙКИ МЕДИЦИНСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ДОСТОВЕРНОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ	38
--	----

Строев Н.Н. ЛАЗЕРНОЕ ТЕКСТУРИРОВАНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ: МЕТОДЫ И УПРАВЛЕНИЕ ПАРАМЕТРАМИ ШЕРОХОВАТОСТИ	44
--	----

Харламова Е. С. ИОТ НА СЛУЖБЕ БИЗНЕСА: ЭФФЕКТИВНОСТЬ, РИСКИ И ТОЧКИ РОСТА	47
--	----

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Куликов А.В. ИННОВАЦИОННЫЙ ПУТЬ РАЗВИТИЯ АПК: БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ОТВЕТ НА ГЛОБАЛЬНЫЕ ВЫЗОВЫ	53
---	----

ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ

Куликов А.В. ИННОВАЦИИ КАК ИСТОРИЧЕСКАЯ КОНСТАНТА: ОТ НЕОЛИТА ДО ЦИФРОВОЙ ЭПОХИ	56
---	----

ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Власенко А.К. БЛОГИ И ГРАЖДАНСКАЯ ЖУРНАЛИСТИКА КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ ПУБЛИЧНОЙ ПОВЕСТКИ В ЦИФРОВУЮ ЭПОХУ	59
---	----

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bai Liying A STUDY ON APPLICATION MODELS AND OPTIMISATION PATHWAYS FOR SMART MENTAL HEALTH EDUCATION IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS IN THE DIGITAL AGE	63
---	----

Cui Yuhang, Wei Jianmei CHALLENGES AND COUNTERMEASURES FACING MODERN APPLIED LINGUISTICS	67
--	----

Gu Xiaoran AN EXPLORATION OF PRACTICAL APPROACHES TO PROJECT - BASED LEARNING IN PRIMARY SCHOOL CHINESE LANGUAGE READING INSTRUCTION	70
---	----

Jiang Miao APPLICATION STRATEGIES OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGY IN KINDERGARTEN GAME - BASED TEACHING	74
--	----

Luo Mansha A VIRTUAL TEACHING AND RESEARCH ACTIVITY MODEL BASED ON FIRST - CLASS COURSES	79
Xu Yanjun THE IMPACT OF AUTHORITARIAN FAMILY PARENTING STYLE ON ADOLESCENT AGGRESSIVE BEHAVIOR: A CENTERED PERSPECTIVE ON ATTACHMENT THEORY	83
Zhang Kexin RESEARCH ON PRIMARY SCHOOL MATHEMATICS TEACHING STRATEGIES BASED ON CURRICULUM IDEOLOGICAL AND POLITICAL EDUCATION	87
Кочергин В.Б., Власов А.Б. ТЕКТОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД А.А.БОГДАНОВА	92
Матвеева Н.К., Киселева Е.Н., Ковальская С.В., Маркова С.В. ФОРМИРОВАНИЕ СПОРТИВНОГО РЕЗЕРВА ОБУЧАЮЩИХСЯ ЧЕРЕЗ ПАТРИОТИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ ЛИЧНОСТИ	95
Новицкая О.С. ЛИНГВОДИДАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБУЧЕНИЯ РУССКОМУ ЯЗЫКУ КАК ИНОСТРАННОМУ ЛАОССКИХ КУРСАНТОВ В УСЛОВИЯХ ВОЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ	96
Саликов В. В., Духович В. С. СКАЛОЛАЗАНИЕ КАК СРЕДСТВО КОРРЕКЦИИ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ И СНИЖЕНИЯ УРОВНЯ СТРЕССА	98
Сотникова Н.В. ВОСПИТАНИЕ СЕМЕЙНЫХ ЦЕННОСТЕЙ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ ЧЕРЕЗ ЗАНЯТИЯ В ОБЪЕДИНЕНИИ ПО ИНТЕРЕСАМ «КАЛЕЙДОСКОП ИДЕЙ»	103
Хан Шибинь ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ИИ - ПОМОЩНИКОВ В ПРЕПОДАВАНИИ КУРСА «КОРРОЗИЯ И ЗАЩИТА МЕТАЛЛОВ»	105

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

Прокопчук Н. И. КЛИНИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СРЕДСТВ МЕСТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ЭРОЗИВНО - ЯЗВЕННЫХ ПОРАЖЕНИЙ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ РТА У ПАЦИЕНТОВ С ГАСТРОЭНТЕРОЛОГИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИЕЙ (ПО ДАННЫМ ЭНДОСКОПИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ)	113
--	-----

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Петрова М. И.
ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА В ПЕРИОД АДАПТАЦИИ
К ЖИЗНЕННЫМ ИЗМЕНЕНИЯМ:
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ЭДВАРДА БАХА
В КОНСУЛЬТАТИВНОЙ ПРАКТИКЕ 117

СОЦИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Кочергин В.Б., Уваров А.И., Червинский В.Г.
СОЦИАЛЬНО - РАЦИОНАЛИЗАТОРСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ
СОВЕТСКОЙ СОЦИОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ
ПЕРВОЙ ПОЛОВИНЫ XX ВЕКА 127

ПОЛИТИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Караханян А.А.
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ
КАК КАТАЛИЗАТОР ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ
В УСЛОВИЯХ ВЫЗОВОВ НОВОГО ВРЕМЕНИ:
ПОЛИТИЧЕСКОЕ ИЗМЕРЕНИЕ 131

- Лю Лу
ПЕРСПЕКТИВЫ
КИТАЙСКО - РОССИЙСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В БРИКС 135

Научное издание

ИННОВАЦИОННЫЙ ПУТЬ РАЗВИТИЯ КАК ОТВЕТ НА ВЫЗОВЫ НОВОГО ВРЕМЕНИ

Сборник статей и тезисов
Международной научно-практической конференции
02 сентября 2026 г.

В авторской редакции
Издательство не несет ответственности
за опубликованные материалы.

Все материалы отображают
персональную позицию авторов.
Мнение Издательства может не
совпадать с мнением авторов

In the author 's edition
The publisher is not responsible for the
published materials.

All materials reflect the personal position
of the authors.

The opinion of the Publisher may not
coincide with the opinion of the authors

Подписано в печать

Формат

Печать

Гарнитура

Усл. печ. л.

Тираж

Заказ

04.09.2026

60x84/16.

Цифровая/ Digital

Times New Roman

8,40.

500

977

Signed to the press

Format

Printing

Headset

Conv. print l.

Circulation

Order



Отпечатано в редакционно-издательском отделе
Международного центра инновационных исследований OMEGA SCIENCE
450057, г. Уфа, ул. Пушкина 120

<https://os-russia.com>
+7 960-800-41-99

mail@os-russia.com
+7 347-299-41-99