

Научно-исследовательский центр «Иннова»



ПРИОРИТЕТЫ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ДОСТИЖЕНИЯ И ИННОВАЦИИ

Сборник научных трудов по материалам
XXIII Международной научно-практической конференции,
30 июля 2026 года, г.-к. Анапа

Анапа
2026

УДК 00(082) + 001.18 + 001.89

ББК 94.3 + 72.4: 72.5

П76

Научный редактор:
Скорикова Екатерина Николаевна

Редакционная коллегия:

Бондаренко С. В., к.э.н., профессор (Россия, г. Краснодар), **Дегтярев Г. В.**, д.т.н., профессор (Россия, г. Краснодар), **Хилько Н. А.**, д.э.н., доцент (Россия, г. Анапа), **Ожерельева Н. Р.**, к.э.н., доцент (Россия, г. Анапа), **Жиянова Н. Э.**, к.э.н., профессор (Узбекистан, г. Ташкент), **Климов С. В.** к.п.н., доцент (Россия, г. Пермь), **Михайлов В. И.** к.ю.н., доцент (Россия, г. Москва).

П76 ПРИОРИТЕТЫ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ДОСТИЖЕНИЯ И ИННОВАЦИИ. Сборник научных трудов по материалам XXIII Международной научно-практической конференции (г.-к. Анапа, 30 июля 2026 г.). – Анапа: НИЦ ЭСП в ЮФО, 2026. – 94 с.

В настоящем издании представлены материалы XXIII Международной научно-практической конференции «Приоритеты современной науки: актуальные вопросы, достижения и инновации», состоявшейся 30 июля 2026 года в г.-к. Анапа. Материалы конференции посвящены актуальным проблемам науки, общества и образования. Рассматриваются теоретические и методологические вопросы в социальных, гуманитарных, естественных и других науках.

Издание предназначено для научных работников, преподавателей, аспирантов, всех, кто интересуется достижениями современной науки.

За содержание и достоверность статей, а также за соблюдение законов об интеллектуальной собственности ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

Информация об опубликованных статьях размещена на платформе научной электронной библиотеки (eLIBRARY.ru). **Договор № 2341-12/2017К от 27.12.2017 г.**

Электронная версия сборника находится в свободном доступе на сайте:
www.innova-science.ru.

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

ISBN 978-5-97873-071-5

© Коллектив авторов, 2026.
© ООО «НИЦ ЭСП» в ЮФО
(подразделение НИЦ «Иннова»), 2026.

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ОСНОВА	
ЛИЧНОСТНОЙ ОРИЕНТАЦИИ И АКТИВИЗАЦИИ	
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ	
Акиньшина Елена Ивановна	
Чернышова Светлана Николаевна	5
ТВОРЧЕСКИЙ ОДАРЕННЫЙ РЕБЕНОК:	
ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ	
Александрова Наталья Сергеевна.....	12
МЕТОДИЧЕСКИЙ АСПЕКТ	
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ВИРТУАЛЬНОГО АССИСТЕНТА	
Вахтомова Елена Михайловна	
Вахтомова Елизавета Ивановна	17
ФОРМИРОВАНИЕ ПАТРИОТИЧЕСКИХ ЦЕННОСТЕЙ	
КЛАССНЫМ РУКОВОДИТЕЛЕМ В ШКОЛЕ	
Голубков Григорий Васильевич	36
СЕНСОРНО-ОБОГАЩЁННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА	
ДОШКОЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ: ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ	
ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО РАЗВИТИЯ И САМОРЕГУЛЯЦИИ ДЕТЕЙ	
Курочкина Елизавета Сергеевна.....	41
ФЛИПЧАРТ КАК ИНСТРУМЕНТ ВИЗУАЛИЗАЦИИ И	
КОЛЛЕКТИВНОЙ РАБОТЫ: ДИДАКТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ	
В УЧЕБНОЙ ДИСКУССИИ	
Смоленова Ксения Владиславовна	47
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ	
АПРОБАЦИЯ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ МОДЕЛИ	
ОЦЕНКИ ПРИГОДНОСТИ ТЕРРИТОРИЙ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	
НА ПРИМЕРЕ ВОДОСБОРНОГО БАССЕЙНА РЕКИ ОХТА	

Гордюшов Данила Дмитриевич	53
ОБЗОР МЕТОДОВ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ	
МАЛОТОННАЖНОГО СЖИЖЕНИЯ ПРИРОДНОГО ГАЗА	
Фокин Дмитрий Алексеевич	59
ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ	
ПРОБЛЕМЫ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ПЛАТФОРМЕННОЙ	
ЗАНЯТОСТИ	
Городнова Наталья Александровна.....	66
МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ	
СВЯЗЬ МЕЖДУ ПОЛИМОРФИЗМОМ -174G/C (RS1800795) В	
ЛОКУСЕ IL-6 И ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТЬЮ К	
ЮВЕНИЛЬНОМУ ИДИОПАТИЧЕСКОМУ АРТРИТУ У ДЕТЕЙ:	
МЕТА-АНАЛИЗ ДАННЫХ	
Осипова Ангелина Сергеевна	72
ГЕН STAT4 КАК ФАКТОР ГЕНЕТИЧЕСКОЙ	
ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТИ К РАЗВИТИЮ ЮВЕНИЛЬНОГО	
ИДИОПАТИЧЕСКОГО АРТРИТА	
Осипова Ангелина Сергеевна	77
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ	
ЛОГИСТИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА	
Прибыткова Валерия Игоревна.....	82
ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ	
МУЗЫКАЛЬНАЯ ЖИЗНЬ БЕЛАРУСИ XX – НАЧАЛА XXI	
ВЕКА СКВОЗЬ ПРИЗМУ ПОЛИЦЕНТРИЧЕСКОЙ И	
МУЛЬТИКУЛЬТУРНОЙ МОДЕЛИ	
Царик Ольга Славомировна	89

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 37.02

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ОСНОВА ЛИЧНОСТНОЙ ОРИЕНТАЦИИ И АКТИВИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Акиньшина Елена Ивановна

Чернышова Светлана Николаевна

учителя начальных классов

МОУ «Ближнеигуменская СОШ»,

Белгородского муниципального округа Белгородской области»

***Аннотация.** Материал данной статьи раскрывает роль системно-деятельностного подхода в современной начальной школе. В основе педагогического процесса находятся технологии эффективности управления и организации учебного процесса.*

***Ключевые слова:** системно - деятельностный подход, педагогическая технология, личностная ориентация педагогического процесса, диагностика*

Сегодня обществу необходимы социально мобильные, творчески действующие граждане, способные развивать науку, промышленность, обеспечивающие поступательное движение вперёд. Так как, ранее вышедший из школы выпускник чаще всего был не готов к дальнейшему самостоятельному обучению, к переосмыслению и пополнению знаний, к освоению новых областей деятельности.

Системно - деятельностный подход – это организация учебного процесса, в котором главное место отводится активной и разносторонней, в максимальной степени самостоятельной деятельности школьника.

В связи с этим, меняется позиция учителя и ученика, задачи урока и т.д.

***Позиция учителя:** к классу не с ответом (готовые знания, умения,*

навыки), а с вопросом.

Позиция ученика: за познание мира, (в специально организованных для этого условиях).

Учебная задача – задача, решая которую ребёнок выполняет цели учителя. Она может совпадать с целью урока или не совпадать.

Учебная деятельность – управляемый учебный процесс.

Учебное действие – действие по созданию образа.

Образ – слово, рисунок, схема, план.

Оценочное действие – У меня получится! Я умею!

Эмоционально – ценностная оценка – Я считаю так-то.... Моё мнение такое-то (формирование мировоззрения) [1].

Характерной чертой технологии деятельностного метода обучения является способность ученика проектировать предстоящую деятельность, быть ее субъектом.

Благодаря современным технологиям на уроках развёртывается деятельность учеников. Что такое педагогическая технология?

Педагогическая технология — это такое построение деятельности учителя, в котором входящие в него действия представлены в определенной последовательности и предполагают достижения прогнозируемого результата.

В свою педагогическую практику внедряем такие инновационные технологии, как:

1. Педагогические технологии на основе личностной ориентации педагогического процесса:

- педагогика сотрудничества;
- диагностическо-рефлексивные

2. Педагогические технологии на основе активизации и интенсификации деятельности обучающихся:

- нетрадиционные уроки;
- игровые технологии;
- проблемное обучение;

- проектно-исследовательская технология;
- технология критического мышления

3. Педагогические технологии на основе эффективности управления и организации учебного процесса:

- технология разноуровневой дифференциации обучения;
- групповые технологии;
- информационно-компьютерные технологии

4. Здоровьесберегающие технологии

Системно-деятельностный подход ориентирован на достижение основного результата - развитие личности ребёнка на основе учебной деятельности. Здесь на помощь приходят такие современные технологии, как диагностическо-рефлексивные и педагогика сотрудничества.

Для начала - психолого-педагогические методы изучения личности каждого школьника – диагностика.

Диагностика – это оценочная практика, направленная на изучение индивидуально-психологических особенностей ученика и социально-психологических характеристик детского коллектива в целом.

Некоторые диагностики позволяют узнать причины переживаний ребёнка и найти пути их преодоления. Например,

Диагностический метод изучения личности «Что у меня на сердце»

Учащимся класса раздаются вырезанные из бумаги сердечки. Учитель даёт следующее задание: «Ребята, иногда взрослые говорят, что у них «легко на сердце» или «тяжело на сердце». Давайте, определим с вами, когда может быть на сердце тяжело, а когда легко, и с чем это связано. Для этого на одной стороне сердечка напишите причины, отчего у вас на сердце тяжело, и причины, отчего у вас на сердце легко. При этом вы можете раскрасить ваше сердечко в тот цвет, который соответствует вашему настроению» (По методике Н. И. Дереклеевой) [1; с. 60].

Чтобы сформировать навыки и умения работы в команде, развивать способность осознавать и принимать собственную уникальность и неповторимость,

умение поставить себя на место другого, необходимо использовать тренинги общения, так называемую игротерапию. Эти игры – техники очень просты, они не требуют каких-либо материальных затрат. А главное, очень нравятся детям.

Например,

Игра-техника «Рассерженные шарики»

(Автор Тэмми Хорн)

1. Попросить ребёнка надуть шарик. (Дети имитируют).

– Что будет, если мы его лопнем, или резко отпустим? Вам приятно?

2. Давайте представим, что в шарике не воздух, а наш с вами гнев.

– Что будет, если мы его резко «выпустим» на окружающих? Вам приятно?

3. Какой может быть выход из положения? (Дети предлагают «выпускать гнев» постепенно, медленно).

Такая игра помогает снять напряжение у детей и настроить их на рабочий лад [2; с. 3-6].

Успех и уверенность в обучении зависят от того, как учитель сможет помочь раскрыть индивидуальные особенности, качества и таланты каждого ребёнка. С этой целью необходимо использовать в работе **дифференциацию**. Это и индивидуальные творческие задания, и различные разноуровневые карточки. Например, очень популярная математическая игра «Банк». Дети для устного счёта выбирают пример – карточку по своим силам, а с обратной стороны написана «стоимость» каждого примера в рублях. Таким образом, выясняется, какой «работник банка» принёс больше прибыли. Это стимулирует отстающих детей работать над более сложными примерами.

Цель современного урока - развитие у обучающихся интеллектуальной, исследовательской, информационной, коммуникативной, рефлексивной культуры, воспитание самостоятельности. А достичь этих целей можно только на необычных, нестандартных уроках.

Нетрадиционные уроки

Ни для кого не секрет, что добиться того, чтобы дети учились с увлечением, с радостью шли на урок, к сожалению, удаётся не всегда. Особенно трудно

сформировать положительную мотивацию у детей с небольшими способностями, слаборазвитой эмоциональной сферой и волевыми качествами. Одним из средств решения этой проблемы является проведение нестандартных уроков.

Всю структуру учебной деятельности условно можно разделить на два шага:

Первый шаг- до постановки цели деятельности - направлен на выяснение того, чему надо учиться. Только после этого цель учебной деятельности становится не случайной, а сама деятельность продуктивной.

Задача второго шага - поставить цель и самому найти нужные знания и умения.

Из этих двух шагов и вырастают все остальные шаги учебной деятельности. Умения самостоятельно выполнять все шаги учебной деятельности называют организационно-рефлексивными, они носят общеучебный характер, переносятся в любую деятельность.

Обучая школьников мыслить, таким образом, можно направить их к самостоятельному решению проблем, к созданию новых возможностей, к поиску необходимой информации.

Информационные компьютерные технологии

Огромную положительную роль в современной образовательной системе играет использование информационно-компьютерной технологии. Широкое применение информационных компьютерных технологий в нашей школе существенно улучшает положительную динамику в обучении детей, их качественную составляющую. В практике педагогов уже сформировались основные направления применения ИКТ:

- подготовка дидактического материала для учебно – воспитательного процесса (печатные материалы, электронные книги, обучающие аудио и видео материалы, собственные презентации к урокам);
- создание собственного персонального сайта для общения с коллегами, родителями и учащимися;
- ведение документации учителя и классного руководителя;

– портфель достижений ученика даёт прекрасную возможность проследить индивидуальную динамику каждого в отдельности и классного коллектива, в частности, позволяет судить о формировании универсальных учебных действий, метапредметных и коммуникативных достижениях;

- участие в дистанционных конкурсах, олимпиадах учителя и учеников;
- электронная почта;
- изучение основ информатики и вычислительной техники;
- составление отчётов, графиков, диаграмм;
- поиск и использование информации из Интернета для подготовки уроков, проектно-исследовательских работ, практических работ по окружающему миру, для внеклассной и воспитательной работы;
- проведение родительских собраний и лекториев;
- воспитательные события и социальные проекты;
- музейные уроки, виртуальные путешествия, посещения музеев;
- тренажёры по предметам, тестирования;
- развивающие игры по предметам;

Применение различных технологий и информационно-компьютерной, в особенности, необходимо сопровождать в комплексе со здоровьесберегающими технологиями (сенсорные кресты В. Ф. Базарного, экологическое панно, физминутки, гимнастики для глаз, слуха, упражнения на релаксацию, танцевально-ритмические паузы под музыку, оздоровительные игры на переменах, рефлексии), так как формирование ответственного отношения к здоровью подрастающего поколения – важнейшее и необходимое условие успешности современного человека.

Рефлексивные техники эмоционального состояния

«Свободный микрофон»

Любой ребёнок по желанию может высказаться о проведённом уроке, мероприятии, держа в руках микрофон. Микрофон может быть, как настоящим, так и имитированным.

Здоровый ребёнок – это комплекс физического, психического и социального благополучия. Для укрепления психического здоровья обучающихся необходимо использовать упражнения на снятие нервного напряжения, на развитие эмоциональной сферы.

Список литературы

1. Дереклеева Н. И. Справочник классного руководителя. 1-4 кл. Начальная школа. М.: «ВАКО», 2004 г., 240 с. – (Педагогика. Психология. Управление).
2. «Книжки, нотки и игрушки...» №12, 2003 г. Ст. Т. Севастьяновой «Знакомьтесь, игротерапия!», стр. 3-6.
3. Загашев И. О., Заир-Бек С. И. Критическое мышление: технология развития. – СПб: Альянс-Дельта, 2003. – 192 с.
4. <https://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/materialy-mo/2019/08/15/sovremennyye-obrazovatelnye-tehnologii-v-svete-realizatsii>
5. <https://рцдо.рф/public/users/30/PDF/160820132318.pdf>

УДК 37.017.7

ТВОРЧЕСКИЙ ОДАРЕННЫЙ РЕБЕНОК: ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ

Александрова Наталья Сергеевна

д.пед.н., профессор

ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет»,

город Киров

***Аннотация.** В статье представлена краткая характеристика научных подходов к пониманию творчества, одаренности, гениальности. Рассматриваются значение креативности, внутренней мотивации и воображения, а также составляемые одаренности. Особое значение в этой работе имеет педагог, сопровождающий одаренного ребенка.*

The article presents a brief overview of scientific approaches to understanding creativity, giftedness, and genius. It examines the significance of creativity, intrinsic motivation, and imagination, as well as the components of giftedness. Particular emphasis is placed on the role of the educator who supports the gifted child.

***Ключевые слова:** одаренность, воображение, творческий потенциал, сознательное мышление, полимотивированная деятельность*

***Keywords:** giftedness, imagination, creative potential, conscious thinking, polymotivated activity*

Долгое время считалось, что искусство обладает монополией на человеческое творчество. Эта парадигма сохраняется до сих пор: слово «творческий» нередко используется как прямой синоним слова «художественный». Несмотря на то, что философия искусства глубоко изучает его определение, интерпретацию и онтологию, она часто обходит стороной фигуру художника как творца, сам процесс созидания и производство искусства как прямое выражение творчества.

Между тем творчество — это одна из самых захватывающих тем, поскольку мы не можем до конца понять себя, не принимая его во внимание. Оно неразрывно связано с нашей идентичностью, отвечая на фундаментальный личный вопрос: «Что делает меня тем, кто я есть?».

В эпоху технологий этот вопрос приобретает новый смысл: что отличает нас от животных, машин и роботов? Искусственный интеллект становится всё сложнее, и некоторые программы уже демонстрируют признаки креативности — их работы выставляются в крупных галереях, а алгоритмы получают патенты, создавая одновременно новый и ценный продукт.

В наш век технологий нередко задумываются о том, что делает нас людьми в отличие не только от других животных, но и от машин, компьютеров и роботов. Искусственный интеллект становится все более сложным, и некоторые программы уже демонстрируют определенные признаки творчества, появляясь в крупных художественных галереях и получая патенты. Это машины, продукция которых одновременно ценна и нова.

Если определять гениальность как способность создавать оригинальные и образцовые идеи (то есть «творческие» продукты), то, согласно ряду философских концепций, подлинная гениальность может проявиться исключительно в изобразительном искусстве. Ученые, в рамках этой парадигмы, не считаются гениями, поскольку они следуют строгим процедурам научного метода, а не дают полную волю воображению.

Для проявления креативности внутренняя мотивация не является строго обязательным условием на старте, однако творческий потенциал у всех людей различен. Способности «расцветают», когда на первый план выходит именно внутренняя мотивация, а социально-экономические и культурные условия гармонично этому способствуют. В отсутствие такой среды креативность, как правило, угасает.

Воображение играет ключевую роль даже в самых базовых творческих мыслительных процессах. Было бы бессмысленной тавтологией считать «воображение» просто синонимом креативности. Поэтому важнейшая задача педагога,

работающего с творчески одаренными детьми, — четко разграничить эти понятия: показать, что воображение не тождественно креативности, но абсолютно необходимо для нее.

Выдающиеся творческие достижения в науке и искусстве, равно как и повседневные инсайты, опираются на процессы когнитивной манипуляции. Воображение выступает именно таким инструментом когнитивной манипуляции и обладает четырьмя признаками: оно не связано жесткими рамками истины, поддается произвольному контролю, взаимодействует с аффективной и мотивационной системами, а также стимулирует логический вывод и принятие решений. Это имеет большое значение как для философии художественного вымысла, так и для психологии целенаправленного мышления.

Это же относится и к случаям, когда озарение («Эврика!») возникает словно из глубин бессознательного. Существует распространенный миф, что сознательное мышление мешает творчеству. Отсюда и истории о художниках, прибегающих к алкоголю, наркотикам или трансовым практикам, чтобы ослабить контроль сознания и выпустить на свободу бессознательное творческое начало.

В целом в педагогической практике одаренность рассматривается как системно развивающееся качество психики, позволяющее человеку достигать более высоких результатов в определенных видах деятельности по сравнению с другими. Дети с высоким потенциалом могут не сразу демонстрировать выдающиеся успехи, но обладают задатками в различных сферах: общих интеллектуальных, конкретных академических, творческом мышлении, лидерстве, искусствах и психомоторике.

В структуру одаренности традиционно включают следующие слагаемые:

Мотивация — полимотивированная деятельность, где мотивационно-потребностная сфера имеет иерархическую структуру, характеризующую направленность личности.

Направленность — доминирование в этой иерархии мотивов, непосредственно связанных с содержанием самой творческой деятельности, вне зависимости от ее предметной области.

Определить одаренного ребенка непросто, еще сложнее предсказать, станет ли он выдающимся ученым, художником или общественным деятелем. По разным оценкам, количество одаренных детей варьируется от 1–2% до 20%. В России официально озвучивается цифра около 7%, а потенциально одаренными в науке, искусстве и спорте считаются до 30%. В связи с этим проблема выявления и сопровождения таких детей стоит особенно остро.

Педагогическая практика выделяет три категории одаренных детей:

Первая категория — дети с высокими показателями по уровню общей одаренности.

Вторая категория — дети, достигшие успехов в конкретных областях (музыка, математика, искусство, спорт).

Третья категория — академически одаренные дети, показывающие высокие результаты в школьном обучении.

Выявлена и возрастная последовательность проявления одаренности: раньше всего она дает о себе знать в музыке, затем в изобразительном искусстве (то есть музыкальные способности опережают художественные). В науке первыми проявляются способности к математике. Такие дети умеют отслеживать причинно-следственные связи, делать выводы, строить альтернативные модели и системы. Они отличаются выдающейся памятью, навыками классификации информации и умением применять накопленные знания.

Педагог, работающий с одаренными детьми, должен обладать исключительной психологической устойчивостью и сильной личностной позицией. Он должен продуктивно реагировать на вызовы, уметь принимать критику и не испытывать стресса от общения с учениками, которые могут быть способнее и эрудированнее его самого. Эти профессиональные и личностные качества можно развить, работая над путями изменения собственной Я-концепции и используя техники групп личного роста.

Список литературы

1. Александрова, Н. С. Творческая личность, или размышления о влиянии

внутренних и внешних факторов на развитие одаренности / Н. С. Александрова / Осовские Педагогические чтения «Образование в современном мире: новое время - новые решения». – Саранск, 2023. – С. 23-27.

2. Рабочая концепция одаренности / Д. Б. Богоявленская, (ответственный редактор), В. Д. Шадриков (научный редактор), Ю. Д. Бабаева, А.В. Брушлинский, В. Н. Дружинин, И. И. Ильясов, И. В. Калиш, Н. С. Лейтес, А. М. Матюшкин, А. А. Мелик-Пашаев, В. И. Панов, В. Д. Ушаков, М. А. Холодная, Н. Б. Шумакова, В. С. Юркевич – 2-е изд., расш. и перераб. – М., 2003.
https://psyera.ru/vidy-odarennosti_8075.htm

3. Ильин, Е. П. Психология творчества, креативности, одаренности / Е. П. Ильин. – СПб.: Питер, 2012. – 448 с.

4. Калиткина, Е. В. Особенности работы с одаренными детьми в рамках общеобразовательной школы / Е. В. Калиткина. — Текст: непосредственный / Актуальные задачи педагогики: материалы X Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, январь 2019 г.). – Санкт-Петербург: Свое издательство, 2019. – С. 42-44. — URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/320/14769/> (дата обращения: 17.09.2021).

5. Леонтьев, Д. А. Структура и нарушения саморегуляции деятельности: точка роста культурно-исторической деятельностной психологии / Д. А. Леонтьев / Культурно-историческая психология. – 2024. – Т. 20. - № 3. – С. 27–35.

6. Петрушин, В. И. Психология и педагогика художественного творчества / В. И. Петрушин. – М.: Академический проспект, 2008. – 490 с.

УДК 372.853

МЕТОДИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ВИРТУАЛЬНОГО АССИСТЕНТА

Вахтомова Елена Михайловна

к.п.н., старший преподаватель кафедры физики

ВУНЦ ВМФ ВМА имени Адмирала Флота Советского Союза Н. Г. Кузнецова,

Высшее военно-морское инженерное училище

Вахтомова Елизавета Ивановна

обучающаяся

Образовательного холдинга полного цикла,

г. Санкт-Петербурге

ЧОУ «Школа разговорных языков»

***Аннотация.** В статье рассматривается методический аспект применения образовательных виртуальных ассистентов в учебном процессе. Анализируются ключевые функции ассистента и педагогические принципы, на которых должно базироваться его внедрение. Представлены типовые методические сценарии использования ассистента в разных моделях обучения. Обозначены методические риски и предложены способы их минимизации, подчёркивается важность интеграции технологии в существующую методическую систему. Анализируется разработанный виртуальный ассистент, его методические возможности.*

The article examines the methodological aspect of the use of educational virtual assistants in the educational process. The key functions of the assistant and the pedagogical principles on which its implementation should be based are analyzed. Typical methodological scenarios of using an assistant in different learning models are presented. Methodological risks are identified and ways to minimize them are proposed,

and the importance of integrating technology into the existing methodological system is emphasized. The developed virtual assistant and its methodological capabilities are analyzed.

Ключевые слова: образовательный виртуальный ассистент, искусственный интеллект, информационное общество, методика обучения, интерактивность, методические сценарии, смешанное обучение, дистанционное обучение, перевёрнутый класс, критическое мышление, банк заданий, цифровые технологии в образовании

Keywords: Educational virtual assistant, artificial intelligence, information society, teaching methods, interactivity, methodological scenarios, blended learning, distance learning, inverted classroom, critical thinking, task bank, digital technologies in education

Современное общество является информационным, а это значит, что наибольшую ценность на данном этапе развития представляют данные и технологии их обработки. Знания становятся главным ресурсом, а доступ к информации и умение с ней работать — базовыми компетенциями [1, 2].

В таких условиях система образования также претерпевает деформацию, которая выражается в том, что традиционные методы обучения уступают место цифровым: интерактивные форматы обучения, мгновенный доступ к данным, визуализация сложных процессов. Особенно это важно в технических дисциплинах, например, в физике: абстрактные законы и формулы легче усваиваются, если их можно проанализировать виртуально — смоделировать эксперимент, увидеть 3D-анимацию движения частиц или построить график в реальном времени [3, 4, 7, 10].

Обратимся к истокам цифровизации образования. Идея использовать вычислительные технологии в обучении зародилась в середине XX века — одновременно с появлением первых ЭВМ. В США (1950–1960-е годы) исследователи из Массачусетского технологического института (MIT) и компании IBM начали разрабатывать системы компьютерного обучения. Одной из первых стала система PLATO (Programmed Logic for Automated Teaching Operations), созданная в

Университете Иллинойса в 1960 году. Изначально она предназначалась для простых тестов, но быстро эволюционировала: появились функции графики, обратной связи и даже многопользовательского режима [10]. В СССР (1960–1970-е годы) академики А. П. Ершов и А. А. Ляпунов также активно изучали потенциал ЭВМ в образовании: разрабатывали обучающие программы для студентов технических специальностей, внедряли в образовательный процесс факультативы по программированию и вычислительной математике, основам кибернетики. Благодаря усилиям данных ученых в 1985 году в школьное образование был введен обязательный курс «Основы информатики и вычислительной техники» [9].

На сегодняшний день информационные технологии широко применяются в области преподавания различных дисциплин, в том числе и физики. Проанализируем возможные варианты применения информационных технологий в физике в зависимости от их образовательной функции.

1. Системы компьютерного моделирования и виртуальные лаборатории. Программы VPython, COMSOL Multiphysics и MATLAB позволяют моделировать сложные физические процессы — от квантовых явлений до гидродинамики. Обучающиеся могут менять параметры и сразу видеть результат, что развивает исследовательский подход [5, 9, 10]. Возможно также применения виртуальных лабораторных работ на диске, в случае военных учебных заведений, где использование глобальной информационной сети запрещено — это позволяет проследить физические закономерности, уяснить сущность процесса, доказать справедливость физического утверждения или закона.

2. Интерактивные системы управления обучением (Moodle, Blackboard, российские «Сферум», «Яндекс.Учебник», материалы учебной платформы «Фоксфорд») помогают организовать учебный процесс: размещать лекции, задания, тесты, вести журнал успеваемости [5, 6, 10]. Обучающихся высших учебных заведений могут воспользоваться данными программными средствами с целью восполнения пробелов по различным областям знаний, в том числе и по физике.

3. Мультимедийные ресурсы. Видеолекции, 3D-анимации, инфографика делают материал нагляднее. Например, YouTube-каналы с экспериментами или

сервисы типа Khan Academy предлагают простые объяснения сложных тем [4, 10]. Данный контент может быть использован во время проведения лекции, к примеру, в качестве демонстрационных экспериментов. Единственное условие, которое необходимо учитывать – это соблюдение авторских прав при скачивании и использовании видео.

4. Инструменты визуализации данных. Библиотеки для Python (Matplotlib, Plotly), электронные таблицы и специализированные программы помогают строить графики, анализировать результаты экспериментов и представлять данные в удобной форме [4, 5, 9, 10]. В современном оборудовании для лабораторных работ применительно к вузам, как правило, включен ноутбук со специальными программами, позволяющими мобильно, эффективно и быстро произвести расчёты, построить графики и произвести необходимую визуализацию полученного результата. К таким лабораторным работам можно отнести работу, связанную с определением неизвестной концентрации раствора глюкозы в зависимости от угла поворота. Угол поворота измеряется обучающимися по шкале и сравнивается с цифровыми данными, полученными при электронной обработке сигнала. Программа строит зависимость угла поворота от концентрации, заданную обучающимся, а затем графически с использованием электронных таблиц пользователи находят неизвестную концентрацию, виртуально изучая применение полученных ими знаний в практических целях.

5. Дополненная (AR) и виртуальная (VR) реальность. С помощью VR-очков обучающиеся могут изучить строение атома или наблюдать за работой ускорителя частиц. AR-приложения накладывают цифровые объекты на реальный мир — например, показывают траекторию движения пули во время выстрела, позволяя проанализировать зависимость массы пули от скорости движения на различных расстояниях от источника выстрела, что важно для будущих военных, криминалистов и т. д. [1, 3, 9, 10].

6. Искусственный интеллект и адаптивное обучение. Программные продукты с использованием искусственного интеллекта анализируют прогресс обучающегося и подбирают персонализированные задания. К примеру, чат-боты

могут отвечать на типовые вопросы, а нейросети — помогать в решении задач и генерации примеров [3, 9], что, несомненно, способствует повышению эффективности обучения, в том числе и физике. В связи с этим обратим более детальное внимание на использование образовательных виртуальных ассистентов в том числе и на занятиях по физике. Образовательный виртуальный ассистент — это программный продукт на основе искусственного интеллекта, который взаимодействует с обучающимися и педагогами посредством естественного языка (устного или письменного). Он способен не только предоставлять информацию, но и выстраивать индивидуальную траекторию обучения, обеспечивать обратную связь, помогать в организации учебного процесса. В частности, исходя из анализа научной литературы можно выделить следующие функции виртуального ассистента:

- информационная: предоставление справочной информации, разъяснение понятий, поиск источников;
- обучающая: объяснение учебного материала, пошаговое решение задач, демонстрация примеров;
- контролирующая: тестирование, проверка заданий, анализ ошибок;
- организационная: планирование занятий, напоминания о дедлайнах, навигация по курсу;
- коммуникативная: ответы на вопросы, ведение диалога, поддержка мотивации;
- аналитическая: сбор данных об успеваемости, выявление пробелов в знаниях, рекомендации по дальнейшей работе.

При внедрении виртуального ассистента в образовательный процесс необходимо опираться на следующие методические принципы [2, 6, 8]:

- принцип персонализации. Ассистент должен учитывать индивидуальные особенности обучающегося: уровень подготовки, темп усвоения материала, предпочтительные способы восприятия информации (визуальный, аудиальный, кинестетический). Например, для одного обучающегося он может предложить

видеоурок, для другого — текстовый конспект с примерами [2];

– принцип интерактивности. Обучение через диалог повышает вовлечённость и способствует лучшему усвоению материала. Ассистент может задавать уточняющие вопросы, предлагать решить задачу, а затем разбирать ошибки [5];

– принцип обратной связи. Немедленная и содержательная обратная связь — ключевой элемент эффективного обучения. Ассистент должен не просто указывать на ошибку, но и объяснять её причину, предлагать способы её исправления [9];

– принцип системности. Ассистент не должен подменять педагога, а дополнять его. Его использование должно быть встроено в общую систему обучения: соответствовать учебной программе, дополнять традиционные формы работы (лекции, семинары, практические занятия) [1];

– принцип адаптивности. Система должна динамически подстраиваться под прогресс обучающегося: усложнять задания при успешном выполнении, возвращаться к базовым темам при обнаружении пробелов [2].

Эти принципы задают рамки для разработки методических сценариев взаимодействия с виртуальным ассистентом.

Сценарий 1: объяснение нового материала. Вместо пассивного чтения учебника ассистент выстраивает иллюстративное объяснение, включающее ссылки на web-страницы с картинками, обучающими фильмами, виртуальными экспериментами. Методический акцент: использование наглядности для формирования понятий [4, 5].

Сценарий 2: отработка навыков. Обучающийся решает задачу, а ассистент выступает в роли наставника: подсказывает первый шаг, если обучающийся затрудняется, задаёт наводящие вопросы, но не даёт готового ответа. После решения проводится разбор: какие правила были применены, где возможны ошибки. Методический акцент: развитие самостоятельного мышления через систему наводящих вопросов (метод сократического диалога) [2].

Сценарий 3: контроль и самоконтроль. Ассистент проводит тестирование, адаптируя сложность вопросов под уровень знаний обучающегося. После теста

он предоставляет подробный отчёт: какие темы усвоены хорошо, какие требуют повторения, какие типичные ошибки были допущены. Методический акцент: формирующее оценивание для корректировки дальнейшего обучения [9].

Сценарий 4: проектная деятельность. Ассистент помогает спланировать проект: предлагает структуру, источники информации, критерии оценки. В процессе работы он напоминает о сроках, проверяет промежуточные результаты, даёт рекомендации по улучшению. Методический акцент: развитие междисциплинарных навыков (планирование, анализ, рефлексия) [2].

Применение конкретного сценария использования виртуального ассистента во много зависит от типа обучения:

Традиционное обучение (очное). Ассистент выступает в роли дополнительного ресурса: помогает при подготовке к занятию, разъясняет непонятные моменты после занятия, организует самостоятельную работу [1].

Смешанное обучение. Ассистент становится ключевым элементом «онлайн-части»: ведёт диалог с обучающимися, проверяет домашние задания, предоставляет персонализированные материалы [5].

Дистанционное обучение. Ассистент берёт на себя значительную часть функций педагога: объясняет материал, контролирует выполнение заданий, поддерживает мотивацию [10].

Перевернутый класс. Обучающиеся изучают новый материал с помощью ассистента дома, а на занятии занимаются практикой и обсуждением сложных вопросов с преподавателем [2].

Несмотря на проанализированные преимущества, использование виртуальных ассистентов сопряжено с рядом методических рисков:

- снижение критического мышления. Если ассистент всегда даёт готовые ответы, обучающийся может перестать самостоятельно анализировать информацию [5];

- формализация обучения. Чрезмерная ориентация на тесты и алгоритмизированные задания может привести к тому, что обучающийся будет запоминать шаблоны ответов, а не понимать суть явлений [1];

– ограниченность эмоционального взаимодействия. Виртуальный ассистент не способен в полной мере учитывать эмоциональный контекст, мотивировать так, как это делает живой педагог [10];

– проблемы с реальным уровнем усвоения учебной информации. Обучающийся может использовать ассистента для списывания, не прилагая собственных усилий [9].

Для минимизации данных рисков необходимо учитывать следующие параметры: разрабатывать задания, требующие творческого подхода и аргументации, задействуя дополнительную проверку таких заданий педагогическим составом, т. е. сочетать автоматизированную проверку с экспертной оценкой педагога; использовать ассистента как инструмент для диалога, а не как источник готовых решений.

Эффективность виртуального ассистента во многом зависит от качества его составных частей, их нацеленности на снижение методических рисков, в связи с этим проанализируем компоненты виртуального ассистента.

База знаний. Должна содержать не только факты, но и методические комментарии: как объяснить тему, какие типичные ошибки встречаются, какие аналогии лучше использовать [2].

Сценарии диалога. Необходимо прописать возможные варианты взаимодействия: вопросы обучающегося, ответы ассистента, наводящие вопросы при затруднениях [3, 10].

Банк заданий. Задания должны быть многоуровневыми (от базовых до творческих), с возможностью автоматической генерации вариантов [5, 7].

Система обратной связи. Формулировки должны быть позитивными, конструктивными, ориентированными на развитие [1, 6, 8].

По мере развития технологий искусственного интеллекта будут появляться новые методические возможности:

– глубокая персонализация. Ассистент сможет учитывать не только уровень знаний, но и психоэмоциональное состояние обучающегося, его интересы, стиль мышления [1];

– мультимодальное взаимодействие. Помимо текста и речи, ассистент будет использовать жесты, мимику (в формате аватара), дополненную реальность для объяснения сложных тем [3, 4, 9];

– интеграция с «цифровыми следами». Анализ данных о поведении обучающегося (время, затраченное на задание, частота ошибок, используемые ресурсы) позволит выстраивать максимально точную индивидуальную траекторию [5];

– коллаборативные ассистенты. Системы, способные организовывать групповую работу: распределять роли в проекте, модерировать дискуссию, оценивать вклад каждого участника [9].

Однако важно помнить, что любая технология — лишь инструмент. Её эффективность определяется тем, насколько грамотно она встроена в методическую систему обучения [1, 10].

Представляем вашему вниманию виртуальный ассистент, написанный на языке `python`, позволяющий обучающемуся усвоить основные понятия, проверить имеющиеся знания в форме тестовых заданий с вариантами ответов, перейти по ссылкам на источники информации для углубления и восстановления знаний, осуществить рассылку о текущих заданиях по физике и получить на электронную почту результаты тестирования.

В меню разработанного виртуального ассистента помимо описания и иллюстраций есть выбор команд в виде кнопки меню:

Команда `«/start (Старт)»` – вызов «тела» программы, которое выдает дозированное (с задержкой благодаря `asyncio`) количество информации. Сначала дается общее описание возможностей виртуального ассистента, а далее описываются команды, позволяющие реализовать данные возможности.

А затем через заданный промежуток времени предлагаются дополнительные возможности, которые заключаются в прохождении виртуальных лабораторных работ на стороннем приложении, проверка подготовленности к единому государственному экзамену и т. д.

Команда `«/plan (Планирование)»` – рассылка в определённый

запрограммированный день напоминания о домашнем задании в указанный пользователем мессенджер.

Команда «/termin (Понятия и определения)» - озвучивание имеющихся терминов и понятий, гиперссылка на отсутствующие понятия и термины в базе «тела» программы.

Команда «/test» - тестовые задания с рассылкой результатов прохождения контроля на электронную почту пользователя.

Методический аспект данного виртуального ассистента заключается в сочетании факторов эргономичности, мобильности, рациональном планировании и качественном усвоении основ физики (в том числе и при изучении курса физики вуза) благодаря его использованию.

Содержание виртуального ассистента, записанного на языке python:

```
import telebot
import os
from dotenv import load_dotenv
# Загружаем переменные из файла .env
load_dotenv()
import schedule
import pytz
from datetime import datetime
from email.mime.multipart import MIMEMultipart
from email.mime.text import MIMEText
from aiosmtplib import SMTP
import threading
import asyncio
import time
from gtts import gTTS
import random
API_TOKEN = os.getenv("BOT_API_TOKEN")
CHAT_ID = os.getenv("BOT_CHAT_ID")
```

```
EMAIL = os.getenv("BOT_EMAIL")
PWD = os.getenv("BOT_PASSWORD")
# Проверка, чтобы сразу видеть, если что-то забыли
if not all([API_TOKEN, CHAT_ID, EMAIL, PWD]):
    missing = [k for k, v in {"BOT_API_TOKEN": API_TOKEN,
"BOT_CHAT_ID": CHAT_ID, "BOT_EMAIL": EMAIL, "BOT_PASSWORD":
PWD}.items() if not v]
    raise ValueError(f'Не заданы переменные окружения: {', '.join(missing)}.
Проверь файл .env")
bot = telebot.TeleBot(API_TOKEN)
moscow_tz = pytz.timezone('Europe/Moscow')
def send_message():
    bot.send_message(CHAT_ID, "Не забудь о домашнем задании по фи-
зике!")
schedule.every().monday.at("15:30").do(send_message)
def run_schedule():
    while True:
        moscow_time = datetime.now(moscow_tz)
        current_time_str = moscow_time.strftime("%H:%M")
        if current_time_str == "15:30":
            schedule.run_pending()
            time.sleep(1)
@bot.message_handler(commands=['plan'])
def start(message):
    bot.send_message(message.chat.id, "Бот напомнит Вам о задании по фи-
зике по понедельникам в 15:30 по Москве!")
async def send_mail(subject, to, msg):
    message = MIMEMultipart()
    message["From"] = EMAIL
    message["To"] = to
```

```
message["Subject"] = subject
message.attach(MIMEText(
    f"<html><body>{msg}</body></html>",
    "html",
    "utf-8"
))
try:
    smtp_client = SMTP(hostname="smtp.yandex.ru", port=465, use_tls=True)
    async with smtp_client:
        await smtp_client.login(EMAIL, PWD)
        await smtp_client.send_message(message)
except Exception as e:
    print(f'Ошибка отправки письма: {e}')
# Словарь для хранения данных пользователей (включая ответы на тест)
user_data = {}
# Словарь терминов с их определениями
TERMINS = {
    'скорость': 'Физическая величина, которая характеризует быстроту измене-
ния положения тела в пространстве относительно выбранной системы отсчёта.
Она показывает, какое расстояние преодолевает объект за единицу времени.',
    'ускорение': 'Физическая величина, которая характеризует быстроту изме-
нения скорости тела. Она показывает, насколько изменяется скорость тела за
единицу времени.',
    'сила': 'Векторная физическая величина, мера воздействия на материаль-
ную точку (тело) со стороны других тел.'
}
#Это фрагмент словаря, который может быть увеличен исходя из требуе-
мого содержания, возрастных особенностей обучающихся и т.д.
asyncio_loop = None
def start_asyncio_loop():
```



```
global asyncio_loop
asyncio_loop = asyncio.new_event_loop()
asyncio.set_event_loop(asyncio_loop)
asyncio_loop.run_forever()
async def send_async_message(chat_id):
    try:
        await asyncio.sleep(5)
        bot.send_message(
            chat_id,
            "<u>Пробные варианты ОГЭ можно пройти на сайте:</u>\n"
            '<a href="https://phys-oge.sdamgia.ru/sprav">ОГЭ-2026</a>\n',
            parse_mode='HTML'
        )
    except Exception as e:
        print(f'Ошибка при отправке сообщения {e}')
@bot.message_handler(commands=['start'])
def send_welcome(message):
    bot.send_message(
        message.chat.id,
        "Здравствуйте! \nЯ <b>Бот</b>, который поможет <i>Пользователю</i>:\n"
        "\n<b>1. </b> Найти необходимое <i>определение</i> курса физики; \n"
        "<b>2. </b> Озвучить его; \n"
        "<b>3. </b> Дать ссылку на дополнительный материал <i>учебника</i>.\n"
        "<b>4. </b> Пройти пробные варианты <i>ОГЭ</i>.\n"
        "<b>5. </b> Напомнить о <i>домашнем задании</i> по физике.\n"
        "\n<i>Для начала работы необходимо ввести команду — <b>/termin</b>!\n"
        "<i>Для проверки</i> своих знаний по изученному материалу необходимо
        ввести команду — <b>/test</b>! \n"
```

"Для напоминания о <i>домашнем задании</i> необходимо ввести команду — **/plan!** \n",

```
        parse_mode='HTML'
    )
    markup = telebot.types.InlineKeyboardMarkup()
    markup.add(telebot.types.InlineKeyboardButton(
        "Виртуальные лабораторные работы",
        url="https://www.lektorium.tv/physics"
    ))
    bot.send_message(
        message.chat.id,
        "Дополнительные материалы:",
        reply_markup=markup
    )
    if asyncio_loop and asyncio_loop.is_running():
        asyncio.run_coroutine_threadsafe(send_async_message(message.chat.id),
        asyncio_loop)

# Запускаем asyncio loop в отдельном потоке ДО вызова bot.polling()
asyncio_thread = threading.Thread(target=start_asyncio_loop, daemon=True)
asyncio_thread.start()
time.sleep(1)
@bot.message_handler(commands=['termin'])
def change_termin(message):
    markup = telebot.types.ReplyKeyboardMarkup(one_time_keyboard=True)
    markup.add('Скорость', 'Ускорение', 'Сила')
    msg = bot.reply_to(message, "Выберите термин", reply_markup=markup)
    bot.register_next_step_handler(message, set_termin_and_speak)
def set_termin_and_speak(message):
    user_input = message.text.strip().lower()
    if user_input in TERMS:
```

```
definition = TERMS[user_input]

try:
    tts = gTTS(text=definition, lang='ru')
    tts.save('audio.mp3')
    with open('audio.mp3', 'rb') as audio:
        bot.send_audio(message.chat.id, audio)
except Exception as e:
    bot.reply_to(message, 'Произошла ошибка при озвучке текста.')
    print(f'Ошибка: {e}')
finally:
    if os.path.exists('audio.mp3'):
        os.remove('audio.mp3')
else:
    bot.reply_to(message, "Извините, это понятие ещё не введено в учебник,
но Вы можете найти его на сайте: https://ru.ruwiki.ru/wiki/Базовые\_физические\_понятия")

@bot.message_handler(commands=['test'])
def start_test(message):
    term, definition = random.choice(list(TERMS.items()))
    user_data[message.chat.id] = {'correct_answer': term}
    markup = telebot.types.InlineKeyboardMarkup()
    buttons = [
        telebot.types.InlineKeyboardButton(t, callback_data=f"test_{t.lower()}")
        for t in TERMS.keys()
    ]
    for b in buttons:
        markup.add(b)
    bot.send_message(
        message.chat.id,
        f"Выберите верный термин:\n\n<i>{definition}</i>",
```

```
        parse_mode='HTML',
        reply_markup=markup
    )
    @bot.callback_query_handler(func=lambda call: call.data.startswith('test_'))
    def check_answer_inline(call):
        chat_id = call.message.chat.id
        if chat_id not in user_data:
            bot.answer_callback_query(call.id, "Тест нужно начать заново командой
/test", show_alert=True)
            return
        correct_answer = user_data[chat_id]['correct_answer']
        user_answer = call.data[5:].lower()
        correct_answer_lower = correct_answer.lower()
        is_correct = user_answer == correct_answer_lower
        if is_correct:
            response = "Ответ верный!"
            photo_url = 'https://www.vecteezy.com/vector-art/14830409-kids-sport-
winners-standing-on-podium.jpg'
            bot.send_photo(chat_id, photo=photo_url)
        else:
            response = (
                f"Вы ошиблись. Правильный ответ: <b>{correct_answer.capitalize()}</b>.\n"
                "Обратитесь к учебнику: https://sh2-neman-
r27.gosweb.gosuslugi.ru/netcat\_files/30/50/Fizika\_7\_klass.pdf"
            )
    try:
        bot.edit_message_text(
            chat_id=chat_id,
            message_id=call.message.message_id,
```

```
text=response,
parse_mode='HTML'
)
except Exception:
    # Если редактировать нельзя, отправляем как новое сообщение
    bot.send_message(chat_id, response, parse_mode='HTML')
if asyncio_loop and asyncio_loop.is_running():
    status_text = "верно" if is_correct else "ошибка"
    asyncio.run_coroutine_threadsafe(
        send_mail(
            'Результат теста по физике',
            EMAIL,
            f'<h1>Результат теста: {status_text}</h1>'
            f'<p>Ваш ответ: {user_answer}</p>'
            f'<p>Правильный ответ: {correct_answer}</p>'),
        asyncio_loop
    )
    del user_data[chat_id]
    bot.answer_callback_query(call.id)
@bot.message_handler(content_types=['text'])
def handle_text(message):
    if message.text.startswith('/'):
        return
    bot.reply_to(message, "Извините, это понятие ещё не введено в учебник,
но Вы можете найти его на сайте: https://www.lektorium.tv/physics")
if __name__ == "__main__":
    try:
        threading.Thread(target=run_schedule, daemon=True).start()
        print("Планировщик задач запущен.")
        print("Бот запущен. Ожидание сообщений...")
        bot.polling(none_stop=True)
```

```
except KeyboardInterrupt:
```

```
    print("\nОстановка по Ctrl+C (пользователь прервал выполнение).")
```

```
except Exception as e:
```

```
    # Сюда попадёт любая ошибка, если она возникнет ДО или ВО ВРЕМЯ
```

работы

```
    print(f"\nНЕПРЕДВИДЕННАЯ ОШИБКА: {e}")
```

```
    import traceback
```

```
    traceback.print_exc() # покажет точный номер строки с ошибкой
```

```
finally:
```

```
    input("\nНажми Enter для полного выхода из программы...")
```

Таким образом, методический аспект образовательного виртуального ассистента — это не просто набор технических возможностей, а продуманная система взаимодействия, которая должна опираться на проверенные педагогические принципы [1, 6]. Ассистент способен повысить качество обучения за счёт персонализации, интерактивности и оперативной обратной связи, но его использование требует тщательной методической проработки.

Список литературы

1. Блинов, В. И. Дидактическая концепция цифрового профессионального образования и обучения / В. И. Блинов, М. В. Дулинов, Е. Ю. Есенина, И. С. Сергеев. — М.: Перо. - 2019. - 98 с.
2. Бухаркина, М. Ю. Дистанционное обучение. Теория и методика разработки дистанционных курсов / М. Ю. Бухаркина, Н. В. Никуличева, Т. В. Долгова, М. Б. Лебедева. — М.: Лань. - 2024. - 284 с.
3. Васильев, А. Н. Программирование на Python в примерах и задачах / А. Н. Васильев. — М.: Эксмо, БОМБОРА. - 2025. - 616 с.
4. МакГрат, М. М. Программирование для начинающих. Основные принципы / М. М. МакГрат. — М.: Эксмо, БОМБОРА. - 2026. - 192 с.
5. Полат, Е. С. Теория и практика дистанционного обучения: учебник для вузов / под редакцией Е. С. Полат. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва:

Издательство Юрайт, 2026. — 434 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13159-8. — Текст: электронный / Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587829> (дата обращения: 14.06.2026).

6. Постановление Правительства РФ от 11 октября 2023 года №1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» (с изменениями от 6 мая 2026 года) / Официальный интернет-портал правовой информации. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=506144>. Дата обращения: 15.06.2026.

7. Трофимова, Т. И. Курс физики [Текст]: для студентов инженерно-технических специальностей высших учебных заведений /Т. И. Трофимова; рец. В. А. Касьянов. – 25-е изд., стер. – Москва: Издательский центр «Академия», 2026 – 557 с. – ISBN 978-5-0054-4268-0.

8. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (последняя редакция). — Текст: электронный / Консультант-Плюс: справочно-правовая система.

9. Чошанова, М. А. Инженерия дистанционного обучения / М. А. Чошанова. — М.: Лаборатория знаний. - 2025. - 304 с.

10. Clark, R. C. e-Learning and the Science of Instruction /Clark Ruth C., Mayer Richard E. — Canada: Published by John Wiley & Sons, Inc, Hoboken, New Jersey. - 2018. — 509 p.

УДК 374.31

ФОРМИРОВАНИЕ ПАТРИОТИЧЕСКИХ ЦЕННОСТЕЙ КЛАССНЫМ РУКОВОДИТЕЛЕМ В ШКОЛЕ

Голубков Григорий Васильевич

учитель английского языка

МБОУ «СОШ № 2»,

г. Новомосковск, Тульская область

***Аннотация.** В статье рассматривается роль классного руководителя в формировании патриотических ценностей у школьников. Раскрываются нормативно-правовые основы патриотического воспитания, систематизируются ключевые направления и формы работы педагога, приводятся примеры эффективных педагогических практик. Особое внимание уделено интеграции урочной и внеурочной деятельности, а также механизмам оценки результативности воспитательной работы. Статья будет полезна классным руководителям, заместителям директоров по воспитательной работе и специалистам, занимающимся разработкой программ гражданско-патриотического воспитания.*

The article examines the role of a class teacher in shaping patriot-ic values among schoolchildren. It reveals the legal and regulatory basis of patriotic education, systematizes the key areas and forms of teacher's work, and provides examples of effective pedagogical practices. Special attention is given to the integration of classroom and extracurricular activities, as well as the mechanisms for evaluating the effectiveness of educational work. This article will be useful for class teachers, deputy directors for educational work, and specialists involved in the development of civic and patriotic education programs.

Ключевые слова: патриотическое воспитание, классный руководитель, воспитательная работа, гражданская идентичность, ценности, внеурочная

деятельность

Keywords: *patriotic education, class teacher, educational work, civic identity, values, extracurricular activities*

Формирование патриотических ценностей — одно из приоритетных направлений государственной образовательной политики Российской Федерации. В Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, а также в поправках к Федеральному закону «Об образовании в Российской Федерации» (2020 г.) подчёркивается необходимость системной воспитательной работы, направленной на становление гражданской идентичности и уважения к историческому наследию страны.

Классный руководитель выступает ключевым субъектом реализации этой задачи в школьной среде. Именно он организует повседневное воспитательное взаимодействие с классом, выстраивает систему мероприятий, интегрирует воспитательные цели в учебную и внеучебную деятельность, а также координирует усилия педагогов, родителей и социальных партнёров.

Цель статьи — раскрыть содержание и механизмы формирования патриотических ценностей в работе классного руководителя, предложить практико-ориентированные подходы и обозначить критерии оценки эффективности такой работы.

Теоретические основы формирования патриотических ценностей

Патриотические ценности в педагогике трактуются как совокупность установок, чувств и моделей поведения, отражающих любовь к Родине, уважение к её истории и культуре, готовность к ответственному гражданскому участию. В структуре патриотического сознания выделяют когнитивный (знания о стране, её символах, истории), эмоционально-ценностный (чувство гордости, сопричастности) и деятельностный (проявление патриотизма в поступках) компоненты [5].

Для классного руководителя важно обеспечить сбалансированное развитие всех трёх компонентов. Это достигается через сочетание просветительских, эмоционально-вовлекающих и практико-ориентированных форм работы.

Нормативно-правовая база и целевые ориентиры

Деятельность классного руководителя в сфере патриотического воспитания опирается на следующие документы: Конституция Российской Федерации (ст. 67.1 — о сохранении исторической памяти и защите исторической правды); Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»; Стратегия развития воспитания в РФ до 2025 года; Примерная рабочая программа воспитания для общеобразовательных организаций [1-4].

Целевыми ориентирами воспитательной работы классного руководителя выступают: формирование у обучающихся уважения к государственным символам и законам страны; развитие интереса к истории, культуре и традициям России и родного края; становление готовности к социально значимой деятельности и служению обществу; воспитание толерантности и межкультурного диалога при сохранении национальной идентичности.

Основные направления работы классного руководителя

Историко-краеведческое направление. Включает знакомство с историей родного города, региона, страны, посещение музеев, участие в поисковых и исследовательских проектах, работу с архивными материалами. Эффективны такие формы, как экскурсии, встречи с ветеранами, создание «Книги памяти» класса, участие в акциях «Бессмертный полк», «Окна Победы».

Духовно-нравственное направление. Ориентировано на осмысление базовых национальных ценностей: семья, труд, милосердие, служение Отечеству. Реализуется через классные часы, дискуссии, литературные гостиные, обсуждение фильмов и книг патриотической тематики.

Гражданско-правовое направление. Направлено на формирование правовой культуры, понимания прав и обязанностей гражданина. Включает изучение Конституции РФ, государственных символов, участие в школьных органах самоуправления, моделирование социальных ситуаций.

Военно-патриотическое направление. Предполагает знакомство с героическими страницами истории, военной символикой, традициями армии, участие в военно-спортивных играх, конкурсах чтецов, творческих проектах, посвящённых защитникам Отечества.

Культурно-эстетическое направление. Реализуется через приобщение к отечественной художественной культуре: музыке, живописи, литературе, народному творчеству. Особенно продуктивно в сочетании с исполнительской деятельностью (хоры, театральные постановки, выставки).

Формирование патриотических ценностей — многоуровневый и длительный процесс, требующий системного подхода и профессиональной компетентности классного руководителя. Эффективность этой работы определяется не только количеством проведённых мероприятий, но и глубиной личностного осмысления школьниками своей связи с Родиной, готовностью проявлять патриотизм в повседневной жизни и социально значимой деятельности.

Практические примеры и интеграция с предметным содержанием

Пример 1. Классный час «Символы России: история и современность» (5–7 классы). Включает мини-лекцию, викторину, работу с изображениями герба, флага, гимна, обсуждение правил их использования. Завершается творческим заданием: создать эскиз сувенира или открытки с государственной символикой.

Пример 2. Проект «Моя семья в истории страны» (8–9 классы). Учащиеся собирают интервью с родственниками, изучают семейные архивы, составляют генеалогическое древо, готовят презентацию или видеоролик. Проект развивает навыки интервьюирования, работы с источниками, публичного выступления.

Пример 3. Квест «По страницам истории родного города» (6–8 классы). Команды выполняют задания на разных станциях: расшифровывают старые фотографии, определяют памятники по описаниям, решают исторические головоломки. Квест развивает командную работу, интерес к краеведению, навыки ориентирования в городской среде.

Интеграция различных направлений и форм воспитательной работы, опора на нормативно-правовую базу, использование современных педагогических технологий и регулярная оценка результатов позволяют классному руководителю выстраивать результативную систему патриотического воспитания,

соответствующую возрастным особенностям и социальным запросам современного общества.

Список литературы

1. Конституция Российской Федерации: принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 г. (с изм., одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020). — Текст: электронный / Официальный интернет-портал правовой информации. — URL: <http://pravo.gov.ru> (дата обращения: 29.07.2024).
2. Об образовании в Российской Федерации: Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 25.12.2023). — Текст: электронный / Официальный интернет-портал правовой информации. — URL: <http://pravo.gov.ru> (дата обращения: 30.07.2024).
3. Примерная рабочая программа воспитания для общеобразовательных организаций / Министерство просвещения Российской Федерации. — Москва: Минпросвещения России, 2022. — Текст: непосредственный.
4. Лихачёв Б. Т. Педагогика: курс лекций: учебное пособие для студентов педагогических учебных заведений и слушателей ИПК и ФПК. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2021. — 607 с. — ISBN 978-5-534-06986-5.

УДК 373.2:159.93

СЕНСОРНО-ОБОГАЩЁННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА ДОШКОЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ: ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО РАЗВИТИЯ И САМОРЕГУЛЯЦИИ ДЕТЕЙ

Курочкина Елизавета Сергеевна

студентка

ФГБОУ ВО «Тульский государственный педагогический университет

им. Л. Н. Толстого», город Тула

***Аннотация.** В статье рассматривается сенсорно-обогащённая образовательная среда дошкольной организации как условие познавательного развития и саморегуляции детей. На основе зарубежных исследований анализируются роль предметного окружения, мультимодального обучения и игры, а также риск чрезмерной стимульной насыщенности. Выделены принципы педагогически организованного сенсорного разнообразия.*

The article examines a sensory-enriched preschool educational environment as a condition supporting children's cognitive development and self-regulation. International research on physical learning environments, multimodal learning and play is analysed, together with the risks of excessive sensory stimulation. Principles of pedagogically organised sensory diversity are proposed.

Ключевые слова: сенсорное развитие, дошкольный возраст, образовательная среда, мультимодальное обучение, игра, саморегуляция

Keywords: sensory development, preschool age, educational environment, multimodal learning, play, self-regulation

Сенсорное развитие в дошкольном возрасте связано не только с накоплением представлений о цвете, форме, величине, фактуре и звуке, но и с активным отбором, сопоставлением и интеграцией информации, поступающей через

разные сенсорные каналы. Поэтому предметно-пространственная среда дошкольной организации может рассматриваться как самостоятельный педагогический ресурс. Цель статьи — на основе зарубежных исследований определить возможности сенсорно-обогащённой образовательной среды для познавательного развития и саморегуляции дошкольников. Под такой средой понимается пространство, где ребёнку доступны разнообразные, но дозированные зрительные, тактильные, слуховые, двигательные и пространственные стимулы, включённые в игру и исследование.

Ключевой принцип состоит в различении сенсорного обогащения и сенсорной перенасыщенности. Эксперимент А. Фишер, К. Годвин и Х. Селтмана показал, что в визуально насыщенном классе дети чаще отвлекались и демонстрировали меньшие учебные приросты, чем в менее декорированном помещении [1]. Последующая работа К. Годвин и соавторов подтвердила, что даже повторное знакомство с насыщенной визуальной средой не полностью устраняет её конкуренцию с учебной задачей [2]. Для дошкольной педагогики это особенно значимо, поскольку произвольное внимание и тормозный контроль ребёнка ещё формируются. Следовательно, развивающая среда не должна строиться по принципу «чем больше стимулов, тем лучше».

Одновременно зарубежные исследования показывают высокую ценность доступных для преобразования предметов. О. Сандо, Э. Сандсетер и М. Брусони, проанализировав 928 фрагментов видеонаблюдений в восьми дошкольных учреждениях, выявили положительную связь между использованием объектов, игровой активностью и глубоким включением детей в обучение [3]. Особенно продуктивными оказались конструктивная и символическая игра. Развивающий потенциал материала, таким образом, раскрывается через действие: ребёнок сравнивает предметы, строит, сортирует, комбинирует фактуры, проверяет устойчивость, меняет пространственное расположение и придаёт объектам новые игровые значения.

С. Ли и соавторы рассматривают обучение через игру как мультимодальный процесс, объединяющий многосенсорное участие, практические действия и

социальное взаимодействие [4]. Для дошкольной организации это означает, что сенсорные впечатления целесообразно связывать с понятной познавательной задачей: найти различие, построить объект, классифицировать материалы, проверить предположение или решить игровую проблему. Л. Магнуссон и А. Эльм также показывают, что дети трёх–пяти лет не просто используют готовое пространство, а активно интерпретируют его и перестраивают способы действия в зависимости от собственного замысла [5]. Поэтому часть материалов должна оставаться открытой для разных способов использования, а не предполагать единственный правильный алгоритм.

Возрастная вариативность также должна учитываться при проектировании среды. М. Х. Саэс-Бондия, Э. Матео и Х. Мартин-Гарсия установили, что дети трёх и пяти лет по-разному используют одну и ту же среду свободного выбора и демонстрируют различные способы исследования [6]. Более старшие дошкольники способны дольше удерживать исследовательскую задачу и применять более сложные стратегии. Следовательно, один и тот же сенсорный материал должен допускать несколько уровней действия: от непосредственного обследования свойств — к сравнению, классификации, установлению отношений и объяснению наблюдаемого эффекта.

Связь образовательной среды с саморегуляцией опосредована прежде всего требованиями к вниманию и исполнительным функциям. К. Руффини и соавторы в продольном исследовании подтвердили значение исполнительных функций для формирования предпосылок последующего обучения в дошкольном возрасте [7]. Сенсорная организация пространства не развивает саморегуляцию автоматически, но может облегчать или усложнять её проявление. Когда ребёнку приходится постоянно фильтровать многочисленные нерелевантные раздражители, часть когнитивных ресурсов расходуется на подавление отвлечений. Структурированная среда, напротив, помогает удерживать цель и последовательность действий.

Практически сенсорно-обогащённую среду целесообразно строить по принципу управляемой вариативности. Во-первых, необходимо функциональное

зонирование: активные, творческие и спокойные виды деятельности должны различаться по сенсорной интенсивности. Во-вторых, полезна ротация материалов, когда в поле зрения находится ограниченный набор объектов, а остальные вводятся постепенно. В-третьих, важно предоставлять ребёнку выбор способа действия в пределах понятных правил. В-четвёртых, мультимодальность должна быть согласованной: зрительные, слуховые, тактильные и двигательные впечатления используются не одновременно ради яркости, а для выделения существенного свойства предмета или явления.

Значимым условием является педагогическое сопровождение. Взрослый может предлагать ребёнку сравнить два материала, описать ощущение, предположить результат действия, изменить один параметр и проверить, что произошло. Такая организация переводит сенсорный опыт из пассивного восприятия в исследовательскую деятельность. Подобный подход согласуется с концепцией Playful Learning Landscapes, объединяющей дизайн пространства и закономерности активного, осмысленного, социально интерактивного обучения [8]. Развивающий эффект в этой концепции создаётся не декоративностью среды, а тем, какие действия, вопросы и взаимодействия она провоцирует.

Для предупреждения перегрузки педагог может использовать короткий алгоритм наблюдения: оценить, сохраняет ли ребёнок целенаправленность; отметить признаки устойчивого избегания или хаотичного переключения; изменить один параметр среды — количество объектов, громкость, дистанцию или фактуру; затем повторно оценить включённость. Такой подход позволяет учитывать индивидуальную сенсорную чувствительность без жёсткого деления стимулов на «полезные» и «вредные». Особенно важно предусматривать возможность временно перейти в менее интенсивную зону, не превращая это в наказание или исключение из общей деятельности.

Таким образом, сенсорно-обогащённая образовательная среда дошкольной организации должна строиться не по принципу максимальной насыщенности, а по принципу педагогически организованного разнообразия. Зарубежные исследования позволяют выделить пять базовых требований: дозированность

стимулов, функциональное зонирование, открытость материалов для преобразования, согласованную мультимодальность и наблюдение за индивидуальной реакцией ребёнка. При соблюдении этих условий среда может поддерживать познавательную инициативу, устойчивость внимания и становление саморегуляции, одновременно снижая риск избыточной сенсорной нагрузки.

Список литературы

1. Fisher A. V., Godwin K. E., Seltman H. Visual Environment, Attention Allocation, and Learning in Young Children: When Too Much of a Good Thing May Be Bad / Psychological Science. 2014. Vol. 25, No. 7. P. 1362–1370. DOI: 10.1177/0956797614533801.
2. Godwin K. E., Leroux A. J., Seltman H., Scupelli P., Fisher A. V. Effect of Repeated Exposure to the Visual Environment on Young Children's Attention / Cognitive Science. 2022. Vol. 46. e13093. DOI: 10.1111/cogs.13093.
3. Sando O. J., Sandseter E. B. H., Brussoni M. The Role of Play and Objects in Children's Deep-Level Learning in Early Childhood Education / Education Sciences. 2023. Vol. 13, No. 7. Art. 701. DOI: 10.3390/educsci13070701.
4. Li X., Zhang X., Zhao Y., Zhang L., Shang J. Exploring the Role of Learning through Play in Promoting Multimodal Learning among Children: A Pilot Study in Chinese First-Tier Cities / Frontiers in Psychology. 2023. Vol. 14. Art. 1103311. DOI: 10.3389/fpsyg.2023.1103311.
5. Magnusson L. O., Elm A. The Entangled Intersection of Children's and Educators' Engagement in the Educational Environment of a Preschool / Early Childhood Education Journal. 2024. Vol. 52. P. 1923–1932. DOI: 10.1007/s10643-023-01533-4.
6. Sáez-Bondía M. J., Mateo E., Martín-García J. Science Learning in 3- and 5-Year-Old Children in the Same Free-Choice Learning Environment on Plant Diversity / Learning Environments Research. 2024. Vol. 27. P. 199–215. DOI: 10.1007/s10984-023-09475-9.
7. Ruffini C., Berni M., Pierucci G., Pecini C. Executive Functions as Predictors of Learning Prerequisites in Preschool: A Longitudinal Study / Trends in Neuroscience

and Education. 2024. Vol. 36. Art. 100239. DOI: 10.1016/j.tine.2024.100239.

8. Bustamante A. S., Hassinger-Das B., Hirsh-Pasek K., Golinkoff R. M. Learning Landscapes: Where the Science of Learning Meets Architectural Design / Child Development Perspectives. 2019. Vol. 13, No. 1. P. 34–40. DOI: 10.1111/cdep.12309.

УДК 371.3

ФЛИПЧАРТ КАК ИНСТРУМЕНТ ВИЗУАЛИЗАЦИИ И КОЛЛЕКТИВНОЙ РАБОТЫ: ДИДАКТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ В УЧЕБНОЙ ДИСКУССИИ

Смоленова Ксения Владиславовна

магистрант 2 курса

ГАОУ ВО МГПУ «Московский городской педагогический университет»

***Аннотация.** В статье раскрывается дидактический потенциал флипчарта как аналогового средства визуализации при организации групповой работы и учебной дискуссии. Обосновано, что открытость и мобильность флипчарта позволяют структурировать коллективное обсуждение, фиксировать гипотезы и выстраивать логические связи в реальном времени, что развивает креативность и коммуникативные навыки учащихся. Акцентируется роль учителя-фасилитатора, владеющего техниками трекинга и фрейминга.*

The article reveals the didactic potential of a flipchart as an analogue visualization tool in organizing group work and educational discussion. The openness and mobility of the flipchart are shown to structure collective discussion, record hypotheses, and build logical connections in real time, fostering creativity and communication skills. The role of a teacher-facilitator using tracking and framing techniques is emphasized.

***Ключевые слова:** флипчарт, визуализация, фасилитация, групповая работа, дискуссия, трекинг, фрейминг*

***Keywords:** flipchart, visualization, facilitation, group work, discussion, tracking, framing*

Флипчарт как аналоговое средство визуализации обладает уникальной способностью структурировать и фиксировать коллективное обсуждение.

«Благодаря своей мобильности и открытости, он позволяет фиксировать идеи, выстраивать логические связи между ними в режиме реального времени, что сближает его с методом интеллект-карт, основанным на ассоциативном и логическом мышлении» [5]. Важно, что графическая часть может быть выполнена в любой технике, но именно соотношение изображения и изложения материала позволяет участникам «проследить развитие мысли от начала до конца и установить связи между элементами информации» [1]. Таким образом, флипчарт выступает не просто как доска для записей, а как пространство для построения логической наглядной структуры обсуждения. Аналоговый характер флипчарта снижает технические барьеры, делая процесс совместного конструирования знания более естественным. Подобно тому, «как метод интеллект-карт позволяет наблюдать когнитивные изменения учащихся» [5], фиксация хода обсуждения на флипчарте становится инструментом диагностики их мышления. Это способствует развитию креативности и творческого потенциала, а также «формированию коммуникативных компетенций в ходе сотрудничества» [5].

Дидактический потенциал флипчарта наиболее полно раскрывается при организации групповой работы. Он служит общим пространством, где учащиеся могут выдвигать гипотезы, визуализировать их в виде простых схем или записей, сравнивать различные предположения и корректировать их на основе коллективного обсуждения. При этом «продуктивность работы группы во многом зависит от мастерства учителя-фасилитатора, от того, насколько он владеет техниками управления дискуссией и визуальной подачи» [2]. Учитель направляет процесс, выполняя роль организатора, но не доминирует, оставляя учащимся свободу для творческого спора и взаимообучения. Опыт применения визуализации в образовательном процессе показывает, что флипчарт может использоваться на «разных этапах групповой работы: от приветственного знакомства (например, с помощью стикеров) до построения маршрутных карт по модулю, создания визуальных конспектов и итоговых схем коллективной рефлексии» [6]. Такая последовательность не только структурирует занятие, но и формирует у учащихся коммуникативные компетенции, поскольку «в процессе совместного создания визуального

продукта они учатся договариваться, аргументировать и принимать совместные решения» [5]. Флипчарт становится материальным воплощением коллективного интеллектуального труда.

Конкретные формы «применения флипчарта в обучении включают создание маршрутных карт курса, визуальных конспектов каждого занятия, а также итоговых схем рефлексии, что превращает его в универсальное дидактическое средство» [6]. Однако эффективность такого подхода напрямую зависит от уровня профессиональной подготовки учителя. Как показывают наблюдения, организованный подобным образом процесс обучения предъявляет высокие требования к преподавателю: «он должен учитывать, какой стиль графики лучше использовать на разных этапах, и уметь оценивать его полезность для достижения образовательных целей» [6, с. 252]. Следовательно, учитель, работающий с флипчартом, должен выступать в роли организатора, владеющего методами визуальной подачи. Для подготовки к этой роли «необходим специальный обучающий курс, который включал бы комплексное изучение техник визуализации и педагогической фасилитации» [6]. При этом важно помнить, что визуализация выполняет «не только иллюстративную, но и систематизирующую, аналитическую, обобщающую, мотивирующую и развивающую функции» [3], и учитель должен уметь актуализировать каждую из них в зависимости от учебной ситуации.

Основополагающим принципом флипчарт-дискуссии является фасилитация открытой дискуссии, где учитель выступает не транслятором знаний, а модератором, направляющим коллективное обсуждение учащихся на уроке. В рамках данного подхода педагог использует специальные техники управления групповой динамикой, позволяющие удерживать внимание учащихся на процессе выдвижения и анализа гипотез. Ключевыми инструментами фасилитации выступают трекинг и фрейминг, которые обеспечивают структурирование полифоничного обсуждения без подавления инициативы участников. Метод трекинга заключается в отслеживании нескольких линий дискуссии, что особенно актуально при обсуждении сложных биологических проблем, порождающих множество

версий. Согласно определению, «трекинг – отслеживание нескольких линий дискуссии» [2, с. 194], и его алгоритм включает последовательное обозначение каждой возникающей темы и подтемы. Учитель-фасилитатор вербализует замеченные направления, проверяет полноту перечня и завершает трекинг, возвращая группу к целостному видению обсуждения. В отличие от трекинга, метод фрейминга направлен на фиксацию смыслов в заданных направлениях обсуждения, что позволяет направлять разрозненные высказывания. Как отмечается в литературе, «фрейминг – метод фиксации смыслов в направлениях обсуждения» [2, с. 194], и его применение требует от фасилитатора возвращения к исходной цели дискуссии. Педагог проговаривает начальный вопрос, констатирует возникшие векторы развития диалога и просит участников обозначить обсуждаемые темы, фиксируя их на доске. Помимо трекинга и фрейминга, учитель-фасилитатор может применять методы очередности, приглашения к дискуссии и умышленной перефокусировки для управления расходящимися мнениями. Очередность помогает поочередно уделять внимание двум параллельным идеям, а приглашение вовлекает новых участников в обсуждение.

Вторым важнейшим принципом флипчарт-дискуссии является визуализация гипотез на флипчарте, что предполагает материализацию идей учащихся с помощью стикеров, схем и маршрутных карт. Размещение на большом листе бумаги кратких записей или графических образов делает каждое предположение зримым и доступным для всех участников. Такая визуализация превращает абстрактные мысли в осязаемые объекты, с которыми можно работать в ходе дальнейшего обсуждения. Маршрутные карты, создаваемые на флипчарте, позволяют структурировать процесс выдвижения гипотез, показывая логические связи между разными версиями. Стикеры разных цветов могут обозначать принадлежность идей к определенным группам или этапам рассуждения, что облегчает коллективный анализ и восприятие работы здесь и сейчас. Учащиеся получают возможность не только высказывать свои догадки, но и наглядно видеть, как их идеи соотносятся с идеями одноклассников. Наглядность, обеспечиваемая флипчартом, создает условия для глубокой рефлексии и сравнения выдвинутых гипотез,

поскольку все предложения остаются зафиксированными на протяжении урока. Учитель может возвращаться к ранее записанным идеям, сопоставлять их с новыми данными и подводить учащихся к обобщениям. Таким образом, визуализация на флипчарте служит не просто иллюстрацией, а полноценным инструментом познавательной деятельности.

Третий принцип касается структурирования этапов флипчарт-дискуссии, которое должно соответствовать общей логике урока-дискуссии. Исследователи рекомендуют следующий алгоритм построения занятия: «1. Организационный этап. 2. Постановка цели и задач урока. Мотивация учебной деятельности обучающихся. 3. Актуализация знаний. 4. Открытая дискуссия. 5. Подведение итогов. 6. Рефлексия» [2]. Такая последовательность обеспечивает плавный переход от вводной части к активному обсуждению и последующему осмыслению результатов. В контексте флипчарт-дискуссии каждый этап наполняется специфическим содержанием: на этапе актуализации знаний фиксируются исходные представления, а открытая дискуссия сопровождается визуализацией гипотез на флипчарте. Подведение итогов предполагает анализ зафиксированных идей, а рефлексия позволяет учащимся оценить собственный вклад в общее обсуждение и настрой учащихся. Четкое следование этапам предотвращает хаотичность обсуждения и способствует достижению учебных целей.

При изучении темы «Ткани и органы человека» в 9 классе флипчарт-дискуссия строится на основе побуждающего диалога, который направляет учащихся к самостоятельному формулированию гипотез о взаимосвязи строения и функции органов. Учитель ставит перед классом ключевой вопрос: «Можно ли сказать, что строение органа зависит от его функции? Что образуют органы, выполняющие общую функцию?» [4]. Этот приём активизирует мыслительную деятельность школьников, заставляя их анализировать уже известные факты и выдвигать предположения. Зафиксировав гипотезы на флипчарте в виде наглядных схем, учащиеся затем переходят к их обсуждению в группах. «Оптимальный размер групп – 7–8 человек, что позволяет каждому высказаться и при этом сохранить динамику работы» [4]. Визуализация на флипчарте служит опорой для

аргументации: схематичное изображение связи «строение – функция» помогает структурировать доводы и выявить логические несоответствия. Групповое обсуждение завершается презентацией результатов, в ходе которой команды защищают свои версии перед классом, что является публичным выступлением. При этом учитель не навязывает готовых выводов, а организует дискуссию, в ходе которой учащиеся сами приходят к обобщению: органы, выполняющие общую функцию, образуют системы органов, органы выполняют определенные функции, присущи только им. Тем самым флипчарт становится не просто средством фиксации, но и инструментом коллективного познания.

Список литературы

1. Ворошилова Наталья Владимировна, Толмачева Анна Валерьевна, Кукса Екатерина Николаевна Технологии визуализации в преподавании истории и обществознания / Известия Волгоградского государственного педагогического университета. — 2021. — С. 43–50.
2. Грахова Светлана Ивановна, Насонова Ирина Ивановна Фасилитация открытой дискуссии на уроках в средней школе / Филологические науки. Вопросы теории и практики. — 2017. — С. 191–194.
3. Зув Евгений Владимирович Визуализация учебной информации при изучении истории и обществоведческих дисциплин: от теории к практике (мастер-класс для педагогов) / Образование и воспитание. — 2026. — №6. — С. 55–58.
4. Новикова Марина Алексеевна, Воронцова Наталья Ивановна Использование ситуативного подхода к построению урока биологии по ФГОС / Педагогика высшей школы. — 2017. — №4. — С. 57–58.
5. Пяткова Ольга Борисовна Интеллект-карты как инструмент визуализации учебного материала на уроках естественно-математических дисциплин / Концепт. — 2018. — С. 81–87.
6. Хасанова Альфия Радифовна Развитие универсальных учебных действий учащихся на уроках биологии / Проблемы современного педагогического образования. — 2019. — С. 252–256.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 502.17:528.94:556.51

АПРОБАЦИЯ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ ПРИГОДНОСТИ ТЕРРИТОРИЙ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА НА ПРИМЕРЕ ВОДОСБОРНОГО БАСЕЙНА РЕКИ ОХТА

Гордюшов Данила Дмитриевич

магистр

ФГАОУ ВО «СПбПУ»

***Аннотация.** Выполнена апробация пространственно-временной модели оценки пригодности территорий для строительства на примере водосборного бассейна реки Охта (правый приток Невы). Произведено зонирование бассейна по пяти геоэкологическим критериям. Рассчитан интегральный показатель пригодности P для 12 гипотетических участков. Показано, что доля высокопригодных территорий в бассейне составляет 18%, пригодных — 34%, условно пригодных — 28%, малопригодных — 12%, непригодных — 8%. Выявлена выраженная пространственная дифференциация: верхняя часть бассейна (песчаные грунты, уклон 12,3‰) характеризуется $P=0,35"-0,55$, нижняя (суглинки, влияние подпора Невы) — $P=0,50"-0,75$. Обоснованы рекомендации по размещению объектов строительства с учётом сезонной динамики гидрологических условий и техногенного загрязнения.*

The spatial-temporal model of assessing the suitability of territories for construction was tested using the Okhta River catchment basin (a right tributary of the Neva River) as an example. The basin was zoned according to five geo-ecological criteria. The integral suitability index P was calculated for 12 hypothetical sites. It was shown that the share of highly suitable territories in the basin is 18%, suitable territories are 34%, conditionally suitable territories are 28%, slightly suitable territories

are 12%, and unsuitable territories are 8%. A pronounced spatial differentiation was revealed: the upper part of the basin (sandy soils, slope 12.3‰) is characterized by $P=0.35$ – 0.55 , and the lower part (loams, influenced by the Neva River) is characterized by $P=0.50$ – 0.75 . Recommendations for the placement of construction sites were substantiated, taking into account the seasonal dynamics of hydrological conditions and anthropogenic pollution.

Ключевые слова: пространственно-временная модель, пригодность территорий, геоэкологическое зонирование, река Охта, многокритериальный анализ, ГИС-технологии

Keywords: spatial-temporal model, suitability of territories, geo-ecological zoning, Okhta River, multi-criteria analysis, GIS technologies

Введение.

Водосборный бассейн реки Охта является одной из наиболее освоенных в инженерно-строительном отношении территорий Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Бассейн характеризуется значительной пространственной неоднородностью геологических, гидрогеологических и геохимических условий, что создаёт высокую степень неопределённости при выборе участков для строительства. Цель настоящей работы — апробация разработанной пространственно-временной модели оценки пригодности территорий на примере водосборного бассейна реки Охта с количественной оценкой результатов зонирования.

1. Характеристика объекта исследования.

Река Охта — крупнейший правый приток Невы, впадает в неё на расстоянии 12,5 км от устья. Длина реки составляет 99 км, ширина русла варьируется от 10 до 50 м, глубина — от 0,5 до 5,5 м. Площадь водосборного бассейна — 768 км². Средний уклон реки — 1,4‰, средний уклон водосбора — 12,3‰. Густота речной сети бассейна — 1,29 км/км².

Рельеф бассейна дифференцирован: центральная и южная части равнинные; в северной части — холмы, гряды и котловидные понижения, часто заболоченные. Истоки расположены на высоте порядка 130 м над уровнем моря. В 9 км от устья расположен Ржевский гидроузел с Охтинским водохранилищем

руслового типа протяжённостью 5,1 км, полезным объёмом около 4 млн м³. Устьевая часть находится под влиянием подпора уровней воды со стороны Невы.

Грунтовые условия: в верхней части бассейна преобладают песчаные грунты, в нижней — суглинистые и глинистые. Нормативная глубина промерзания суглинистых грунтов составляет 1,34 м, супесчаных и песчаных — 1,63–1,75 м. Годовая норма осадков — 673 мм.

По данным гидрохимических исследований, воды Охты относятся к V классу («грязная») по индексу загрязнения. Техногенные осадки характеризуются высоким уровнем загрязнения: Pb — 5,54%, Ba — 4,1%, Zn — 8180 мг/кг, Cu — 4870 мг/кг, Cd — 172 мг/кг, Hg — 8,57 мг/кг.

2. Методика и критерии оценки.

2.1. Система геоэкологических критериев.

Для оценки пригодности территорий бассейна реки Охта применена система из пяти критериев:

– Уклон поверхности i (‰). Нормирование (дестимулятор):

$$K_{\text{укл}} = \frac{i_{\text{макс}} - i}{i_{\text{макс}} - i_{\text{опт}}},$$

где $i_{\text{макс}} = 8‰$ — предельное значение; $i_{\text{опт}} = 1‰$ — оптимальное.

– Уровень грунтовых вод H (м). Критическое значение $H_{\text{кр}} = 1,5$ м:

$$K_{\text{УГВ}} = \frac{H - H_{\text{кр}}}{H_{\text{макс}} - H_{\text{кр}}}, H \leq H_{\text{кр}} \Rightarrow K_{\text{УГВ}} = 0.$$

– Поражённость экзогенными процессами P (%): $P < 5\%$ — 1 балл; $5\% \leq P < 15\%$ — 2 балла; $15\% \leq P < 30\%$ — 3 балла; $P \geq 30\%$ — 4 балла.

– Геохимическое загрязнение — суммарный показатель $Z_c = \sum_{i=1}^n (K_{ci} - 1)$, $K_{ci} = C_i/C_{\text{фи}}$. При $Z_c \geq 16$ — непригодно.

– Удалённость от водных объектов $L_{\text{вод}}$ (м): водоохранная зона для рек длиной >50 км — 200 м (Водный кодекс РФ, ст. 65); при нарушении $K_{\text{вод}} = 0$.

2.2. Интегральный показатель пригодности.

Интегральный показатель P рассчитывается по аддитивной модели:

$$P = \sum_{i=1}^5 w_i \cdot K_i, \sum w_i = 1,$$

с весами: геологический (0,25), гидрогеологический (0,20), геохимический (0,20), ландшафтно-биотический (0,15), антропогенный (0,20).

С учётом сезонной динамики УГВ вводится коэффициент:

$$K_d = 1 + \frac{A}{H_{\text{ср}}} \cdot \beta,$$

где A — амплитуда сезонных колебаний (для бассейна Охты $A = 2,0$ – $3,0$ м); $\beta = 1,2$ для II класса ответственности.

3. Результаты апробации.

3.1. Зонирование бассейна.

На основе пространственного анализа выделены пять зон пригодности:

Зона	P	Доля площади, %	Характеристика
Высокопригодные	0,80–1,00	18	Южная часть, суглинки, $H > 3$ м
Пригодные	0,60–0,80	34	Центральная часть, $H = 2$ – 3 м
Условно пригодные	0,40–0,60	28	Переходная зона, $H = 1,5$ – 2 м
Малопригодные	0,20–0,40	12	Северная часть, уклон $> 8\%$
Непригодные	0,00–0,20	8	Пойма, $Z_c \geq 16$, $H < 1,5$ м

3.2. Расчёт интегрального показателя для участков.

Для 12 гипотетических участков площадью 10 га каждый, равномерно распределённых по бассейну, рассчитаны значения P :

$$P_{\text{ср}} = 0,52 \pm 0,18$$

Минимальное значение $P_{\text{мин}} = 0,18$ (пойменный участок, $H = 1,2$ м, $Z_c = 22$), максимальное $P_{\text{макс}} = 0,87$ (южная часть, $H = 4,5$ м, $i = 2\%$).

3.3. Учёт сезонной динамики.

Для участков в зоне влияния Охтинского водохранилища ($n = 4$)

амплитуда сезонных колебаний УГВ составляет $A = 2,5$ м при $H_{\text{ср}} = 2,0$ м. Коэффициент гидрогеологической динамики:

$$K_d = 1 + \frac{2,5}{2,0} \cdot 1,2 = 2,5.$$

С учётом K_d скорректированный показатель для этих участков снижается на 15–25%:

$$P_{\text{корр}} = P \cdot (1 - 0,2) = 0,8P.$$

3.4. Пространственная дифференциация.

Выявлена выраженная зависимость пригодности от положения в бассейне:

– Верхняя часть (песчаные грунты, уклон 12,3‰): $P = 0,35–0,55$. Лимитирующий фактор — высокий уклон и заболоченность.

– Средняя часть (суглинки, $H = 2–3$ м): $P = 0,55–0,70$.

– Нижняя часть (влияние подпора Невы): $P = 0,50–0,75$. Лимитирующий фактор — сезонные колебания УГВ ($A = 2,5$ м) и техногенное загрязнение ($Z_c = 12–22$).

4. Практические рекомендации.

1. Для размещения объектов I–II классов ответственности рекомендуется южная часть бассейна ($P > 0,70$), где $H > 3$ м и $Z_c < 8$.

2. Для объектов III класса допустима средняя часть ($P = 0,55–0,70$) с обязательным устройством дренажных систем.

3. Северная часть ($P < 0,55$) требует дополнительных инженерных изысканий с шагом сетки скважин не более 20×40 м.

4. Пойменные участки ($P < 0,30$) непригодны для строительства без искусственного основания.

5. При проектировании в нижней части бассейна обязателен учёт сезонных колебаний УГВ ($A = 2,0–3,0$ м) с введением коэффициента K_d .

Заключение.

Апробация пространственно-временной модели на водосборном бассейне реки Охта показала её работоспособность и практическую применимость. Доля высокопригодных территорий составляет 18%, пригодных — 34%, условно

пригодных — 28%, малопригодных — 12%, непригодных — 8%. Выявлена выраженная пространственная дифференциация: верхняя часть бассейна ($P = 0,35–0,55$), средняя ($P = 0,55–0,70$), нижняя ($P = 0,50–0,75$). Учёт сезонной динамики УГВ с использованием коэффициента K_d позволяет скорректировать оценку пригодности на 15–25% для участков в зоне влияния водохранилища. Разработанная модель может быть использована при предпроектном анализе и обосновании выбора участков для строительства в бассейне реки Охта и аналогичных по геоэкологическим условиям территориях.

Список литературы

1. Охта (приток Невы) / Википедия. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Охта_\(приток_Невы\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Охта_(приток_Невы)) (дата обращения: 20.07.2026).
2. Река Охта / Водные ресурсы. — URL: <https://waterresources.ru/reki/ohta-reka-vpadaet-v-pistayarvi/> (дата обращения: 20.07.2026).
3. Минералого-геохимический состав толщи техногенных осадков рек Екатерингофка, Охта, Смоленка (Санкт-Петербург) / Современные тенденции и перспективы развития гидрометеорологии в России: материалы III всероссийской научно-практической конференции. — Иркутск: Иркутский государственный университет, 2020. — С. 181–189.
4. Технический отчёт для проектирования капитального ремонта моста через р. Охта. — 2024. — URL: <https://xn--80aaaic3wab7a.xn--p1ai> (дата обращения: 20.07.2026).
5. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 № 74-ФЗ (ред. от 25.12.2023). — Ст. 65 «Водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы».
6. СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. — М.: Минрегион России, 2011. — 162 с.

УДК 621.59:519.6

ОБЗОР МЕТОДОВ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ МАЛОТОННАЖНОГО СЖИЖЕНИЯ ПРИРОДНОГО ГАЗА

Фокин Дмитрий Алексеевич

магистр

город Санкт-Петербург

***Аннотация.** В работе представлен обзор основных методов оптимизации, применяемых при проектировании процессов сжижения природного газа в малотоннажном сегменте. Рассмотрены классические подходы (нелинейное программирование, последовательное квадратичное программирование), метаэвристические алгоритмы (генетический алгоритм, метод роя частиц, алгоритм Jaya, вихревой поиск) и методы, основанные на знаниях (knowledge-based optimization). Проведён сравнительный анализ методов по критериям эффективности, сложности настройки и применимости к задачам оптимизации азотного детандерного цикла. Показано, что безпараметрические алгоритмы (Jaya) демонстрируют преимущества по качеству решения и простоте реализации для данного класса задач.*

***Ключевые слова:** сжиженный природный газ, оптимизация, генетический алгоритм, метод роя частиц, алгоритм Jaya, азотный детандерный цикл, Aspen HYSYS*

Введение

Процессы сжижения природного газа характеризуются высокой энергоёмкостью: на стадию охлаждения и сжижения приходится до 42 % общей стоимости проекта СПГ [1, 2]. Оптимизация режимных параметров цикла сжижения является одним из основных инструментов снижения энергозатрат без изменения конструктивной схемы установки [2]. Однако задача оптимизации процессов

сжижения имеет ряд особенностей, существенно затрудняющих её решение.

Во-первых, целевая функция (удельное энергопотребление или суммарная деструкция эксергии) является нелинейной функцией множества взаимосвязанных проектных переменных: давлений, температур, расходов хладагента и коэффициентов распределения потоков [2, 4]. Во-вторых, задача содержит нелинейные ограничения, прежде всего — минимально допустимый температурный напор (МІТА) в криогенном теплообменнике [4, 5]. В-третьих, пространство допустимых решений является многоэкстремальным, что исключает применение простых градиентных методов [2].

Целью настоящей работы является обзор и сравнительный анализ методов оптимизации, применяемых при проектировании процессов малотоннажного сжижения природного газа, с акцентом на их применимость к оптимизации азотного детандерного цикла.

1. Классические методы оптимизации

К классическим методам, применяемым в задачах оптимизации процессов сжижения, относятся нелинейное программирование (NLP) и последовательное квадратичное программирование (SQP). В работе [2] отмечается, что метод NLP был применён для оптимизации процесса SMR (single mixed refrigerant) и позволил достичь удельного энергопотребления 0,424 кВт·ч/кг СПГ. Метод SQP применялся для оптимизации простого процесса SMR с расходом сырья 100 кг/с и позволил снизить мощность компрессоров до 143 МВт [2].

Достоинством классических методов является высокая скорость сходимости вблизи оптимума и строгая математическая обоснованность. Однако они имеют существенные ограничения: чувствительность к начальному приближению, склонность к сходимости в локальный оптимум, а также трудности при обработке разрывных и многоэкстремальных целевых функций, характерных для процессов сжижения с фазовыми переходами [2, 4]. Это ограничивает их применение в качестве самостоятельного инструмента оптимизации сложных криогенных циклов.

2. Метаэвристические алгоритмы

Метаэвристические (популяционные) алгоритмы получили наибольшее распространение в задачах оптимизации процессов сжижения благодаря способности находить глобальный оптимум в многоэкстремальном пространстве и не требовать информации о градиенте целевой функции [2, 4].

Генетический алгоритм (GA) является одним из наиболее широко применяемых методов. Он основан на эволюционных принципах: селекции, скрещивании и мутации популяции кандидатных решений [5]. В работе [5] GA применён для оптимизации азотного детандерного цикла BHP Billiton с десятью проектными переменными, что позволило снизить удельное энергопотребление на 7,1 % и деструкцию эксергии на 9,6 %. Конвергенция алгоритма достигалась к 69-й генерации при размере популяции 200 особей. Основным недостатком GA — необходимость настройки множества специфических параметров: размер популяции, вероятности скрещивания и мутации, метод селекции, размер турнира [4, 5].

Метод роя частиц (PSO) моделирует коллективное поведение стаи и использует когнитивные и социальные параметры для управления движением частиц в пространстве решений [2]. PSO применялся для оптимизации процесса SMR и позволил достичь удельного энергопотребления 0,386 кВт·ч/кг СПГ [4]. Как и GA, метод PSO требует настройки нескольких управляющих параметров (коэффициенты инерции, когнитивный и социальный параметры), оптимальные значения которых зависят от конкретной задачи.

Алгоритм Jaya предложен Рао (2016) как безпараметрический метод оптимизации. Единственными настроечными величинами являются размер популяции и число итераций; специфические параметры алгоритма отсутствуют [4]. На каждой итерации решение обновляется путём одновременного приближения к лучшему и удаления от худшего решения в популяции. В работе [4] алгоритм Jaya применён для оптимизации азотного детандерного цикла с двумя детандерами (семь проектных переменных) и процесса SMR (шесть переменных). Для азотного детандерного цикла достигнуто снижение удельного энергопотребления на 11,6 % и деструкции эксергии на 14 %, что превосходит результаты GA и

PSO для аналогичной задачи [4].

Вихревой поиск (VSO) — метод, моделирующий вихревое движение жидкости с постепенным сужением области поиска. В работе [4] VSO применён для оптимизации процесса SMR и показал удельное энергопотребление 0,369 кВт·ч/кг СПГ — лучший результат среди рассмотренных алгоритмов для данного процесса. Однако для азотного детандерного цикла прямое сравнение VSO с Jaya в литературе не представлено.

3. Методы, основанные на знаниях

Отдельную группу составляют методы knowledge-based optimization (KBO), использующие экспертные знания о процессе для направленного поиска оптимума [2]. В подходе KBO диапазоны проектных переменных итеративно сужаются на основе анализа результатов предыдущих расчётов и инженерного понимания физики процесса. Метод KBO был применён для оптимизации азотного детандерного цикла с двумя детандерами и позволил достичь удельного энергопотребления 0,501 кВт·ч/кг СПГ [2]. Достоинством метода является относительная простота реализации и интерпретируемость результатов; недостатком — зависимость от качества экспертных знаний и риск пропуска глобального оптимума при ошибочном сужении области поиска.

4. Сравнительный анализ и выбор метода для азотного детандерного цикла

Сравнение результатов оптимизации процесса SMR различными алгоритмами, представленное в [4], показывает следующую картину. По критерию общих годовых приведённых затрат (ТАС) алгоритм Jaya обеспечил экономию 11,6 % по сравнению с базовым вариантом, тогда как GA — 6,7 %, PSO — 10,7 %, VSO — 14,1 %. По критерию операционных затрат (ОС) Jaya дал экономию 13,3 %, GA — 8,3 %, PSO — 12,2 %, VSO — 16,1 % [4]. Таким образом, Jaya уступает VSO по качеству решения для процесса SMR, однако превосходит GA и PSO.

Для азотного детандерного цикла алгоритм Jaya продемонстрировал снижение ТАС на 9,9 % при увеличении капитальных затрат всего на 0,9 % [4]. Прямое сравнение с GA и PSO для детандерного цикла в работе [4] не проведено,

однако результаты оптимизации генетическим алгоритмом для аналогичной схемы, представленные в [5], позволяют констатировать сопоставимость результатов при большей простоте настройки Jaya.

С точки зрения практической применимости к задачам оптимизации азотного детандерного цикла для малотоннажных установок СПГ в условиях РФ можно выделить следующие ключевые требования к методу оптимизации: способность обрабатывать 7–10 нелинейно связанных переменных; учёт нелинейных ограничений (MITA); робастность к начальному приближению; минимум настроечных параметров (для воспроизводимости результатов). Алгоритм Jaya наилучшим образом соответствует этим требованиям, что обосновывает его выбор в качестве основного инструмента оптимизации в дальнейших исследованиях [4].

Дополнительным преимуществом является возможность интеграции алгоритма Jaya с коммерческими симуляторами (Aspen HYSYS) через внешние вычислительные среды (MATLAB), что позволяет использовать строгие термодинамические модели (уравнение состояния Пенга–Робинсона, GERG-2008 [7]) без упрощения описания фазовых равновесий [4, 5, 8].

Заключение

Проведённый обзор методов оптимизации процессов сжижения природного газа показал, что задача оптимизации режимных параметров криогенных циклов является нелинейной, многоэкстремальной и содержит нелинейные ограничения. Классические методы (NLP, SQP) применимы ограниченно из-за чувствительности к начальному приближению. Метаэвристические алгоритмы (GA, PSO, Jaya, VSO) обеспечивают поиск глобального оптимума, однако различаются по числу настроечных параметров и качеству решения.

Для задачи оптимизации азотного детандерного цикла малотоннажной установки СПГ алгоритм Jaya представляется наиболее обоснованным выбором, сочетающим отсутствие специфических настроечных параметров, качество решения, сопоставимое с GA и PSO, и простоту интеграции с коммерческими симуляторами процессов. Применение данного алгоритма для систематической

оптимизации режимных параметров с учётом переменной температуры окружающей среды определяет направление дальнейших исследований.

Список литературы

1. He T., Karimi I.A., Ju Y. Review on the design and optimization of natural gas liquefaction processes for onshore and offshore applications / Chemical Engineering Research and Design. — 2018. — Vol. 132. — P. 89–114.
2. Khan M.S., Karimi I.A., Wood D.A. Retrospective and future perspective of natural gas liquefaction and optimization technologies contributing to efficient LNG supply: A review / Journal of Natural Gas Science and Engineering. — 2017. — Vol. 45. — P. 165–188.
3. He T., Ju Y. Optimal synthesis of expansion liquefaction cycle for distributed-scale LNG plant / Energy. — 2015. — Vol. 88. — P. 268–280.
4. Rehman A., Qyyum M.A. et al. Performance enhancement of nitrogen dual expander and single mixed refrigerant LNG processes using Jaya optimization approach / Energies. — 2020. — Vol. 13, № 12. — Art. 3278.
5. Palizdar A. et al. Energy and Exergy Optimization of a mini-scale Nitrogen Dual Expander Process for Liquefaction of Natural Gas / Journal of Gas Technology. — 2019. — Vol. 4, № 1. — P. 24–45.
6. Bejan A., Tsatsaronis G., Moran M. Thermal Design and Optimization. — New York: John Wiley & Sons, 1996. — 542 p.
7. Kunz O., Wagner W. The GERG-2008 Wide-Range Equation of State for Natural Gases and Other Mixtures / Journal of Chemical & Engineering Data. — 2012. — Vol. 57, № 11. — P. 3032–3091.
8. Lemmon E.W., Bell I. H., Huber M. L., McLinden M.O. NIST Standard Reference Database 23: REFPROP, Version 10.0. — Gaithersburg: NIST, 2018.
9. Хрёкин А. С., Баранов И. В. Сравнительный анализ эффективности циклов холодильных машин / Вестник Международной академии холода. — 2021. — № 1. — С. 12–21.
10. Визгалов С. В., Хисамеев И. Г. Методика и результаты расчёта

малотоннажного цикла среднего давления с турбодетандером, работающим на перепаде давления, для сжижения природного газа / Вестник Международной академии холода. — 2021. — № 1. — С. 22–27.

ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 347

ПРОБЛЕМЫ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ПЛАТФОРМЕННОЙ ЗАНЯТОСТИ

Городнова Наталья Александровна

студент

АНО ВО «Московский финансово-промышленный
университет «Синергия»

***Аннотация.** В статье рассматриваются особенности платформенной занятости как одной из наиболее динамично развивающихся форм труда в условиях цифровой экономики. Анализируется несоответствие между темпами технологических изменений и существующим правовым регулированием. Рассматриваются положения Федерального закона № 289-ФЗ «Об отдельных вопросах регулирования платформенной экономики в Российской Федерации» как промежуточного этапа правового оформления данного сегмента рынка труда.*

***Abstract.** The article examines the features of platform employment as one of the most dynamically developing forms of labor in the digital economy. The discrepancy between the pace of technological change and existing legal regulation is being analyzed. The provisions of Federal Law No. 289-FZ "On Certain Issues of Regulating the Platform Economy in the Russian Federation" are considered as an intermediate stage in the legal registration of this segment of the labor market.*

***Ключевые слова:** платформенная занятость, цифровые платформы, трудовое право, правовое регулирование, социальные гарантии, платформенная экономика*

***Key words:** platform employment, digital platforms, labor law, legal regulation, social guarantees, platform economy*

Развитие цифровой экономики, платформенных сервисов и гибких моделей труда радикально меняет рынок занятости. Вместе с тем правовое регулирование во многих странах, включая Россию, не успевает адаптироваться к этим изменениям, из-за чего возникает разрыв между реалиями фактических трудовых отношений и их правовым регулированием.

До недавнего времени традиционное трудовое право строилось вокруг классической модели: работодатель, наёмный работник, фиксированное рабочее место, постоянный график и трудовой договор. Новые формы занятости, такие как фриланс, самозанятость, удалённая работа, платформенная занятость, аутсорсинг, временные и проектные форматы, размывают эти привычные границы. В результате часть занятых фактически выполняет трудовые функции, но юридически не получает статус, дающий полный набор гарантий, оказываясь в «серой зоне» между трудовым и гражданско-правовым регулированием.

Таким образом, закон не успевает за изменениями: нормы остаются ориентированными на индустриальную модель труда, тогда как экономика всё чаще функционирует на основе гибкости, цифровых посредников и нестандартных договорных схем.

По данным, опубликованным Всероссийским центром изучения общественного мнения в июле 2026 года, платформенная занятость привлекает почти каждого второго россиянина (44%). Платформенная модель постепенно перестаёт восприниматься как экзотический формат работы и становится устойчивым элементом российского рынка труда. Особенно востребована платформенная занятость теми группами, которым сложнее встроиться в рынок классическим способом: молодежью без опыта, студентами, людьми, которые вынужденно или добровольно выбирают гибкий график или неполную занятость [1].

В связи с этим дальнейшее развитие платформенной занятости связано прежде всего с необходимостью формирования прозрачных правил для всех заинтересованных сторон. По мере роста числа работающих через платформы на первый план будут выходить вопросы социальной защиты (пенсионного и медицинского страхования) и справедливого распределения рисков между

государством, платформами и исполнителями.

Основные проблемы платформенной занятости, которые стоит выделить на данном этапе:

– Неопределённость правового статуса. Трудно однозначно определить, кто является работодателем, кто несёт ответственность за охрану труда, отпуск, больничные и страховые взносы. Часто отношения оформляют как гражданско-правовые договоры, хотя по факту человек подчиняется правилам платформы, работает системно и под её контролем, то есть под видом «самозанятости» скрываются фактически трудовые отношения.

– Отсутствие социальных гарантий. Многие платформенные работники не имеют доступа к оплачиваемому отпуску, больничным, пенсионным накоплениям. Страховой стаж в период работы на платформе не накапливается.

– Смешение с «серыми» схемами. Под видом платформенной занятости иногда скрываются схемы, где компании фактически используют труд работников, но оформляют это гражданско-правовыми договорами, чтобы снизить налоговую нагрузку.

– Непрозрачность и цифровой контроль. Алгоритмы платформы часто работают как «чёрный ящик»: человек не всегда понимает, по каким критериям распределяются задания, почему снижается рейтинг или применяются штрафы. Это создаёт неравные переговорные позиции: исполнитель не может в полной мере влиять на условия своей работы. Также есть риск дискриминации: из-за большого числа исполнителей ценность каждого снижается, что открывает пространство для несправедливых практик.

– Экономическая заинтересованность в гибкости. Бизнесу выгодны низкие издержки и простота привлечения исполнителей, поэтому закрепление жёстких обязанностей часто встречает сопротивление.

– Сложность адаптации существующего права. Новые формы занятости неоднородны: фрилансер, курьер платформы и удалённый специалист находятся в разных правовых и экономических условиях. Попытка втиснуть специфику цифровых платформ в жёсткие рамки традиционного трудового или

гражданского права не всегда работает.

– Риски для системы соцзащиты в целом. По мере роста платформенной занятости сокращается база страховых взносов в государственные фонды, что создаёт долгосрочную угрозу стабильности всей системы солидарного социального и пенсионного обеспечения.

Очевидно, что многие из этих проблем связаны с тем, что платформенная занятость – явление относительно новое, законодательство пока не успело под него подстроиться и требуется гибридный подход, который учтёт особенности такой работы и одновременно обеспечит защиту прав участников.

С первого октября 2026 года вступает в силу Федеральный закон от 31.07.2025 № 289-ФЗ «Об отдельных вопросах регулирования платформенной экономики в Российской Федерации». Он вводит понятие «партнёр-исполнитель», закрепляет классификацию платформ, правила рейтингования сторон, а также общие принципы взаимодействия [2]. Однако в самом законе термин «платформенная занятость» напрямую не используется – фокус сделан на регулирование отношений с маркетплейсами. Общие положения о цифровых платформах также сформулированы с ориентацией на торговые площадки, и их невозможно применить к абсолютно любой разновидности цифровой платформы [3]. Федеральный закон № 289-ФЗ не в полной мере решает вопросы закрепления правовых основ платформенной экономики и его следует рассматривать не как окончательную модель регулирования, а как промежуточный этап, направленный на сбор данных и выработку дальнейших решений [4; 5]. Он не устраняет корневую проблему – отсутствие комплексной социальной защиты.

Таким образом, необходимо совершенствовать нормы, регулирующие платформенную занятость.

Во-первых, требуется уточнение критериев, по которым отношения через цифровую платформу должны квалифицироваться как трудовые. Это позволит сократить пространство для фиктивной самозанятости и использования договоров ГПХ.

Во-вторых, необходимо разработать минимальные гарантии для

платформенно занятых лиц независимо от формы оформления. К ним могут относиться прозрачность рейтинговых алгоритмов, защита от произвольной блокировки, доступ к информации о правилах работы, возможность досудебного обжалования решений платформы и базовые социальные гарантии.

В-третьих, государству следует совершенствовать статистический учёт платформенной занятости. Сегодня Росстат и исследовательские центры уже фиксируют рост этого сегмента, но данные о нем всё ещё не интегрированы в единую систему мониторинга рынка труда. Без точной статистики невозможно выстраивать адекватную правовую политику.

В-четвёртых, требуется координация платформенного регулирования с законодательством о занятости и трудоустройстве. Государственные службы занятости должны учитывать цифровую занятость как часть общего рынка труда, а не как периферийный феномен. Это особенно важно в условиях дефицита рабочей силы и роста спроса на гибкие формы участия в экономике.

Резюмируя, можно сделать вывод, что платформенная занятость становится важным сегментом экономики, но её правовое оформление пока остаётся неполным. Федеральный закон № 289-ФЗ создал основу для регулирования платформенной экономики, однако проблемы статуса исполнителей, социальной защиты, алгоритмического контроля и разграничения трудовых и гражданско-правовых отношений сохраняются. Следовательно, задача правовой науки и законодателя состоит в том, чтобы обеспечить баланс между гибкостью платформенного рынка и гарантированностью трудовых прав человека. От того, насколько успешно будет найден этот баланс, зависит дальнейшая эволюция платформенной занятости и платформенной экономики в России в целом.

Список литературы

1. Маврин О. Платформенная занятость в России / ВЦИОМ. – 2026. – 21 июля. – URL: <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/platformennaja-zanijatost-v-rossii> (дата обращения: 15.07.2026).
2. Федеральный закон от 31.07.2025 № 289-ФЗ «Об отдельных вопросах

регулирования платформенной экономики в Российской Федерации» / Официальный сайт Президента Российской Федерации. — 2025. — 31 июля. — URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/52331> (дата обращения: 15.07.2026).

3. Буланова В. С. Правовое регулирование платформенной экономики / Образование и право. — 2026. — № 2. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pravovoe-regulirovanie-platformennoy-ekonomiki> (дата обращения: 15.07.2026).

4. Олейник Н. М. Платформенная экономика: условия, принципы и перспективы развития/ Н. М. Олейник / Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Экономика и право. — 2025. — № 11. — С. 62-67.

5. Александр И. З. Правовая природа платформенной занятости в Российской Федерации: от гражданско-правовых договоров к гибридной модели регулирования / Теория и практика общественного развития. — 2026. — №4. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pravovaya-priroda-platformennoy-zanyatosti-v-rossiyskoy-federatsii-ot-grazhdansko-pravovyh-dogovorov-k-gibridnoy-modeli> (дата обращения: 15.07.2026).

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

УДК 575.174:616-053.2:616.72-002

СВЯЗЬ МЕЖДУ ПОЛИМОРФИЗМОМ -174G/C (RS1800795) В ЛОКУСЕ IL-6 И ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТЬЮ К ЮВЕНИЛЬНОМУ ИДИОПАТИЧЕСКОМУ АРТРИТУ У ДЕТЕЙ: МЕТА-АНАЛИЗ ДАННЫХ

Осипова Ангелина Сергеевна

магистрант

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный педагогический
университет имени М. Акмуллы»,
город Уфа

Аннотация. В статье изучена оценка связи между полиморфным вариантом -174G/C (rs1800795) гена IL-6 и риском возникновения ювенильного идиопатического артрита (ЮИА) в детской популяции. В рамках данного исследования был проведен мета-анализ существующих исследований, построенных по принципу «случай-контроль».

Abstract. The association between the -174G/C (rs1800795) polymorphism of the IL-6 gene and the risk of juvenile idiopathic arthritis (JIA) in the pediatric population was investigated. A meta-analysis of available case-control studies was conducted as part of this research.

Ключевые слова: ювенильный идиопатический артрит, ген IL-6, полиморфизм -174G/C (rs1800795), мета-анализ, отношение шансов

Keywords: Juvenile idiopathic arthritis, gene IL-6, polymorphism -174G/C (rs1800795), meta-analysis, odds ratio

Введение: Ювенильный идиопатический артрит (ЮИА) представляет собой совокупность хронических воспалительных заболеваний суставов, которые возникают у детей и подростков до 16 лет, имеют невыясненную природу и

продолжаются более 6 недель [1].

Несмотря на значительный прогресс в иммунологии, первопричины ЮИА до сих пор остаются предметом научных дискуссий. Тем не менее, многочисленные исследования доказывают роль провоспалительных цитокинов в развитии болезни, среди которых особое место занимает интерлейкин-6 [2]. Генетическая вариация -174G/C в гене IL-6 коррелирует с увеличенным синтезом этого цитокина, что усугубляет воспалительные процессы и лихорадку [5].

Интерлейкин-6 является многофункциональным цитокином, который играет ключевую роль в модуляции иммунных реакций, а также в запуске острофазового ответа [3]. У пациентов с ЮИА фиксируется высокий уровень интерлейкина-6 как в крови, так и в синовиальной жидкости. Эта концентрация связана с активностью заболевания, масштабом суставных повреждений и появлением лихорадки, амилоидоза [4;7].

Полиморфизм -174G/C (rs1800795) находится в промоторной области гена IL-6 на хромосоме 7p15.3 [6].

Цель исследования: установить роль полиморфизма 174G/C (rs1800795) гена IL-6 путем анализа распределения генотипов и аллелей в группах «случай-контроль» у больных с ЮИА и здоровых лиц.

Задачи:

1. Проанализировать структуру частот генотипов и аллелей по полиморфному локусу rs1800795 гена IL-6 в зависимости от уровня здоровых и больных детей с ЮИА.

2. Провести сравнительный анализ распределения генотипов и аллелей исследуемого полиморфизма между группой больных и контрольной группой для выявления статистически значимых различий.

3. Рассчитать отношение шансов (OR) для аллеля G и генотипа GG, чтобы оценить вклад носительства данных вариантов в риск развития заболевания.

Материалы исследования

В исследование включено 70 пациентов-детей с ЮИА и 110 здоровых детей.

Результаты

В ходе генотипирования полиморфизма -174G/C (rs1800795) гена *IL-6* у 70 детей с ювенильным идиопатическим артритом (ЮИА) и 110 здоровых детей выявлены различия в распределении частот генотипов и аллелей (табл. 1).

Таблица 1. Распределение частот генотипов и аллелей полиморфизма -174G/C гена *IL-6* у детей с ЮИА и в контрольной группе

Показатель	Контроль (n=110)	Больные (n=70)	p-значение	χ^2
Генотипы			0,001	13,73
GG	66(60,0 %)	24(34,3 %)		
GC	35(31,8 %)	30(42,8%)		
CC	9(8,2%)	16(22,9 %)		
Аллели			<0,001	16,07
G	167(75,9%)	78(55,7 %)		
C	53(24,1%)	62(44,3 %)		

Наблюдается статистически значимое отклонение от теоретически ожидаемого равновесия. При анализе аллельных частот было установлено, что носительство аллеля G ассоциировано с повышенным риском развития заболевания OR = 2,50 (95% ДИ: 1,59-3,94; p=0,001). Частота аллеля G в группе больных 44,3 %, тогда как в контрольной группе она составила 24,1%. Наличие генотипа GG увеличивает вероятность заболевания OR = 3,30 (95% ДИ: 1,38-7,92; p=0,007)

Доля гетерозиготного генотипа GC у пациентов также выше: 42,8% против 31,8% в контроле. Генотип CC, напротив, чаще встречался у здоровых лиц (60,0% и 34,3%).

Выводы

1. Анализ структуры частот генотипов и аллелей полиморфизма rs1800795 гена *IL-6* показал, что у детей с ЮИА выявлено перераспределение частот в сторону увеличения доли гетерозиготного генотипа GC и гомозиготного генотипа CC при снижении частоты генотипа дикого типа GG, что свидетельствует о возможной ассоциации данного локуса с заболеванием.

2. Сравнительный анализ распределения частот генотипов и аллелей между группой больных ЮИА (n=70) и контролем (n=110) выявил статистически значимые различия как на генотипическом ($\chi^2 = 13,74$; p=0,001), так и на

аллельном уровне ($\chi^2 = 16,07$; $p < 0,001$).

3. Расчет отношения шансов (OR) показал, что носительство аллеля С ассоциировано с повышенным риском развития ЮИА: OR=2,50 (95% ДИ: 1,59-3,94; $p=0,001$). Это демонстрирует, что наличие аллеля С увеличивает вероятность заболевания в 2,5 раза по сравнению с носительством аллеля G. Генотип CC при анализе продемонстрировал еще более выраженный показатель: OR=3,30 (95% ДИ: 1,38-7,92; $p=0,007$). Следовательно, аллель С и генотип CC являются значимыми факторами генетической предрасположенности к ювенильному идиопатическому артрит.

Список литературы

1. Алексеева Е. И., Насонов Е. Л. Клиническая картина, диагностика, лечение ювенильного идиопатического артрита / Вопросы современной педиатрии. – 2015. – Т. 14, № 6. – С. 10–18. DOI: 10.24411/2076-6753-2015-16002.
2. Гром А. А. Системный ювенильный идиопатический артрит / Педиатрия. – 2012. – Т. 91, № 4. – С. 114–120.
3. Савельева О. В., Алексеева Е. И. Современные подходы к терапии ювенильного артрита / Фарматека. – 2017. – № 5. – С. 42–48. DOI: 10.30628/1994-9472-2017-5-42-48
4. Валиева С. И. Системный ювенильный идиопатический артрит: клиника, диагностика, лечение: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2018. – 24 с.
5. Боринская С. А., Гуреев А. С., Орлова А. А. и др. Распределение частот аллелей по полиморфизму -174G/C регуляторного участка гена интерлейкина 6 (IL6) в населении России и мира / Генетика. – 2013. – Т. 49, № 1. – С. 117–125. – DOI: 10.7868/S0016675813010037
6. Чернова А. А., Перегуд Д. И., Кузнецова Т. В. Полиморфизм гена IL6 (rs1800795) может быть ассоциирован с развитием патологии сердечно-сосудистой системы / Медицинская генетика. – 2021. – Т. 20, № 4. – С. 178–183. – DOI: 10.24411/1727-9905-2021-14008
7. Крехова Е. А., Алексеева Е. И., Савельев В. С. Предикторы ответа на

терапию генно-инженерными биологическими препаратами у детей с системным ювенильным идиопатическим артритом / Педиатрия. – 2021. – Т. 100, № 3. – С. 45–52.

УДК 575.174.015.3

ГЕН *STAT4* КАК ФАКТОР ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТИ К РАЗВИТИЮ ЮВЕНИЛЬНОГО ИДИОПАТИЧЕСКОГО АРТРИТА

Осипова Ангелина Сергеевна

магистрант

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный педагогический
университет имени М. Акмуллы»,
город Уфа

Аннотация. Статья посвящена изучению связи полиморфного локуса *rs7574865* гена *STAT4* с риском возникновения ювенильного идиопатического артрита (ЮИА). В рамках исследования будет выполнен молекулярно-генетический анализ для определения аллельных вариантов *rs7574865* у детей с ЮИА и в контрольной группе здоровых индивидов. В ходе данной работы будут рассчитаны частоты генотипов и аллелей с последующим расчетом отношения шансов (OR) для оценки роли минорного аллеля в формировании генетической предрасположенности к заболеванию. Полученные результаты исследования позволят подтвердить значимость аллельного варианта *rs7574865* как генетического маркера иммунопатогенеза ЮИА, и позволит углубить понимание целостной картины генетической основы данного заболевания.

Abstract. The article is devoted to studying the association between the polymorphic locus *rs7574865* of the *STAT4* gene and the risk of developing juvenile idiopathic arthritis (JIA). As part of the study, a molecular genetic analysis will be performed to determine the allelic variants of *rs7574865* in children with JIA and in a control group of healthy individuals. In the course of this work, genotype and allele frequencies will be calculated, followed by the estimation of the odds ratio (OR) to

assess the role of the minor allele in the formation of genetic predisposition to the disease. The results obtained will allow us to confirm the significance of the rs7574865 allelic variant as a genetic marker of the immunopathogenesis of JIA and will deepen the understanding of the holistic picture of the genetic basis of this disease.

Ключевые слова: ювенильный идиопатический артрит, ген STAT4, rs7574865, генетическая предрасположенность, отношение шансов

Keywords: juvenile idiopathic arthritis, STAT4 gene, rs7574865, genetic predisposition, odds ratio

Под ювенильным идиопатическим артритом (ЮИА) понимают воспалительное поражение суставов неясной этиологии, которое диагностируется у детей и подростков до 16 лет. Это состояние относится к числу наиболее частых ревматологических патологий в педиатрии, характеризующихся неблагоприятным прогнозом в отношении ограничения жизнедеятельности пациента [1]. Несмотря на значительный прогресс в иммунологии, первопричины ЮИА до сих пор остаются предметом научных дискуссий [3].

В современной медицине ЮИА классифицируется как мультифакторная патология. В основе его возникновения лежит сложное взаимодействие генетической предрасположенности (полигенный тип наследования) с воздействием внешних факторов среды и особенностями образа жизни пациента [2;4].

Цель данного исследования – изучить связь полиморфизма rs7574865 гена STAT4 с риском развития ювенильного идиопатического артрита (ЮИА).

Задачи исследования:

1. Проанализировать структуру частот генотипов и аллелей по полиморфному локусу rs7574865 гена STAT4 у пациентов детского возраста с ЮИА и у здоровых из контрольной группы.

2. Рассчитать отношение шансов (OR), чтобы количественно оценить вклад минорного аллеля в риск развития заболевания.

3. Оценить статистическую значимость выявленных ассоциаций с применением критерия χ^2 .

Результаты исследования:

В ходе исследования полиморфизма rs7574865 у 70 детей с ювенильным идиопатическим артритом (ЮИА) и 110 здоровых детей выявлены различия в распределении генотипов и аллельных частот (табл. 1).

Таблица 1 - Распределение частот генотипов и аллелей полиморфизма rs7574865 гена STAT4 у детей с ЮИА и в контрольной группе.

Показатель	Контроль (n=110)	Больные (n=70)
GG	65 (59,1%)	28 (40,0%)
GT	38 (34,5%)	29 (41,4%)
TT	7 (6,4%)	13 (18,6%)
G	168 (76,4%)	85 (60,7%)
T	52 (23,6%)	55 (39,3%)

Для оценки ассоциации генотипов с риском развития ЮИА применяли доминантную модель наследования (GG против GT+TT). Расчёт отношения шансов (OR) с 95% доверительным интервалом (95% ДИ) проводили на основе таблиц сопряжённости 2×2 [5].

Установлено, что носительство аллеля Т (генотипы GT+TT) статистически значимо повышает риск развития ювенильного идиопатического артрита; OR = 2,17 (95% ДИ: 1,19 - 3,95; $p < 0,05$). Таким образом, у носителей минорного аллеля Т вероятность развития заболевания в 2,17 раза выше по сравнению с гомозиготами по аллелю дикого типа (генотип GG).

При анализе частот отдельных аллелей также выявлена статистически значимая ассоциация аллеля Т с повышенным риском ЮИА: OR = 2,09 (95% ДИ: 1,33 – 3,27; $p < 0,01$).

Выводы:

1. По результатам анализа структуры частот генотипов и аллелей полиморфного локуса rs7574865 гена STAT4 установлены существенные различия между группой пациентов с ювенильным идиопатическим артритом и контрольной группой. У здоровых индивидов преобладал генотип GG (59,1%), тогда как у больных его частота ниже (40,0%). Доля гомозигот по генотипу TT составила 18,6%, что в 3 раза выше показателя контрольной группы (6,4%). Частота аллеля

Т у больных (39,3%) оказалась существенно выше, чем в контроле (23,6%).

2. Количественная оценка вклада минорного аллеля Т в риск развития заболевания, выполненная с помощью расчёта отношения шансов, подтвердила его значимую роль в формировании генетической предрасположенности к ЮИА. При доминантной модели наследования (GG против GT+TT) показатель OR составил 2,17 (95% ДИ: 1,19 - 3,95), что более чем в 2 раза повысилась вероятность развития заболевания у носителя аллеля Т. При сравнении частот отдельных аллелей (Т против G) значение OR составило 2,09 (95% ДИ: 1,33 – 3,27), что также демонстрирует ассоциацию минорного аллеля с повышенным риском ЮИА.

3. Оценка статистической значимости выявленных ассоциаций с применением критерия χ^2 позволила подтвердить достоверность полученных результатов. Различия в распределении частот генотипов и аллелей между группами больных ЮИА и здорового контроля достигли уровня статистической значимости ($p < 0,05$ для генотипической модели; $p < 0,01$ для аллельной модели), Нижняя граница 95% ДИ для обоих показателей OR превышает единицу, следовательно, нулевая гипотеза может быть отвергнута. Сам локус можно рассматривать в качестве значимого молекулярного маркера предрасположенности к ЮИА.

Список литературы

1. Баранов АА, Алексеева ЕИ, редакторы. Ювенильный артрит. Детская ревматология. Клинические рекомендации для педиатров. Москва: ПедиатрЪ; 2013.
2. Савостьянов КВ, Алексеева ЕИ, Чистяков ДА. Ассоциация генов, не кодирующих компоненты главного комплекса гистосовместимости, с ювенильным идиопатическим артритом. Вестник РАМН. 2014;(9-10):83-94.
3. Фёдоров ЕС, Крылов МЮ, Салугина СО, Самаркина ЕЮ, Латыпова АН. Полиморфизмы STAT4 rs7574865 G/T и IRF5 rs2004640 G/T как маркеры предрасположенности к ювенильному идиопатическому артриту. Что может дать генетика для понимания его гетерогенности? Современная ревматология. 2019;13(4):55-60. <https://doi.org/10.14412/1996-7012-2019-4-55-60>

4. Petty RE, Southwood TR, Manners P, et al. International League of Associations for Rheumatology classification of juvenile idiopathic arthritis: second revision, Edmonton, 2001. J Rheumatol. 2004 Feb;31(2):390-2.

5. Aslani S, Mahmoudi M, Salmaninejad A, et al. Lack of Association between STAT4 Single Nucleotide Polymorphisms and Iranian Juvenile Rheumatoid Arthritis Patients. Fetal Pediatr Pathol. 2017 Jun;36(3):177-183. <https://doi.org/10.1080/15513815.2016.1253809>. Epub 2017 Mar 2.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 33

ЛОГИСТИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА

Прибыткова Валерия Игоревна

магистрант

Научный руководитель: Яценко Светлана Анатольевна,

К.Т.Н., доцент

ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский

технический университет»,

город Иркутск

Аннотация. В статье рассматривается необходимость проведения логистического нормирования, определен актуальный перечень функциональных обязанностей сотрудников и факторов, влияющих на их деятельность, проведены замеры, на основании которых рассчитаны нормы труда и норматив численности. В заключении предоставлены рекомендации по сокращению потерь рабочего времени, в статье используется метод фотографии рабочего дня.

The article examines the need for logistical rationing, defines an up-to-date list of functional responsibilities of employees and factors affecting their activities, and makes measurements based on which labor standards and headcount standards are calculated. In conclusion, recommendations are provided to reduce the loss of working time, the article uses the method of photographing the working day.

Ключевые слова: логистическое нормирование, фотография рабочего дня, сборник нормы времени, оперативное время, подготовительно-заключительное время, регламент

Keywords: logistic rationing, working day photography, collection of time standards, operational time, preparatory and final time, regulations

Логистическое нормирование труда является важнейшим элементом управления любой компанией. Нормы труда служат основой для оперативного планирования, определения численности персонала, а также формирования размера и структуры оплаты труда. Для руководства организаций особенно важны точный учет и контроль производственных затрат, в том числе на трудовые ресурсы, а также рост производительности всех категорий работников, прежде всего за счет рационального использования рабочего времени. Достижение этих целей обеспечивается именно через нормирование труда.

Логистическое нормирование необходимо для повышения производительности труда и, как следствие, улучшения финансовых показателей компании. Оно способствует внедрению прогрессивных методов работы, оптимизации трудовых процессов, выявлению и устранению потерь рабочего времени, а также поиску резервов для дальнейшего роста производительности. Кроме того, нормирование позволяет обосновать плановую численность персонала и при необходимости оптимизировать её, создать условия для внедрения сдельной оплаты труда, повысить точность планирования результатов деятельности подразделений и обеспечить прозрачность, а также понятность требований к результатам работы сотрудников.

Для того, чтобы охарактеризовать затраты рабочего времени необходимо провести анализ рабочего времени. Для осуществления этого воспользуемся одним из методов анализа - фотографией рабочего времени. Сбор материала проводился в течение одного рабочего дня. Объектом исследования являлся специалист по логистике.

Дата наблюдения: 20.07.2026 г.

Начало наблюдения: 07 ч. 58 мин.

Конец наблюдения: 20 ч. 05 мин.

Продолжительность рабочего дня: 12 часов (720 мин).

Условия работы: вахта

Результаты исследования представлены в табл. 2

Таблица 1 – Условные обозначения индексов рабочего времени

Виды затрат	Индекс
Подготовительно-заключительное время	ПЗ
Обслуживание рабочего места	ОБ
Оперативное время	ОП
Отдых и личные надобности	ОТЛ
Регламентированные перерывы	ПТ
Нерегламентированные перерывы, в том числе нарушения трудовой дисциплины	ПНД
Простои по организационно-техническим причинам	ПНТ

Таблица 2 - Карта фотографии рабочего времени специалиста по логистике

Номер строки	Виды работ	Текущее время	Продолжительность, мин.	Индекс
1	Отметка на КПП	7:58	2	ПЗ
2	Запуск организационной техники и оборудования	8:00	5	ПЗ
3	Просмотр электронной почты	8:05	5	ОП
4	Ответы на письма	8:10	8	ОП
5	Мониторинг автотранспортных средств (собственные ТС)	8:18	30	ОП
6	Взаимодействие с диспетчерами, получение информации о загрузке ТС	8:48	15	ОП
7	Заполнение отчета о плане загрузок ТС в п. Таксимо	9:03	40	ОП
8	Разговор с коллегами	9:43	10	ПНД
9	Оформление пропусков на сотрудников и ТС подрядной	9:53	60	ОП

	организации			
10	Личная гигиена	10:53	10	ОТЛ
11	Мониторинг автотранспорта (собственный + подряд)	11:03	50	ОП
12	Выключение ПК	11:53	2	ПЗ
13	Отметка на КПП	11:55	3	ПЗ
14	Обед	11:58	60	ПТ
15	Отметка на КПП	12:58	2	ПЗ
16	Включение ПК	13:00	2	ПЗ
17	Создание и подписание доверенностей на перевозку ГСМ	13:02	40	ОП
18	Подготовка к совещанию	13:42	18	ОП
19	Совещание	14:00	90	ОП
20	Просмотр электронной почты	15:30	10	ОП
21	Решение спорных вопросов с подрядными организациями	15:40	20	ОП
22	Нерегламентированный перерыв	16:00	10	ПНД
23	Оформление спецификаций на изменение тарифов по перевозке инертных грузов	16:10	68	ОП
24	Мониторинг автотранспортных средств (собственный + подряд)	17:18	60	ОП
25	Заполнение сводных	18:18	25	ОП

	таблицы			
26	Отправка отчетов о загрузке/выгрузке ТС подрядных организаций + собственных	18:43	41	ОП
27	Отправка сигнала о количестве ТС на линии	19:24	31	ОП
28	Проверка почты	19:55	3	ОП
29	Выключение ПК	19:58	2	ПЗ
30	Отметка на КПП	20:00	5	ПЗ

Проведя фотографию рабочего времени, делаем вывод, что практически все должностные обязанности выполняются специалистом по логистике. Однако наблюдаются некоторые нарушения трудовой дисциплины. Проведем сводку одноименных затрат (таблица 3).

Таблица 3 - Сводка одноименных затрат времени

Номер строки	Виды работ	Продолжительность, мин	Индекс
1	Отметка на КПП	12	ПЗ
2	Включение / выключение ПК	14	ПЗ
3	Просмотр электронной почты	15	ОП
4	Ответы на письма	8	ОП
5	Мониторинг автотранспортных средств	140	ОП
6	Взаимодействие с диспетчерами, получение информации о загрузке ТС	15	ОП
7	Заполнение отчета о плане загрузок ТС в п. Таксимо	81	ОП
8	Разговор с коллегами	10	ПНД
9	Оформление пропусков на сотрудников и ТС подрядной организации	60	ОП
10	Личная гигиена	10	ОТЛ
11	Обед	60	ПТ
12	Создание и подписание доверенностей на перевозку ГСМ	40	ОП
13	Подготовка к совещанию	18	ОП
14	Совещание	90	ОП
15	Решение спорных вопросов с подрядными	20	ОП

	организациями		
16	Нерегламентированный перерыв	10	ПНД
17	Оформление спецификаций на изменение тарифов по перевозке инертных грузов	68	ОП
18	Заполнение сводных таблицы	25	ОП
19	Отправка сигнала о количестве ТС на линии	31	ОП

Данная таблица представляет более наглядный вариант сбора информации по идентичным индексам. Следующий этап анализа - вычисление фактического баланса рабочего времени (таблица 4).

Таблица 4 — Фактический баланс рабочего времени

Виды затрат	Продолжительность		Индекс
	мин.	%	
Подготовительно-заключительное время	26	3,58	ПЗ
Обслуживание рабочего места	0	0,00	ОБ
Оперативное время	611	84,04	ОП
Отдых и личные надобности	10	1,38	ОТЛ
Регламентированные перерывы	60	8,25	ПТ
Нерегламентированные перерывы, в том числе нарушения трудовой дисциплины	20	2,75	ПНД
Простои по организационно-техническим причинам	0	0,00	ПНТ
Итого	727	100	

Исходя из результатов расчетов, можно сделать вывод, что работа выполняется в полном объеме, не мешая производительности труда. Однако, предложим фактор, улучшающий данный показатель (см. табл. 5).

Таблица 5 – Факторы помех

Виды помех	Продолжительность, мин	Возможные причины потерь времени	Мероприятия по снижению затрат
Посторонние разговоры	20	Недисциплинированность	Выговор

По результатам наблюдения установлено, что основную часть рабочего дня занимает оперативное время, что свидетельствует о высокой загрузке работника и выполнении им значительного объема должностных обязанностей.

Вместе с тем были выявлены отдельные потери рабочего времени, связанные с нерегламентированными перерывами и посторонними разговорами, что снижает эффективность использования рабочего времени. Таким образом, анализ показал, что для повышения производительности труда необходимо уделять больше внимания трудовой дисциплине, сокращению непроизводительных затрат времени и рациональной организации рабочего процесса.

Список литературы

1. Бауэрсокс Д. Дж., Клосс Д. Дж. Логистика: интегрированная цепь поставок. — М.: Олимп-Бизнес, 2008.
2. Сергеев В. И. Логистика в бизнесе: — М.: Инфра-М, 2019.
3. Неруш Ю. М., Саркисов С. В. Логистика: — М.: Проспект, 2020.
4. Гаджинский А. М. Логистика: — М.: Дашков и К, 2021.

ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ

УДК 78.01

МУЗЫКАЛЬНАЯ ЖИЗНЬ БЕЛАРУСИ XX – НАЧАЛА XXI ВЕКА СКВОЗЬ ПРИЗМУ ПОЛИЦЕНТРИЧЕСКОЙ И МУЛЬТИКУЛЬТУРНОЙ МОДЕЛИ

Царик Ольга Славомировна

кандидат искусствоведения, доцент, ученый секретарь, доцент кафедры
музыкальной педагогики и социально-гуманитарных дисциплин

Учреждение образования «Белорусская государственная академия музыки»,
Республика Беларусь

***Аннотация.** Статья посвящена анализу музыкальной жизни Беларуси XX – начала XXI века в контексте полицентрической и мультикультурной парадигмы. Рассматриваются ключевые аспекты: композиторское творчество, исполнительские школы и система профессионального образования. Особое внимание уделяется институциональным изменениям в системе музыкального образования как отражению процессов расширения культурного поля и признанию новых художественных практик.*

***Ключевые слова:** музыкальная жизнь Беларуси, полицентризм, мультикультурализм, композиторское творчество, исполнительство, музыкальное образование*

Введение

Изучение музыкальной жизни Беларуси как в синхронном (современное состояние), так и в диахронном (историческая ретроспектива) срезах открывает возможность не только оценить актуальный духовный потенциал белорусских городов, но и выявить векторы долгосрочного музыкально-культурного развития страны в целом. Фундамент для подобных обобщений был заложен во второй

половине XX столетия, когда белорусское музыковедение приступило к систематической реконструкции отечественного музыкального наследия. Плодотворные изыскания В. Антоневиц, Р. Аладовой, Г. Глущенко, А. Друкта, Г. Кулешовой, О. Савицкой, Э. Олейниковой, Н. Ювченко, Л. Волковой, Т. Мдивани, С. Нисневич, Р. Сергиенко, К. Степанцевич, Т. Щербаковой и других исследователей позволили создать целостную научную панораму музыкальной жизни Беларуси XX века. Вместе с тем, как показывает анализ научной литературы, основное внимание авторов было сосредоточено на столице.

Основная часть

Изучение музыкального искусства городов Беларуси XX – начала XXI века требует переосмысления устоявшихся историографических подходов и обращения к моделям, фиксирующим множественность очагов культуры и разнообразие влияющих факторов.

Полицентрическая модель предполагает, что культурное пространство организуется вокруг нескольких равноценных центров влияния, не сводимых к простой оппозиции «Запад – Восток», которая в течение ряда столетий была определяющей для белорусской культуры [1]. В XX веке к этому геополитическому измерению добавляются новые: идеологический (советская культурная политика), жанрово-стилевой (академическая, эстрадная, народная музыка) и институциональный (система профессионального образования). Мультикультурная модель, в свою очередь, акцентирует внимание на внутреннем разнообразии и способности культуры к синтезу различных этнических, конфессиональных и художественных традиций.

Эволюция композиторского творчества в Беларуси XX столетия демонстрирует постепенный переход от поисков национальной идентичности в рамках академической музыки к открытому полистилистическому диалогу. Начало века ознаменовалось влиянием западноевропейских социокультурных парадигм и художественных стилей, которые на белорусской почве переосмыслились в русле просветительских, романтических и реалистических установок. Ключевой задачей композиторов первых десятилетий XX века стало создание национального

музыкального языка, опирающегося на интонационный строй белорусского фольклора.

Советский период predetermined новую фазу развития, связанную с общей концепцией «советской музыки». Основным пласт составляло творчество, ориентированное на традиции русской классической школы и фольклора, что В. Антоневиц характеризует как «русско-центристский» или «советский» вектор развития [2]. Однако внутри этой парадигмы сохранялось напряжение между общеевропейской стилистической ориентацией и идеологическими требованиями социалистического реализма.

Использование фольклора в профессиональной музыке стало одной из важнейших тенденций белорусского искусства XX века. В связи со становлением национальной композиторской школы фольклоризм стал естественным средством презентации национальной идентичности. В первые десятилетия советской власти фольклор использовался преимущественно через цитирование и обработку народных песен. В 1960-е годы подход трансформировался: народные темы лишаются «неприкосновенности», свободно видоизменяются с помощью ладогармонических и ритмических средств. Появляется также «авторский фольклор», сохраняющий характерные национальные мелодические обороты и жанровые формы, но преобразованный композитором.

1960–1980-е годы в белорусской музыке отмечены стилистической множественностью. Композиторы «среднего поколения» осваивают многообразные художественные направления, испытывая влияние Д. Шостаковича, С. Прокофьева, И. Стравинского, нововенской школы. Синтез ретроспективы и новизны становится новым качеством творчества [3].

Использование серийной техники, сонористики, алеаторики в сочетании с тональными принципами организации музыкальной ткани демонстрирует стремление белорусских композиторов к обновлению музыкального языка при сохранении национальных интонационных истоков. С 1980–1990-х годов в белорусском композиторском творчестве утверждается постмодернизм с его принципиальным стилистическим плюрализмом. Идея полистилистики, воплощённая в

мировой практике, стала магистральным направлением развития. Белорусские композиторы (Д. Смольский, О. Ходоско, Д. Лыбин, К. Яськов и др.) обращаются к широкому спектру интонационных источников: национальный фольклор, творчество Баха, Моцарта, Шостаковича, стилистика рока и джаза, интонации советской эпохи.

Исполнительское искусство Беларуси во второй половине XX века претерпела значительную трансформацию, связанную с появлением и институционализацией эстрадного искусства. В отличие от академической музыки, где сохранялась преемственность традиций, эстрада долгое время не воспринималась как серьезный объект профессионального внимания. Однако уже в 1960–1970-е годы белорусская эстрада получает мировое признание: ярким примером служат успехи ансамбля «Песняры», гастролировавшего в США, странах Европы, Азии. Таким образом, эстрада стала формой реализации мультикультурного синтеза, адресованного широкой аудитории.

Еще одним отражением перехода к полицентрической модели в музыкальной культуре Беларуси является эволюция системы профессионального образования. Сложившаяся к середине столетия трехступенчатая система (ДМШ – училище – вуз) была ориентирована преимущественно на подготовку кадров в области академической музыки и по праву считалась одной из лучших в мире. Однако изменения в художественной практике потребовали институционального признания новых направлений. В 1984 году в Минском музыкальном училище имени М. Глинки открылось отделение «искусство эстрады», а в 1994 году – кафедра искусства эстрады в Минском институте культуры (ныне БГУКИ), начавшая подготовку специалистов высшей квалификации.

Этот процесс можно интерпретировать как институциональное оформление культурного полицентризма: наряду с Белорусской государственной академией музыки (ведущим центром академического образования), возникают и укрепляются центры подготовки специалистов в области эстрадной музыки. Более того, современная система образования включает также подготовку по специальности «компьютерная музыка», что свидетельствует о включении в

культурное поле цифровых и электронных практик.

Заключение

Музыкальная жизнь Беларуси XX – начала XXI века представляет собой убедительный пример функционирования полицентрической и мультикультурной модели. Эволюция композиторского творчества от национального романтизма к полистилистике, становление и институционализация эстрадного исполнительства, трансформация системы образования от моноцентричной (академической) к полицентричной (с признанием эстрадных и цифровых специальностей) – все это свидетельствует о сложных процессах культурной динамики.

Музыкальная жизнь Беларуси не была пассивным реципиентом внешних влияний. Она органично вплетала западноевропейские и восточноевропейские импульсы в национальную традицию, создавая уникальные синтетические формы. Изучение этого опыта через призму полицентризма и мультикультурализма позволяет не только реконструировать историческую картину, но и выявить стратегии культурного развития, сохраняющие свою актуальность в современном глобализирующемся мире.

Список литературы

1. Соколовская, М. М. Полипарадигмальность музыкальной культуры Беларуси (XIX – первая четверть XX вв.). *Веснік Полацкага дзяржаўнага ўніверсітэта. Серыя Е. Педагагічныя навукі*. 2017. № 7. С. 193–198.
2. Антоневиц, В. О специфике историко-музыкального процесса в Беларуси. *Белорусская музыка в контексте мировой художественной культуры*. Минск: БГАМ, 2000.
3. Мацаберидзе, Н. Стилевое своеобразие современной белорусской музыкальной культуры: к вопросу о политике. *Национальный контент в искусстве и художественном творчестве*. Минск, 2010. С. 66–70.

**«ПРИОРИТЕТЫ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ:
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ДОСТИЖЕНИЯ
И ИННОВАЦИИ»**

XXIII Международная научно-практическая конференция

Научное издание

ООО «НИЦ ЭСП» в ЮФО

(Подразделение НИЦ «Иннова»)

353445, Россия, Краснодарский край, г.-к. Анапа,
ул. Весенняя, 8, оф. 1.

Тел.: 8-800-201-62-45; 8 (861) 333-44-82

Подписано в печать 30.07.2026 г. Формат 60х84/16. Усл. печ. л. 5,46
Бумага офсетная. Печать: цифровая. Гарнитура шрифта: Times New Roman
Тираж 50 экз. Заказ 109