

НОВАЯ НАУКА

Международный центр
научного партнерства



NEW SCIENCE

International Center
for Scientific Partnership

СОВРЕМЕННЫЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ НАУКИ: ОПЫТ, ПРОБЛЕМЫ, ПРОГНОЗЫ

Сборник статей III Международной
научно-практической конференции,
состоявшейся 14 сентября 2026 г.
в г. Петрозаводске

г. Петрозаводск
Российская Федерация
МЦНП «НОВАЯ НАУКА»
2026

УДК 001.12
ББК 70
С56

Ответственные редакторы:
Ивановская И.И., Кузьмина Л.А.

С56 Современный этап развития науки: опыт, проблемы, прогнозы : сборник статей III Международной научно-практической конференции (14 сентября 2026 г.). — Петрозаводск : МЦНП «НОВАЯ НАУКА», 2026. — 58 с. : ил., табл.

ISBN 978-5-00276-169-2

Настоящий сборник составлен по материалам III Международной научно-практической конференции **СОВРЕМЕННЫЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ НАУКИ: ОПЫТ, ПРОБЛЕМЫ, ПРОГНОЗЫ**, состоявшейся 14 сентября 2026 года в г. Петрозаводске (Россия). В сборнике рассматривается круг актуальных вопросов, стоящих перед современными исследователями. Целями проведения конференции являлись обсуждение практических вопросов современной науки, результатов исследований, полученных специалистами в охватываемых областях, развитие методов и средств получения научных данных, обмен опытом. Сборник может быть полезен научным работникам, преподавателям, слушателям вузов с целью использования в научной работе и учебной деятельности.

Авторы публикуемых статей несут ответственность за содержание своих работ, точность цитат, легитимность использования иллюстраций, приведенных цифр, фактов, названий, персональных данных и иной информации, а также за соблюдение законодательства Российской Федерации и сам факт публикации.

Полные тексты статей в открытом доступе размещены в Научной электронной библиотеке Elibrary.ru в соответствии с Договором № 467-03/2018К от 19.03.2018 г.

УДК 001.12
ББК 70

ISBN 978-5-00276-169-2

Состав редакционной коллегии и организационного комитета:

Аймурзина Б.Т., доктор экономических наук
Ахмедова Н.Р., доктор искусствоведения
Битокова С.Х., доктор филологических наук
Блинкова Л.П., доктор биологических наук
Гапоненко И.О., доктор филологических наук
Героева Л.М., доктор педагогических наук
Добжанская О.Э., доктор искусствоведения
Доровских Г.Н., доктор медицинских наук
Дорохова Н.И., кандидат филологических наук
Ергалиева Р.А., доктор искусствоведения
Ершова Л.В., доктор педагогических наук
Зайцева С.А., доктор педагогических наук
Зверева Т.В., доктор филологических наук
Казакова А.Ю., доктор социологических наук
Кобозева И.С., доктор педагогических наук
Кулеш А.И., доктор филологических наук
Мантатова Н.В., доктор ветеринарных наук
Мокшин Г.Н., доктор исторических наук
Муратова Е.Ю., доктор филологических наук
Никонов М.В., доктор сельскохозяйственных наук
Панков Д.А., доктор экономических наук
Петров О.Ю., доктор сельскохозяйственных наук
Поснова М.В., кандидат философских наук
Рыбаков Н.С., доктор философских наук
Сансызбаева Г.А., кандидат экономических наук
Симонова С.А., доктор философских наук
Ханиева И.М., доктор сельскохозяйственных наук
Хугаева Р.Г., кандидат юридических наук
Червинец Ю.В., доктор медицинских наук
Чистякова О.В., доктор экономических наук
Чумичева Р.М., доктор педагогических наук

ОГЛАВЛЕНИЕ

СЕКЦИЯ ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ	5
МЕДИАЦИЯ КАК АЛЬТЕРНАТИВА СУДЕБНОМУ ПОРЯДКУ РАСТОРЖЕНИЯ БРАКА: ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ И РОССИЙСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ	6
<i>Шабалина Ксения Владимировна</i>	
СПЕЦИАЛЬНЫЙ ВИЗОВЫЙ РЕЖИМ ДЛЯ ВОДИТЕЛЕЙ МЕЖДУНАРОДНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК МЕЖДУ РОССИЕЙ И КИТАЕМ: КОНСТИТУЦИОННО- ПРАВОВАЯ ОЦЕНКА.....	13
<i>У Сын</i>	
СЕКЦИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	20
ЭТАПЫ ОНТОГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕЧИ У ДЕТЕЙ: КЛЮЧЕВЫЕ ПЕРИОДЫ И ОСОБЕННОСТИ В РАЗВИТИИ РЕЧЕВЫХ НАВЫКОВ НА РАЗНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ЭТАПАХ.....	21
<i>Леонова Варвара Анатольевна</i>	
СЕКЦИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ	31
ФОРМИРОВАНИЕ ЦИФРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА РАЗВИТИЯ РОЗНИЧНОГО БИЗНЕСА В ОАО «АСБ БЕЛАРУСБАНК»	32
<i>Яговдик Наталья Валерьевна</i>	
СЕКЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	37
ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ И ВИДЫ СВАРКИ: ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ. СРАВНЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ СВАРКИ (ДУГОВАЯ, ГАЗОВАЯ, ПЛАЗМЕННАЯ И Т.Д.).....	38
<i>Дехтярев Егор Дмитриевич</i>	
СИСТЕМЫ УЛАВЛИВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ УГЛЕРОДА НА МОРСКОМ ТРАНСПОРТЕ: КЛАССИФИКАЦИЯ И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ	43
<i>Гамова Яна Николаевна, Никулина Валерия Дмитриевна, Шевелева Алёна Алексеевна</i>	
СЕКЦИЯ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ	50
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И АЛГОРИТМЫ МОБИЛЬНОГО ГЕОСЕРВИСА ПОИСКА БЛИЖАЙШИХ АПТЕК И БАНКОМАТОВ	51
<i>Кадиев Курбанмагомед Рамазанович</i>	

**СЕКЦИЯ
ЮРИДИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

МЕДИАЦИЯ КАК АЛЬТЕРНАТИВА СУДЕБНОМУ ПОРЯДКУ РАСТОРЖЕНИЯ БРАКА: ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ И РОССИЙСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ

Шабалина Ксения Владимировна

магистрант

ФГБОУ ВО «Забайкальский государственный университет»

Аннотация: Статья посвящена анализу медиации как альтернативного способа урегулирования бракоразводных споров. Рассматривается зарубежный опыт применения примирительных процедур во Франции, Германии, Великобритании и США, выявляются причины низкой востребованности медиации в российской правовой практике. На основе сравнительно-правового анализа предлагаются меры по интеграции медиативных технологий в отечественный механизм расторжения брака.

Ключевые слова: медиация, расторжение брака, семейные споры, альтернативное урегулирование споров, примирительная процедура, судебная нагрузка, семейное право.

MEDIATION AS AN ALTERNATIVE TO JUDICIAL DIVORCE PROCEDURE: FOREIGN EXPERIENCE AND RUSSIAN PROSPECTS

Shabalina Kseniya Vladimirovna

Abstract: The article is devoted to the analysis of mediation as an alternative way of settling divorce disputes. The foreign experience of applying conciliation procedures in France, Germany, Great Britain and the USA is considered, the reasons for the low demand for mediation in Russian legal practice are revealed. Based on a comparative legal analysis, measures are proposed to integrate mediation technologies into the domestic mechanism of divorce.

Key words: mediation, divorce, family disputes, alternative dispute resolution, conciliation procedure, judicial workload, family law.

Институт расторжения брака традиционно рассматривается через призму судебной или административной процедуры, регламентированной главой 4 Семейного кодекса Российской Федерации. Между тем возрастающая нагрузка на суды общей юрисдикции, длительность бракоразводных процессов при наличии споров о детях и имуществе, а также деструктивное воздействие состязательной модели на дальнейшие взаимоотношения бывших супругов делают актуальным поиск альтернативных механизмов урегулирования семейных конфликтов. Одним из таких механизмов выступает медиация — процедура урегулирования спора с участием независимого посредника на основе добровольного согласия сторон в целях достижения ими взаимоприемлемого решения [1, с. 107].

Актуальность темы обусловлена статистикой: по данным Судебного департамента при Верховном Суде РФ, ежегодно суды рассматривают свыше 600 тысяч дел о расторжении брака, значительная часть которых сопряжена со спорами об определении места жительства детей, порядка общения с ребёнком и разделе совместно нажитого имущества [7]. При этом доля дел, урегулированных с применением процедуры медиации, остаётся статистически незначительной — менее одного процента от общего числа семейных споров [5, с. 78]. Это резко контрастирует с показателями ряда зарубежных правовых порядков, где медиация институционализирована как обязательный или квазиобязательный этап досудебного урегулирования.

1. Понятие и правовая природа медиации в семейных спорах.

Федеральный закон от 27.07.2010 № 193-ФЗ «Об альтернативной процедуре урегулирования споров с участием посредника (процедуре медиации)» определяет медиацию как способ урегулирования споров при содействии медиатора на основе добровольного согласия сторон в целях выработки ими взаимоприемлемого решения. Применительно к семейным спорам медиация обладает рядом отличительных признаков: конфиденциальность процедуры, нацеленность на сохранение конструктивных отношений между родителями в интересах детей, гибкость процессуальной формы и добровольность исполнения достигнутого соглашения [3, с. 112].

Принципиальное отличие медиации от судебного разбирательства состоит в переориентации сторон с позиционного торга («кто прав») на выявление истинных интересов каждого из супругов. Судебное решение о расторжении брака констатирует факт прекращения правоотношения, но не

разрешает лежащий в его основе межличностный конфликт, что зачастую порождает вторичные споры — об изменении порядка общения с ребёнком, о взыскании алиментов, об исполнении соглашения о разделе имущества. Медиативное соглашение, напротив, строится на модели «выигрыш-выигрыш» и учитывает долгосрочные интересы обеих сторон, включая интересы несовершеннолетних детей [8, с. 34].

2. Зарубежный опыт применения медиации при расторжении брака.

Наиболее показателен опыт стран, где медиация в семейных спорах имеет статус обязательного или предварительного этапа.

Франция. Начиная с реформы 1995 года, французское законодательство предусматривает возможность назначения судьёй по семейным делам (*juge aux affaires familiales*) обязательной информационной встречи о медиации (*réunion d'information sur la médiation*) до рассмотрения спора по существу. С 2017 года разводы по взаимному согласию супругов, не имеющих несовершеннолетних детей, оформляются не судом, а нотариусом посредством частного соглашения, заверенного адвокатами каждой из сторон, что фактически исключает судебную процедуру из большинства «мирных» разводов [2, с. 56].

Германия. Закон о медиации (*Mediationsgesetz*, 2012 г.) закрепил статус медиатора и принцип добровольности процедуры, однако немецкая практика пошла по пути стимулирования медиации через судебные издержки: суд вправе обязать стороны посетить ознакомительную беседу с медиатором (*Informationsgespräch*) при рассмотрении споров, связанных с детьми, без обязательности заключения соглашения [2, с. 89].

Великобритания. Закон о детях и семьях 2014 года (*Children and Families Act 2014*) установил институт обязательной ознакомительной встречи по вопросам медиации — MIAM (*Mediation Information and Assessment Meeting*). Лицо, намеревающееся обратиться в суд по семейному спору, обязано подтвердить прохождение такой встречи, за исключением случаев домашнего насилия или экстренной необходимости.

Данная мера привела к значительному снижению количества исковых заявлений по семейным делам и сокращению средней продолжительности урегулирования спора [3, с. 143].

США. Регулирование носит децентрализованный характер в силу федеративного устройства. В ряде штатов, в частности в Калифорнии (*Family Code § 3170*), предусмотрена обязательная медиация по спорам об опеке и

порядке общения с ребёнком (custody mediation) как условие обращения в суд. Финансирование таких программ осуществляется преимущественно за счёт бюджета штата, что снижает финансовый барьер для сторон [6, с. 201].

Сравнительный анализ приведённых моделей позволяет выделить общую закономерность: эффективность медиации напрямую коррелирует со степенью её институциональной встроенности в судебный процесс — будь то обязательная информационная сессия, финансовое стимулирование или процессуальные последствия отказа от примирительной процедуры (табл. 1).

Таблица 1

**Сравнительная характеристика моделей медиации
в бракоразводных спорах**

Страна	Статус медиации	Финансирование	Правовое последствие уклонения
Франция	Обязательная информационная встреча	Частично государственное	Отсрочка рассмотрения дела
Германия	Рекомендательная	Смешанное	Отсутствует
Великобритания	Обязательная (MIAM)	Государственное (Legal Aid)	Отказ в принятии иска
США (Калифорния)	Обязательная по спорам о детях	Бюджет штата	Отказ в принятии иска
Россия	Добровольная	Частное	Отсутствует

Как видно из таблицы 1, российская модель медиации остаётся исключительно диспозитивной и не подкреплена ни процессуальными стимулами, ни системой государственного финансирования, что объясняет её крайне низкую востребованность.

3. Причины низкой востребованности медиации в российской практике.

Анализ правоприменительной практики позволяет выделить несколько групп факторов, препятствующих распространению медиации в бракоразводных спорах в России.

Во-первых, правовая неосведомлённость граждан: значительная часть населения не располагает информацией о существовании данного института либо ошибочно отождествляет медиацию с психологическим консультированием, лишённым юридической силы [4, с. 51-52]. Во-вторых, отсутствие процессуальных стимулов: статья 22 Семейного кодекса РФ предусматривает лишь право суда назначить супругам примирительный срок до трёх месяцев, но не обязывает стороны обращаться к медиатору и не связывает с медиацией никаких процессуальных льгот (например, освобождения от уплаты государственной пошлины). В-третьих, финансовый барьер: услуги профессионального медиатора оплачиваются сторонами самостоятельно, тогда как обращение в суд по бракоразводным делам сопряжено с минимальной государственной пошлиной, что делает судебный путь экономически более привлекательным. В-четвёртых, дефицит квалифицированных медиаторов, специализирующихся именно на семейных спорах и обладающих одновременно юридической и психологической подготовкой [5, с. 67].

4. Перспективы развития медиации в российском семейном праве.

С учётом изученного зарубежного опыта представляется целесообразным предложить следующие направления совершенствования отечественного законодательства и правоприменительной практики.

Во-первых, введение обязательной информационной сессии о медиации по аналогии с британской моделью MIAM применительно к спорам, затрагивающим интересы несовершеннолетних детей, — без установления обязательности самой процедуры урегулирования, но с обязательным информированием сторон о её возможностях до подачи искового заявления.

Во-вторых, развитие института судебной медиации на базе судов общей юрисдикции с привлечением медиаторов из реестра, аккредитованного при территориальных управлениях Судебного департамента, что позволит снизить финансовую нагрузку на стороны.

В-третьих, установление процессуального стимула в виде частичного возврата государственной пошлины при заключении медиативного соглашения до вынесения решения суда, что уже применяется в отдельных субъектах Российской Федерации в порядке эксперимента.

В-четвёртых, включение основ семейной медиации в программы подготовки юристов и психологов, а также в систему повышения квалификации

судей, рассматривающих семейные споры, что соответствует практике Германии и Франции.

Проведённое сравнительно-правовое исследование позволяет заключить, что медиация является эффективным инструментом снижения конфликтности бракоразводных процессов и судебной нагрузки при условии её надлежащей институциональной поддержки. Зарубежный опыт свидетельствует о том, что диспозитивное регулирование медиации без процессуальных и финансовых стимулов не обеспечивает её массового применения. Российское законодательство обладает необходимой нормативной основой (Федеральный закон № 193-ФЗ, статья 22 Семейного кодекса РФ), однако нуждается в дополнении механизмами обязательного информирования сторон, судебной медиации и финансового стимулирования, что позволит приблизить отечественную практику к передовым зарубежным моделям.

Список литературы

1. Аллахвердова О.В. Медиация – когнитивная технология изменения социальной реальности / О.В. Аллахвердова // Седьмая международная конференция по когнитивной науке : Тезисы докладов, Светлогорск, 20–24 июня 2016 года. – Светлогорск: Институт психологии РАН, 2016. – С. 106-107.
2. Давыденко Д.Л. Примириительные процедуры в европейской правовой традиции / Д.Л. Давыденко. – Москва : Infotropic Media, 2013. – 232 с.
3. Джоробекова А.М. Опыт развития медиации в судебной системе зарубежных государств / А.М. Джоробекова, Г.У. Калиева // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2025. – № 8(107). – С. 333-338.
4. Загайнова С.К. Особенности внедрения процедуры медиации в России и США / С.К. Загайнова, Е.А. Иванова // Арбитражный и гражданский процесс. – 2021. – № 8. – С. 51-52.
5. Курмаева Н.А. Семейная медиация по делам о расторжении брака в России и зарубежных странах / Н.А. Курмаева // Вопросы экономики и права. – 2020. – № 145. – С. 21-24.
6. Носырева Е.И. Альтернативное разрешение споров в США. – М.: Городец, 2005. – 320 с.

7. Обзор судебной статистики по гражданским делам Судебного департамента при Верховном Суде РФ за 2025 год // Официальный сайт Судебного департамента при Верховном Суде РФ. – URL: https://cdep.ru/userimages/Statistika_2025/F7-svod_vse_sudy-1-2025.xls (дата обращения: 11.09.2026).

8. Шамликашвили Ц.А. Медиация – это способ сделать наш мир немного лучше и безопаснее / Ц.А. Шамликашвили // Вестник федерального института медиации. – 2017. – № 1. – С. 10-29.

© Шабалина К.В., 2026

УДК 342.722

**СПЕЦИАЛЬНЫЙ ВИЗОВЫЙ РЕЖИМ ДЛЯ ВОДИТЕЛЕЙ
МЕЖДУНАРОДНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК МЕЖДУ
РОССИЕЙ И КИТАЕМ: КОНСТИТУЦИОННО-ПРАВОВАЯ ОЦЕНКА**

У Сии

студент

Российский университет дружбы народов
имени Патриса Лумумбы

Аннотация: Безвизовые режимы России и Китая не распространяются на лиц, осуществляющих международные автомобильные перевозки: статья 13 Соглашения об облегчении поездок граждан предусматривает для водителей, членов экипажей транспортных средств, экспедиторов и переводчиков годовые многократные визы с пребыванием до 30 дней за одну поездку. В статье оценивается обоснованность такого исключения прежде всего с позиций статей 15, 19, 37 и 55 Конституции РФ; статья 27 используется для определения пределов конституционной защиты. Сравнение с железнодорожным, воздушным и водным транспортом показывает, что специфика автомобильных перевозок допускает усиленный контроль, однако сама по себе не доказывает необходимость сохранения именно визового механизма. Данных для вывода о неконституционности режима недостаточно, но его дальнейшее сохранение требует периодической проверки соразмерности и эффективности.

Ключевые слова: российско-китайский безвизовый режим, международные автомобильные перевозки, принцип равенства, свобода труда, соразмерность, статья 13 Соглашения.

**SPECIAL VISA REGIME FOR DRIVERS OF INTERNATIONAL
ROAD TRANSPORT BETWEEN RUSSIA AND CHINA:
CONSTITUTIONAL AND LEGAL ASSESSMENT**

Wu Siyi

Abstract: The visa-free regimes between Russia and China do not apply to persons engaged in international road transport: Article 13 of the Agreement on the

Facilitation of Travel by Citizens provides for drivers, members of vehicle crews, forwarders and interpreters to be granted annual multiple-entry visas with a stay of up to 30 days per trip. The article assesses the justification for such an exception primarily from the perspective of Articles 15, 19, 37 and 55 of the Constitution of the Russian Federation; Article 27 is used to determine the limits of constitutional protection. A comparison with rail, air, and water transport shows that the specifics of road transport allow for enhanced control, but this in itself does not prove the need to maintain the visa mechanism. There is insufficient data to conclude that the regime is unconstitutional, but its continued maintenance requires periodic review of its proportionality and effectiveness.

Key words: Russian-Chinese visa-free regime, international road transport, principle of equality, freedom of labour, proportionality, Article 13 of the Agreement.

1. Постановка проблемы и правовая основа

С 15 сентября 2025 г. Китай ввел для владельцев российских общегражданских загранпаспортов безвизовый въезд на срок до 30 дней для бизнеса, туризма, посещения родственников и друзей, обменов, визитов и транзита [1]. Генеральное консульство КНР в Хабаровске специально разъяснило, что водители, осуществляющие трансграничные перевозки и подпадающие под статью 13 Соглашения между Правительством РФ и Правительством КНР об облегчении поездок граждан от 22 марта 2013 г. (далее — Соглашение о поездках), по-прежнему должны получать визу [1]. 20 мая 2026 г. китайская сторона продлила общий безвизовый режим до 31 декабря 2027 г. [2]. Россия применила зеркальный подход: Указ Президента РФ от 1 декабря 2025 г. № 872 исключил из общего безвизового режима водителей, членов экипажей транспортных средств, экспедиторов и сопровождающих переводчиков, осуществляющих международные автомобильные перевозки [3]; Указ от 20 июля 2026 г. № 499 продлил общий режим до конца 2027 г. [4].

После вступления в силу 23 мая 2025 г. Протокола от 21 августа 2024 г., ратифицированного Федеральным законом от 1 апреля 2025 г. № 44-ФЗ, статья 13 Соглашения о поездках предусматривает для участников международных автомобильных перевозок многократные визы сроком на один год, выдаваемые на основании нот или официальных писем, при продолжительности каждого пребывания 30 дней [5-7]. Следовательно, речь идет не о запрете профессии, а о специальном порядке служебного въезда. Его следует

отличать от допуска перевозчика и транспортного средства к перевозке, который регулируется Соглашением о международном автомобильном сообщении от 8 июня 2018 г. и включает разрешения, требования к документам и водительской квалификации [8].

2. Конституционные критерии оценки

Конституционная оценка должна касаться участия Российской Федерации в установлении и исполнении режима, а не действительности китайских правил въезда. Согласно частям 1 и 4 статьи 15 Конституции РФ Конституция имеет высшую юридическую силу, а международные договоры входят в правовую систему России и при коллизии имеют приоритет перед федеральным законом [9]. Аналогичное положение закреплено статьей 5 Федерального закона «О международных договорах Российской Федерации» [10]. При этом Конституционный Суд РФ подтверждает верховенство Конституции в национальной правовой системе [11], а статьи 26 и 27 Венской конвенции требуют добросовестного исполнения действующих международных договоров и не позволяют оправдывать их неисполнение ссылкой на внутреннее право [12]. Поэтому изменение действующего двустороннего режима требует надлежащих международно-правовых процедур; вопрос о месте международного договора в системе источников российского права также подробно рассматривается в доктрине [19, с. 28–37].

Наиболее значимым критерием является статья 19 Конституции РФ [9]. Конституционный Суд РФ указывает на недопустимость необоснованных различий в правовом положении сопоставимых категорий лиц; для настоящего исследования существенен подход, выраженный, в частности, в Постановлении от 22 ноября 2013 г. № 25-П [14]. В доктрине разграничение допустимой дифференциации и дискриминации также связывается с обоснованностью и чрезмерностью различий [16, с. 27–33]. Сопоставимой группой здесь выступают работники разных видов международного транспорта, пересекающие границу для выполнения служебных обязанностей. При этом статьи 10–12 Соглашения о поездках допускают безвизовый въезд членов международных поездных бригад по спискам, экипажей воздушных судов по генеральной декларации и экипажей морских и речных судов по специальным удостоверениям при установленных условиях, тогда как автомобильный персонал обязан иметь визу [5].

Статья 37 Конституции РФ о свободе труда имеет значение, поскольку визовые формальности увеличивают издержки профессиональной мобильности и могут затруднять оперативную замену водителей [9]. Однако она не создает права на беспрепятственный доступ к территории или транспортному рынку иностранного государства. Аналогично часть 2 статьи 27 гарантирует свободный выезд из России и возвращение гражданина в Российскую Федерацию, но не право на безвизовый въезд в Китай [9]. Постановление Конституционного Суда РФ от 8 декабря 2009 г. № 19-П, хотя и касается иной ситуации ограничения выезда, важно как пример требования конституционно оправданных целей и соразмерности вмешательства [13].

3. Обоснованность дифференциации и соразмерность визового требования

Различие между автомобильным и иными видами транспорта имеет объективную основу. Автомобильные перевозки характеризуются значительным числом перевозчиков, изменчивым составом водителей и транспортных средств, множеством пунктов погрузки и выгрузки и перемещением по дорожной сети за пределами одного транспортного узла; особенности российско-китайского наземного транспортного сообщения подтверждают сложность его организационной структуры [17, с. 59–73]. В отличие от поездной бригады или экипажа воздушного судна, связь конкретного лица с конкретным рейсом может быть менее стабильной. Эти особенности способны оправдать более интенсивную предварительную проверку личности, профессионального статуса и основания поездки. Следовательно, сама по себе дифференциация не носит произвольного характера и совместима с принципом равенства.

Более сложный вопрос — оправдан ли именно визовый механизм. Часть 3 статьи 55 Конституции РФ закрепляет требование необходимости ограничений прав для достижения конституционно значимых целей [9]. В доктрине принцип соразмерности предполагает оценку допустимости вмешательства с учетом характера права, цели ограничения и пределов усмотрения законодателя [15, с. 25–36]. Хотя самостоятельного конституционного права на безвизовый въезд в Китай не существует, критерии легитимной цели, пригодности, необходимости и баланса интересов позволяют оценить российское участие в специальном режиме. Проверка личности, миграционный контроль и безопасность перевозок могут считаться легитимными целями; годовая

многократная виза пригодна для их достижения, поскольку связывает поездку с предварительным подтверждением уполномоченного органа и уменьшает нагрузку по сравнению с однократными визами.

Однако необходимость визы не следует автоматически из наличия повышенных рисков. Значительная часть сведений о перевозчике, транспортном средстве, разрешении и квалификации водителя уже проверяется в рамках транспортного регулирования [8]. Для других видов транспорта идентификация персонала обеспечивается списками экипажей, генеральными декларациями и специальными документами без индивидуальной визы [5]. Поэтому государствам следует показать, какую самостоятельную функцию выполняет визовая проверка и почему ее нельзя обеспечить менее обременительными средствами — реестром допущенных перевозчиков и водителей, электронной предварительной передачей сведений о рейсе и адресным усилением контроля. Развитие российско-китайских транспортных коридоров усиливает практическую значимость снижения избыточных административных издержек при сохранении контроля [18].

Имеющихся публичных данных недостаточно, чтобы сопоставить фактические риски нарушений с расходами на оформление виз, сроками ожидания и организационными издержками перевозчиков. Поэтому нельзя обоснованно утверждать ни то, что специальный визовый режим явно чрезмерен, ни то, что его сохранение на неопределенный срок доказанно необходимо. Конституционно более убедительна промежуточная позиция: различие в режиме автомобильных перевозчиков имеет объективное основание, но выбор визы как постоянного средства контроля должен периодически подтверждаться результатами практики.

4. Направления совершенствования и заключение

Оптимизация возможна без немедленной полной отмены статьи 13. На первом этапе стороны могут использовать модель «проверенный перевозчик — зарегистрированный водитель»: компетентный транспортный орган подтверждает статус перевозчика, предприятие централизованно передает сведения о водителях и транспортных средствах, а перед рейсом направляет электронное транспортное задание для пограничной и транспортной проверки. При нарушениях упрощенный порядок может приостанавливаться в отношении конкретного лица или перевозчика, тогда как пограничные органы сохраняют полномочия по отказу во въезде в предусмотренных законом случаях.

Таким образом, наиболее релевантными для оценки статьи 13 являются статьи 15, 19, 37 и 55 Конституции РФ; статья 27 важна, прежде всего, для разграничения свободы выезда и права на въезд в иностранное государство [9]. Специфика автомобильных перевозок дает разумное объяснение отличию от железнодорожных, авиационных и водных экипажей, поэтому оснований для вывода о неконституционности действующего режима недостаточно. Вместе с тем равенство и соразмерность требуют проверять не только наличие особых рисков, но и необходимость именно визы. Если сопоставимый уровень контроля может быть достигнут посредством электронного учета, подтверждения профессионального статуса и предварительной передачи данных о рейсе, дальнейшее упрощение статьи 13 будет более согласованным с требованиями минимально обременительного регулирования.

Список литературы

1. Генеральное консульство КНР в Хабаровске. Ответы на часто задаваемые вопросы о безвизовой политике Китая в отношении граждан России. 17.09.2025. URL: https://khabarovsk.china-consulate.gov.cn/rus/zytz/202509/t20250917_11710332.htm (дата обращения: 12.09.2026).
2. Министерство иностранных дел КНР. Очередная пресс-конференция официального представителя МИД КНР Го Цзякуня 20.05.2026. URL: https://www.fmprc.gov.cn/rus/mtfw/ce_cegw_chn/lxjzhzhdh/202605/t20260522_11915772.html (дата обращения: 12.09.2026).
3. Указ Президента РФ от 01.12.2025 № 872 «О временном порядке въезда в Российскую Федерацию и выезда из Российской Федерации граждан Китайской Народной Республики» // СЗ РФ. 2025. № 49. Ст. 7550.
4. Указ Президента РФ от 20.07.2026 № 499 «О внесении изменения в Указ Президента Российской Федерации от 1 декабря 2025 г. № 872...» // СЗ РФ. 2026. № 30. Ст. 4249.
5. Соглашение между Правительством Российской Федерации и Правительством Китайской Народной Республики об облегчении поездок граждан (Москва, 22.03.2013; ред. от 21.08.2024).
6. Протокол о внесении изменений в Соглашение между Правительством Российской Федерации и Правительством Китайской Народной Республики об облегчении поездок граждан (Москва, 21.08.2024) // СЗ РФ. 2025. № 33. Ст. 4981.

7. Федеральный закон от 01.04.2025 № 44-ФЗ «О ратификации Протокола о внесении изменений в Соглашение между Правительством Российской Федерации и Правительством Китайской Народной Республики об облегчении поездок граждан».

8. Соглашение между Правительством Российской Федерации и Правительством Китайской Народной Республики о международном автомобильном сообщении (Пекин, 08.06.2018).

9. Конституция Российской Федерации: принята всенародным голосованием 12.12.1993 (с учетом действующих поправок).

10. Федеральный закон от 15.07.1995 № 101-ФЗ «О международных договорах Российской Федерации» // СЗ РФ. 1995. № 29. Ст. 2757.

11. Постановление Конституционного Суда РФ от 14.07.2015 № 21-П.

12. Венская конвенция о праве международных договоров (Вена, 23.05.1969) // Ведомости ВС СССР. 1986. № 37. Ст. 772.

13. Постановление Конституционного Суда РФ от 08.12.2009 № 19-П.

14. Постановление Конституционного Суда РФ от 22.11.2013 № 25-П.

15. Уваров А. А. О соразмерности ограничений социально-экономических прав и свобод граждан // Актуальные проблемы российского права. 2022. Т. 17. № 4. С. 25–36. DOI: 10.17803/1994-1471.2022.137.4.025-036.

16. Пирбудагова Д.Ш., Магомедова Д.С. Понятие и содержание принципа равенства в конституционно-правовой науке // Юридический вестник ДГУ. 2024. Т. 50. № 2 (70). С. 27–33. DOI: 10.21779/2224-0241-2024-50-2-27-33.

17. Бардаль А.Б. Россия и Китай: взаимодействия в сфере наземного транспорта на современном этапе // Регионалистика. 2024. Т. 11. № 2. С. 59–73. DOI: 10.14530/reg.2024.2.59.

18. Ляшенко М.В., Истомин Л.Г., Калмыков С.П., Буднова М.В. Роль международных транспортных коридоров во внешнеторговой деятельности России и Китая // Вестник Евразийской науки. 2024. Т. 16. № 5. 62ECVN524. URL: <https://esj.today/PDF/62ECVN524.pdf> (дата обращения: 12.09.2026).

19. Киселева О.А. О статусе международных договоров в правовой системе Российской Федерации: от теории к практике // Правоприменение. 2017. Т. 1. № 4. С. 28–37. DOI: 10.24147/2542-1514.2017.1(4).28-37.

© У Сыи

СЕКЦИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

**ЭТАПЫ ОНТОГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕЧИ У ДЕТЕЙ:
КЛЮЧЕВЫЕ ПЕРИОДЫ И ОСОБЕННОСТИ В РАЗВИТИИ РЕЧЕВЫХ
НАВЫКОВ НА РАЗНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ЭТАПАХ**

Леонова Варвара Анатольевна

магистрант

Московский психолого-социальный университет

Аннотация: Статья посвящена систематизации информации об этапах онтогенетического развития речи у детей, анализу ключевых периодов и особенностей формирования речевых навыков на различных возрастных этапах. Цель исследования — проанализировать взаимосвязь между возрастными периодами и динамикой речевого развития, а также определить основные характеристики и особенности, характерные для каждого из них. В результате работы представлена обоснованная характеристика нормативных вариантов речевого развития в контексте возрастных изменений, что способствует совершенствованию методов диагностики и коррекции речевых нарушений у детей. В статье рассмотрены основные этапы онтогенетического развития речи у детей на разных возрастных этапах. В статье предложена систематизация возрастных нормативов формирования речевых навыков, начиная с первых месяцев жизни и до школьного возраста. В статье сделаны выводы о взаимосвязи развития речевых функций с ментальными, социальными и наследственными факторами, а также о роли среды в формировании речевых умений. Анализируются ключевые особенности развития вербальных и невербальных компонентов речи, а также влияние этих аспектов на успешность обучения и коммуникацию в дальнейшем.

Ключевые слова: психическое развитие, речь, речевое развитие у детей, фразовая речь, звукопроизношение, фонематическое восприятие.

**STAGES OF ONTOGENETIC SPEECH DEVELOPMENT IN CHILDREN:
KEY PERIODS AND CHARACTERISTICS IN THE DEVELOPMENT
OF SPEECH SKILLS AT DIFFERENT AGE STAGES**

Leonova Varvara Anatolyevna

Abstract: This article is dedicated to the systematic overview of the stages of ontogenetic speech development in children, analyzing key periods and features of the formation of speech skills at various age stages. The aim of the study is to analyze the relationship between age periods and the dynamics of speech development, as well as to identify the main characteristics and features typical for each of them. The work presents a well-founded description of normative speech development options in the context of age-related changes, which contributes to the improvement of diagnostic and corrective methods for speech impairments in children. The article examines the main stages of ontogenetic speech development at different age levels. It offers a systematic overview of age-specific norms for the formation of speech skills, starting from the first months of life and extending to school age. Conclusions are made about the interrelation between the development of speech functions and mental, social, and hereditary factors, as well as about the role of the environment in shaping speech abilities. The analysis explores key features of the development of verbal and non-verbal components of speech, as well as the influence of these aspects on future learning success and communication.

Key words: mental development, speech, speech development in children, phrasal speech, sounds pronunciation, phonemic perception

Оценка речевых навыков – ключевой метод в диагностике неврологического и психического состояния детей. Однако зачастую акцент делается исключительно на способности ребенка произносить слова, в то время как комплексная оценка высших психических функций, определяющих развитие речи, упускается из виду. Настоящая статья ставит своей задачей предоставить специалистам, работающим с детьми с особенностями развития, информацию о возрастных этапах становления речи.

Акцент на речевой функции, как основном маркере, может привести к недостаточно полной картине развития ребенка. Важно понимать, что речь – это результат сложной координации когнитивных процессов. Целью данной работы является ознакомление специалистов с этапами развития речи в детском возрасте, что позволит им более эффективно выявлять отклонения и оказывать своевременную помощь.

В сфере здравоохранения широко распространено мнение, что логопедическое вмешательство требуется детям, достигшим трехлетнего возраста, поскольку до этого момента за их развитием наблюдают и

осуществляют коррекцию педиатры, массажисты, специалисты по физической терапии и другие профильные врачи. Тем не менее, даже в младенческом возрасте возможно проявление признаков, которые в перспективе могут привести к серьезным дефектам речи.

Коммуникативное поведение представляет собой многогранный процесс взаимодействия личности и общества, осуществляемый посредством не только словесной речи, но и широкого спектра невербальных средств общения.

Невербальное коммуникативное поведение рассматривается с двух точек зрения: как социально-коммуникативное поведение ребенка до развития речи и как невербальная составляющая речевого общения. Другими словами, это совокупность поз, жестов, мимики и других невербальных сигналов, используемых для передачи информации и установления контакта.

С самого рождения человек обладает базовыми способностями к коммуникации. В частности, врожденный слух и способность фокусировать взгляд на лице взрослого являются мощным фундаментом для развития речи. Новорожденный способен выражать эмоции через мимику, движения тела и звуки.

Со временем появляются жесты. Первый жест, выражающий стремление к обладанию, трансформируется в указательный жест, который сопровождает человека на протяжении всей жизни. Врожденные рефлексy, такие как улыбка, при благоприятном развитии постепенно превращаются в средство общения, направленное на получение отклика.

Подобным образом, многие другие наследственные рефлексорные движения становятся тем, что называется протоязыком, первичной системой коммуникации, предшествующей словам. Правильное развитие и функционирование этой системы свидетельствует о нормальном процессе развития речи.

Термин «невербальная коммуникация» охватывает широкий спектр феноменов, выходящих за рамки телесных движений и звуковых аспектов речи. Он включает в себя разнообразные способы взаимодействия индивида с окружающим миром. В более широком понимании, невербальная коммуникация практически синонимична «невербальному поведению». Она представляет собой социально обусловленную систему взаимодействия, основанную на использовании невербальных символов, знаков и кодов для передачи информации. Данная система позволяет обмениваться сообщениями

без использования слов, опираясь на такие элементы, как жесты, мимика, тон голоса и другие неречевые сигналы.

Современные исследования акцентируют важность изучения неречевых аспектов коммуникации с лингвистической точки зрения. Традиционная лингвистика вышла за привычные рамки, интегрировав невербальную семиотику в сферу своих интересов. В российской науке Г.Е. Крейдлин определил ключевые характеристики невербальной семиотики и ее взаимодействие с речью в межличностном общении. Он акцентирует знаковую природу жеста, проводя границу между жестами и произвольными движениями тела, а также подчеркивает связь жеста с культурными нормами конкретного общества. Таким образом, способность к усвоению и уместному использованию жестов, даже без слов, указывает на принципиальную способность ребенка к оперированию знаковыми системами. Это свидетельствует о понимании ребенком знаковой природы коммуникации [1, с. 132].

Развитие детской речи в онтогенезе – предмет изучения психологов, лингвистов и психолингвистов, однако методологическая база в данной области нуждается в дальнейшем совершенствовании. Цели исследований детской речи можно условно разделить на две категории: прямое описание речевых проявлений ребенка с лингвистической интерпретацией и изучение психических механизмов, лежащих в основе формирования речи.

В качестве одного из классических примеров ранних исследований детской речи можно упомянуть работы Клары и Вильгельма Штернов «Die Kindersprache», основанные на дневниковых наблюдениях за речью их собственных детей. Подобные подробные записи детской речи вел также выдающийся лингвист И.А. Бодуэн де Куртенэ, одним из первых оценивший значимость подобных материалов для теоретической лингвистики. Значимым отечественным исследованием этого направления является дневник А.Н. Гвоздева, содержащий описание речи его сына [2, с. 115].

В последние десятилетия ученые, занимающиеся лингвистическим анализом речевого онтогенеза (А.М. Шахнарович, С.Н. Цейтлин), разработали принципы и методику лингвистического описания детской речи [3, с. 96]. Примером такого подхода служит фундаментальная работа С.Н. Цейтлин «Язык и ребенок. Лингвистика детской речи». Данный способ описания речевого развития, безусловно, полезен для развития общей лингвистической

науки, но, к сожалению, не вполне подходит для анализа нарушений в речевом онтогенезе [4, с. 217].

Работы, отнесенные ко второй категории, базируются на подходах, трактующих язык как упорядоченную систему различающихся символов и правил их сочетания. Этот взгляд особенно важен для решения задач диагностики. Основы понимания языка как знаковой структуры были заложены в трудах Фердинанда де Соссюра. Важное место в развитии семиотического подхода занимает концепция Ф. де Соссюра, рассматривавшего язык как знаковую систему. Его идеи о соотношении означающего и означаемого оказали значительное влияние на дальнейшее развитие лингвистики и семиотики. В этой сущности означающее и означаемое неразрывно связаны, но данная связь носит формальный характер и определяется социальными условностями, принятыми в языке. Основы понимания языка как знаковой структуры были заложены в трудах Фердинанда де Соссюра. Важное место в развитии семиотического подхода занимает концепция Ф. де Соссюра, рассматривавшего язык как знаковую систему. Согласно его подходу, языковой знак представляет собой единство означающего и означаемого, связь между которыми определяется системой языка и социальными условностями. При этом язык и речь находятся во взаимосвязи: речевая деятельность выступает важнейшим условием функционирования языка.

На сегодняшний день семиотика играет ключевую роль в интерпретации лингвистических феноменов и объяснении этапов становления и эволюции детской психики. Л.С. Выготский внес существенный вклад в понимание формирования вербального мышления, определив принципы взаимодействия мышления и речи и предложив классификацию подходов к изучению этой взаимосвязи. В частности, разрабатывая проблему формирования этапов развития понятий у детей, Выготский создал основу для «генетической типологии вербального мышления», активно применяемой в изучении онтогенеза речи и межкультурных сопоставлений [5, с. 171].

Выготский подчеркивал системный характер сознания, где знаки формируют определенную структуру. Важно отметить, что знаки не являются врожденными, а приобретаются в ходе социального взаимодействия. Каждый знак интегрируется в существующую систему, одновременно трансформируя, усложняя и обогащая ее.

Для проведения диагностики и прогнозирования траектории развития ребёнка, ключевыми являются следующие параметры:

- развитие сенсомоторных навыков;
- уровень социальной включенности и социальной активности ребенка;
- сформированность высших психических функций, необходимых для развития знаковой поддержки мыслительных операций.

Описывая онтогенез речевого развития, нельзя миновать понятие «этапность», хотя такая градация развития является весьма условной.

А.Н. Леонтьев описывает 4 этапа в становлении речи детей [6, с. 154]:

- подготовительный – до 1 года;
- преддошкольный этап первоначального овладения языком – от 1 года до 3 лет;
- дошкольный – от 3 до 7 лет;
- школьный – от 7 до 17 лет.

Первый (подготовительный) этап развития речи у ребенка длится от рождения до года и включает подготовительные процессы. С рождения появляются голосовые реакции, такие как крик и плач, способствующие развитию дыхательного, голосового и артикуляционного аппаратов. Уже к концу первого месяца ребенок реагирует на голос и мелодию, успокаиваясь или оживляясь. На втором месяце появляется гуление, а к третьему — лепет из неопределенных звуков. С пяти месяцев ребенок подражает артикуляции взрослых, а с шести начинает произносить слоги, такие как «ма-ма» и «ба-ба». Во втором полугодии звуко сочетания начинают связываться с предметами и действиями, но ребенок пока не воспринимает всю ситуацию целиком.

В возрасте от двух до шести месяцев у детей усиливается общая моторика, что совпадает с началом гуления. Они начинают ощупывать предметы, отводить большой палец и целенаправленно захватывать их под контролем зрения. В этот период формируется «комплекс оживления», включающий двигательные и голосовые реакции для общения со взрослыми. В состоянии эмоционального возбуждения тактильно-кинестетические стимулы поступают в центральную нервную систему раньше слуховых и зрительных сигналов, что способствует развитию речи. Ребенок начинает правильно воспринимать и подражать звукам.

В возрасте 7–9 месяцев младенец повторяет за взрослыми звуки, а с 10–11 месяцев реагирует на слова. В этот период появляются смычки в работе артикуляционного аппарата. С 9 до 18 месяцев формируются артикуляционная моторика и движения рук. Доречевой период подготавливает ребенка к речи, тренируя артикуляцию, интонацию и фонематический слух.

Второй этап – преддошкольный (от 1 года до 3 лет). С первыми произнесёнными словами завершается подготовительный этап, и начинается стадия формирования активной речи. В этот период у ребёнка появляется особое внимание к произношению окружающих. Он активно и с удовольствием повторяет за говорящим, а также самостоятельно произносит слова. При этом нормально, если ребёнок путает звуки, меняет их местами, искажает или пропускает.

Первые слова малыша обобщенные и недифференцированные. Одним словом он выражает предмет, просьбу или эмоцию. Например, «чай» может означать «вот чай», «дай чай» или «горячий чай». Это ситуационная речь, сопровождаемая жестами и мимикой, которые важны для развития эмоциональной составляющей речи. С 18 месяцев слово становится более обобщенным, ребенок начинает понимать объяснения взрослых и пополнять словарный запас, который значительно увеличивается на втором и третьем году жизни.

Рассмотрим развитие словарного запаса у детей до трех лет. К 1 году 6 месяцам ребенок знает 10-15 слов, к концу второго года — 300 слов (прирост около 300 слов за полгода). К трем годам словарный запас увеличивается до 1000 слов (прирост около 700 слов за год). В этом возрасте дети начинают придавать особое значение смыслу слов. С 3 лет формируется грамматический строй речи. Сначала дети выражают желания одним словом, затем переходят к примитивным фразам, постепенно осваивая согласование и подчинение слов. Важно накапливать глагольный словарь и правильно использовать управление: «Я хочу гулять», «Я хочу машинку». К двум годам дети овладевают формами единственного и множественного числа существительных, временем и лицом глаголов, падежными окончаниями. Понимание речи взрослого значительно превосходит их произносительные возможности. Важно, чтобы они понимали сложные высказывания, например: «Сегодня хорошая погода, мы пойдем гулять, позови папу».

Третий этап – дошкольный (от 3 до 7 лет). В дошкольном возрасте у большинства детей наблюдаются нарушения в произношении звуков. Часто встречаются ошибки в произнесении свистящих и шипящих звуков, а также сонорных «р» и «л». Реже возникают проблемы со смягчением, озвончением и йотацией звуков.

В возрасте 3–7 лет у детей развивается фонематическое восприятие и увеличивается словарный запас. К 4–6 годам они знают 3000–4000 слов с точными значениями и делают «правильные ошибки». В 4 года дети используют простые предложения, а к 5 годам — сложносочиненные и сложноподчиненные конструкции.

В дошкольном возрасте фонематическое восприятие улучшается: ребенок сначала различает гласные и согласные, затем мягкие и твердые, а в конце — звонкие, шипящие и свистящие звуки. Контекстуальная речь становится абстрактной и обобщенной, проявляясь сначала в пересказе сказок, а затем в описании личных событий. Развитие артикуляции позволяет поднимать и напрягать кончик языка, а к пяти годам — вибрировать им.

Четвертый этап – школьный (от 7 до 17 лет). На этом этапе развития речи у детей происходит осознанное усвоение языковых норм. Они учатся анализировать звуки и применять грамматические правила для построения высказываний. Процесс изучения родного языка продолжается. Ключевую роль играет новый вид речевой деятельности — письмо.

Развитие речи — это афферентно-эфферентный процесс, активно поддерживаемый речевым общением, особенно с матерью. Дети-маугли, лишённые речевой среды, не могут овладеть речью после возвращения в общество, что подчёркивает важность языковой среды. Важно разговаривать с ребёнком в любое время, объясняя действия по уходу. Даже если ребёнок не говорит, общение стимулирует его развитие. Не повторяйте неправильное произношение, чтобы избежать замедления развития речи и мышления. Чем раньше начать стимулировать общение, тем быстрее ребёнок освоит речь и мышление.

Для детей до трёх лет, а особенно до года, крайне важно слышать живую речь, а не её механическую имитацию. Несмотря на то, что на рынке представлено множество компьютерных игр и игрушек, воспроизводящих речь, только человек способен научить ребёнка распознавать тонкие эмоциональные оттенки в голосе, такие как изменение интонации, тембра и громкости.

До трёх лет дети обладают острым восприятием и привлекают интерактивные элементы, способствующие развитию двигательных и речевых навыков. Эти устройства заменяют им знакомство с социальной средой и помогают усваивать социальные нормы. Кульминацией социального опыта становится ролевая игра, формирующая способность регулировать поведение через речевую коммуникацию и соблюдение правил [7, с. 71].

В завершение стоит отметить, что за развитием ребёнка следит педиатр или невролог. В редких случаях, чаще всего в рамках добровольного медицинского страхования, развитие ребёнка оценивают логопед или психолог. Поэтому при неврологическом осмотре нужно обращать особое внимание на речевое развитие и вовремя направлять детей на диагностику речи и коррекционные занятия.

Важно понимать, что логопедическая коррекция не ограничивается возрастом в три года, как это иногда ошибочно считают в поликлиниках. Помощь логопеда может потребоваться в любом возрасте, если это необходимо. Например, логопедический массаж, назначаемый при бульбарном и псевдобульбарном синдромах у детей, находящихся на зондовом питании, может начинаться уже на втором этапе выхаживания. Муниципальные центры развития принимают детей на логопедическую коррекцию речевых нарушений, начиная с двух лет.

Критическим для формирования речи является возраст пять лет, так как после этого преодолеть стойкое торможение речевых центров становится значительно сложнее.

Список литературы

1. Крейдлин Г.Е. Невербальная семиотика: Язык тела и естественный язык. – М.: НЛЮ. – 2002. – 581 с.
2. Гвоздев А.Н. От первых слов до первого класса: дневник научных наблюдений. – Саратов: СГУ. – 1981. – 323 с.
3. Шахнарович А.М. Детская речь в зеркале психолингвистики. – М.: ИЯз РАН. – 1999. – 165 с.
4. Цейтлин С.Н. Язык и ребенок. Лингвистика детской речи. – М.: ВЛАДОС. – 2000. – 240 с.

5. Выготский Л.С. Мышление и речь. Изд. 5-е, испр. – М.: Лабиринт. – 1999. – 352 с.
6. Леонтьев А.А. Основы теории речевой деятельности. – М.: Наука. – 1974. – 368 с.
7. Эльконин Д.Б. Избранные психологические труды. – М.: Педагогика. – 1989. – 560 с.

© Леонова В.А., 2026

**СЕКЦИЯ
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

ФОРМИРОВАНИЕ ЦИФРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА РАЗВИТИЯ РОЗНИЧНОГО БИЗНЕСА В ОАО «АСБ БЕЛАРУСБАНК»

Яговдик Наталья Валерьевна

аспирант

УО «Белорусский государственный
экономический университет»

Аннотация: В статье анализируются теоретические основы цифровизации, оценивается текущее состояние цифровых инициатив в ОАО «АСБ Беларусбанк», выявляются внутренние ресурсы, а также предлагаются стратегические направления формирования цифрового потенциала.

Ключевые слова: цифровой потенциал, розничный банковский бизнес, цифровая трансформация, банковские технологии, цифровая экосистема.

FORMATION OF DIGITAL POTENTIAL FOR THE DEVELOPMENT OF RETAIL BUSINESS IN JSC «ABS BELARUSBANK»

Yagovdik Natallia Valerevna

Abstract: The article analyzes the theoretical foundations of digitalization, assesses the current state of digital initiatives at ASB Belarusbank, identifies internal resources, and proposes strategic directions for building digital potential.

Key words: digital potential, retail banking business, digital transformation, banking technologies, and digital ecosystem.

Розничный банковский сектор Республики Беларусь переживает фундаментальные изменения под влиянием цифровых технологий, меняющихся ожиданий клиентов и государственной политики в области цифровизации экономики. В этом контексте ОАО «АСБ Беларусбанк» – как один из ведущих финансовых институтов страны – стал объектом стратегического внимания как в плане внедрения инноваций, так и в контексте формирования устойчивого цифрового потенциала.

Цифровой потенциал в данном исследовании определяется как совокупность технологических, кадровых, организационных и институциональных ресурсов, способных обеспечить устойчивое развитие и конкурентное преимущество розничного бизнеса через цифровые каналы и решения.

Цифровой потенциал банка включает четыре взаимосвязанных компонента (модель 4C) (таблица 1) [1].

Таблица 1

Взаимосвязанные компоненты цифрового потенциала банка

Компонент	Описание
Technology (Технологии)	Инфраструктура: облачные платформы, API, BI-системы, AI, блокчейн, кибербезопасность.
Capabilities (Компетенции)	Навыки персонала, цифровая грамотность, кросс-функциональная подготовка.
Culture (Культура)	Организационная культура, ориентированная на инновации, эксперименты, клиентоориентированность.
Connectivity (Связность)	Интеграция с экосистемами (электронное правительство, платежные системы, маркетплейсы).

Цифровой потенциал ОАО «АСБ Беларусбанк» связан с масштабной стратегией цифровой трансформации, которая направлена на создание единой экосистемы дистанционного банковского обслуживания, повышение удобства, безопасности и доступности финансовых услуг для клиентов.

Основные достижения и возможности:

1. Создание единой цифровой платформы – онлайн-банка Belarusbank.

Она объединяет:

- мобильное приложение;
- интернет-банкинг;
- PWA-версию (технология, которая преобразует сайт в приложение).

Это позволяет клиентам получать полный набор функций и идентичные сценарии работы вне зависимости от устройства, где совершаются финансовые операции [2].

К некоторым возможностям платформы относятся:

- оформление карт, вкладов, кредитов и ценных бумаг онлайн;
- управление балансами и доверительным управлением;

- быстрые платежи и переводы;
- просмотр истории операций;
- заказ справок и документов;
- уведомления о новых предложениях и акциях.

В настоящее время мобильное приложение доступно для пользователей iOS, в ближайшее время планируется расширение доступности для устройств Huawei и Android.

2. Развитие платежных сервисов. В онлайн-банке Belarusbank уже доступны платежи с помощью национальной платежной системы КРОК. Также банк предлагает сервисы бесконтактной оплаты (Swoo Pay, Huawei Pay и другие).

3. Усиление безопасности. Внедряются такие меры, как:

- биометрический вход;
- сбор и анализ «цифрового отпечатка устройства» (уникального набора технических параметров, включая геолокацию);
- антифрод-система.

Данные клиента защищаются в соответствии с требованиями регулятора (СФУТ) и используются безопасные соединения.

4. Доступность 24/7. Управление финансами возможно в любое время без посещения отделения.

5. Интеграция с бизнес-клиентами. ОАО «АСБ Беларусбанк» предлагает бизнесу сервис информационных платежных API – инструмент для прямой интеграции банковских систем с популярными платформами автоматизации (например, «1С» и «Битрикс»). Это позволяет автоматически получать данные о балансе, выписках и транзакциях [2].

Вскоре функционал расширится услугами по инициированию платежей, что позволит напрямую из учетной системы отправлять платежи:

- за товары, работы, услуги;
- на счета физических лиц;
- в бюджет.

Ключевыми преимуществами для клиентов стали:

- экономия времени и минимизация ошибок: актуальные данные по счетам и платежам всегда под рукой в учетной системе;

- мгновенный контроль и анализ: информация по операциям сразу используется для отчетности и принятия решений, минуя стадии ручной обработки;

- гарантированная безопасность: соединение защищено современным протоколом TLS, обеспечивающим шифрование и проверку подлинности.

ОАО «АСБ Беларусбанк» также поддерживает набор открытых информационных API, позволяя создавать удобные сервисы на основе актуальных данных о:

- пунктах обслуживания и их режиме работы;
- кредитных и карточных продуктах;
- услугах банка и других предложениях [3].

В стратегии банка на 2024–2026 годы среди целей – инновационное развитие через реализацию перспективных проектов, совершенствование системы корпоративного управления с учетом требований законодательства и международных стандартов, а также развитие цифровых каналов коммуникаций, включая цифровой документооборот [4].

В будущем планируется внедрение технологий искусственного интеллекта для предиктивной аналитики, оптимизации работы с клиентами и персонализации клиентских предложений.

Таким образом, цифровой потенциал ОАО «АСБ Беларусбанк» охватывает как клиентские сервисы, так и внутренние бизнес-процессы, что позволяет банку повышать конкурентоспособность и обеспечивать высокое качество обслуживания.

Список литературы

1. История ОАО «АСБ Беларусбанк». – URL: <https://belarusbank.by/o-banke/bank-segodnya/istoriya-banka/> (дата обращения: 10.09.2026).
2. Единая цифровая платформа: Беларусбанк запускает новый онлайн-банк. – URL: <https://belarusbank.by/o-banke/press/news/chastnym-klientam/edinaya-tsifrovaya-platforma-belarusbank-zapuskayet-novyy-onlayn-bank/?ysclid=mu07ye3n4451557231> (дата обращения: 10.09.2026).

3. Цифровизация в действии: API Беларусбанка уже год помогают бизнесу. – URL: <https://www.sb.by/articles/tsifrovizatsiya-v-deystvii-api-belarusbanka-uzhe-god-pomogayut-biznesu.html> (дата обращения: 10.09.2026).

4. Стратегический план развития ОАО «АСБ Беларусбанк» на 2024-2026 годы. – URL: https://store.asb.by:9000/upload/medialibrary/0ff/0ff0b1c464c14d68c5fa59fc4981b621/strategia_plan_24_26.pdf (дата обращения: 10.09.2026).

© Яговдик Н.В.

СЕКЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ И ВИДЫ СВАРКИ: ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ. СРАВНЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ СВАРКИ (ДУГОВАЯ, ГАЗОВАЯ, ПЛАЗМЕННАЯ И Т.Д.)

Дехтярев Егор Дмитриевич
магистр
ФГБОУ ВО «СамГТУ»

Аннотация: В данной статье представлен комплексный сравнительный анализ основных методов сварки, широко применяемых в современной промышленности. Рассмотрены дуговые методы (SMAW, GMAW/MIG-MAG, GTAW/TIG, SAW, FCAW), газовая сварка (кислородно-ацетиленовая), плазменная дуговая сварка (PAW), а также передовые методы — лазерная сварка (LBW), электронно-лучевая сварка (EBW) и сварка трением с перемешиванием (FSW). Для каждого метода проанализированы физические принципы, преимущества, недостатки.

Ключевые слова: сварка, дуговая сварка, газовая сварка, плазменная сварка, MIG/MAG, TIG, SMAW, лазерная сварка, электронно-лучевая сварка, сварка трением с перемешиванием.

THE MAIN METHODS AND TYPES OF WELDING: ADVANTAGES AND DISADVANTAGES. COMPARISON OF VARIOUS WELDING METHODS (ARC, GAS, PLASMA, ETC.)

Dekhtyarev Egor Dmitrievich

Abstract: This article presents a comprehensive comparative analysis of the primary welding methods widely used in modern industry. It examines arc welding processes (SMAW, GMAW/MIG-MAG, GTAW/TIG, SAW, FCAW), gas welding (oxy-acetylene), and plasma arc welding (PAW), as well as advanced techniques such as laser beam welding (LBW), electron beam welding (EBW), and friction stir welding (FSW). For each method, the physical principles, advantages, disadvantages. Based on this analysis, criteria are proposed for selecting a welding method depending on material type, material thickness, weld quality requirements, and economic factors. This article serves as a reference for process engineers and welding industry specialists.

Key words: welding, arc welding, gas welding, plasma welding, MIG/MAG, TIG, SMAW, laser welding, electron beam welding, friction stir welding, comparison of welding methods, advantages and disadvantages.

Сварка является одним из ключевых технологических процессов, без которых невозможно представить современную промышленность. Согласно ГОСТ 19521-74, выделяют три основных класса — термический, который основан на плавлении материала, термомеханический, сочетающий тепловое воздействие с давлением, и механический, где соединение образовывается за счёт механической энергии [1]. Выбор эффективного и экономически целесообразного вида сварки зависит от физико-химических свойств материалов, качества и прочности сварного шва и условий проведения работ.

Самым распространенным видом сварки является дуговая, метод работы которой основан на электрической дуге, как источником тепла с температурой от 5000 до 28000 К [2]. В зависимости от особенностей процесса и решаемых задач выделяют несколько её разновидностей. Так, ручная дуговая сварка (SMAW) благодаря своей простоте, мобильности и невысокой стоимости оборудования остаётся востребованной при монтажных и ремонтных работах, в том числе в сложных полевых условиях. Однако её производительность сравнительно невелика, а качество шва во многом зависит от мастерства сварщика, к тому же в процессе образуется шлак, требующий дополнительной обработки.

Для большей производительности применяют сварку в среде защитного газа (MIG/MAG), в которой процесс основывается на непрерывной подаче проволоки для сварки металла, а зона сварки защищается инертным либо активным газом. Данный метод эффективен при работах с тонким металлом и алюминием за счёт стабильности процесса, качественного шва и надёжной защитой сварочной зоны. Однако сварка в среде защитного газа чувствительна к внешним условиям проведения работ [2].

Для работ, требующих качественного и чистого сварного шва, применяют сварку вольфрамовым электродом в среде защитного газа (TIG). Она широко применяется для соединения тонколистового металла толщиной от 0,5 мм. Из-за чистоты и качества шва процесс имеет низкую скорость и требует высокой квалификации исполнителя [3].

Для масштабных конструкций, где важна глубина проплавления и высокая производительность, применяют сварку под флюсом (SAW). В этом случае дуга горит под слоем гранулированного флюса, что защищает зону сварки и снижает уровень излучения. Эффективность метода ограничивается плохой применимостью для тонких листов металла и большими габаритами оборудования [3].

Отдельную нишу занимает газовая сварка, в частности кислородно-ацетиленовая (ОАВ), где источником тепла служит горение смеси кислорода и ацетилена с температурой порядка 3100–3500°C. Её главное преимущество — полная автономность: для работы не требуется электричество, а оборудование легко транспортировать. По этой причине метод остаётся полезным в ремонтных работах и там, где нет доступа к электросети, но имеет низкую скорость сварки и ограничения по толщине свариваемых элементов [1].

К более современным и технологичным решениям относится плазменная сварка (PAW), в которой сжатая дуга формирует высокотемпературный плазменный поток с температурой до 28 000 К. Благодаря эффекту «keyhole» удаётся получать глубокое и при этом узкое проплавление, а зона термического влияния остаётся небольшой. Скорость процесса на 30–50% выше, чем при TIG-сварке, однако оборудование стоит дорого, требует сложной настройки газовой системы и регулярного обслуживания — в частности, замены изнашивающихся сопел [4].

В настоящее время существуют высокотехнологичные методы сварки, которые позволяют достигать максимальной точности и минимальных деформаций сварного шва. Лазерная сварка (LBW) за счёт сфокусированного луча обеспечивает очень высокую скорость и крайне узкую зону термического воздействия, но предъявляет жёсткие требования к подготовке кромок и величине зазоров. Передовым и ключевым методом для аэрокосмической отрасли и при работе со специальными сплавами, является электронно-лучевая сварка (EBW). Она позволяет с помощью пуска электронов в вакууме формировать шов с соотношением глубины к ширине до 20:1. Но необходимость использования вакуумной камеры и учёт рентгеновского излучения делают технологию сложной и дорогой [4].

Особый подход реализован в сварке трением с перемешиванием (FSW), которая относится к твердофазным методам и не предполагает плавления металла. За счёт трения и давления удаётся соединять даже разнородные

материалы, избегая дефектов, типичных для жидкой фазы. Этот способ особенно ценен для алюминиевых сплавов, но требует жёсткой фиксации заготовок, оставляет отверстие от инструмента и имеет ограничения по толщине деталей [5].

В таблице 1 приведены ключевые различия между методами сварки, которые проявляются в скорости выполнения работ, качестве получаемого шва, возможности применения в полевых условиях, пригодности для сварки тонких материалов и стоимости необходимого оборудования.

Таблица 1

Сравнительные характеристики основных методов сварки

Параметр	SMAW	MIG/MAG	TIG	SAW	PAW	Газовая	Лазерная	FSW
Скорость	Низкая	Высокая	Низкая	Высокая	Средне-высокая	Низкая	Очень высокая	Сред.
Качество шва	Сред.	Хор.	Отл.	Хор.	Отл.	Сред.	Отл.	Отл.
Работа на улице	Да	Огранич.	Нет	Нет	Огранич.	Да	Нет	Нет
Тонкий металл	Нет	Да	Да	Нет	Да	Да	Да	Нет
Стоимость оборуд.	Низкая	Средняя	Средне-высокая	Высокая	Очень высокая	Низкая	Очень высокая	Высокая

Таким образом, универсального метода сварки не существует. Дуговые методы остаются основой производства благодаря универсальности и доступности. Плазменная сварка занимает промежуточное положение между традиционными и высокоэнергетическими процессами. Передовые методы (лазерная, электронно-лучевая, FSW) расширяют возможности в высокотехнологичных отраслях, но ограничены стоимостью оборудования. Дальнейшее развитие связано с гибридными процессами и аддитивными технологиями (WAAM) [5].

Список литературы

1. ГОСТ 19521-74. Сварка металлов. Классификация: принят 13.02.1974, действ. с 01.01.1975. М., 1974. URL: https://rosogosts.ru/file/gost/25/160/gost_19521-74.pdf (дата обращения 10.09.2026).

2. 11 Types of Arc Welding: Applications and Benefits. URL: <https://www.xometry.com/resources/sheet/types-of-arc-welding/> (дата обращения: 12.09.2026).
3. Submerged Arc Welding (SAW): Process, Applications. URL: <https://www.westermans.com/knowledgehub/submerged-arc-welding-guide.aspx> (дата обращения: 12.09.2026).
4. PAW vs TIG: Principles, Key Differences. URL: <https://www.weldfabworld.com/paw-vs-tig/> (дата обращения: 13.09.2026).
5. Kurbet R., Karthikareddy G., Monica J. et al. A Review on Friction Stir Welding over other Welding Techniques of Aluminium Alloys // Solid State Technology. 2021. Vol. 64, No. 2. P. 3713–3729. URL: <https://www.solidstate technology.us/index.php/JSST/article/view/10079> (дата обращения: 13.09.2026).

© Дехтярев Е.Д., 2026

УДК 629.5

**СИСТЕМЫ УЛАВЛИВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ УГЛЕРОДА
НА МОРСКОМ ТРАНСПОРТЕ: КЛАССИФИКАЦИЯ
И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ**

**Гамова Яна Николаевна
Никулина Валерия Дмитриевна
Шевелева Алёна Алексеевна**

магистранты

Северный (Арктический) федеральный университет
имени М.В. Ломоносова

Аннотация: В статье рассмотрены технологии бортового улавливания и хранения углерода на морском транспорте. Приведена классификация методов улавливания CO₂ и способов его хранения, выделены четыре области применения OCCS, проанализированы нормативные документы и основные барьеры внедрения.

Ключевые слова: улавливание углерода, OCCS, морской транспорт, декарбонизация, абсорбция, хранение CO₂.

**CARBON CAPTURE AND STORAGE SYSTEMS IN MARINE
TRANSPORT: CLASSIFICATION AND APPLICATION AREAS**

**Gamova Yana Nikolaevna
Nikulina Valeria Dmitrievna
Sheveleva Alena Alekseevna**

Abstract: The article examines technologies for onboard carbon capture and storage in maritime transport. It provides a classification of CO₂ capture methods and storage methods, identifies four areas of application for OCCS, and analyzes regulatory documents and the main barriers to implementation.

Key words: carbon capture, OCCS, maritime transport, decarbonization, absorption, CO₂ storage.

Декарбонизация морского судоходства является одним из приоритетных направлений развития отрасли. Международная морская организация (ИМО) ввела комплекс обязательных требований, направленных на ограничение выбросов CO₂ судами как при постройке, так и при эксплуатации [1, с. 3]. В этих условиях технологии бортового улавливания и хранения углерода (Onboard Carbon Capture and Storage, OCCS) рассматриваются как одно из наиболее перспективных решений, способных обеспечить сокращение выбросов парниковых газов без полной замены существующего флота [5]. OCCS представляет собой применение технологии улавливания и хранения углерода (CCS) непосредственно на судах: система улавливает выбросы CO₂ до того, как они попадут в атмосферу, временно хранит их на борту и впоследствии выгружает для транспортировки, утилизации или постоянного хранения [6]. Согласно статье ИМО, OCCS рассматривается как промежуточная мера на период, пока альтернативные виды топлива не будут масштабированы [6]. Цель настоящей работы – систематизировать технологии улавливания и хранения углерода на морском транспорте и определить основные области их применения.

Технологии улавливания CO₂ на судах классифицируются по трём основным технологическим маршрутам: предварительное сжигание, сжигание в кислороде (окситопливное, oxy-fuel) и пост-сжигание (улавливание из отходящих газов) [3, с. 21]. Предварительное сжигание предполагает переработку топлива до его подачи в двигатель. Перспективным направлением здесь является риформинг СПГ в водород и твёрдый углерод методом термического каталитического разложения метана при температуре 600-900°C. Согласно расчётным и лабораторным данным, степень улавливания в таких системах может превышать 95%, однако подтверждённых эксплуатационных показателей на реальных судах пока нет. Основные проблемы этого метода – отложение углерода на катализаторе, высокое энергопотребление и риски утечки водорода [5]. Сжигание в кислороде предполагает сжигание топлива не в воздухе, а в среде чистого кислорода. В результате отходящие газы состоят преимущественно из CO₂ и паров воды, что существенно упрощает последующее улавливание: концентрация CO₂ в них значительно выше, чем при обычном сжигании, и не требуется отделять его от большого объёма азота. Главные ограничения этого метода – энергозатраты на разделение воздуха для получения чистого кислорода и повышенные требования к материалам,

работающим при высоких температурах [3, с. 24]. Пост-сжигание, то есть улавливание из отходящих газов, является наиболее распространённым и технологически зрелым подходом. В его рамках выделяются четыре основные группы методов: абсорбция, адсорбция, мембранное разделение и криогенное разделение [3, с. 27].

Абсорбция подразделяется на химическую и физическую. Химическая абсорбция с использованием аминовых растворов остаётся наиболее зрелой и коммерчески продвинутой технологией: по данным отчёта, подготовленного Lloyd's Register Advisory по заказу ICS, такие системы дают степень улавливания от 70 до 95% и имеют уровень технологической готовности около 7-8 в морских применениях [5]. Перспективным направлением развития абсорбционных методов является применение ионных жидкостей – они менее затратны, чем моноэтаноламин (МЕА), устойчивы к термической и химической деградации, нелетучи; некоторые ионные жидкости демонстрируют эффективность регенерации до 95%, однако пока испытаны только в пилотном масштабе [3, с. 31]. Адсорбция на твёрдых сорбентах, включая металлоорганические каркасы, находится на стадии активной разработки [3, с. 34]. Мембранное разделение требует меньше энергии, чем аминовая абсорбция, и не нуждается в постоянной подаче абсорбента, что делает его привлекательным для судовых условий [3, с. 37]. Криогенное разделение основано на сжижении CO_2 при низких температурах и используется в комбинации с другими методами [3, с. 39]. Для судов, использующих СПГ, технология пост-сжигания представляет особый интерес, поскольку может быть интегрирована в существующие энергетические и технологические контуры без значительного изменения конструкции главной энергетической установки [1, с. 5].

Уловленный на борту CO_2 может храниться в нескольких состояниях: газообразном, жидком, сверхкритическом и твёрдом [2, с. 204]. Выбор способа хранения определяется типом судна, объёмом улавливаемого газа и доступным пространством на борту. Согласно данным отечественных исследований, транспортировка CO_2 морскими судами целесообразна под средним давлением (15-20 атм) или малым давлением (до 10 атм). Наибольшие перспективы в снижении стоимости и увеличении судовых партий связаны с перевозками под малым давлением, тогда как среднее давление характерно для эксплуатируемого малотоннажного флота пищевого CO_2 и строящихся судов

для норвежского проекта Longship [2, с. 208]. Международный технический отчёт ISO/TR 27921:2020, введённый в России как ГОСТ Р 70649-2023, содержит рекомендации относительно состава потока CO₂ после улавливания и определяет справочные диапазоны давлений для морской транспортировки: низкое (6-8 бар), среднее (15 бар) и высокое (45-60 бар) [4, с. 12]. Морской транспорт экономически целесообразен для перевозки значительных объёмов CO₂ на большие расстояния, а также может быть оправдан при локальных перевозках при наличии развитой портовой инфраструктуры [2, с. 211].

Анализ современной практики позволяет выделить четыре основные области применения бортовых систем улавливания и хранения углерода [5]. Первой из них является модернизация (ретрофит) судов с установкой OCCS – это основной рынок для судов, которые не могут соответствовать ужесточающимся нормам ИМО по выбросам без установки дополнительного оборудования. Модернизация OCCS позволяет продлить срок службы судов, работающих на традиционном топливе, и обеспечить их соответствие требованиям по показателю Tank-o-Wake (от топлива в баке до выброса в атмосферу), отражающему углеродный след на всём пути использования топлива [5]. Второй областью выступают суда на СПГ и СНГ, особенно газовозы, для которых характерна синергия с утилизацией холода испаряющегося газа, что снижает энергопотребление системы улавливания. Отчёт, подготовленный Lloyd's Register Advisory по заказу ICS, указывает, что раннее внедрение OCCS наиболее вероятно именно в сегментах с благоприятными характеристиками по пространству и энергии – таких как газовозы и крупные танкеры; согласно расчётам для СПГ-судов данная технология может быть интегрирована в существующие контуры без значительной модификации главной энергетической установки [1, с. 7]. Третья область – суда на маршрутах с удобной выгрузкой CO₂: сокращение времени «хода с нагрузкой» (когда бак с уловленным CO₂ заполнен) повышает экономическую эффективность системы, что делает OCCS особенно привлекательным для судов, работающих на фиксированных маршрутах с доступом к портовой инфраструктуре приёма CO₂ [5]. Четвёртой областью является развитие индустрий по использованию CO₂: уловленный углерод может направляться на геологическое и океаническое хранение, химическую переработку в продукты или минерализацию в стройматериалы [5].

Разработка нормативной базы для OCCS находится на активной стадии. Лондонский протокол под эгидой ИМО является единственным международным договором, обеспечивающим правовую основу для регулирования безопасной закачки и хранения CO₂ в подводных геологических формациях [6]. В России принят ряд предварительных национальных стандартов в области улавливания, транспортирования и хранения углекислого газа, включая ПНСТ 814-2023 (ISO/TR 27915:2017), содержащий рекомендации по количественной оценке объёмов выбросов и возможности их сокращения [7, с. 5], и ПНСТ 817-2023 (ISO/TR 27912:2016), содержащий общие положения по системам, технологиям и процессам улавливания диоксида углерода [8, с. 8]. Оба документа являются предварительными национальными стандартами и носят рекомендательный характер.

Согласно отчёту, подготовленному Lloyd's Register Advisory по заказу ICS, коммерческое внедрение OCCS сдерживается тремя основными барьерами: сложности интеграции на судне (энергопотребление, занимаемое пространство, ёмкость хранилищ CO₂), доступность инфраструктуры приёма и утилизации углерода, а также неопределённость регуляторного признания уловленных выбросов [5, с. 102]. В отчёте отмечается, что существующие инструменты ИМО – EEXI, EEDI и СП – пока не содержат механизмов зачёта уловленного углерода. При этом в рамках пилотного проекта Project CAPTURED, координируемого Global Centre for Maritime Decarbonisation, был получен первый прецедент регуляторного признания: EU ETS официально признала вычет уловленного на борту CO₂ из выбросов судна [9]. Однако это признание носит пилотный характер и распространяется исключительно на CO₂, химически и постоянно связанный в результате карбонатной минерализации в пригодных продуктах, а не на любые формы постоянного хранения [9]. ИМО также выразила принципиальную поддержку признанию карбонатной минерализации в качестве постоянного пути хранения CO₂, наряду с уже принятым геологическим захоронением [9]. Для многих типов судов, особенно на дальнемагистральных маршрутах, пространство, необходимое для хранения сжиженного CO₂, может стать более серьёзным ограничением, чем сама технология улавливания [5, с. 105].

Таким образом, технология OCCS прошла путь от НИОКР до демонстрационных проектов, и в перспективе до 2030 г. ожидается её широкомасштабное применение как одного из главных инструментов

достижения целей ИМО по декарбонизации. Преодоление трёх основных барьеров – технического, инфраструктурного и регуляторного – позволит OCCS превратиться из опционального решения в значимый элемент декарбонизации морского транспорта [5, с. 110]. Ключевыми направлениями развития являются создание высокоэффективных абсорбентов и катализаторов с низкой энергией регенерации, разработка компактных реакторов и новых мембранных материалов, а также интеграция OCCS с системами утилизации бортового тепла и холода [3, с. 112].

Список литературы

1. Иванченко А. А., Билоус В. И., Коржук С. И. Оценка эффективности применения системы улавливания CO₂ на борту СПГ-судна // Научно-технический сборник Российского морского регистра судоходства. – 2026. – Т. 56, № 2. – С. 155–174. – EDN: TUCQPP.
2. Купцов Н. В. Текущий статус и перспективы развития морских судов и портовых терминалов для углекислого газа / Н.В. Купцов // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. – 2022. – Т. 14. – № 2. – С. 199-217. DOI: 10.21821/2309-5180-2022-14-2-199-217.
3. Игнатенко Г. В. Система управления выбросами оксидов углерода с отработавшими газами судовых энергетических установок: дис. ... канд. техн. наук: 2.5.20. Новороссийск: ГМУ им. адм. Ф. Ф. Ушакова – 2023. – 143 с.
4. ГОСТ Р 70649-2023 / ISO/TR 27921:2020. Улавливание, транспортирование и хранение углекислого газа. Состав потока CO₂ после блоков улавливания. М.: Росстандарт – 2023.
5. Onboard Carbon Capture and Storage Review Report / Lloyd's Register Advisory; commissioned by the International Chamber of Shipping. London: ICS, 2026. 146 с.
6. Onboard Carbon Capture and Storage highlighted as possible climate technology solution // IMO. 18 September 2025. URL: [https:// www.imo.org/en/mediacentre/pages/whatsnew-2326.aspx](https://www.imo.org/en/mediacentre/pages/whatsnew-2326.aspx) (дата обращения: 13.09.2026).

7. ПНСТ 814-2023 (ISO/TR 27915:2017). Предварительный национальный стандарт Российской Федерации. Улавливание, транспортирование и хранение углекислого газа. Количественная оценка объёмов выбросов и возможности сокращения выбросов диоксида углерода. Проверка полученных данных. М.: Росстандарт – 2023.

8. ПНСТ 817-2023 (ISO/TR 27912:2016). Предварительный национальный стандарт Российской Федерации. Улавливание, транспортирование и хранение углекислого газа. Системы, технологии и процессы улавливания диоксида углерода. М.: Росстандарт – 2023.

9. Project CAPTURED advances regulatory pathways for onboard captured CO₂ // Global Centre for Maritime Decarbonisation. 22 July 2026. URL: <https://www.gcformd.org/project-captured-advances-regulatory-pathways-for-onboard-captured-co2/> (дата обращения: 13.09.2026).

© Гамова Я.Н., Никулина В.Д., Шевелева А.А., 2026

**СЕКЦИЯ
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И АЛГОРИТМЫ
МОБИЛЬНОГО ГЕОСЕРВИСА ПОИСКА БЛИЖАЙШИХ
АПТЕК И БАНКОМАТОВ**

Кадиев Курбанмагомед Рамазанович

аспирант

ФГБОУ ВО «Финансовый университет
при Правительстве Российской Федерации»
(Финансовый университет)
Махачкалинский филиал Финуниверситета

Аннотация: Рассматривается математическое обеспечение мобильного геосервиса поиска ближайших аптек и банкоматов. Предложена совокупность моделей: расчёт расстояний по формуле гаверсинусов с обоснованием численной устойчивости, пространственная выборка посредством ограничивающего прямоугольника с учётом сходимости меридианов, индексный отбор за $O(\log n + k)$, трёхзначная логика фильтра по режиму работы, проекция Меркатора для тайловой визуализации и декодирование полилиний маршрутов. Показано, что относительное расхождение с эллипсоидальной моделью Винсенти не превышает 0,5%, что делает сферическую модель достаточной для задач ранжирования. Обоснован отказ от итеративных эллипсоидальных вычислений и собственной реализации алгоритмов Дейкстры и A^* на дорожном графе в пользу каскада внешних маршрутизаторов.

Ключевые слова: геоинформационные системы, формула гаверсинусов, сферическая геометрия, проекция Меркатора, пространственная выборка, маршрутизация, вычислительная сложность.

**MATHEMATICAL MODELS AND ALGORITHMS OF A MOBILE
GEOSERVICE FOR SEARCHING THE NEAREST
PHARMACIES AND ATMS**

Kadiev Kurbanmagomed Ramazanovich

Abstract: The paper presents the mathematical backbone of a mobile geoservice for locating the nearest pharmacies and ATMs. A set of models is proposed: haversine-based distance computation with a numerical-stability justification, bounding-box spatial selection accounting for meridian convergence, index-based retrieval in $O(\log n + k)$, three-valued logic for opening-hours filtering, the Mercator projection for tile rendering, and polyline decoding of routes. The relative deviation from the Vincenty ellipsoidal model is shown not to exceed 0.5 %, which makes the spherical model sufficient for ranking tasks. The rejection of iterative ellipsoidal computations and of an in-house Dijkstra/A* implementation over the road graph in favour of a cascade of external routing engines is justified.

Key words: geoinformation systems, haversine formula, spherical geometry, Mercator projection, spatial selection, routing, computational complexity.

Введение. Современные мобильные геосервисы функционируют в условиях ограниченных вычислительных ресурсов и нестабильной связи, что предъявляет жёсткие требования к лёгкости математического аппарата. При этом источники открытых географических данных, такие как OpenStreetMap [1], предоставляют сотни тысяч точек интереса (POI), и ключевой задачей становится быстрый отбор ближайших объектов с корректной метрикой расстояния. Целью работы является формализация и экспериментальная проверка совокупности математических моделей, использованных в мобильном приложении поиска ближайших аптек и банкоматов: сферической метрики, пространственной выборки, временной фильтрации, картографической проекции и эвристик маршрутизации.

1. Модель расстояния на сфере: от сферического косинуса к гаверсинусам. Классическая формула большого круга через сферическую теорему косинусов

$$d = R \cdot \arccos(\sin \varphi_1 \cdot \sin \varphi_2 + \cos \varphi_1 \cdot \cos \varphi_2 \cdot \cos \Delta \lambda) \quad (1)$$

численно неустойчива на городских дистанциях: при $d \ll R$ аргумент арккосинуса близок к 1, и вычитание близких величин приводит к катастрофическому сокращению значащих цифр [2, с. 158]. По этой причине модель (1) была отклонена.

В качестве рабочей метрики принята формула гаверсинусов [2], где $\text{hav } \theta = \sin^2(\theta/2)$:

$$a = \sin^2(\Delta \varphi / 2) + \cos \varphi_1 \cdot \cos \varphi_2 \cdot \sin^2(\Delta \lambda / 2); \quad (2)$$

$$c = 2 \cdot \text{atan2}(\sqrt{a}, \sqrt{1-a}); d = R \cdot c, (3)$$

где $R = 6\,371\,000$ м — средний радиус Земли. Функция atan2 устойчива при $a \rightarrow 0$, поэтому (2)–(3) сохраняют точность на дистанциях от десятков метров. Величина d является метрикой на сфере (неотрицательность, симметрия, неравенство треугольника), что гарантирует корректность сортировки списка близости.

От более точной эллипсоидальной модели Винсенти [3, с. 88] ($a = 6\,378\,137$ м, $f = 1/298,257223563$, итерационное решение обратной задачи геодезии) пришлось отказаться: итерации в 5–10 раз дороже элементарных операций (2)–(3), тогда как для задач ранжирования и фильтрации важна монотонность метрики, а не абсолютная точность; относительное расхождение сферической и эллипсоидальной моделей ограничено сжатием Земли и не превышает 0,5% (см. раздел 6). Сравнение методов сведено в табл. 1.

Таблица 1

Сравнение моделей расстояния

Метод	Модель Земли	Устойчивость при $d \ll R$	Стоимость, отн. ед.	Применение
Сферический косинус (1)	сфера	нет	1	отвергнут
Гаверсинусы (2)–(3)	сфера	да	1	принят (рабочая метрика)
Винсенти [3]	эллипсоид WGS-84	да	5–10	отвергнут (избыточен)

2. Пространственная выборка и индексация. Для офлайн-выборки из базы в радиусе r от пользователя (φ_0, λ_0) строится ограничивающий прямоугольник. Поскольку длина дуги градуса широты постоянна ($\approx 111\,320$ м), а градуса долготы убывает как $\cos \varphi$, полувысота $\Delta\varphi$ и полуширина $\Delta\lambda$ прямоугольника (в градусах) вычисляются по формулам

$$\Delta\varphi = r / 111\,320; \Delta\lambda = r / (111\,320 \cdot \cos \varphi_0) (4)$$

Выборка: `lat BETWEEN  $\varphi_0 - \Delta\varphi$  AND  $\varphi_0 + \Delta\varphi$  AND lon BETWEEN  $\lambda_0 - \Delta\lambda$  AND  $\lambda_0 + \Delta\lambda$` поддерживается составным В-деревом SQLite [4] и выполняется за $O(\log n + k)$, где k — число попаданий, против $O(n)$ при полном сканировании. Геометрия выборки показана на рис. 1.

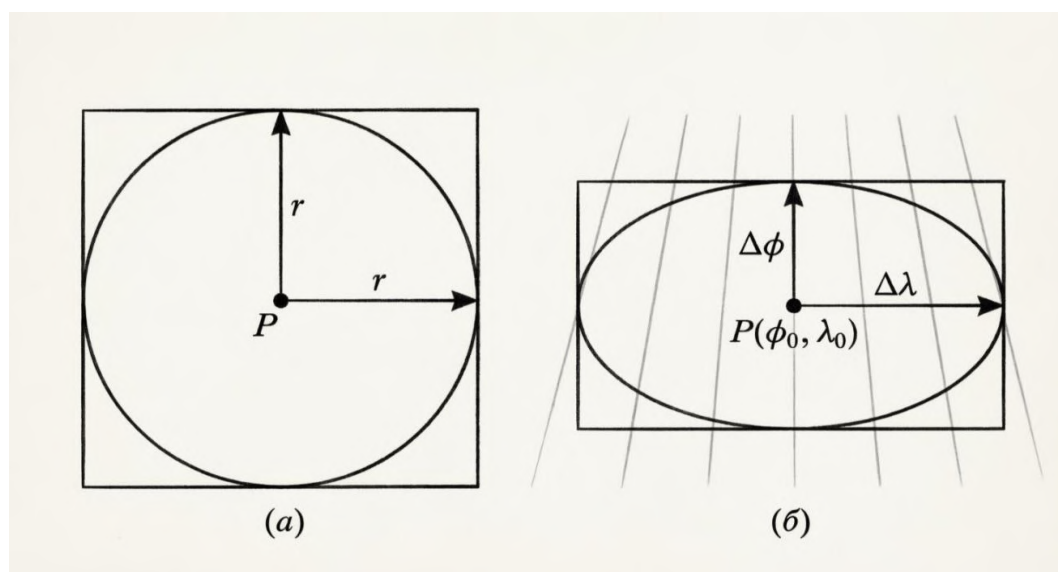


Рис. 1. Ограничивающий прямоугольник пространственной выборки:
а) в локальных декартовых координатах (метры) и на конформной карте
диск поиска радиуса r вписан в квадрат со стороной $2r$;
б) в градусных координатах бокс является прямоугольником с
полувысотой $\Delta\phi = r/111\,320$ и полушириной $\Delta\lambda = r/(111\,320 \cdot \cos \varphi_0) > \Delta\phi$,
а диск представляется вписанным эллипсом (для $\varphi_0 \approx 44,5^\circ$ $\Delta\lambda \approx 1,4 \cdot \Delta\phi$;
серым показана сходимость меридианов).

Дедупликация слоёв данных (онлайн-точки, офлайн-база, пользовательские записи) выполняется по ключу координатной сетки с шагом 10^{-3} градуса (ячейка $\approx 111 \text{ м} \times 111 \cdot \cos \varphi \text{ м}$):

$$\text{key} = (\text{round}(\varphi, 3), \text{round}(\lambda, 3)). \quad (5)$$

3. Временная фильтрация режима работы. Время приводится к минутам от полуночи: $t = 60 \cdot h + m$. Принадлежность объекта интервалу проверяется предикатом

$$O(t) = [o \leq t < c], \quad (6)$$

где o , c — минуты открытия и закрытия; круглосуточные объекты выделяются флагом `open_24` и проходят без проверки. При отсутствии данных о режиме (`hours_known = 0`) предикат принимает третье значение «неизвестно», что соответствует трёхзначной логике Клини: объект не отбрасывается фильтром «открыто сейчас», но помечается в интерфейсе как неопределённый.

Итоговый порядок списка задаётся упорядочением по составному ключу — неубыванию d , вычисленному по (2)–(3); сортировка требует $O(m \log m)$ при m объектах в выдаче.

4. Картографическая проекция и тайловая математика. Визуализация использует веб-Меркатор (EPSG:3857) [5]: $x = R \cdot \lambda$, $y = R \cdot \ln(\operatorname{tg}(\pi/4 + \varphi/2))$. Тайловая сетка зума z содержит $n = 2^z$ тайлов по стороне; индекс тайла вычисляется как

$$x_t = \lfloor (\lambda + 180^\circ) / 360^\circ \cdot n \rfloor; y_t = \lfloor (1 - \ln(\operatorname{tg} \varphi + \sec \varphi) / \pi) / 2 \cdot n \rfloor, \quad (7)$$

а обратное преобразование для обработки касаний карты (переход от экранных координат к географическим) — как

$$\lambda = x_t / n \cdot 360^\circ - 180^\circ; \varphi = \arctg(\sinh(\pi \cdot (1 - 2 \cdot y_t / n))). \quad (8)$$

Формулы (7)–(8) реализованы в модуле визуализации [6] и используются, в частности, для hit-теста «тап по маркеру» и построения маршрута по касанию точки карты: расстояние в экранных координатах сравнивается с порогом, что требует $O(1)$ на маркер.

5. Маршрутизация: эвристики и декодирование полилиний. Собственная реализация точных алгоритмов на дорожном графе — Дейкстры [7, с. 269] и A^* [8, с. 100] — в приложении сознательно не использовалась: граф дорог России содержит десятки миллионов рёбер и не помещается в память мобильного устройства, а эвристика A^* требует согласованной метрики-нижней-оценки. Вместо этого применён каскад внешних маршрутизаторов с автоматическим переключением при отказе: в автомобильном режиме — OSRM [9] (профиль driving), в пешеходном — Valhalla [10] (профиль pedestrian) с резервом BRouter [11] (профиль foot-shortest); выбор режима осуществляет пользователь. Геометрия маршрута передаётся в кодировке Google polyline [12]: приращения координат передаются в знаково-разностной кодировке; декодер восстанавливает их схемой $\text{value} = (\text{bits} \gg 1) \text{ XOR } -(\text{bits} \& 1)$ с накоплением

$$\varphi_i = \varphi_{i-1} + \Delta\varphi_i / 10^p, p \in \{5, 6\}, \quad (9)$$

что реализовано встроенным декодером с автоматическим определением точности p по контролю близости первой точки к старту.

Для защиты от неадекватно длинных обходных маршрутов введён коэффициент обхода

$$k = L_{road} / d_{hav}, (10)$$

где L_{road} — длина маршрута, d_{hav} — прямое расстояние по (2)–(3).
Применяется эвристика

$$(d_{hav} < 800 \text{ м}) \wedge (k > 3) \Rightarrow \text{маршрут} := \text{прямолинейный отрезок}, (11)$$

поскольку на коротких дистанциях пешеходная траектория близка к хорде.
Оценка времени пешего хода вычисляется как

$$T = \max(1, \text{round}(d / v)), v = 80 \text{ м/мин (4,8 км/ч)}. (12)$$

6. Экспериментальная оценка. На контрольных парах точек (г. Апшеронск) выполнено сопоставление сферической метрики (2)–(3) с эллипсоидальным решением Винсенти [3]; результаты сведены в табл. 2.

Таблица 2

Сопоставление моделей расстояния на контрольных парах

Пара точек	Гаверсинусы, м	Винсенти, м	Отн. расхождение, %
(44.46687; 39.74217) — (44.46095; 39.73110)	1098	1103	0,45
(44.46783; 39.74742) — (44.46695; 39.74222)	442	444	0,45
(44.46095; 39.73110) — (44.46150; 39.73400)	241	242	0,41

Расхождение не превышает 0,5%, что ниже погрешности бытовой геолокации (± 5 –100 м) и подтверждает достаточность сферической модели для ранжирования. Выборка (4) с индексом по (lat, lon) на наборе $\sim 3 \cdot 10^3$ объектов выполняется за единицы миллисекунд; сортировка и фильтрация за $O(m \log m)$ и $O(m)$ соответственно. Эвристика (11) в эксперименте корректно отсекала избыточный обходной маршрут длиной 547 м при $d_{hav} = 149$ м ($k \approx 3,7$), заменяя его прямой.

Заключение. Предложена и проверена совокупность математических моделей мобильного геосервиса: численно устойчивая сферическая метрика (гаверсинусы), пространственная выборка с учётом сходимости меридианов и индексным отбором за $O(\log n + k)$, трёхзначная логика временной фильтрации,

тайловая математика проекции Меркатора и декодирование полилиний маршрутов. Экспериментально показано, что относительная погрешность сферической модели не превышает 0,5% по сравнению с решением Винсенти, что обосновывает отказ от итеративных эллипсоидальных вычислений; отказ от собственной реализации Дейкстры и A* на дорожном графе компенсирован каскадом внешних маршрутизаторов с эвристикой коэффициента обхода. Предложенный аппарат обеспечивает работу приложения в офлайн-режиме и может быть перенесён на другие классы точек интереса.

Список литературы

1. Overpass API — OpenStreetMap Wiki. URL: https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Overpass_API (дата обращения: 10.08.2026).
2. Sinnott R.W. Virtues of the Haversine // Sky and Telescope. 1984. Vol. 68, no. 2. P. 158–159.
3. Vincenty T. Direct and inverse solutions of geodesics on the ellipsoid with application of nested equations // Survey Review. 1975. Vol. 23, no. 176. P. 88–93.
4. SQLite Documentation. URL: <https://www.sqlite.org/docs.html> (дата обращения: 10.08.2026).
5. Slippy map tilenames — OpenStreetMap Wiki (EPSG:3857). URL: https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Slippy_map_tilenames (дата обращения: 10.08.2026).
6. kivy-garden.mapview — Map widget for Kivy. URL: <https://github.com/kivy-garden/garden.mapview> (дата обращения: 10.08.2026).
7. Dijkstra E. W. A note on two problems in connexion with graphs // Numerische Mathematik. 1959. Vol. 1. P. 269–271.
8. Hart P.E., Nilsson N.J., Raphael B.A formal basis for the heuristic determination of minimal cost paths // IEEE Transactions on Systems Science and Cybernetics. 1968. Vol. 4, no. 2. P. 100–107.
9. OSRM — Open Source Routing Machine. URL: <https://project-osrm.org> (дата обращения: 10.08.2026).
10. Valhalla — OpenStreetMap routing engine. URL: <https://github.com/valhalla/valhalla> (дата обращения: 10.08.2026).

11. BRouter — bicycle/foot routing. URL: <https://brouter.de> (дата обращения: 10.08.2026).

12. Polyline Algorithm — Google Interactive Polyline Encoder Utility. URL: <https://developers.google.com/maps/documentation/utilities/polylinealgorithm> (дата обращения: 10.08.2026).

© Кадиев К.Р., 2026

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

**СОВРЕМЕННЫЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ НАУКИ:
ОПЫТ, ПРОБЛЕМЫ, ПРОГНОЗЫ**

Сборник статей

III Международной научно-практической конференции,
состоявшейся 14 сентября 2026 г. в г. Петрозаводске.

Ответственные редакторы:

Ивановская И.И., Кузьмина Л.А.

Подписано в печать 17.09.2026.

Формат 60х84 1/16. Усл. печ. л. 3.37.

МЦНП «НОВАЯ НАУКА»

185002, г. Петрозаводск,
ул. С. Ковалевской, д.16Б, помещ. 35

office@sciencen.org

www.sciencen.org

16+

НОВАЯ НАУКА

Международный центр
научного партнерства



NEW SCIENCE

International Center
for Scientific Partnership

МЦНП «НОВАЯ НАУКА» - член Международной ассоциации издателей научной литературы
«Publishers International Linking Association»

ПРИГЛАШАЕМ К ПУБЛИКАЦИИ

- 1. в сборниках статей Международных
и Всероссийских научно-практических конференций**

<https://www.sciencen.org/konferencii/grafik-konferencij/>



- 2. в сборниках статей Международных
и Всероссийских научно-исследовательских,
профессионально-исследовательских конкурсов**

<https://www.sciencen.org/novaja-nauka-konkursy/grafik-konkursov/>



- 3. в составе коллективных монографий**

<https://www.sciencen.org/novaja-nauka-monografii/grafik-monografij/>



<https://sciencen.org/>