СООТВЕТСТВУЕТ
ГОСТ 7.56-2002
СЕТЕВОЕ ИЗДАНИЕ
ISSN 2541-7851

№ 11 (178). Ч.2. НОЯБРЬ 2026

ВЕСТНИК НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

РОСКОМНАДЗОР
ПИ № ФС 77-50633 • ЭЛ № ФС 77-58456

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ «ВЕСТНИК НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ» № 11 (178) Ч.2. 2026

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»
HTTPS://SCIENCEPROBLEMS.RU
ЖУРНАЛ: HTTP://SCIENTIFICJOURNAL.RU

НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА
eLIBRARY.RU

9 772312 808001

ISSN 2541-7851 (сетевое издание)

ВЕСТНИК НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

2026. № 11 (178) Часть 2.

Москва
2026

ISSN 2541-7851 (сетевое издание)

Вестник науки и образования

2026. № 11 (178) Часть 2.

Российский импакт-фактор: 3,58

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

УЧРЕДИТЕЛЬ, ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР: Вальцев С.В.
Зам. главного редактора: Кончакова И.В.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Абдуллаев К.Н. (д-р филос. по экон., Азербайджанская Республика), *Алиева В.Р.* (канд. филос. наук, Узбекистан), *Акбулаев Н.Н.* (д-р экон. наук, Азербайджанская Республика), *Аликулов С.Р.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Ананьева Е.П.* (д-р филос. наук, Украина), *Асатурова А.В.* (канд. мед. наук, Россия), *Аскарходжаев Н.А.* (канд. биол. наук, Узбекистан), *Байтасов Р.Р.* (канд. с.-х. наук, Белоруссия), *Бакико И.В.* (канд. наук по физ. воспитанию и спорту, Украина), *Бахор Т.А.* (канд. филол. наук, Россия), *Баулина М.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Блейх Н.О.* (д-р ист. наук, канд. пед. наук, Россия), *Боброва Н.А. (*д-р юрид. наук, Россия), *Богомолов А.В.* (канд. техн. наук, Россия), *Бородай В.А.* (д-р социол. наук, Россия), *Волков А.Ю.* (д-р экон. наук, Россия), *Гавриленкова И.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Гарагонич В.В.* (д-р ист. наук, Украина), *Глущенко А.Г.* (д-р физ.-мат. наук, Россия), *Гринченко В.А.* (канд. техн. наук, Россия), *Губарева Т.И.* (канд. юрид. наук, Россия), *Гутникова А.В.* (канд. филол. наук, Украина), *Датий А.В.* (д-р мед. наук, Россия), *Демчук Н.И.* (канд. экон. наук, Украина), *Дивненко О.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Дмитриева О.А.* (д-р филол. наук, Россия), *Доленко Г.Н.* (д-р хим. наук, Россия), *Есенова К.У.* (д-р филол. наук, Казахстан), *Жамулдинов В.Н.* (канд. юрид. наук, Казахстан), *Жолдошев С.Т.* (д-р мед. наук, Кыргызская Республика), *Зеленков М.Ю.* (д-р.полит.наук, канд. воен. наук, Россия), *Ибадов Р.М.* (д-р физ.-мат. наук, Узбекистан), *Ильинских Н.Н.* (д-р биол. наук, Россия), *Кайракбаев А.К.* (канд. физ.-мат. наук, Казахстан), *Кафтаева М.В.* (д-р техн. наук, Россия), *Киквидзе И.Д.* (д-р филол. наук, Грузия), *Клинков Г.Т.* (PhD in Pedagogic Sc., Болгария), *Кобланов Ж.Т.* (канд. филол. наук, Казахстан), *Ковалёв М.Н.* (канд. экон. наук, Белоруссия), *Кравцова Т.М.* (канд. психол. наук, Казахстан), *Кузьмин С.Б.* (д-р геогр. наук, Россия), *Куликова Э.Г.* (д-р филол. наук, Россия), *Курманбаева М.С.* (д-р биол. наук, Казахстан), *Курпаяниди К.И.* (канд. экон. наук, Узбекистан), *Линькова-Даниельс Н.А.* (канд. пед. наук, Австралия), *Лукиенко Л.В.* (д-р техн. наук, Россия), *Макаров А. Н.* (д-р филол. наук, Россия), *Мацаренко Т.Н.* (канд. пед. наук, Россия), *Мейманов Б.К.* (д-р экон. наук, Кыргызская Республика), *Мурадов Ш.О.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Мусаев Ф.А.* (д-р филос. наук, Узбекистан), *Набиев А.А.* (д-р наук по геоинформ., Азербайджанская Республика), *Назаров Р.Р.* (канд. филос. наук, Узбекистан), *Наумов В. А.* (д-р техн. наук, Россия), *Овчинников Ю.Д.* (канд. техн. наук, Россия), *Петров В.О.* (д-р искусствоведения, Россия), *Радкевич М.В.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Рахимбеков С.М.* (д-р техн. наук, Казахстан), *Розыходжаева Г.А.* (д-р мед. наук, Узбекистан), *Романенкова Ю.В.* (д-р искусствоведения, Украина), *Рубцова М.В. (*д-р. социол. наук, Россия*), Румянцев Д.Е.* (д-р биол. наук, Россия), *Самков А. В.* (д-р техн. наук, Россия), *Саньков П.Н.* (канд. техн. наук, Украина), *Селитреникова Т.А.* (д-р пед. наук, Россия), *Сибирцев В.А.* (д-р экон. наук, Россия), *Скрипко Т.А.* (д-р экон. наук, Украина), *Сопов А.В.* (д-р ист. наук, Россия), *Стрекалов В.Н.* (д-р физ.-мат. наук, Россия), *Стукаленко Н.М.* (д-р пед. наук, Казахстан), *Субачев Ю.В.* (канд. техн. наук, Россия), *Сулейманов С.Ф.* (канд. мед. наук, Узбекистан), *Трегуб И.В.* (д-р экон. наук, канд. техн. наук, Россия), *Упоров И.В.* (канд. юрид. наук, д-р ист. наук, Россия), *Федоськина Л.А.* (канд. экон. наук, Россия), *Хилтухина Е.Г.* (д-р филос. наук, Россия), *Цуцулян С.В.* (канд. экон. наук, Республика Армения), *Чиладзе Г.Б.* (д-р юрид. наук, Грузия), *Шамшина И.Г.* (канд. пед. наук, Россия), *Шарипов М.С.* (канд. техн. наук, Узбекистан), *Шевко Д.Г.* (канд. техн. наук, Россия).

Издается с 2014 года

ИЗДАТЕЛЬСТВО «Проблемы науки»

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор) Реестровая запись Эл № ФС77-58456

Территория распространения: зарубежные страны, Российская Федерация

Свободная цена

© ЖУРНАЛ «ВЕСТНИК НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ»
© ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»

Содержание

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ 5

Спиричев Ю.А. АКСИОМАТИЧЕСКИЙ ДЕДУКТИВНЫЙ ФОРМАЛИЗМ МЕХАНИКИ В ПСЕВДОЕВКЛИДОВОМ ПРОСТРАНСТВЕ-ВРЕМЕНИ / *Spirichev Yu.A.* AXIOMATIC DEDUCTIVE FORMALISM OF MECHANICS IN PSEUDO-EUCLIDEAN SPACE-TIME 5

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ 16

Умматов О.О., Очилов Г.М. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОЧИСТКИ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД АКТИВИРОВАННЫМИ УГЛЯМИ, МОДИФИЦИРОВАННЫМИ СОЕДИНЕНИЯМИ МЕТАЛЛОВ / *Ummatov O.O., Ochilov G.M.* EFFICIENCY OF TREATING OIL-CONTAINING WASTEWATER USING ACTIVATED CARBONS MODIFIED WITH METAL COMPOUNDS 16

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ 19

Покидько А.Ю. ВЛИЯНИЕ ГЛУБИНЫ ИСТОРИИ НАБЛЮДЕНИЙ НА ТОЧНОСТЬ КРАТКОСРОЧНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ БЫТОВЫХ ПРИБОРОВ / *Pokidko A.Yu.* THE EFFECT OF OBSERVATION HISTORY DEPTH ON THE ACCURACY OF SHORT-TERM HOUSEHOLD APPLIANCE ENERGY CONSUMPTION FORECASTING 19

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ 26

Рзаев М.А.-Р. ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ ГЛОБАЛИЗАЦИИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ / *Rzayev M.A.-R.* THE MAIN FACTORS OF GLOBALIZATION AND THEIR IMPACT ON ECONOMIC DEVELOPMENT 26

Логвись Д.В. ВИЗУАЛЬНАЯ КОНСИСТЕНТНОСТЬ КАК ФАКТОР УЗНАВАЕМОСТИ БРЕНДА В ЦИФРОВОЙ СРЕДЕ / *Logvis D.V.* VISUAL CONSISTENCY AS A FACTOR OF BRAND RECOGNITION IN THE DIGITAL ENVIRONMENT 31

ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ 37

Кукатова О.А. ИЗУЧЕНИЕ СРАВНИТЕЛЬНОЙ СТЕПЕНИ ИМЕНИ ПРИЛАГАТЕЛЬНОГО В РУССКОМ ЯЗЫКЕ СТУДЕНТАМИ С УЗБЕКСКИМ ЯЗЫКОМ ОБУЧЕНИЯ / *Kukatova O.A.* TEACHING THE TENSE AND ASPECT CATEGORIES OF THE RUSSIAN VERB TO STUDENTS WITH UZBEK AS THEIR NATIVE LANGUAGE 37

Кукатова О.А. ИЗУЧЕНИЕ КРАТКИХ ИМЕН ПРИЛАГАТЕЛЬНЫХ РУССКОГО ЯЗЫКА В ГРУППАХ С УЗБЕКСКИМ ЯЗЫКОМ ОБУЧЕНИЯ / *Kukatova O.A.* LEARNING RUSSIAN MOTION VERBS IN GROUPS WITH UZBEK AS THE LANGUAGE OF INSTRUCTION 40

ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ 45

Ибятов И.М. ПРАВО ЛИЧНОСТИ НА ИНФОРМАЦИОННОЕ САМООПРЕДЕЛЕНИЕ КАК ВЫЗОВ СТАНДАРТАМ СУДЕБНОГО ДОКАЗЫВАНИЯ / *Ibyatov I.M.* THE INDIVIDUAL'S RIGHT TO INFORMATIONAL SELF-DETERMINATION AS A CHALLENGE TO THE STANDARDS OF JUDICIAL PROOF 45

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ 50

Каримов В.В. ОСНОВНАЯ ПОДГОТОВКА ТЕХНИКИ ПО ФУТБОЛУ СТУДЕНТОВ СПОРТИВНОГО НАПРАВЛЕНИЯ / Karimov *V.V.* BASIC FOOTBALL SKILLS TRAINING FOR SPORTS-FOCUSED STUDENTS 50

Придаткина В.А. РАЗВИТИЕ СВЯЗНОЙ РЕЧИ И ВОСПИТАНИЕ ПАТРИОТИЗМА У ДОШКОЛЬНИКОВ С ТНР ПОСРЕДСТВОМ ГЕРОИКО-БАТАЛЬНОГО ПОЛОТНА «ОБОРОНА СЕВАСТОПОЛЯ» А. ДЕЙНЕКИ В СОВРЕМЕННОМ КОНТЕКСТЕ СПЕЦИАЛЬНОЙ ВОЕННОЙ ОПЕРАЦИИ / *Pridatkina V.A.* DEVELOPING COHERENT SPEECH AND FOSTERING PATRIOTISM IN PRESCHOOLERS WITH SEVERE SPEECH IMPAIRMENTS (SSI) THROUGH A. DEINEKA'S HEROIC-BATTLE PAINTING "THE DEFENSE OF SEVASTOPOL" WITHIN THE CONTEXT OF THE CURRENT SPECIAL MILITARY OPERATION 53

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ 60

Тадтаева Н.Е. АСПИРАЦИОННАЯ ПНЕВМОНИЯ: ВОПРОСЫ ПАТОГЕНЕЗА, ДИАГНОСТИКИ И ТАКТИКА ЛЕЧЕНИЯ / *Tadtaeva N.E.* ASPIRATION PNEUMONIA: ISSUES OF PATHOGENESIS, DIAGNOSIS, AND TREATMENT STRATEGIES 60

АКСИОМАТИЧЕСКИЙ ДЕДУКТИВНЫЙ ФОРМАЛИЗМ МЕХАНИКИ В ПСЕВДОЕВКЛИДОВОМ ПРОСТРАНСТВЕ-ВРЕМЕНИ

Спиричев Ю.А.

Спиричев Юрий Алексеевич – главный специалист,
АО «Научно-исследовательский и конструкторский институт радиоэлектронной техники»,
г. Заречный

***Аннотация**: описан аксиоматический дедуктивный формализм механики в псевдоевклидовом пространстве-времени. С помощью этого формализма получены уравнения сохранения энергии-импульса с описанием всех сил инерции для идеальной сплошной упругой среды и материальной точки. Получены новые дифференциальные уравнения небесной механики для среды и материальной точки, уравнения третьего закона Кеплера и инерциального углового ускорения, уравнения гравитационных волн для среды и свободного пространства. Показано, что вихревое движение среды является фундаментальным движением, а дивергенция центробежной силы эквивалентна источнику потенциального гравитационного поля.*

***Ключевые слова:** аксиоматический дедуктивный формализм, псевдоевклидово пространство-время, тензор энергии-импульса, силы инерции, центробежная сила, силы гравитации, гравитационные волны, небесная механика, третий закон Кеплера, эффект Джанибекова.*

AXIOMATIC DEDUCTIVE FORMALISM OF MECHANICS IN PSEUDO-EUCLIDEAN SPACE-TIME

Spirichev Yu.A.

Spirichev Yuri Alekseevich - chief specialist,
JSC "SCIENTIFIC RESEARCH AND DESIGN INSTITUTE OF RADIOELECTRONIC TECHNOLOGY",
ZARECHNY

***Abstract**: an axiomatic deductive formalism of mechanics in pseudo-Euclidean space-time is described. Using this formalism, energy-momentum conservation equations are derived, describing all inertial forces for an ideal continuous elastic medium and a particle. New differential equations of celestial mechanics are obtained for the medium and the particle, along with equations for Kepler's third law and inertial angular acceleration, and gravitational wave equations for the medium and free space. It is shown that the vortex motion of the medium is a fundamental motion, and the divergence of the centrifugal force is equivalent to the source of a potential gravitational field.*

***Keywords**: axiomatic deductive formalism, pseudo-Euclidean space-time, stress-energy tensor, inertial forces, centrifugal force, gravitational forces, gravitational waves, celestial mechanics, Kepler's third law, Dzhanibekov effect.*

УДК 517.9
DOI 10.24412/2312-8089-2026-11101

1 Введение

Аксиоматический дедуктивный метод относится к основным научным методам теоретического исследования, позволяющим построить последовательную и

непротиворечивую теорию. Большинство утверждений в такой теории являются аналитическими истинами, не требующими эмпирического обоснования, так как их истинность гарантирована их логической и математической выводимостью из аксиом теории. Теория, построенная этим методом, обладает свойством предсказания и синтеза новых научных знаний.

Первой научной теорией, построенной этим методом, была геометрия Евклида, которая длительное время служила эталоном аксиоматического дедуктивного метода и стала примером для построения геометрий Н. Лобачевского и Б. Римана.

Первой аксиоматической дедуктивной теорией в физике была теория Ньютона, построенная на основе трехмерного пространства Евклида и абсолютного времени. В свою механику Ньютон ввел силу инерции, которая стала играть фундаментальную роль в динамике движения тел, но с момента ее введения и до настоящего времени она вызывает споры, а многие механики считают силу инерции Ньютона и центробежную силу инерции фиктивными.

На основе анализа электромагнитной теории Дж. Максвелла и работ Х. Лоренца французский математик А. Пуанкаре в 1904 году сделал фундаментальное открытие новой геометрии нашего мира - четырехмерного псевдоевклидова пространства-времени [1]. В этом пространстве протекают все физические процессы нашего мира, а закон сохранения энергии-импульса и волновые уравнения электромагнитного поля являются прямым следствием геометрии этого пространства. Это позволяет построить новый аксиоматический дедуктивный формализм механики и электродинамики. Теорию псевдоевклидова пространства-времени в дальнейшем развивал Г. Минковский и это пространство часто называют пространством Минковского. А. Пуанкаре первым перешел к четырехмерным физическим показателям. Для описания электромагнитного поля и его источников он ввел четырехмерный электромагнитный потенциал и четырехмерную плотность тока, положив начало дедуктивному формализму электродинамики. Для описания механики он ввел четырехмерный импульс $P_\mu(cm, i\boldsymbol{P})$, и четырехмерную скорость $V_\mu(c, i\boldsymbol{V})$, положив начало дедуктивному формализму механики.

В работе [2] автором был построен аксиоматический дедуктивный формализм электродинамики, показавший свою эффективность в решении ее проблем и теоретического обоснования электродинамических явлений. Этот формализм не является новой теорией, а является дополнением и исправлением построенной индуктивным методом теории Дж. Максвелла. Предлагаемый аксиоматический формализм сил инерции и небесной механики также не является новой теорией, а является переводом механики из трехмерного пространства Евклида в псевдоевклидово пространство-время.

В аксиоматическом дедуктивном формализме электродинамики первой аксиомой является существование четырехмерного псевдоевклидова пространства-времени. Второй аксиомой является существование четырехмерного электромагнитного потенциала и четырехмерной плотности тока.

В аксиоматическом дедуктивном формализме механики, аналогично формализму электродинамики, первой аксиомой является существование четырехмерного псевдоевклидова пространства-времени. Второй аксиомой можно было бы принять четырехмерный импульс $P_\mu(cm, i\boldsymbol{P})$, предложенный А. Пуанкаре, но этот вектор является скалярным произведением вектора четырехмерной скорости $V_\mu(c, i\boldsymbol{V})$. на массу m. Поэтому второй аксиомой является существование массы (плотности массы) m, имеющей четырехмерную скорость $V_\mu(c, i\boldsymbol{V})$. Структура аксиоматического дедуктивного формализма механики приведена на рисунке 1. С помощью этого формализма получено уравнения сохранения энергии-импульса с описанием всех сил инерции для идеальной сплошной упругой среды и материальной точки. Получены уравнения инерциального движения среды и материальной точки, уравнения

небесной механики и волновые уравнения гравитационных волн, получено новым способом дифференциальное уравнение третьего закона Кеплера и уравнение инерциального углового ускорения. Показано, что дивергенция центробежной силы эквивалентна источнику потенциального поля гравитации.

Четырёхмерное пространство-время Пуанкаре - Минковского является линейным. Движения в нём рассмотрены в четырёхмерной декартовой системе координат с действительной временной и мнимыми пространственными координатами. Силы инерции эквивалентны силам гравитации, а инерциальное движение среды или материальной точки понимается как движение под действием только сил инерции и гравитации при отсутствии влияния иных видов сил. В ОТО такое движение трактуется как движение по геодезической линии в искривлённом пространстве-времени.

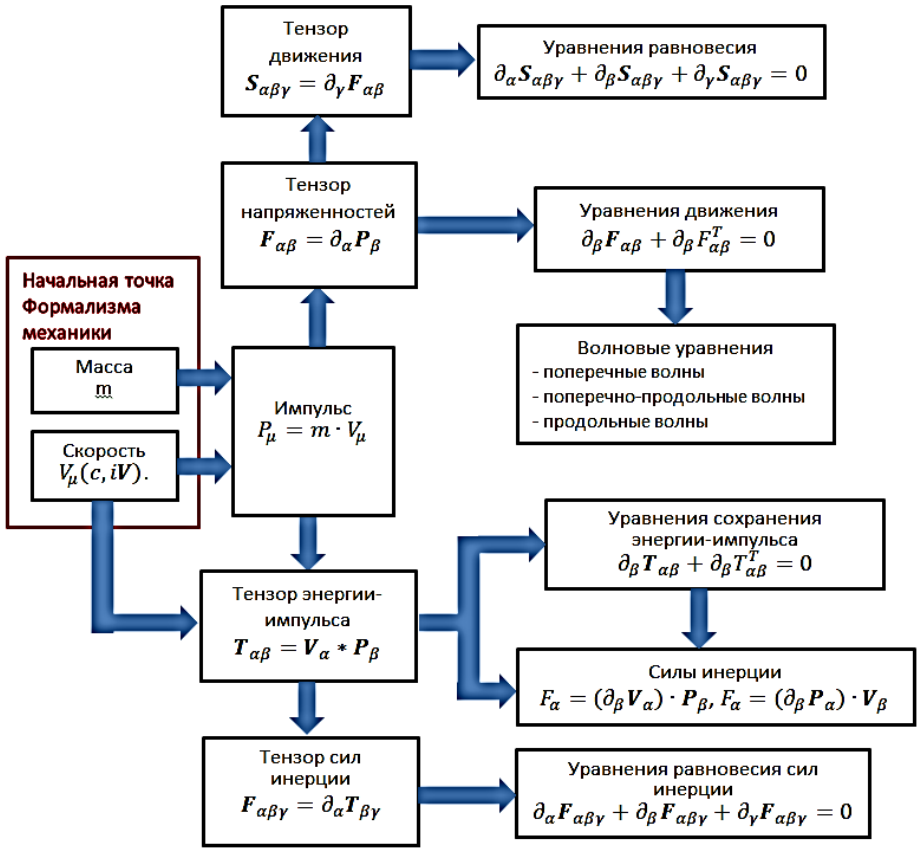


Рис. 1. Аксиоматический дедуктивный формализм механики.

Для механики предлагаемый аксиоматический формализм особенно важен, так как до настоящего времени для малых скоростей движения тел в ней используется теория Ньютона, созданная для трёхмерного евклидова пространства и абсолютного времени. Для высоких скоростей движения в механике также используют теорию Ньютона, но с релятивистскими поправками. Эту механику называют релятивистской. Таким образом, механика фактически не перешла из трёхмерного евклидова пространства в четырехмерное псевдоевклидово пространство-время. Именно поэтому в механике не решены проблемы сил инерции, и их до настоящего времени некоторые механики считают фиктивными.

Силы инерции, с момента введения их Ньютоном, являются предметом споров. Критика второго закона Ньютона современниками была основана на том, что был не понятен источник силы инерции, т.е. невозможно было указать, со стороны каких тел она возникает. Это привело к тому, что часть физиков стала называть силы инерции фиктивными силами. Особенность инерции понимал и сам Ньютон, называя ее «врожденной силой материи»: «Врождённая сила материи есть присущая ей способность сопротивления, по которой всякое отдельно взятое тело, поскольку оно предоставлено самому себе, удерживает своё состояние покоя или равномерного прямолинейного движения. От инерции материи происходит, что всякое тело лишь с трудом выводится из своего покоя или движения. Поэтому врождённая сила могла бы быть весьма вразумительно названа силою инерции». По этой проблеме Л. Эйлер написал «Проявление инерции отлично от того, какое свойственно обычным силам. Поэтому для избегания какой-либо путаницы на этой почве мы опустим слово «сила» и будем рассматриваемое свойство тел называть просто инерцией». А.Ю. Ишлинский отмечал, что «ни одно новое понятие в механике не принесло в дальнейшем столько хлопот и недоразумений, как именно ньютонова сила инерции» [3]. Несмотря на то, что в дальнейшем силы инерции связали (отождествили) с силами гравитации с точностью до 10^{-14} [4], ошибки в понимании сил инерции существуют в теоретической механике до настоящего времени. Примером является неспособность механики Ньютона объяснить безопорное перемещение инерционных механизмов, получивших название «инерциоидов». Эти механизмы перемещаются с использованием центробежной силы, которая, «официально» считается фиктивной. В механике Ньютона отсутствуют критерии, позволяющие отделить реальные силы от фиктивных (воображаемых), вводимых для упрощения расчетов. Критерием реальности сил является энергия взаимодействия, связанная с этими силами. Поэтому все силы инерции, входящие в закон сохранения энергии-импульса, являются реальными силами, а те, которые в него не входят, являются фиктивными силами. К сожалению, в понимании законов сохранения энергии, импульса и момента импульса в механике псевдоевклидова пространства существуют проблемы. Это утверждение требует пояснения.

В механике Ньютона для энергии, импульса и момента импульса действуют самостоятельные законы сохранения этих фундаментальных физических величин. Такое положение закрепила известная теорема Э. Нётер [5, с. 611-630], согласно которой эти законы сохранения являются следствиями симметрий пространства и времени нашего мира. Закон сохранения энергии вытекает из однородности времени. Закон сохранения импульса - из однородности пространства, а закон сохранения момента импульса - из изотропности пространства. В учебной литературе эти законы сохранения обычно рассматривают в отдельных главах с раздельным математическим описанием. Однако в псевдоевклидовом пространстве-времени эти три закона объединяются в единый закон сохранения энергии-импульса, который описывается одним четырёхмерным дифференциальным уравнением, которое следует из тензора энергии-импульса (ТЭИ) в виде его четырёхмерной дивергенции. Это уравнение описывает прямолинейные и криволинейные (в том числе и вращательные) движения. Таким образом, энергия-импульс (вместе с моментом импульса) это единая физическая величина, и её компоненты нельзя рассматривать раздельно и независимо друг от друга, поскольку они связаны между собой одним четырёхмерным дифференциальным уравнением.

Применение аксиоматического дедуктивного формализма в механике решает описанные проблемы с силами инерции и пониманием законов сохранения энергии-импульса. Для получения уравнений механики свободного инерциального движения среды и материальной точки, куда входят силы инерции, необходимо получить ТЭИ и тензор напряженностей в виде четырехмерной производной импульса $\partial_\gamma P_\mu(cm, i\boldsymbol{P})$. Дивергенция ТЭИ дает нам уравнения сохранения энергии-импульса и уравнения

баланса сил инерции. Дивергенция тензора напряженностей дает нам уравнения движения сплошной среды и материальной точки, а также волновые уравнения для сил инерции.

Здесь следует отметить, что в ОТО принят за основу ТЭИ материи, являющийся источником искривления пространства-времени. Этот ТЭИ описывает сохранение энергии-импульса и баланс сил инерции, но не содержит описания законов движения поля сил инерции, или поля сил гравитации. Поэтому в ОТО существует проблема получения волновых уравнений гравитационных волн, как движения геометрии пространства-времени. Такие уравнения движения гравитационного поля автоматически вытекают из тензора напряженности $\partial_\gamma P_\mu(cm, i\boldsymbol{P})$, который в ОТО не рассматривается.

Следует подчеркнуть, что все теоретические результаты, полученные в настоящей работе, определяются только четырехмерной псевдоевклидовой геометрией пространства-времени и начальной точкой формализма в виде аксиомы существования плотности массы и четырехмерного вектора скорости, предложенного А. Пуанкаре. В формализм не вносятся какие-либо новые внешние дополнительные элементы, допущения, предположения или гипотезы. Предположения касаются только физической интерпретации полученных теоретических результатов, требующих экспериментальной верификации.

2 Тензор и уравнения сохранения энергии-импульса сплошной идеальной упругой среды и материальной точки

Четырехмерный импульс имеет представление $P_\mu(cm, i\mathbf{P}) = P_\mu(cm, im\mathbf{V})$, а четырехмерная скорость имеет представление $V_\mu(c, i\boldsymbol{V})$, где m – плотность массы среды, **P** – вектор трехмерного импульса, **V** - вектор трехмерной скорости среды, c – скорость света, i=$\sqrt{-1}$ – мнимая единица, μ=0,1,2,3. Обычно скорости движения тел в механике много меньше скорости света, поэтому для упрощения выражений и улучшения их восприятия примем релятивистский коэффициент $\gamma = 1/\sqrt{1-v^2/c^2}$ равным единице. Для введения релятивистской поправки при высоких скоростях движения, достаточно четырехмерный импульс и четырехмерную скорость умножить на релятивистский коэффициент. Для принятого представления псевдоевклидовой геометрии, оператор четырехмерной частной производной имеет вид $\partial_\mu(\partial_t/c, -i\cdot\nabla)$. При этом можно не различать ковариантные и контравариантные индексы четырехмерных векторов и тензоров.

Канонический тензор энергии-импульса (ТЭИ) имеет вид [6, с. 109]:

$$T_{\nu\mu} = \begin{bmatrix} W & i\dfrac{1}{c}\mathbf{S} \\ ic\cdot\mathbf{g} & t_{ik} \end{bmatrix} \quad (\nu, \mu=0,1,2,3;\ i, k=1, 2, 3) \qquad (1)$$

где W – плотность энергии;

S – плотность потока энергии (вектор Умова-Пойнтинга);

g – плотность импульса;

$\mathbf{t}_{ik}$ – тензор плотности потока импульса (тензор напряжений).

В соответствии с аксиоматическим дедуктивным формализмом получим ТЭИ для идеальной сплошной упругой среды в виде тензорного произведения четырехмерной скорости на четырехмерный импульс:

$$T_{\alpha\beta} = \mathbf{V}_\alpha \otimes \mathbf{P}_\beta = \begin{pmatrix} m\cdot c^2 & i\cdot c\cdot P_x & i\cdot c\cdot P_y & i\cdot c\cdot P_z \\ i\cdot c\cdot P_x & -V_x\cdot P_x & -V_x\cdot P_y & -V_x\cdot P_z \\ i\cdot c\cdot P_y & -V_y\cdot P_x & -V_y\cdot P_y & -V_y\cdot P_z \\ i\cdot c\cdot P_z & -V_z\cdot P_x & -V_z\cdot P_y & -V_z\cdot P_z \end{pmatrix} \qquad (2)$$

Инвариантом этого тензора является его след, равный $I = m \cdot c^2 - \mathbf{V} \cdot \mathbf{P}$. Уравнение закона сохранения энергии-импульса для замкнутой физической системы, при отсутствии воздействия на нее внешних сил и потерь энергии, имеет вид суммы четырехмерных дивергенций ТЭИ по каждому из его индексов или дивергенции его симметричной части по любому из индексов.

$$\partial_\beta (T_{\alpha\beta} + T_{\alpha\beta}^T) = \partial_\beta T_{(\alpha\beta)} = 0 \qquad (3)$$

Запишем это четырехмерное уравнение в развернутом виде, как систему трехмерных уравнений:

$$2\partial_t (mc^2)/c + c\nabla \cdot \mathbf{P} + c\nabla(m \cdot \mathbf{V}) = 0 \quad \text{или} \quad \partial_t m + \nabla \cdot \mathbf{P} = 0 \qquad (4)$$

$$2\partial_t \mathbf{P} + \mathbf{P}(\nabla \cdot \mathbf{V}) + (\mathbf{P} \cdot \nabla)\mathbf{V} + \mathbf{V}(\nabla \cdot \mathbf{P}) + (\mathbf{V} \cdot \nabla)\mathbf{P} = 0 \qquad (5)$$

Используя известное векторное тождество и с учетом уравнения (4), уравнение (5), после простых преобразований, можно записать в эквивалентном виде:

$$2\partial_t \mathbf{P} - \mathbf{V} \cdot \partial_t m + \mathbf{P}(\nabla \cdot \mathbf{V}) + \nabla(\mathbf{V} \cdot \mathbf{P}) - \mathbf{V} \times \nabla \times \mathbf{P} - \mathbf{P} \times \nabla \times \mathbf{V} = 0 \qquad (6)$$

Уравнение (4) описывает закон сохранения плотности массы (энергии), а уравнения (5) и (6) закон сохранения плотности импульса. В уравнении (6) последние два члена описывают вихревое движение среды. В них можно ротор скорости заменить угловой скоростью вращения частиц среды. Поскольку все члены уравнения (6) представляют собой плотности сил инерции, то последние члены представляют собой описание плотности центробежной силы инерции при криволинейном движении. Если эти центробежные силы инерции перенести в правую часть уравнения, то силы, стоящие в левой части можно рассматривать как центростремительные силы инерции.

$$2\partial_t \mathbf{P} - \mathbf{V} \cdot \partial_t m + \mathbf{P}(\nabla \cdot \mathbf{V}) + \nabla(m \cdot |\mathbf{V}|^2) = \mathbf{V} \times \nabla \times \mathbf{P} + \mathbf{P} \times \nabla \times \mathbf{V} \qquad (7)$$

Центробежные силы инерции входят в уравнение (6) закона сохранения энергии-импульса и поэтому они являются реальными силами, действующими на среду в псевдоевклидовом пространстве-времени. Из уравнения (7) следует, что силы инерции зависят от скорости изменения плотности среды, скорости и ускорения ее движения. Используя известные векторные тождества уравнения (5) и (7) можно записать и в других эквивалентных вариантах.

Рассмотрим стационарный случай, когда плотность среды и ее скорость постоянны во времени. Для этого случая уравнения (4) и (7) примут вид:

$$\nabla \cdot \mathbf{P} = 0 \quad \text{или} \quad m \cdot \nabla \cdot \mathbf{V} + \mathbf{V} \cdot \nabla m = 0 \qquad (8)$$

$$\mathbf{P}(\nabla \cdot \mathbf{V}) + \nabla(m \cdot |\mathbf{V}|^2) = \mathbf{V} \times \nabla \times \mathbf{P} + \mathbf{P} \times \nabla \times \mathbf{V} \qquad (9)$$

С учетом уравнения (8), уравнение (9) можно записать в виде:

$$-|\mathbf{V}|^2 \cdot \nabla m + \nabla(m \cdot |\mathbf{V}|^2) = \mathbf{V} \times \nabla \times \mathbf{P} + \mathbf{P} \times \nabla \times \mathbf{V} \qquad (10)$$

Окончательно получим равенство центростремительной силы и центробежных сил в виде:

$$m \cdot \nabla |\mathbf{V}|^2 = \mathbf{V} \times \nabla \times \mathbf{P} + \mathbf{P} \times \nabla \times \mathbf{V} \qquad (11)$$

Рассмотрим случай, когда плотность среды является постоянной величиной m_0. В этом случае силы инерции будут зависеть только от ускорений во времени и пространстве, а уравнения (4) и (7) примут более простой вид:

$$\nabla \cdot \mathbf{V} = 0 \qquad (12)$$

$$m_0 \cdot \partial_t \mathbf{V} + \nabla(m_0 \cdot |\mathbf{V}|^2 / 2) = m_0 \cdot \mathbf{V} \times \nabla \times \mathbf{V} \qquad (13)$$

Поскольку эти уравнения описывают силы инерции, действующие на среду в любой ее выбранной точке, то они будут справедливы для любой материальной точки, имеющей массу m_0. В уравнение (13) сохранения импульса и момента импульса материальной точки в псевдоевклидовом пространстве-времени входят три силы инерции: первый член – сила инерции Ньютона, второй член – центростремительная сила инерции, равная градиенту кинетической энергии материальной точки и третий член – центробежная сила инерции. Никаких других сил инерции для материальной точки в природе не существует, поскольку они будут противоречить закону сохранения энергии-импульса в виде системы уравнений (12) и (13). Все другие силы, вводимые для упрощения вычислений, являются фиктивными (воображаемыми). Из уравнения (13) следует, что в псевдоевклидовом пространстве-времени инерциальное движение материальной точки может быть ускоренным во времени и криволинейным в трехмерном пространстве. Таким образом, закон инерциального движения материальной точки в псевдоевклидовом пространстве-времени принципиально отличается от второго закона Ньютона в евклидовом пространстве.

При движении космических тел, например спутников Земли, в роли центростремительной силы выступает сила тяготения, равная градиенту гравитационной энергии тела $\nabla(m_0 \cdot \varphi)$, где φ – гравитационный потенциал. Из этого следует, что при инерциальном движении материальной точки в гравитационном поле градиент кинетической энергии, связанной с центростремительной силой, равен градиенту гравитационной энергии силы тяготения $\nabla(m_0 \cdot \mathbf{V}^2/2) = \nabla(m_0 \cdot \varphi)$. В общем случае уравнение инерциального движения тела в гравитационном поле с переменной скоростью можно записать в виде:

$$m_0 \cdot \partial_t \mathbf{V} + m_0 \cdot \nabla\varphi = m_0 \cdot \mathbf{V} \times \nabla \times \mathbf{V} \qquad (14)$$

Это уравнение является уравнением небесной механики в псевдоевклидовом пространстве-времени. При инерциальном криволинейном движении в гравитационном поле с переменной скоростью, например, космической станции на эллиптической орбите, сила Ньютона и центростремительная сила тяготения равны центробежной силе инерции, что обеспечивает на станции состояние невесомости и устойчивое положение станции на орбите.

Центростремительную силу гравитационного притяжения можно записать в виде закона всемирного тяготения Ньютона:

$$\mathbf{F} = GM \cdot m_0 \cdot \mathbf{n}_R / R^2 \qquad (15)$$

M - масса центрального тела, $\mathbf{n}_R$ - орт в направлении радиус-вектора **R**. Тогда уравнение небесной механики (14) можно записать в виде:

$$m_0 \cdot \partial_t \mathbf{V} + GM \cdot m_0 \cdot \mathbf{n}_R / R^2 = m_0 \cdot \mathbf{V} \times \nabla \times \mathbf{V} \qquad (16)$$

или, сократив m_0 и выполнив простые преобразования, получим уравнение небесной механики в виде:

$$R^2 \cdot \partial_t \mathbf{V} + GM \cdot \mathbf{n}_R = R^2 \cdot \mathbf{R} \cdot |\mathbf{\Omega}|^2 \qquad (17)$$

Здесь **Ω** - угловая скорость движения по орбите. Для стационарного приближения скорость движения планеты постоянная и сила инерции Ньютона в уравнении (16) равна нулю. При этом уравнение (17) приходит к выражению третьего закона Кеплера:

$GM \cdot \mathbf{n}_R = R^2 \cdot \mathbf{R} \cdot |\mathbf{\Omega}|^2$ или в скалярном виде

$$R^3 \cdot \Omega^2 = R^3/T^2 = GM = const \qquad (18)$$

Здесь T – период обращения планеты. Третий закон Кеплера гласит «Отношение куба среднего расстояния планеты от Солнца к квадрату периода ее обращения вокруг Солнца есть константа для всех планет». Таким образом, уравнение небесной механики (16) является точным дифференциальным уравнением третьего закона Кеплера, учитывающим динамику движения и полученным на основе аксиоматического дедуктивного формализма. Это является подтверждением правильности уравнения (13) для сил инерции.

Взяв ротор от обеих частей уравнения (13) получим уравнение для углового ускорения, которое равно ротору центробежной силы:

$$\nabla\times(\partial_t\mathbf{V})=\nabla\times(\mathbf{V}\times\nabla\times\mathbf{V}) \quad \text{или} \quad \partial_t\mathbf{\Omega}=\nabla\times(\mathbf{V}\times\mathbf{\Omega}) \qquad (19)$$

Применив известное векторное тождество и уравнение (12), уравнение (19) можно также записать в виде:

$$\partial_t\mathbf{\Omega}=(\mathbf{\Omega}\cdot\nabla)\mathbf{V}-(\mathbf{V}\cdot\nabla)\mathbf{\Omega} \qquad (20)$$

Из нелинейных уравнений (19) и (20) следует, что в псевдоевклидовом пространстве-времени инерциальное вращательное движение может иметь угловое ускорение, что подтверждает инерциальный эффект Джанибекова в невесомости.

Взяв дивергенцию от обеих частей уравнения (14) сократив массу и, с учетом уравнения (12), получим уравнение:

$$\Delta\varphi=\nabla\cdot(\mathbf{V}\times\nabla\times\mathbf{V})=4\left|\mathbf{\Omega}\right|^2 \qquad (21)$$

Левую часть этого уравнения можно записать в виде источника потенциального гравитационного поля, который в теории тяготения Ньютона выражается уравнением $4\pi G\rho=\Delta\varphi$ (где ρ - плотность массы, G – гравитационная постоянная). Тогда из уравнения (21) следует, что дивергенция центробежной силы эквивалентна источнику потенциального гравитационного поля, пропорциональному квадрату угловой скорости. Уравнение (21) можно записать в виде:

$$\Delta\varphi=4\pi G\rho=4\left|\mathbf{\Omega}\right|^2 \text{ или } \pi G\rho=\left|\mathbf{\Omega}\right|^2 \qquad (22)$$

Это выражение подтверждает, что центробежная сила инерции является силой гравитации.

3 Тензор напряженностей и уравнения движения поля сил инерции

В соответствии аксиоматическим дедуктивным формализмом, показанным на рис.1, получим тензор напряженностей сил инерции в среде, в виде четырехмерной производной импульса $P_\beta(cm,i\boldsymbol{P})$:

$$F_{\alpha\beta}=\partial_\alpha P_\beta=\begin{pmatrix}\partial_t m & \frac{1}{c}i\cdot\partial_t P_x & \frac{1}{c}i\cdot\partial_t P_y & \frac{1}{c}i\cdot\partial_t P_z\\ -i\cdot c\cdot\partial_x m & \partial_x P_x & \partial_x P_y & \partial_x P_z\\ -i\cdot c\cdot\partial_y m & \partial_y P_x & \partial_y P_y & \partial_y P_z\\ -i\cdot c\cdot\partial_z m & \partial_z P_x & \partial_z P_y & \partial_z P_z\end{pmatrix} \qquad (23)$$

Для получения уравнений движения среды найдем дивергенцию тензора напряженностей (23). Поскольку он является несимметричным, то его дивергенцию находим для каждого индекса и суммируем результат. Сумма тензора и транспонированного тензора второго ранга сохраняет его симметричную часть, тогда уравнение движения среды получим в виде дивергенции симметричной части тензора напряженностей:

$$\partial_\beta(F_{\alpha\beta}+F_{\alpha\beta}^T)=\partial_\beta F_{(\alpha\beta)}=0 \qquad (24)$$

Запишем это уравнение движения трехмерном виде:

$$2\frac{1}{c}\partial_{tt}m+\frac{1}{c}\partial_t\nabla\cdot\mathbf{P}-c\Delta m=0 \quad \text{или}$$

$$(\frac{1}{c^2}\partial_{tt}m - \Delta m) + \partial_t \frac{1}{c^2}(\partial_t m + \nabla \cdot \mathbf{P}) = 0 \qquad (25)$$

$$\frac{1}{c^2}\partial_{tt}\mathbf{P} - \partial_t \nabla m - \nabla(\nabla \cdot \mathbf{P}) - \Delta \mathbf{P} = 0 \text{ или}$$

$$(\frac{1}{c^2}\partial_{tt}\mathbf{P} - \Delta \mathbf{P}) - \nabla(\partial_t m + \nabla \cdot \mathbf{P}) = 0 \quad (26)$$

Система уравнений (25), (26) описывает свободное движение идеальной упругой сплошной среды в псевдоевклидовом пространстве-времени. Умножим уравнение (25) на c^2 и для статического случая получим уравнение Лапласа для энергии $\Delta(mc^2) = 0$. Из уравнения (26) получим уравнение стационарного движения среды:

$$\nabla(\nabla \cdot \mathbf{P}) + \Delta \mathbf{P} = 0 \text{ или } \nabla \times \nabla \times \mathbf{P} = 2\nabla(\nabla \cdot \mathbf{P}) \text{ или } \nabla \times \nabla \times \mathbf{P} = -2\Delta \mathbf{P} \quad (27)$$

Из этого уравнения следует, что вихревое (турбулентное) движение среды является фундаментальным движением, обусловленным геометрией псевдоевклидова пространства.

Умножим уравнение (25) на c^2. Затем возьмем градиент от обеих частей уравнения (25) и производную по времени от обеих частей уравнения (26):

$$c^2 \cdot \nabla(\frac{1}{c^2}\partial_{tt}m - \Delta m) + \nabla\partial_t(\partial_t m + \nabla \cdot \mathbf{P}) = 0 \qquad (28)$$

$$\partial_t(\frac{1}{c^2}\partial_{tt}\mathbf{P} - \Delta \mathbf{P})/c - \partial_t \nabla(\partial_t m + \nabla \cdot \mathbf{P}) = 0 \qquad (29)$$

Найдем сумму и разность этих уравнений и в результате получим два волновых уравнения:

$$(\frac{1}{c^2}\partial_{tt} - \Delta)[\nabla(m \cdot c^2) + \partial_t \mathbf{P}] = 0 \qquad (30)$$

$$(\frac{1}{c^2}\partial_{tt} - \Delta)[\nabla(m \cdot c^2) - \partial_t \mathbf{P}] + 2\partial_t \nabla(\partial_t m + \nabla \cdot \mathbf{P}) = 0 \qquad (31)$$

Уравнения (30) и (31) описывают волны плотности сил инерции, которые могут возбуждаться и существовать в сплошной упругой среде. Поскольку силы инерции эквивалентны силам гравитации, то эти уравнения можно считать уравнениями гравитационных волн. С помощью аксиоматического дедуктивного формализма электродинамики для электромагнитного поля [2] были получены структурно аналогичные волновые уравнения векторных поперечных, векторных поперечно-продольных и скалярных продольных волн электромагнитного поля. По этой аналогии гравитационные волны, описываемые уравнением (30) соответствуют векторным поперечным волнам. Гравитационные волны, описываемые уравнением (31), соответствуют векторным поперечно-продольным волнам.

Возьмем производную по времени уравнения (25) и дивергенцию уравнения (26):

$$\partial_t(\frac{1}{c^2}\partial_{tt}m - \Delta m) + \partial_t\partial_t \frac{1}{c^2}(\partial_t m + \nabla \cdot \mathbf{P}) = 0 \qquad (32)$$

$$\nabla \cdot (\frac{1}{c^2}\partial_{tt}\mathbf{P} - \Delta \mathbf{P}) - \nabla \cdot (\nabla(\partial_t m + \nabla \cdot \mathbf{P})) = 0 \qquad (33)$$

и, найдя их сумму, получим скалярное волновое уравнение:

$$(\frac{1}{c^2}\partial_{tt} - \Delta)(\partial_t m + \nabla \cdot \mathbf{P}) = 0 \qquad (34)$$

Тривиальным решением этого скалярного волнового уравнения является уравнение неразрывности Эйлера $\partial_t m + \nabla \cdot \mathbf{P} = 0$. Еще один вид волнового уравнения получим, взяв ротор уравнения (30) или (31):

$$\frac{1}{c^2}\partial_{tt}\nabla \times \partial_t \mathbf{P} - \Delta\nabla \times \partial_t \mathbf{P} = 0 \qquad (35)$$

Из волновых уравнений (30), (31), (34), (35) следует возможность существования в сплошной среде четырех видов волн сил инерции или гравитационных волн.

Для материальной точки волновые уравнения для сил инерции имеют более простой вид. Поскольку массу из этих уравнений можно исключить, то их можно считать геометрическими и существующими в свободном пространстве:

$$\frac{1}{c^2}\partial_{tt}\partial_t \mathbf{V} - \Delta\partial_t \mathbf{V} = 0 \qquad (36)$$

Взяв ротор этого уравнения, получим:

$$\frac{1}{c^2}\partial_{tt}\nabla \times \partial_t \mathbf{V} - \Delta\nabla \times \partial_t \mathbf{V} = 0 \qquad (37)$$

Из уравнений (36) и (37) следует, что в свободном пространстве существуют два вида векторных гравитационных волн: векторные поперечные и векторные вихревые волны (волны кручения).

4. Заключение

В аксиоматическом дедуктивном формализме истинность выводов гарантирована их логической и математической выводимостью из аксиом теории, следовательно, уравнения (4) – (6), (13), (14), (16), (17), (19) - (22), (25) - (27), (30), (31), (34) - (37) и вытекающие из них физические выводы можно считать истинами, если истинами являются исходные аксиомы. Однако уравнения (14), (16) дополнительно подтверждаются выводом из них третьего закона Кеплера, а уравнения (13), (19), (20) подтверждаются эффектом Джанибекова в невесомости. Эти экспериментальные подтверждения теоретических выводов формализма, автоматически подтверждают и правильность его исходных аксиом. Новое уравнение небесной механики (14) возможно поможет получить аналитическое объяснение динамической устойчивости планетарных орбит. Теоретический вывод, следующий из уравнения (27) о вихревом движении среды, как фундаментальном движении, объясняет причину возникновения турбулентности в среде. Из уравнения (21) следует вывод о том, что дивергенция центробежной силы эквивалентна источнику потенциального гравитационного поля. Учет этого дополнительно гравитационного поля в небесной механике, возникающего при вращении, возможно, поможет в объяснении закономерности расположения орбит планет, т.е. правила Тициуса-Боде.

В соответствии с уравнениями (30), (31), (34), (35) в сплошной среде могут существовать четыре типа распространяющихся со скоростью света гравитационных волн, в том числе скалярные продольные волны. Тривиальным решением уравнения скалярных продольных волн является уравнение Эйлера неразрывности среды. В свободном псевдоевклидовом пространстве могут существовать только два типа поперечных гравитационных волн (36), (37), в том числе волны кручения.

Аксиоматический дедуктивный формализм механики в псевдоевклидовом пространстве-времени показал, что силы инерции являются реальными силами гравитации и входят в закон сохранения энергии-импульса.

Список литературы / References

1 *Логунов А.А.* Анри Пуанкаре и теория относительности. М.: Наука, 2004. 255 с.

2 *Спиричев Ю.А.* Дедуктивный формализм электродинамики. Часть1. «Научный журнал» №3 (78). 2026. PROBLEMS OF SCIENCE [Электронный ресурс]. URL: https://doi.org/10.24411/2413-7081-2026-10301 (Дата обращения: 01.10.2026).
3 *Ишлинский А.Ю.* Классическая механика и силы инерции М.: Наука, 1987. 320 с.
4 The MICROSCOPE mission: first results of a space test of the Equivalence Principle arXiv:1712.01176 [astro-ph.IM] [Электронный ресурс]. 2017. URL: https://doi.org/10.48550/arXiv.1712.01176 (Дата обращения: 01.10.2026).
5 *Нётер Э.* Инвариантные вариационные задачи // Вариационные принципы механики. Сборник статей Л С Полак, М.: Наука, 1959. С. 611-630.
6 *Ландау Л Д, Лифшиц Е.М.* Теория поля М.: Наука, 1973. 504 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОЧИСТКИ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД АКТИВИРОВАННЫМИ УГЛЯМИ, МОДИФИЦИРОВАННЫМИ СОЕДИНЕНИЯМИ МЕТАЛЛОВ

Умматов О.О.[1], Очилов Г.М.[2]

[1]Умматов Обиджон Олимжон угли – соискатель,
[2]Очилов Голибжон Мамаюнусович – доктор химических наук, профессор,
Кокандский государственный университет,
г. Коканд, Республика Узбекистан

Аннотация: *исследована эффективность очистки реальных нефтесодержащих сточных вод активированными углями на основе древесных отходов, модифицированными соединениями железа и цинка. Проведено сравнение с промышленным углём марки БАУ. При использовании образца Zn-1,0 содержание нефтепродуктов, фенольных соединений и ароматических углеводородов снизилось соответственно до 8,4; 0,58 и 1,6 мг/л. Степень извлечения ионов Cu^{2+} и Pb^{2+} составила 96,8 и 97,4 %. Результаты свидетельствуют о перспективности модифицированных углеродных адсорбентов для доочистки промышленных сточных вод.*

Ключевые слова: *древесные отходы, активированный уголь, модифицирование, железо, цинк, адсорбция, нефтепродукты, фенол, сточные воды.*

EFFICIENCY OF TREATING OIL-CONTAINING WASTEWATER USING ACTIVATED CARBONS MODIFIED WITH METAL COMPOUNDS

Ummatov O.O.[1], Ochilov G.M.[2]

[1]Ummatov Obidjon Olimjon ugli – Applicant (Postgraduate Researcher),
[2]Ochilov Golibjon Mamayunusovich – Doctor of Chemical Sciences, Professor,
KOKAND STATE UNIVERSITY,
KOKAND, REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Abstract: *The efficiency of treating actual oil-containing wastewater using activated carbons derived from wood waste and modified with iron and zinc compounds was investigated. A comparison was made with the industrial-grade activated carbon BAU. When using the Zn-1.0 sample, the concentrations of petroleum products, phenolic compounds, and aromatic hydrocarbons were reduced to 8.4, 0.58, and 1.6 mg/L, respectively. The removal rates for Cu^{2+} and Pb^{2+} ions reached 96.8% and 97.4%. The results demonstrate the potential of modified carbon adsorbents for the tertiary treatment (polishing) of industrial wastewater.*

Keywords: *wood waste, activated carbon, modification, iron, zinc, adsorption, petroleum products, phenol, wastewater.*

УДК 628.35:66.081.3:661.183.2
DOI 10.24412/2312-8089-2026-11102

Сточные воды нефтеперерабатывающих предприятий содержат нефтепродукты, ароматические углеводороды, фенольные соединения, ионы тяжёлых металлов и взвешенные частицы. Механическая очистка удаляет лишь часть загрязнений, поэтому для извлечения растворённых и тонкодисперсных компонентов необходима дополнительная обработка.

Для доочистки перспективны активированные угли, развитая пористая структура которых обеспечивает поглощение органических соединений. Модифицирование углеродной поверхности соединениями металлов позволяет изменять её адсорбционные свойства и повышать эффективность удаления различных загрязнителей. Однако результаты, полученные в модельных растворах, требуют проверки на реальных сточных водах.

Цель работы заключалась в сравнительной оценке эффективности очистки нефтесодержащих сточных вод активированными углями на основе древесных отходов, модифицированными соединениями Fe и Zn, и промышленным углём БАУ.

Объектами исследования служили углеродные адсорбенты, полученные из отходов мебельного производства. Древесные опилки и мелкая стружка подвергались карбонизации, после чего углеродный материал модифицировали соединениями металлов. Для испытаний использовали железосодержащий образец АУ–Fe и цинксодержащий образец Zn-1,0; в качестве материала сравнения применяли промышленный активированный уголь марки БАУ. Обозначение Zn-1,0 соответствует массовому соотношению соли цинка и карбонизата 1,0:1,0.

Промышленные испытания проводили 1–15 апреля 2026 года на ООО «Ферганский нефтеперерабатывающий завод» с использованием реальных нефтесодержащих сточных вод после механической очистки. Определяли содержание нефтепродуктов, фенольных соединений, ароматических углеводородов, ионов Cu^{2+} и Pb^{2+}, а также ХПК и мутность воды.

Адсорбционную очистку проводили в статических условиях при температуре 25±2 °C, дозе адсорбента 5 г/л, времени контакта 60 мин и скорости перемешивания 200 об/мин. После отделения адсорбента определяли остаточные концентрации загрязнителей. Степень очистки рассчитывали по формуле:

$$\eta = (C_0 - C)/C_0 \times 100\ \%,$$

где C_0 и C — исходная и остаточная концентрации загрязняющих веществ, мг/л.

До адсорбционной обработки содержание нефтепродуктов в сточной воде составляло 142,0 мг/л, фенольных соединений 14,6 мг/л, ароматических углеводородов 24,8 мг/л. Концентрации ионов Cu^{2+} и Pb^{2+} равнялись соответственно 2,80 и 1,90 мг/л. ХПК составляло 1260 мг O_2/л, мутность 118 NTU. Таким образом, даже после механической очистки сохранялась необходимость дальнейшего извлечения растворённых и дисперсных загрязнений.

Таблица 1. Результаты очистки реальных нефтесодержащих сточных вод различными адсорбентами.

Показатель	Исходная вода	БАУ	АУ–Fe	Zn-1,0
Нефтепродукты, мг/л	142,0	24,6	12,8	8,4
Фенольные соединения, мг/л	14,6	2,45	0,95	0,58
Ароматические углеводороды, мг/л	24,8	5,2	2,4	1,6
Cu^{2+}, мг/л	2,80	0,92	0,46	0,09
Pb^{2+}, мг/л	1,90	0,64	0,34	0,05
ХПК, мг O_2/л	1260	285	118	72
Мутность, NTU	118	32	14	8

Как видно из таблицы 1, все исследованные адсорбенты снижали содержание загрязняющих веществ, однако наиболее эффективным оказался Zn-1,0. Остаточная концентрация нефтепродуктов при использовании БАУ составляла 24,6 мг/л, АУ–Fe 12,8 мг/л, а Zn-1,0 8,4 мг/л, что соответствует степени очистки 82,7; 91,0 и 94,1 % соответственно.

Аналогичная закономерность наблюдалась при удалении фенольных соединений и ароматических углеводородов. Для Zn-1,0 их остаточные концентрации составили 0,58 и 1,6 мг/л, а степень очистки достигала 96,0 и 93,5 % соответственно. Более высокая эффективность модифицированных углей может быть связана с изменением пористой структуры и химических свойств поверхности.

При использовании Zn-1,0 также достигалась максимальная степень извлечения ионов Cu^{2+} (96,8 %) и Pb^{2+} (97,4 %), при этом их остаточные концентрации составляли 0,09 и 0,05 мг/л. Значение ХПК снижалось с 1260 до 72 мг O_2/л, а мутность воды со 118 до 8 NTU.

Таким образом, эффективность адсорбентов возрастала в ряду БАУ < АУ–Fe < Zn-1,0. Полученные результаты подтверждают перспективность использования модифицированных углей на основе древесных отходов для доочистки нефтесодержащих сточных вод. Наилучшие показатели получены для цинксодержащего образца Zn-1,0.

Список литературы / References

1. *Умматов О., Очилов Г., Матмусаев А., Эшметов И., Бухоров Ш.* Влияние химической обработки древесных углей на адсорбцию модельных веществ из водных растворов // Qo‘qon DPI. Ilmiy xabarlar. – 2026. – № 9. – Серия А. – С. 416–423. – DOI: 10.70728/a.series.tab.v08.i09.053.
2. *Умматов О., Очилов Г., Матмусаев А., Эшметов И., Бухоров Ш.* Состав и структурные особенности древесных углеродных материалов, обработанных хлоридами металлов // Central Asian Food Engineering and Technology. – 2026. – Т. 4, № 9. – С. 104–111. – DOI: 10.5281/zenodo.23254452.
3. *Умматов О.О., Очилов Г.М., Матмусаев А.К., Эшметов И.Д.* Доочистка нефтесодержащих сточных вод древесными активированными углями, содержащими соединения железа и цинка // Universum: технические науки. – 2026. – № 9 (150). – URL: https://7universum.com/ru/tech/archive/item/23404.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ВЛИЯНИЕ ГЛУБИНЫ ИСТОРИИ НАБЛЮДЕНИЙ НА ТОЧНОСТЬ КРАТКОСРОЧНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ БЫТОВЫХ ПРИБОРОВ

Покидько А.Ю.

Покидько Алексей Юрьевич — студент,
кафедра вычислительных машин, систем и сетей,
Национальный исследовательский университет «МЭИ»,
г. Москва

Аннотация: *исследуется влияние глубины входного окна на точность прогнозирования суммарного электропотребления бытовых приборов на 10 минут вперёд по реальным измерениям UCI Appliances Energy Prediction. Для моделей Ridge, случайного леса и гистограммного градиентного бустинга сопоставлены окна 10, 30, 60 и 120 минут при одинаковых обучающих и тестовых периодах и подборе гиперпараметров по временной валидации. Увеличение окна с 10 до 120 минут снизило тестовую среднюю абсолютную ошибку ансамблей на 7,13–7,29%, тогда как для линейной модели устойчивого улучшения не выявлено; результаты ограничены одним домохозяйством и исследованным диапазоном глубины.*

Ключевые слова: *электропотребление, бытовые приборы, краткосрочное прогнозирование, глубина истории, лаговые признаки, временная валидация, случайный лес, градиентный бустинг.*

THE EFFECT OF OBSERVATION HISTORY DEPTH ON THE ACCURACY OF SHORT-TERM HOUSEHOLD APPLIANCE ENERGY CONSUMPTION FORECASTING

Pokidko A.Yu.

Pokidko Aleksey Yuryevich — Student,
DEPARTMENT OF COMPUTERS, SYSTEMS AND NETWORKS,
NATIONAL RESEARCH UNIVERSITY «MOSCOW POWER ENGINEERING INSTITUTE»,
MOSCOW

Abstract: *This study examines how input-window depth affects ten-minute-ahead forecasting of aggregate household appliance energy consumption using real measurements from the UCI Appliances Energy Prediction dataset. Ridge regression, random forests and histogram-based gradient boosting are compared with input windows of 10, 30, 60 and 120 minutes, identical training and test periods, and hyperparameter selection by temporal validation. Increasing the window from 10 to 120 minutes reduces ensemble test mean absolute error by 7.13–7.29%, whereas the linear model shows no robust improvement; these findings are limited to one household and the examined range of history depths.*

Keywords: *energy consumption, household appliances, short-term forecasting, history depth, lagged features, temporal validation, random forest, gradient boosting.*

УДК 004.942

Введение

Краткосрочный прогноз бытовой нагрузки необходим для планирования работы накопителей, управления гибкими потребителями и согласования потребления с локальной генерацией. На уровне отдельного домохозяйства существенную роль

играют переключения оборудования и нерегулярные действия пользователей, поэтому задача отличается от прогнозирования сглаженной нагрузки крупной энергосистемы. Современные исследования рассматривают как модели машинного обучения, так и нейросетевые архитектуры, учитывающие временной контекст и внешние условия [1; 3].

При построении прогноза необходимо различать горизонт прогнозирования, глубину входной истории и продолжительность обучающего периода. Горизонт определяет удалённость прогнозируемого интервала, глубина — число последних измерений, предъявляемых модели для одного прогноза, а обучающий период — совокупность примеров, использованных для оценки её параметров. В настоящей работе варьируется только глубина входной истории: более длинное окно не означает обучение на большем числе дней.

Candanedo и соавторы исследовали модели электропотребления малоэнергозатратного жилого дома, на измерениях которого сформирован открытый набор Appliances Energy Prediction [1; 2]. Li и соавторы рассматривают оконное представление данных при прогнозировании нагрузки отдельных приборов [3]. Однако изменение архитектуры, состава признаков и частоты агрегации одновременно с окном затрудняет интерпретацию самостоятельного вклада глубины истории.

Цель работы — количественно оценить, как увеличение глубины входной истории от одного до двенадцати десятиминутных отсчётов связано с ошибкой одношагового прогноза при неизменных временных границах выборок. Проверяется гипотеза о том, что дополнительная история полезна нелинейным ансамблям, но не гарантирует улучшения линейной модели. Методический вклад состоит в контролируемом сравнении окон, проверке устойчивости при фиксированных гиперпараметрах и раздельном анализе ошибок на резких изменениях нагрузки.

Данные и постановка задачи

Использован набор UCI Appliances Energy Prediction, содержащий 19 735 записей с шагом 10 минут [2]. По фактическим временным меткам файл охватывает период с 11 января 2016 г. 17:00 до 27 мая 2016 г. 18:00. Проверка загруженного файла не выявила пропусков, повторяющихся временных меток и нарушений регулярности шага; значения целевой переменной находятся в диапазоне 10–1080 Вт·ч. Экстремальные значения сохранены: их удаление изменило бы оцениваемую задачу.

Целевая переменная Appliances измеряется в ватт-часах и описывает электропотребление приборов; освещение представлено отдельной переменной lights [2]. В данной работе прогнозируется именно агрегированный канал Appliances, а не расход конкретного холодильника или стиральной машины. Поэтому приведённые результаты нельзя интерпретировать как подтверждение точности прогноза каждого прибора по отдельности.

Каждый прогноз строится по последним завершённым интервалам и относится к следующему десятиминутному отсчёту. Рассмотрены четыре окна: 1, 3, 6 и 12 последовательных значений целевого ряда, то есть 10, 30, 60 и 120 минут предыстории. Глубина обозначает охват интервалов измерения: например, двенадцать завершённых десятиминутных интервалов составляют двухчасовую историю. Метеорологические показатели, освещение, календарные признаки и случайные переменные rv1 и rv2 не использованы, чтобы не смешивать эффект глубины с влиянием дополнительных источников информации.

Для всех окон сначала отброшены первые 12 строк, поэтому каждый вариант оценивается на одних и тех же 19 723 целевых временных метках. Это устраняет различие объёма выборки, которое возникло бы при отдельном удалении начальных строк для каждого окна. Временные метки используются в исходном виде без предположений о часовом поясе и без повторной агрегации.

Методика эксперимента

Основная граница проведена после первых 70% допустимых примеров. Последние 30%, или 5917 отсчётов с 16 апреля 2016 г. 16:00 до 27 мая 2016 г. 18:00, оставлены для независимого тестирования. Перед ними из обучения исключены 12 целевых примеров; итоговый обучающий массив содержит 13 794 примера и заканчивается 16 апреля 2016 г. 13:50. При максимальном окне вход первого тестового примера начинается в 14:00, то есть позже последней обучающей целевой метки. Разрыв уменьшает непосредственное перекрытие окон, но сам по себе не доказывает статистическую независимость временных рядов.

Подбор гиперпараметров выполнен только внутри обучающего массива на трёх последовательных валидационных блоках по 2016 отсчётов, или 14 суток. Использована расширяющаяся обучающая часть и разрыв 12 отсчётов: размеры обучающих частей равны 7734, 9750 и 11 766 примерам. Валидационные блоки начинаются 5 марта, 19 марта и 2 апреля 2016 г. в 14:00. Параметры выбираются по минимальному среднему MAE трёх блоков. Такой протокол сохраняет направление времени; ограничения различных схем оценки временных рядов рассмотрены в работах [4; 5].

Сопоставлены четыре подхода. Инерционный прогноз переносит последнее известное значение на следующий отсчёт и служит обязательной базовой линией. Линейная регрессия Ridge обучается после стандартизации лагов; преобразование оценивается только на соответствующей обучающей части. Для коэффициента регуляризации проверены значения 0,1; 10; 1000. Случайный лес RF включает 120 деревьев; минимальное число объектов в листе выбирается из 3 и 10, остальные основные настройки — полный набор признаков при разбиении и неограниченная глубина дерева.

Гистограммный градиентный бустинг HGB использует 200 итераций, скорость обучения 0,05, минимум 20 объектов в листе и регуляризацию 1,0; максимальное число листьев выбирается из 7 и 15. Ранняя остановка отключена, чтобы не создавать дополнительное случайное валидационное разбиение. Для ансамблей зафиксировано random_state=42. Реализация выполнена в Python 3.12.8 и scikit-learn 1.6.1 [7]. Все регрессионные модели обучаются с квадратичной функцией потерь, но конфигурация выбирается по MAE.

Основная метрика MAE рассчитывается как среднее абсолютных отклонений прогнозов от наблюдений; дополнительная RMSE — как квадратный корень из среднего квадрата этих отклонений. Обе метрики выражены в Вт·ч на один десятиминутный интервал; это ошибки энергии, а не мощности в ваттах. MAE использована для выбора конфигурации, а RMSE — для оценки чувствительности к крупным промахам. Относительное улучшение определяется уменьшением ошибки по отношению к явно указанному базовому варианту и не отождествляется с «процентом точности».

Сначала гиперпараметры подбирались отдельно для каждой глубины. Затем внутри каждого семейства по валидации выбиралось одно окно; отдельный выбор семейства также проводился по валидации, а не по тесту. После выбора модель переобучалась на всей обучающей части. В тестовый период параметры не обновлялись: перед каждым новым одношаговым прогнозом окно пополнялось уже поступившими фактическими измерениями. Это последовательное прогнозирование на 10 минут вперёд, а не прогноз всей тестовой траектории из одной начальной точки.

Результаты сравнения глубины

Таблица 1 показывает тестовый MAE при одинаковых временных метках. Инерционный прогноз имеет MAE 26,449 Вт·ч и RMSE 66,651 Вт·ч и не зависит от глубины, поскольку использует только последнее значение. При минимальном окне все три обучаемые модели уступают ему по MAE, что подчёркивает необходимость сравнения со стандартной базовой линией.

Таблица 1. Тестовый MAE в зависимости от глубины истории, Вт·ч.

История, мин	Лагов	Ridge	RF	HGB
10	1	26,788	27,112	26,935
30	3	26,629	26,155	25,508
60	6	26,440	25,679	25,303
120	12	26,880	25,179	24,971

Источник: расчёт по данным [2].

У RF увеличение истории с 10 до 120 минут сопровождается уменьшением MAE с 27,112 до 25,179 Вт·ч, или на 7,13%; у HGB — с 26,935 до 24,971 Вт·ч, или на 7,29%. Для Ridge минимум MAE достигается при 60 минутах, а дальнейшее увеличение окна повышает ошибку до 26,880 Вт·ч. При этом RMSE Ridge снижается с 62,153 до 60,218 Вт·ч между крайними окнами: вывод о пользе истории зависит не только от модели, но и от выбранной функции качества.

Для ансамблей 120 минут — лучший из проверенных вариантов, но это верхняя граница эксперимента, а не доказанный глобальный оптимум. Следовательно, результат не означает, что увеличение глубины свыше двух часов обязательно ухудшит прогноз или что двухчасовая история достаточна для других домов и горизонтов.

Таблица 2. Конфигурации, выбранные по временной валидации.

Модель	Окно, мин	MAE валидации, Вт·ч	MAE теста, Вт·ч	RMSE теста, Вт·ч
Ridge	60	29,434	26,440	60,692
RF	120	27,550	25,179	58,045
HGB	120	27,636	24,971	57,611

Источник: расчёт по данным [2].

Окна, выбранные исключительно по временной валидации, приведены в таблице 2. Для RF и HGB выбраны 120 минут, для Ridge — 60 минут. Минимальный средний валидационный MAE среди семейств имеет RF, поэтому именно RF с двухчасовым окном является конфигурацией, выбранной без обращения к тестовому качеству. Хотя HGB показывает меньший тестовый MAE, выбирать его для внедрения только по этому результату означало бы использовать тест повторно как валидацию.

RF с выбранным окном уменьшает MAE относительно инерционного прогноза на 4,80%, а RMSE — на 12,91%. Для HGB соответствующие описательные улучшения составляют 5,59 и 13,56%. Ridge при выбранной глубине практически совпадает с инерционной моделью по MAE: 26,440 против 26,449 Вт·ч; такое различие само по себе не является убедительным практическим преимуществом.

Проверка устойчивости эффекта

Для крайних глубин рассчитан ряд попарных различий абсолютных ошибок: из ошибки окна 120 минут вычиталась ошибка окна 10 минут на той же временной метке. Отрицательное среднее указывает на преимущество длинного окна. Неопределённость оценена движущимся блочным бутстрэпом [6]: 5000 повторений с выборкой перекрывающихся последовательных блоков с возвращением, основной размер блока — 144 отсчёта, или одни сутки; последний блок обрезается до исходной длины ряда. Генератор зафиксирован значением 2026.

Таблица 3. Разность MAE между окнами 120 и 10 минут, Вт·ч.

Модель	Разность MAE	95%-й ДИ	98,33%-й ДИ*
Ridge	0,092	[−0,234; 0,463]	[−0,304; 0,540]
RF	−1,933	[−2,474; −1,528]	[−2,593; −1,432]
HGB	−1,964	[−2,452; −1,563]	[−2,557; −1,463]

** Поправка Бонферрони для трёх сравнений. ДИ — процентильные интервалы блочного бутстрэпа; блок 144 отсчёта, 5000 повторений. Источник: расчёт по данным [2].*

Интервалы RF и HGB не включают нуль и остаются отрицательными при поправке Бонферрони для трёх сравнений. Для Ridge интервал включает нуль. Проверка с блоками 36 и 288 отсчётов, то есть 6 и 48 часов, сохраняет эти качественные выводы. Интервалы условны относительно данного тестового периода и фиксированных обученных моделей: они не учитывают вариативность повторного сбора данных, обучения на других домах или выбора гиперпараметров.

Чтобы отделить влияние окна от сопутствующей перенастройки алгоритма, проведена дополнительная проверка. Для каждого семейства одна конфигурация гиперпараметров выбрана по среднему валидационному MAE одновременно по всем четырём глубинам; затем она применена ко всем окнам. Получены коэффициент регуляризации 0,1 для Ridge, минимум 10 объектов в листе для RF и максимум 15 листьев для HGB. При неизменных настройках MAE HGB уменьшается с 27,083 до 24,971 Вт·ч, или на 7,80%; RF сохраняет улучшение 7,13%, а Ridge по-прежнему не выигрывает от максимального окна. Следовательно, наблюдаемое преимущество ансамблей не сводится к смене выбранных гиперпараметров.

Практическая интерпретация ошибок

Дополнительно выполнен диагностический анализ интервалов с резким изменением нагрузки. Порог определён без использования тестовых ответов: он равен 90-му процентилю абсолютных соседних изменений обучающего ряда и составляет 80 Вт·ч. На тесте изменение строго больше 80 Вт·ч встречается в 424 из 5917 интервалов, или в 7,17% случаев. Принадлежность к группе устанавливается по уже известному фактическому ответу, поэтому это ретроспективная диагностика, а не готовый признак для принятия решения заранее.

Таблица 4. MAE при резких и остальных изменениях, Вт·ч.

Модель	Резкое изменение (n=424)	Остальные (n=5493)
Инерционный прогноз	215,825	11,831
HGB, 120 мин	161,891	14,402

Источник: расчёт по данным [2].

Ансамбли снижают ошибку на резких изменениях, но ухудшают её на остальных интервалах относительно инерционного прогноза. Например, у HGB MAE на резких изменениях составляет 161,891 вместо 215,825 Вт·ч, а на остальных — 14,402 вместо 11,831 Вт·ч. Поэтому меньшее общее MAE не означает превосходства в каждом режиме. Сохраняющаяся высокая ошибка на резких изменениях также не позволяет утверждать, что модель надёжно предсказывает все включения приборов.

При разбиении теста на пять полных семисуточных блоков по 1008 отсчётов и заключительный блок из 877 отсчётов RF превосходит инерционный прогноз по MAE в пяти из шести блоков, HGB — в шести. Один неудачный блок RF показывает временную неоднородность эффекта и необходимость контроля качества после внедрения. Эти блоки являются дополнительной диагностикой одного тестового периода, а не независимыми повторными экспериментами.

Практическая реализация

Практическая часть реализуется как программный конвейер: загрузка и проверка исходного CSV; формирование лагов; фиксация общих временных меток; трёхблочная временная валидация; обучение финальных конфигураций; сохранение одношаговых прогнозов и метрик; блочный бутстрэп; диагностика режимов. Исходный набор распространяется по лицензии CC BY 4.0 [2]. Для воспроизведения требуется столбец даты и столбец Appliances из файла energydata_complete.csv; остальные поля в рассмотренном эксперименте не используются.

Формирование признаков выполняется сдвигом целевого ряда на 1–12 отсчётов назад. Для глубины L вход состоит из L последних завершённых значений; ответом служит следующий отсчёт. Первые 12 строк удаляются до сравнения конфигураций. Матрицы нельзя случайно перемешивать перед разделением на обучение и тест: иначе последующие состояния нагрузки могут оказаться в обучении относительно более ранних тестовых примеров. Стандартизация должна оцениваться отдельно на обучающей части каждого валидационного блока.

При переносе подхода в систему домашнего энергоменеджмента целесообразно поддерживать буфер из 12 завершённых измерений и обновлять прогноз после каждого нового отсчёта. Выбранный по валидации RF использует двухчасовую историю; модель не требует дополнительных метеодатчиков в рассмотренной постановке. При недостаточной истории или нарушениях поступления данных возможен переход к инерционному прогнозу, однако такая резервная логика в данном эксперименте не проверялась. Уменьшение ошибки прогноза не тождественно экономии электроэнергии: экономический эффект требует отдельного эксперимента с алгоритмом управления и тарифами.

Обсуждение и ограничения

Результаты согласуются с предположением, что несколько последовательных измерений помогают ансамблям различать состояния и развитие эпизодов нагрузки лучше, чем один отсчёт. Однако физический механизм улучшения отдельно не идентифицирован: исследование показывает изменение прогностического качества при контролируемом изменении набора лагов, а не причинную роль конкретных режимов оборудования. Отсутствие устойчивого улучшения Ridge указывает, что наличие дополнительной истории не гарантирует её эффективного использования выбранным классом моделей.

Главные ограничения — один дом, период менее пяти месяцев, агрегированный канал нагрузки, один горизонт и четыре относительно коротких окна. Не исследованы глубины больше 120 минут, суточные и недельные лаги, годовая сезонность, перенос на другие дома и изменение длины обучающего периода. Исключение внешних признаков повышает интерпретируемость сравнения, но не доказывает превосходства такой модели над решениями, использующими календарную и погодную информацию. Значения ошибок нельзя напрямую сопоставлять с публикациями, где отличаются каналы измерений, горизонты, масштабирование или схема тестирования.

Бутстрэп опирается на допущение достаточной стабильности зависимости ошибок внутри анализируемого периода. Дополнительные размеры блока и недельные срезы проверяют устойчивость только частично; они не заменяют повторения на независимых домохозяйствах. Для расширения результата необходимы отдельные приборные каналы, несколько домов, более длинные окна, дополнительные временные границы тестирования и оценка алгоритма при реальных пропусках телеметрии.

Заключение

В контролируемом эксперименте по реальным измерениям увеличение входной истории с 10 до 120 минут снизило MAE одношагового прогноза случайного леса на 7,13%, гистограммного градиентного бустинга — на 7,29%. При одинаковых гиперпараметрах направление эффекта сохранилось. Для линейной модели Ridge

максимальная глубина не дала устойчивого улучшения по MAE, поэтому зависимость качества от истории нельзя считать универсальной для разных алгоритмов и метрик.

Практически обоснованным результатом является выбор RF с двухчасовым окном по временной валидации: на последующем тесте он уменьшил MAE относительно инерционного прогноза на 4,80%. Двухчасовое окно следует рассматривать как лучший проверенный вариант для ансамблей в данной выборке, а не как общую норму для бытовых приборов. Представленный протокол позволяет повторить оценку на других данных без смешения глубины входа с продолжительностью обучения.

Список литературы / References

1. *Candanedo L.M., Feldheim V., Deramaix D.* Data driven prediction models of energy use of appliances in a low-energy house // Energy and Buildings. 2017. Vol. 140. P. 81–97. DOI: 10.1016/j.enbuild.2017.01.083 (дата обращения: 07.10.2026).
2. *Candanedo L.* Appliances Energy Prediction [Dataset] // UCI Machine Learning Repository [Электронный ресурс]. 2017. DOI: 10.24432/C5VC8G. URL: https://archive.ics.uci.edu/dataset/374/appliances (дата обращения: 13.10.2026).
3. *Li R., Wu S., Deng F., Tian Z., Cai H., Li X., Xu X., Liu Q.* MACLSTM: A Weather Attributes Enabled Recurrent Approach to Appliance-Level Energy Consumption Forecasting // Computers, Materials & Continua. 2025. Vol. 82, № 2. P. 2969–2984. DOI: 10.32604/cmc.2025.060230 (дата обращения: 16.10.2026).
4. *Cerqueira V., Torgo L., Mozetič I.* Evaluating time series forecasting models: an empirical study on performance estimation methods // Machine Learning. 2020. Vol. 109. P. 1997–2028. DOI: 10.1007/s10994-020-05910-7 (дата обращения: 20.10.2026).
5. *Bergmeir C., Hyndman R.J., Koo B.* A note on the validity of cross-validation for evaluating autoregressive time series prediction // Computational Statistics & Data Analysis. 2018. Vol. 120. P. 70–83. DOI: 10.1016/j.csda.2017.11.003 (дата обращения: 25.10.2026).
6. *Künsch H.R.* The Jackknife and the Bootstrap for General Stationary Observations // The Annals of Statistics. 1989. Vol. 17, № 3. P. 1217–1241. DOI: 10.1214/aos/1176347265 (дата обращения: 27.10.2026).
7. *Pedregosa F., Varoquaux G., Gramfort A. et al.* Scikit-learn: Machine Learning in Python // Journal of Machine Learning Research [Электронный ресурс]. 2011. Vol. 12. P. 2825–2830. URL: https://jmlr.org/papers/v12/pedregosa11a.html (дата обращения: 27.10.2026).

ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ ГЛОБАЛИЗАЦИИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ

Рзаев М.А.-Р.

Рзаев Мирза Ага-Рза оглы - кандидат экономических наук, доцент,
кафедра «Экономика»,
Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности,
г. Баку, Азербайджанская Республика

Аннотация: *факторы глобализации экономики способствуют свободному доступу к товарам и услугам, новым научным достижениям, стимулируют мировой прогресс и экономию ресурсов. С другой стороны, они перекрывают кислород малому бизнесу, приводят к потере отдельными государствами своих ресурсов и снижению в них уровня жизни, а также созданию периферийных моделей экономики.*

В настоящее время в мире существует много проблем, которые невозможно эффективно решить на уровне одного государства. Мнения специалистов относительно глобализации разделяются. Часть из них считает, что в дальнейшем глобализационные процессы будут набирать больших оборотов. Это приведет к развитию глобальной идеологии, культуры, экономических образований и ставит под угрозу существование отдельных государств. Другие же уверены, что глобализация будет способствовать эффективному решению многих проблем.

Ключевые слова: *глобализация, экономическое развитие, либерализация торговли, корпорации, валовой продукт.*

THE MAIN FACTORS OF GLOBALIZATION AND THEIR IMPACT ON ECONOMIC DEVELOPMENT

Rzayev M.A.-R.

Rzayev Mirza Aga-Rza oglu - Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,
DEPARTMENT OF ECONOMICS,
AZERBAIJAN STATE OIL AND INDUSTRY UNIVERSITY,
BAKU, REPUBLIC OF AZERBAIJAN

Abstract: *The globalization of economic systems cannot be judged unambiguously. The factors of globalization of the economy contribute to free access to goods and services, new scientific achievements, stimulate world progress and resource savings. On the other hand, they cut off oxygen to small businesses, lead to the loss of individual states of their resources and a decrease in their standard of living, as well as the creation of peripheral models of the economy.*

Currently, there are many problems in the world that cannot be effectively solved at the level of one state. The opinions of experts regarding globalization are divided. Some of them believe that in the future globalization processes will gain momentum. This will lead to the development of global ideology, culture, economic entities and threatens the existence of individual states. Others are confident that globalization will contribute to the effective solution of many problems.

Keywords: *globalization, economic development, trade liberalization, corporations, gross product.*

Развитие современной мировой экономики определяется как интеграцией, так и взаимной конкуренцией экономических систем. Начиная со второй половины XX века, переход ряда стран на новый этап научно-технического прогресса и углубление

экономических связей в международном масштабе привели к фундаментальным изменениям в моделях экономического развития. Глобализация превращает национальные экономики из структур, ограниченных территориальными границами, в неотъемлемую часть единого экономического пространства, где перемещаются капитал, товары, технологии и информация. В исследованиях принято делить факторы, определяющие глобализацию, на несколько групп. Технологический и коммуникационный фактор – снижение транспортных и коммуникационных издержек, контейнерные перевозки, воздушный транспорт, Интернет и цифровые платформы значительно снизили финансовые и временные барьеры международных транзакций. Ричард Болдуин объясняет этот процесс как «разукрупнение» производства: коммуникационные технологии позволили координировать географически удаленные этапы производства, в результате чего страны начали специализироваться не на готовой продукции, а на этапах производства.

Институциональная либерализация торговли — создание ГАТТ в 1947 году, создание Всемирной торговой организации в 1995 году, вступление Китая в ВТО в 2001 году, а также региональные интеграционные объединения, такие как единый рынок ЕС (1993) и НАФТА (1994), — снизили таможенные барьеры и расширили правовую базу для торговли. Либерализация рынков капитала — переход к режиму плавающего обменного курса после краха Бреттон-Вудской системы (1971–1973), снятие ограничений на движение капитала в 1980-х–1990-х годах создали условия для быстрого развития международных финансовых рынков и увеличения прямых иностранных инвестиций. Транснациональные корпорации и глобальные цепочки создания стоимости — по мере увеличения числа и масштабов ТНК способствовали производству организовываться в рамках транснациональных сетей. Эти сети стали основными каналами передачи технологий и капитала. Политико-экономический фактор: окончание холодной войны, рыночные реформы в странах с переходной экономикой и интеграция Китая и Индии в мировую экономику значительно расширили глобальное экономическое пространство.

Наиболее широко используемым показателем глобализации является доля мировой торговли (сумма экспорта и импорта) в мировом ВВП. По данным Всемирного банка, этот показатель вырос с примерно 25% в 1970 году до примерно 61% в 2008 году. Более поздние оценки показывают, что в 2022 году торговля составляла 63% мирового ВВП; специалисты в области экономической истории считают, что на пике первой волны глобализации в 1912 году она составляла около 30%. Это означает, что нынешний уровень является беспрецедентным в истории. В то же время, с 2008 года рост замедлился, и возникла дискуссия о «пике глобализации». Однако некоторые исследования объясняют снижение доли торговли товарами в ВВП не снижением глобальной интеграции, а изменениями цен и структуры экономики. В Китае доля торговли в ВВП упала с 65% в 2006 году до 38% в 2022 году.

Каналы влияния глобализации на экономическое развитие реализуются в нескольких направлениях. Во-первых, специализация и реализация сравнительных преимуществ позволяют эффективно распределять ресурсы. Во-вторых, согласно «новой теории торговли», большой рынок создает эффект масштаба и увеличивает разнообразие продукции для потребителей. В-третьих, теории эндогенного роста (П. Ромер, Г. Гроссман и Э. Хелпман) рассматривают распространение технологий и знаний посредством торговли, инвестиций и транснациональных корпораций как основной источник долгосрочного роста. В-четвертых, иностранная конкуренция вынуждает отечественные фирмы повышать эффективность своего производства.

Преимущества глобализации распределяются неравномерно. Бранко Миланович (2016) проанализировал глобальное распределение доходов и показал, что доходы среднего класса развивающихся стран и самой богатой группы населения мира быстро росли в период 1988-2008 годов, в то время как доходы среднего класса развитых стран стагнировали. Этот результат демонстрирует, что глобализация как

снижает неравенство между странами, так и может создавать социальную напряженность внутри страны. В контексте глобализации национальная экономическая политика каждой страны должна выбирать форму и масштабы интеграции в глобальную экономическую систему в соответствии с тенденциями интернационализации и регионализации, что обеспечит эффективное и устойчивое развитие национальной экономики. Это требует повышения качества институтов, диверсификации экономики и повышения устойчивости к внешним потрясениям. Глобализация существенно изменила как объем, так и структуру мировой торговли. Поскольку факторы, влияющие на этот процесс, тесно взаимосвязаны, целесообразно рассматривать их не по отдельности, а в рамках взаимного влияния. Особое место среди этих факторов занимает научно-технический прогресс. С конца XX века внедрение новых технологий привело к изменениям в структуре национальных экономик, появлению новых отраслей и сокращению сроков разработки продукции. В результате ассортимент продукции на мировом рынке постоянно обновляется. Снижение транспортных и коммуникационных издержек и распространение информационных технологий сократили стоимость и время торговых операций и создали возможности для международного обмена услугами, такими как программное обеспечение, финансы и консалтинг. Интернет и платформы электронной коммерции облегчили доступ малых и средних предприятий на зарубежные рынки.

Роль транснациональных корпораций в этом процессе также возрастает. Централизация капитала и производства расширила их деятельность, и эти компании, распределяющие производство по разным странам, начали формировать значительную часть международной торговли в рамках своих сетей. В отчете ЮНКТАД за 2013 год отмечается, что цепочки создания стоимости, управляемые транснациональными корпорациями, охватывают приблизительно 80% мировой торговли. Этот расчет основан на доле общей стоимости экспорта, связанной с международными производственными сетями ТНК. Поэтому показатель «40–50%», указанный в некоторых источниках, может быть устаревшим или неточным, и более корректно полагаться на современные расчеты. Согласно этому отчету, доля развивающихся стран в мировой торговле с добавленной стоимостью увеличилась с 20% в 1990 году до 30% в 2000 году, а затем до более чем 40%. Это свидетельствует о том, что глобальные цепочки создания стоимости расширили доступ развивающихся стран к мировому рынку.

Деятельность международных организаций также способствовала либерализации торговли. Многосторонние переговоры в рамках ГАТТ (1947) и его преемника, Всемирной торговой организации (1995), привели к последовательному снижению тарифных барьеров, ограничению нетарифных мер и созданию механизма разрешения торговых споров. В то же время, бездействие Апелляционного органа ВТО с конца 2019 года создало трудности для эффективности этого механизма, что следует учитывать при анализе. Региональная экономическая интеграция также оказывает значительное влияние на развитие международной торговли. Создание зон свободной торговли, таможенных союзов и общих рынков создает условия для отмены пошлин между странами-участницами, формирования благоприятной среды для импортно-экспортных операций и сокращения различий в развитии между регионами. В этом направлении Европейский союз является наиболее ярким примером интеграции, в то время как НАФТА (1994) и ее преемник, USMCA (2020), АСЕАН и МЕРКОСУР являются другими важными примерами. Согласно данным ВТО, по состоянию на 10 июня 2026 года в мире действовало 383 региональных торговых соглашения. Однако большое количество соглашений приводит к дублированию правил, усложняет торговлю и может нарушать принцип недискриминации ВТО, что вызвало критику.

Торговые и финансовые отношения дополняют друг друга: прямые иностранные инвестиции расширяют экспортные возможности, а торговля создает благоприятные условия для движения капитала. Таким образом, глобализация проявляется как

одновременная интенсификация торговых и финансовых отношений. В результате экономики стран мира все больше связаны с единым мировым экономическим комплексом. В современную эпоху как взаимосвязанные тенденции наблюдаются глобализация услуг, труда и капитала на основе единого мирового рынка, объединение информационного пространства посредством Интернета и усиление региональной интеграции с целью смягчения негативных последствий глобализации. Исторически сложилось так, что развитые страны, особенно США и Западная Европа, играли важную роль в формировании правил глобализации, но растущее влияние Китая, Индии и других новых экономических центров в последние десятилетия указывает на то, что этот процесс стал многополярным.

Опыт Азербайджана также отражает влияние этих процессов. Внешние факторы оказали сильное воздействие на формирование национальной экономики Азербайджана, который выбрал модель рыночной экономики. Проекты, направленные на разработку каспийских нефтяных запасов, «Договор века», подписанный в 1994 году, строительство трубопровода Баку-Тбилиси-Джейхан (2006 г.) и восстановление исторических маршрутов Шелкового пути были реализованы при политической и экономической поддержке международных инвесторов, а также западных стран и Турции. После обретения независимости расширение внешнеэкономических связей, адаптация институциональной базы к международным стандартам и постепенная либерализация финансовых рынков стали основными направлениями интеграции страны в процесс глобализации в переходный период. Каждое государство, которое основывает свою экономическую политику на международных принципах, становится неотъемлемой частью глобализации, но эффективность этой интеграции зависит от качества внутренних институтов и диверсификации экономики.

По мере того как глобализация усиливает взаимодействие национального производства с экономиками разных стран, экономическое положение каждого государства становится зависимым от процессов, происходящих в других странах. В этом контексте главной задачей экономической политики Азербайджана является выбор такой формы и масштаба интеграции в глобальную экономическую систему на фоне тенденций интернационализации и регионализации, которые способствовали бы эффективному развитию национальной экономики. Это подтверждают данные, демонстрирующие степень открытости: доля внешней торговли Азербайджана в ВВП выросла с 72,0% в 2020 году до 87,0% в 2022 году и составила 82,7% в 2024 году. Это свидетельствует о высокой чувствительности экономики к изменениям цен и спроса на внешних рынках. Под влиянием глобализации различия между внутренними и внешними механизмами действия стран постепенно уменьшаются, и при решении экономических проблем геоэкономическая среда, наряду с национальной средой, приобретает все большее значение. Этот процесс также меняет функции государства внутри страны. Финансовая глобализация может привести к ограничению определенной части экономических полномочий государства, особенно в области валютного и финансового регулирования, но это происходит не в одинаковой степени во всех странах.

Актуальность глобализации для Азербайджана также была связана с конфликтами, происходившими в регионе, в связи с вопросом статуса Каспийского моря. Конвенция о правовом статусе Каспийского моря была подписана в Актау в 2018 году. В этой связи важно поддерживать оптимальный баланс между глобализацией и регионализацией в политике страны. Здесь также возникает теоретический вопрос: в каких рамках следует ограничивать роль международных организаций и рыночного механизма в решении внутренних социально-экономических проблем? Этот вопрос требует более широкого изучения глобализации как с экономической, так и с теоретической точки зрения. В этом смысле глобализация понимается как высшая стадия интернационализации экономики и политики в каждой стране. Ряд

исследователей считают ее продолжением постиндустриального общества. Глобализация усилила роль глобальных компаний, их деятельность усиливает применение международных стандартов к национальной экономике и финансовым институтам. В отличие от предыдущих периодов, производство и распределение организуются не через отдельные фирмы, а через управленческие сети.

Процесс глобализации, как правило, на начальном этапе не охватывает экономически непривлекательные территории. Интеграция Азербайджана в глобальную экономическую систему во многом объясняется его богатыми запасами нефти и газа. В первые годы независимости страна строила свою внешнюю политику на укреплении связей с западными странами и стала членом международных финансовых организаций (включая МВФ и Всемирный банк в 1992 году). В то же время ослабление связей с традиционными рынками ограничило некоторые экспортные возможности. Последние данные показывают, что эти связи по-прежнему важны: в 2025 году 32,4% несырьевого экспорта приходилось на Россию, 16,5% — на Турцию и 9,6% — на Грузию.

Для создания благоприятной среды для иностранных инвесторов в стране сформирована законодательная база и предоставлены гарантии инвесторам. В рамках соглашений о разделе продукции, заключенных в нефтяном секторе, государство отказывается от определенной части дохода, в обмен на что обеспечивается увеличение объема инвестиций, расширение производства и бюджетные поступления. Цифры свидетельствуют о нестабильности инвестиционных потоков: по данным ЮНКТАД, приток ПИИ (прямые иностранные инвестиции) в Азербайджан в 2024 году составил 253 млн долларов США по сравнению с минус 4,47 млрд долларов США годом ранее. Накопленный резерв ПИИ в 2024 году достиг 27,5 млрд долларов США, увеличившись более чем в 15 раз по сравнению с 2000 годом. Следует отметить, что по данным Центрального банка, приток ПИИ в 2024 году составил 7 млрд долларов США, эта цифра основана на другой методологии.

Внешнеторговая структура страны также демонстрирует сущность зависимости. В 2025 году внешнеторговый оборот составил 48 905,8 млн долларов США, из которых 24,0% приходится на Италию, 11,6% на Турцию, 10,0% на Россию и 9,9% на Китай. Экспорт, не связанный с нефтью и газом, составил в общей сложности 3 628,2 млн долларов США. По аналитическим расчетам, 85,51% экспорта приходится на нефтегазовый сектор. Таким образом, хотя Азербайджан интегрирован в глобализированную экономическую систему, экономическая основа этой интеграции по-прежнему базируется на экспорте сырья. Поскольку каждая страна строит свою экономическую политику в соответствии с международными принципами, она становится неотъемлемой частью глобализации, но выгоды от этой интеграции тесно связаны с диверсификацией экономики и укреплением внутренних институтов.

Список литературы / References

1. *Рикардо Д.* Сочинения. Т.1-3. Начала политической экономии и налогового обложения. - М.: Госполитиздат, 1955.— 360 с. (полный текст).
2. *Шумпетер Й.А.* Теория экономического развития. – М.: «Эксмо», 2007. – С. 11–18.
3. *Gene M.* Grossman, Elhanan Helpman. MIT Press, Jan 29, 1993 - Business & Economics - 376 pages.
4. *Болдуин Р.* Великая конвергенция: информационные технологии и новая глобализация. 2022. 418 с.

ВИЗУАЛЬНАЯ КОНСИСТЕНТНОСТЬ КАК ФАКТОР УЗНАВАЕМОСТИ БРЕНДА В ЦИФРОВОЙ СРЕДЕ

Логвись Д.В.

Логвись Дарья Васильевна – креативный бренд-директор,
г. Майами, Соединенные Штаты Америки

Аннотация: *в статье рассматривается визуальная консистентность – устойчивость и согласованность визуальных элементов бренда во всех точках контакта – как фактор формирования его узнаваемости в цифровой среде. На основе анализа концепций капитала бренда, теории беглости обработки информации и концепции отличительных активов бренда уточнено понятие визуальной консистентности и выделены три её уровня. Показано, что цифровая среда одновременно повышает значение консистентности и усложняет её поддержание. Предложена модель управления визуальной консистентностью, разграничивающая неизменяемое ядро, стилевой слой и адаптивную периферию визуальной системы бренда.*

Ключевые слова: *визуальная консистентность, узнаваемость бренда, визуальная идентичность, отличительные активы бренда, цифровой маркетинг, брендбук, точки контакта.*

VISUAL CONSISTENCY AS A FACTOR OF BRAND RECOGNITION IN THE DIGITAL ENVIRONMENT

Logvis D.V.

Logvis Daria Vasilyevna – Creative Brand Director,
MIAMI, UNITED STATES OF AMERICA

Abstract: *the article examines visual consistency – the stability and coherence of a brand's visual elements across all touchpoints – as a factor in building brand recognition in the digital environment. Based on an analysis of brand equity concepts, processing fluency theory and the concept of distinctive brand assets, the notion of visual consistency is clarified and its three levels are identified. It is shown that the digital environment both increases the importance of consistency and makes it harder to maintain. A model for managing visual consistency is proposed that distinguishes the unchangeable core, the style layer and the adaptive periphery of a brand's visual system.*

Keywords: *visual consistency, brand recognition, visual identity, distinctive brand assets, digital marketing, brand book, touchpoints.*

УДК 659.1

Узнаваемость остаётся одной из базовых характеристик сильного бренда. К.Л. Келлер, рассматривая капитал бренда с позиции потребителя, выделяет в структуре осведомлённости о бренде две составляющие – способность вспомнить бренд и способность узнать его при контакте с его сигналами [6, с. 3]. Узнавание при этом опирается на ранее сформированные следы в памяти: бренд распознаётся только в том случае, если потребитель уже встречал те же визуальные признаки. Отсюда следует, что узнаваемость не создаётся отдельной удачной рекламной кампанией, а накапливается в результате повторяющихся контактов с одними и теми же визуальными сигналами.

Долгое время задача обеспечения единства визуального образа решалась средствами фирменного стиля и брендбука: набор правил фиксировал логотип, цвета, шрифты и способы их применения в ограниченном числе носителей – упаковке, наружной рекламе, печатных материалах. Цифровая среда радикально увеличила

число точек контакта и форматов, ускорила производство контента и сократила время, в течение которого потребитель воспринимает сообщение. В этих условиях поддержание визуальной консистентности становится самостоятельной управленческой задачей, требующей отдельного осмысления.

Цель статьи – уточнить понятие визуальной консистентности бренда, раскрыть механизмы её влияния на узнаваемость и предложить модель управления консистентностью с учётом особенностей цифровой среды. Методологическую основу работы составляют теоретический анализ и систематизация научных публикаций в области бренд-менеджмента, психологии восприятия и маркетинга, сравнительный анализ, а также обобщение практического опыта автора в управлении брендами и производстве визуального контента.

Понятие и уровни визуальной консистентности. Д. Аакер определяет идентичность бренда как уникальный набор ассоциаций, которые компания стремится создавать и поддерживать [1]. Ж.-Н. Капферер обращает внимание на то, что идентичность бренда предполагает постоянство во времени: сильный бренд сохраняет свою сущность, даже когда меняются формы её выражения [3]. Визуальная консистентность может рассматриваться как проявление этого постоянства на уровне образа.

В настоящей статье под визуальной консистентностью понимается степень устойчивости и согласованности визуальных элементов бренда во всех точках контакта и на протяжении времени. Важно разграничить консистентность и единообразие. Единообразие предполагает буквальное повторение одних и тех же решений, тогда как консистентность допускает вариативность при сохранении узнаваемой системы признаков. Бренд может использовать разные сюжеты, форматы и даже разные стилистические приёмы, оставаясь узнаваемым, если сохраняются ключевые визуальные коды. На практическую значимость такой системы указывают и отечественные исследователи, отмечая, что брендбук позволяет поддерживать согласованность и последовательность образа бренда в сознании клиентов [2], а единообразное применение фирменных элементов во всех точках контакта формирует узнаваемость и доверие к бренду [4].

Анализ позволяет выделить три уровня визуальной консистентности (табл. 1).

Таблица 1. Уровни визуальной консистентности бренда.

Уровень	Элементы	Признак нарушения
Элементный	Логотип, фирменная палитра, шрифты, графические элементы, упаковка	Искажение логотипа, использование «почти фирменных» оттенков и случайных шрифтов
Стилевой	Стиль фотографии и иллюстрации, характер света, композиция, обработка изображения, движение в видео	Публикации бренда выглядят как работы разных авторов, не связанные общим стилем
Смысловой	Типаж героев, характер сцен, эмоциональный тон, уровень премиальности	Визуальный образ противоречит позиционированию, например премиальный бренд в эстетике дискаунтера

Элементный уровень традиционно находится в центре внимания брендбуков и контролируется сравнительно легко. Стилевой и смысловой уровни формализовать сложнее, однако именно они во многом определяют, будет ли бренд узнан в ситуации,

когда логотип не попадает в поле зрения потребителя. Это особенно существенно для цифровой среды, о чём будет сказано ниже.

Механизмы влияния консистентности на узнаваемость. Можно выделить по меньшей мере четыре механизма, через которые визуальная консистентность влияет на узнаваемость бренда.

Первый механизм – накопление следов в памяти. Каждый контакт с брендом укрепляет связь между визуальным сигналом и брендом только при условии, что сигнал остаётся тем же самым. Если визуальные признаки постоянно меняются, контакты не суммируются, и бренду приходится каждый раз заново «знакомиться» с потребителем. Дж. Романюк вводит понятие отличительных активов бренда – элементов, которые потребители связывают именно с данным брендом. Элемент становится активом, если он одновременно широко известен аудитории и однозначно ассоциируется с одним брендом, а не с категорией в целом [9]. Такой актив формируется исключительно за счёт последовательного использования, и любая непоследовательность замедляет этот процесс.

Второй механизм – беглость обработки информации. Р. Ребер, Н. Шварц и П. Винкельман показали, что стимулы, которые обрабатываются легче, в том числе за счёт предшествующего знакомства с ними, оцениваются более позитивно [8, с. 364]. Знакомая визуальная система бренда требует от потребителя меньших когнитивных усилий и потому не только быстрее распознаётся, но и вызывает более благоприятное отношение.

Третий механизм связан с цветом. Цвет воспринимается раньше формы и текста и потому служит наиболее быстрым сигналом бренда. Л. Лаброк и Дж. Милн установили, что параметры цвета – тон, насыщенность и яркость – влияют на восприятие индивидуальности бренда и отношение к нему [7, с. 711]. Следовательно, постоянство фирменного цвета работает не только на узнавание, но и на устойчивость воспринимаемого характера бренда.

Четвёртый механизм касается свойств самих визуальных элементов. П. Хендерсон и Дж. Коут, исследуя логотипы, показали, что дизайнерские характеристики знака по-разному влияют на корректное узнавание и на ложное ощущение знакомства [5, с. 14]. Из этого следует, что консистентность сама по себе не гарантирует узнаваемости: последовательно повторять необходимо элементы, обладающие достаточной отличительностью. Повторение невыразительного, типичного для категории решения формирует лишь ощущение «чего-то знакомого», но не связь с конкретным брендом.

Особенности цифровой среды. Цифровая среда изменяет условия, в которых бренд поддерживает визуальную консистентность. Основные факторы и их последствия систематизированы ниже (табл. 2).

Таблица 2. Факторы цифровой среды и их влияние на визуальную консистентность.

Фактор	Влияние на консистентность	Инструмент управления
Множественность платформ и форматов	Визуальная система должна работать в вертикальном видео, ленте, иконке приложения, на малых экранах и в тёмной теме	Адаптивные версии логотипа и шаблоны для каждого формата
Короткое время контакта	Бренд должен быть узнан за доли секунды при пролистывании ленты, нередко без логотипа	Опора на цвет и стилевые коды, которые считываются раньше логотипа
Алгоритмическая лента	Публикация показывается вне контекста профиля бренда, рядом с контентом других брендов	Узнаваемость каждой отдельной единицы контента

Фактор	Влияние на консистентность	Инструмент управления
Рост числа исполнителей	Контент производят агентства, блогеры, внутренние команды и пользователи	Цифровой брендбук с примерами и библиотеки шаблонов
Генеративный искусственный интеллект	Растёт объём контента и риск стилистического дрейфа к усреднённой эстетике	Зафиксированные визуальные коды, библиотеки референсов, стилевые описания
Высокая скорость трендов	Соблазн следовать каждому платформенному тренду в ущерб собственному стилю	Разграничение допустимых и недопустимых изменений

Особого внимания заслуживает фактор алгоритмической ленты. В традиционных медиа контекст сообщения в значительной мере задавался самим носителем: упаковка находилась на полке, рекламный макет – на оплаченной площади. В социальных сетях единица контента показывается пользователю в потоке, где рядом оказываются публикации друзей, блогеров и других брендов. Публикация, лишённая узнаваемых признаков, в такой ситуации воспринимается как анонимная, и её вклад в капитал бренда оказывается минимальным даже при высоких показателях охвата.

Второе важное обстоятельство – распространение генеративных нейросетей для создания изображений и видео. Они позволяют резко увеличить объём визуального контента, однако по умолчанию воспроизводят усреднённую эстетику обучающих данных. Без жёстко зафиксированных визуальных кодов это ведёт к постепенному стилистическому дрейфу: отдельные изображения могут быть качественными, но в совокупности перестают складываться в узнаваемую систему. Практический опыт автора в производстве визуального контента с использованием нейросетей показывает, что поддержание консистентности в этом случае обеспечивается не самими инструментами, а качеством предварительной фиксации визуальных кодов бренда и последующего кураторского отбора.

Модель управления визуальной консистентностью. Обобщение рассмотренных подходов позволяет предложить модель, в которой визуальная система бренда разделяется на три слоя с разной степенью допустимой изменчивости (рис. 1).

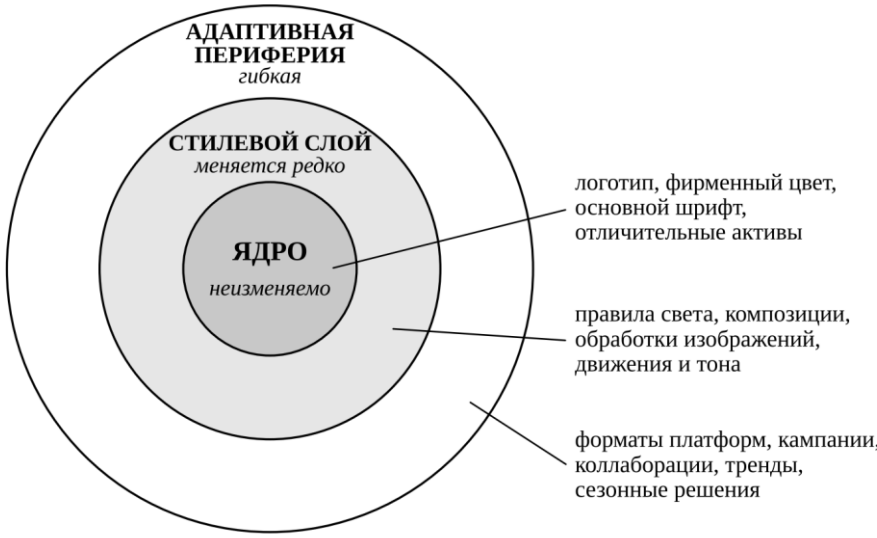


Рис. 1. Модель «ядро – периферия» визуальной системы бренда.

Ядро включает элементы, которые формируют отличительные активы бренда: логотип, фирменный цвет, основной шрифт, характерные графические элементы. Эти элементы должны оставаться неизменными во всех точках контакта. Их изменение допустимо лишь в рамках редкого эволюционного обновления, при котором сохраняется преемственность с предыдущей версией.

Стилевой слой включает правила, определяющие характер визуального языка: стиль фотографии и иллюстрации, работу со светом, композиционные принципы, обработку изображений, характер движения в видео. Этот слой меняется реже, чем контент, но чаще, чем ядро, – например, при обновлении коммуникационной платформы. Именно стилевой слой обеспечивает узнаваемость в тех случаях, когда логотип отсутствует в кадре.

Адаптивная периферия охватывает решения, которые могут свободно варьироваться: форматы отдельных платформ, тематические и сезонные кампании, коллаборации, использование актуальных трендов. Гибкость периферии позволяет бренду оставаться актуальным и избегать визуальной усталости аудитории, не жертвуя узнаваемостью.

Ключевой принцип модели состоит в том, что изменения допустимы на периферии при условии сохранения ядра и соблюдения правил стилевого слоя. Такой подход согласуется с позицией Ж.-Н. Капферера о сочетании постоянства сущности бренда с изменчивостью форм её выражения [3]. Модель также позволяет избежать двух крайностей: хаотичности, при которой бренд теряет узнаваемость, и чрезмерной жёсткости, при которой визуальный образ устаревает и перестаёт привлекать внимание.

Для практического применения модели можно рекомендовать следующие инструменты. Во-первых, цифровой брендбук, который содержит не только правила использования элементов ядра, но и описание стилевого слоя с примерами для каждой ключевой платформы. Во-вторых, библиотеки шаблонов и референсов, доступные всем исполнителям, включая внешних подрядчиков и блогеров. В-третьих, регулярный аудит визуальной консистентности – сопоставление публикаций бренда во всех каналах за определённый период с правилами каждого слоя. Простым, но показательным приёмом такого аудита является проверка того, узнаётся ли бренд в публикации, если закрыть логотип. В-четвёртых, при использовании генеративного искусственного интеллекта – фиксация визуальных кодов в форме, пригодной для генерации: стилевых описаний, наборов референсных изображений, перечней недопустимых решений.

Заключение. Визуальная консистентность является одним из ключевых факторов формирования узнаваемости бренда, поскольку узнавание основано на повторяющихся контактах с одними и теми же визуальными сигналами. Её влияние реализуется через накопление следов в памяти и формирование отличительных активов, через беглость обработки информации, через устойчивое восприятие характера бренда, связанное прежде всего с цветом, а также через отличительность самих повторяемых элементов.

Цифровая среда повышает значение консистентности: публикации бренда воспринимаются за доли секунды, вне контекста и рядом с контентом конкурентов. Одновременно она усложняет поддержание консистентности за счёт множественности форматов, роста числа исполнителей и распространения генеративных технологий. Предложенная модель «ядро – периферия» позволяет сочетать узнаваемость с гибкостью, необходимой для цифровой коммуникации. Перспективными направлениями дальнейших исследований представляются разработка количественных показателей визуальной консистентности и эмпирическая оценка её влияния на узнаваемость бренда в социальных сетях.

Список литературы/ References

1. *Аакер Д.* Создание сильных брендов. М.: Издательский дом Гребенникова, 2008. 440 с.
2. *Журавлева А.И., Ковалевская Н.И.* Визуальная идентификация бренда (на примере кондитерской Alinka Tsvirko) // Труды БГТУ. Серия 4: Принт- и медиатехнологии. 2021. № 2 (249). С. 126–135.
3. *Капферер Ж.-Н.* Бренд навсегда: создание, развитие, поддержка ценности бренда. М.: Вершина, 2007. 448 с.
4. *Михайлова Л.А., Шадрина Л.Ю.* Создание фирменного стиля и его роль в брендинге // Научный лидер [Электронный ресурс]. 2024. № 35 (185). URL: https://scilead.ru/article/7033-sozdanie-firmennogo-stilya-i-ego-rol-v-brendi (Дата обращения: 25.10.2026).
5. *Henderson P.W., Cote J.A.* Guidelines for selecting or modifying logos // Journal of Marketing. 1998. Vol. 62, No. 2. P. 14–30.
6. *Keller K.L.* Conceptualizing, measuring, and managing customer-based brand equity // Journal of Marketing. 1993. Vol. 57, No. 1. P. 1–22.
7. *Labrecque L.I., Milne G.R.* Exciting red and competent blue: the importance of color in marketing // Journal of the Academy of Marketing Science. 2012. Vol. 40, No. 5. P. 711–727.
8. *Reber R., Schwarz N., Winkielman P.* Processing fluency and aesthetic pleasure: is beauty in the perceiver's processing experience? // Personality and Social Psychology Review. 2004. Vol. 8, No. 4. P. 364–382.
9. *Romaniuk J.* Building distinctive brand assets. Melbourne: Oxford University Press, 2018. 248 p.

ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

ИЗУЧЕНИЕ СРАВНИТЕЛЬНОЙ СТЕПЕНИ ИМЕНИ ПРИЛАГАТЕЛЬНОГО В РУССКОМ ЯЗЫКЕ СТУДЕНТАМИ С УЗБЕКСКИМ ЯЗЫКОМ ОБУЧЕНИЯ

Кукатова О.А.

Кукатова Ольга Алексеевна – кандидат филологических наук, доцент,
кафедра русской филологии,
Национальный университет Узбекистана,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

Аннотация*: статья представляет собой методическую разработку упражнений, направленных на усвоение категории сравнительной степени имени прилагательного в русском языке. Разработка содержит грамматические таблицы, упражнения для закрепления теоретического материала, многочисленные примеры употребления имен прилагательных в сравнительной степени. Данная методическая разработка предназначена для студентов, владеющих русским языком на уровне А1 – А2.*
Ключевые слова*: степень сравнения, имя прилагательное, чередование согласных / гласных, качественные / относительные имена прилагательные.*

TEACHING THE TENSE AND ASPECT CATEGORIES OF THE RUSSIAN VERB TO STUDENTS WITH UZBEK AS THEIR NATIVE LANGUAGE

Kukatova O.A.

Kukatova Olga Alekseevna – PhD in linguistics, Associate Professor,
DEPARTMENT OF RUSSIAN PHILOLOGY, NATIONAL UNIVERSITY OF UZBEKISTAN,
TASHKENT, REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Abstract: *The article presents a methodological development of exercises aimed at mastering the category of the comparative degree of adjectives in the Russian language. The development includes grammatical tables, exercises to consolidate the theoretical material, and numerous examples of the use of adjectives in the comparative degree. This methodological development is intendedfor students who have a level A1 – A2 command of the Russian language.*
Keywords: *degree of comparison, adjective, consonant/vowel alternation, qualitative/relative adjectives.*

Методическая разработка урока на тему: «Сравнительная степень имен прилагательных в русском языке»

Качественные имена прилагательные имеют в русском языке положительную, сравнительную и превосходную степени. В узбекском языке имена прилагательные также имеют положительную (oddiy daraja), сравнительную и превосходную степени, однако только формы сравнительной степени оформляются морфологически. Например: *красивый вид – chiroyli manzara*.

В обоих языках сравнительная степень качественных прилагательных обозначает большую степень качества данного предмета по сравнению с другим предметом. Например: *Эта комната светлее той. — Bu xona u xonadan yorug‘(roq). Ташкент больше Самарканда. Toshkent Samarqanddan kattaroq*.

В русском языке возможна как простая, так и составная форма сравнительной степени имен прилагательных.

Таблица 1. Образование сравнительной степени прилагательных.

Прилагательное, наречие	Сравнительная степень	Суффиксы
холодный	холодн**ее**	**-ее**
тёплый	тепл**ее**	
интересный	интересн***ее***	
громкий	громч**е**	**-е**
тихий	ти***ш*****е**	
высокий	вы***ш*****е**	
низкий	ни***ж*****е**	

Таблица 2. Примеры употребления форм сравнительной и превосходной степени

Начальная форма	Сравнительная степень	Превосходная степень
Сегодня холодный день	Сегодня день ***холоднее***, чем вчера.	Сегодня **самый холодный** день
Сегодня холодно	Сегодня ***холоднее***, чем вчера.	=
Эта интересная книга	Эта книга ***интереснее***, чем та	Эта книга **самая интересная.** Это **интереснейшая** книга
Вчера было тёплое утро	Вчера утро было ***теплее***, чем сегодня	Вчера было **самое теплое** утро
Эти студенты внимательные	Эти студенты ***внимательнее***, чем те	Эти студенты **самые внимательные**

Конструкции

кто // что + сравнительная степень + чем + Именительный падеж: Сестра моло***ж*****е, чем брат**

кто // что + сравнительная степень + Родительный падеж:

Сестра моло***ж*****е брата**

Запомните:

хороший, хорошо	луч***ш*****е**
плохой, плохо	ху***ж*****е**
большой, много	боль***ш*****е**
маленький, мало	мень***ш*****е**

УПРАЖНЕНИЯ

Упражнение 1. Определите начальную форму имени прилагательного, от которого образованы следующие формы сравнительной степени. Выделите суффикс, при помощи которого образованы приведенные формы. В каких случаях основа, от которой образована форма сравнительной степени, имеет другой вид? В каких случаях наблюдается чередование согласных, усечение согласных в основе слова?

ОБРАЗЕЦ: *умнее* ***– умный,*** *выше* ***– высокий***

Старше, младше, темнее, умнее, богаче, беднее, труднее, больше, короче, длиннее, теплее, лучше, моложе, выше, меньше, хуже, проще, ниже.

Упражнение 2. Ответьте на вопросы.

Кто быстрее всех в группе решает задачи? Кто внимательнее всех слушает преподавателя? Кто из студентов группы работает лучше всех и больше всех? Кто в группе выше всех? Кто в группе старше всех? Кто в группе ниже всех? Какой

преподаватель интереснее рассказывает? Кто лучше всех читает по-русски? Где теплее: на улице или в здании?

Упражнение 3. Выберите нужную форму.

А) Зимой дни …, а ночи … (длиннее, короче). Население Ташкента …, а население Алмалыка … (больше, меньше). Национальный университет Узбекистана …, а Московский государственный университет … (старше, моложе). Московский проспект …, а улица Пушкина … (длиннее, короче). Плато Устюрт в Узбекистане находится … Туранской низменности, а Кызылкум … Туранской низменности (западнее, восточнее). Термез … Джизака, а Джизак … Термеза (севернее, южнее).

Б) Ивану 34 года, а Антону 21 год. Иван ..., а Антон ... (старший, младший). Владислав пробежал стометровку за минуту и двадцать три секунды, а его друг Павел за минуту и восемь секунд. Владислав пробежал дистанцию ..., а Павел ... (быстрый, медленный). Климат в Республике Узбекистан ..., а в Республике Казахстан ... (холодный, теплый), так как Казахстан расположен севернее Узбекистана. Со слов преподавателя Игорь записал весь конспект лекции, а Станислав не успел записать и половины. Игорь ..., а Станислав ... (внимательный, мобильный, медлительный, рассеянный).

Упражнение 4. Поставьте имя прилагательное в сравнительной степени.

Учкудук … Навои и Бухары (северный). Хива … Нукуса (южный). Москва находится … Тамбова (северный). Кабул находится … Кундуза (южный). Исламабад намного … Кабула (восточный).

Упражнение 5. Рассмотрите карту Центральной Азии. Опишите географическое положение стран Центральной Азии при помощи форм южнее, севернее, восточнее, западнее**.**

Образец: Узбекистан расположен *южнее* Казахстана.

Упражнение 6. Рассмотрите карту Ближнего Востока. Опишите географическое положение стран Ближнего Востока при помощи форм южнее, севернее, восточнее, западнее**.**

Упражнение 7. Перепишите текст. Вместо точек поставьте нужные окончания и формообразующие суффиксы. Определите род, число, падеж выделенных имен существительных и зависимых от них имён прилагательных. Поставьте выделенные слова в начальную форму, то есть в форму именительного падежа, единственного числа. Придумайте название тексту.

Меня зовут Девид. Я из Испании. Мой родн... язык испанск.... Я хочу рассказать Вам, как я изучаю иностранн... языки. Сейчас я знаю уже четыре иностранн... язык...: русск..., английск..., французск...,

китайск.... И чем болып... я изучаю иностранные языки, тем быстр... знакомлюсь с культурами других народов.

Начал я с изучения русск... языка. Приехал в Россию. Поступил на подготовительн... факультет Московск... государственн... университета. Ежедневно по б часов в день мы изучали русск... язык. Через два месяца я уже немного говорил по-русски.

Моя речь была еще очень бедн..., я делал грамматическ... ошибки, но я мог спросить на улице, как мне куда-то пройти, поговорить в магазине с продавцом, задать преподавателю вопросы. Чем упорн... и эффективн... я занимался, тем грамотн.. и красив., становилась моя речь.

Через год я уже почти все понимал и неплохо говорил по-русски. Старался смотреть фильмы на русск... языке и слушать новости. У меня <й>

появились знакомые и друзья. Я много с ними разговаривал и старался как можно лучше знать разговори... язык. В своей группе я знал русский язык луч... всех остальных. Даже специально ездил на городск... транспорте, чтобы поговорить с незнаком... людьми.

Отдельно я занимался русск... грамматикой. Русская грамматика, безусловно, сложи... и разнообрази..., чем грамматика английского или французского языков, так как в русском языке болып... грамматических категорий.

Я учил наизусть окончания имен существительн..., имен прилагательн..., глаголов. Это очень нелегко! Но я не жалею, что столько времени потратил на изучение русск... языка. Я познакомился с интересн... и хорош... людьми, посмотрел много отличных фильмов. У меня появился близк... друг Антон, с которым я дружу и сейчас.

Английск... и французск... я изучал на курсах иностранн... языка во Франции. Эти языки мне было изучать не так сложно, так как в них нет столько окончаний, как в русск... язык.... И глагольные форм... не такие сложи....

Сейчас я работаю в Китае. Я учу китайск... язык. Китайск... культура очень интересн... Мо... знакомство с китайск... языком началось в аэропорту, когда я нечаянно наступил на ногу незнаком... человеку. Он на китайск... языке что-то сказал, но я не понял, что. Это очень интересн... язык. Он не похож на те, что я изучал до этого.

Упражнение 7. А) От данных слов образуйте форму сравнительной степени. Скажите, почему от некоторых слов невозможно образовать данную форму.

Б) Составьте предложения со словами ***весёлый, трудный, английский*** по образцу.

ОБРАЗЕЦ: ***Умный - умнее, более умный***. Сестра умнее брата. Она решила все задачи по физике и химии, а также свободно решает задачи из учебника Сканави. ***Городской***. После реконструкции городской парк стал еще прекраснее.

Английский, новый, плохой, старый, арабский, дорогой, добрый, счастливый, белый, богатый, вечерний, весёлый, весенний, вкусный, городской, зимний, летний, трудный, умный, хороший, медицинский, молодой, чистый.

Список литературы / References

1. Рабочая программа дисциплины «Русский язык». - Ташкент, 2026. - 8с.
2. Учебная программа дисциплины «Русский язык». - Ташкент, 2020. - 16с.

ИЗУЧЕНИЕ КРАТКИХ ИМЕН ПРИЛАГАТЕЛЬНЫХ РУССКОГО ЯЗЫКА В ГРУППАХ С УЗБЕКСКИМ ЯЗЫКОМ ОБУЧЕНИЯ

Кукатова О.А.

Кукатова Ольга Алексеевна – кандидат филологических наук, доцент,
кафедра русской филологии,
Национальный университет Узбекистана,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

Аннотация*: статья представляет собой методическую разработку упражнений, направленных на усвоение форм кратких имен прилагательных русского языка студентами с узбекским языком обучения. Система упражнений, предложенная в данной методической разработке, направлена на усвоение особенностей морфемного состава кратких имен прилагательных (наличие нулевых окончаний), морфонологических преобразований (перемещение ударения, чередование в основе), а также на особенности дифференциации лексических значений при образовании кратких форм. Данная методическая разработка предназначена для студентов, владеющих русским языком на уровне А1.*

Ключевые слова: *имя прилагательное, краткая форма, русский язык, чередование, дифференциация значений.*

LEARNING RUSSIAN MOTION VERBS IN GROUPS WITH UZBEK AS THE LANGUAGE OF INSTRUCTION

Kukatova O.A.

Kukatova Olga Alekseevna – PhD in linguistics, Associate Professor,
DEPARTMENT OF RUSSIAN PHILOLOGY, NATIONAL UNIVERSITY OF UZBEKISTAN,
TASHKENT, REPUBLIC OF UZBEKISTAN

***Abstract**: The article presents a methodological development of exercises aimed at mastering the forms of short Russian adjectives by students whose native language is Uzbek. The system of exercises proposed in this methodological development is aimed at mastering the features of the morphemic composition of short adjectives (the presence of zero endings), morphonological transformations (shifting of stress, alternation in the stem), as well as the features of differentiating lexical meanings when forming short forms. This methodological development is intendedfor students who have a level Al proficiency in Russian.*

***Keywords**: adjective, short form, Russian language, alternation, differentiation of meanings.*

УДК 811.161.1

Методическая разработка на тему: «Краткие имена прилагательные в русском языке» представляет собой традиционный подход к изучению кратких форм имен прилагательных русского языка, ориентированный на выработку навыков образования и употребления кратких форм имен прилагательных в письменной и устной речи с опорой на систему упражнений, формирующих и оттачивающих как грамматические, так и речевые навыки.

Целью предложенной разработки является формирование навыков употребления имен прилагательных в краткой форме, умение правильно образовать формы мужского, женского, среднего рода, формы множественного числа кратких форм с учетом различных морфонологических преобразований, а также развить коммуникативные умения при помощи составления диалогов с использованием кратких форм имен прилагательных.

Методическая разработка занятия на тему: «Краткие имена прилагательные в русском языке»

Одна их отличительных черт имен прилагательных русского языка состоит в том, что они могут образовывать краткие формы при помощи присоединения к основе родовых окончаний *-Ø, -а, -о* и окончания множественного числа *-ы // -и*. Например: *красивый – красивØ* (мужской род, единственное число), *красив**а*** (женский род, единственное число), *красив**о*** (средний род, единственное число), *красив**ы*** (множественное число). Краткая форма не имеет падежных форм. Она изменяется только по родам и числам.

Во многих формах мужского рода кратких имен прилагательных имеется беглый ***е(ё)*** или ***о***. Беглый звук ***о*** или ***е(ё)*** отсутствует в полной форме, но появляется при образовании краткой формы. Например: полез**н**ый – полезенØ, си**льн**ый – силёнØ, акти**вн**ый – активенØ, кре**пк**ий – крепок, аккура**тн**ый – аккуратенØ, радос**тн**ый – радостенØ, я**ркий** – яркØ, печа**льн**ый – печаленØ, прекра**сн**ый – прекрасенØ, прозра**чн**ый – прозначен, бо**льн**ой – боленØ.

УПРАЖНЕНИЯ

Упражнение 1. Спишите предложения, поставив краткие прилагательные в нужной форме. Начальной формой краткого имени прилагательного является форма мужского рода единственного числа.

Эта девушка (высок и красив). Этот роман (прекрасен). Море (глубок). Девушки (молод). Эта вода (прозрачен). Эти деревья (высок). Ваше пальто очень (красив). Новые фильмы (интересен). Она (болен)? – Нет, она уже (здоров) и скоро идёт на работу.

Упражнение 2. Ответьте на следующие вопросы.

Какие прилагательные имеют и полные и краткие формы? Сравните полные и краткие формы имен прилагательных с точки зрения значения, грамматических значений (род, число, падеж).

Слова для анализа: городской, белый, здоровый, молодой, картофельный, книжный, глубокий, настольный, старый, полезный, прекрасный, великолепный, актуальный, внимательный, эмоциональный.

Упражнение 3.

А) Прочитайте примеры. Обратите внимание на образование кратких форм прилагательных. Составьте с ними предложения.

- Образец: Йогурт очень полезенØ. Свежее молоко полезно. Ягоды полезны детям и взрослым.
- Приятный (полная форма) – приятенØ – приятна – приятно – приятны.
- Богатый (полная форма) – богатØ – богата – богато – богаты.
- Здоровый (полная форма) – здоровØ – здорова – здорово – здоровы.

Б) От полных имен прилагательных образуйте краткие формы. Какие имена прилагательные не имеют кратких форм?

Бедный, голубой, красивый, сильный, спелый, кирпичный веселый, довольный, прекрасный, больной, зеленый, вешневый, академический, новый.

В) Скажите, чем отличаются по значению формы молодой и молод, больной и болен?

Упражнение 4. От данных прилагательных образуйте краткие формы (ед. ч., м. р.). Образец: красивый – красивØ

Здоровый, больной, сильный, приятный, бодрый, добрый, молодой.

В русском языке краткие прилагательные доволен (а) (ы), рад (а) (ы), расстроен (а) (ы) служат для выражения удовлетворения или неудовлетворения. Краткие прилагательные согласенØ(а)(ы), (не)правØ(а)(ы) обозначает оценку правильности мнения другого человека.

Настоящее время		Прошедшее время
Я доволенØ(а)	Мы довольны	Я, ты, он был доволенØ
Ты доволенØ(а)	Вы довольны	Она была довольна
Он доволенØ	Они довольны	Они были довольны

Будущее время

Я буду доволенØ(а)	Мы будем довольны
Ты будешь доволенØ(а)	Вы будете довольны
Он(а) будет доволенØ(а)	Они будут довольны

Упражнение 5. Прочитайте диалог. Найдите слова, которые выражают удовлетворение. Какое название вы дадите диалогу? Скажите, когда мы употребляем слово лицо, а когда морда?

– Дмитрий, посмотри, как он доволен! Спит и улыбается. Прочитай, пожалуйста, что там написано! Вот табличка. Написано на русском и французском языке.

– Там написано «Лев. Родился в Африке»

– Наверное, он ел много мяса. У него очень довольная морда.

– Нет, я думаю, что он очень устал. Вот поэтому он спит.

– Наверное, ты прав.

Упражнение 6. Продолжите диалог.

Образец: – В оркестре мне сказали, что я буду играть на барабане.

– Ты доволен (расстроен)?

– Конечно, доволен. (Нет, недоволен. Я хочу играть на гитаре.)

Мне сказали, что я буду читать свои стихи на концерте.

Сегодня мы играем в волейбол не в спорткомплексе, а на стадионе.

У нас в Академии открыли новый музей. Я там был уже.

Мне сказали, что я буду участвовать в спортивных соревнованиях.

Мне подарили новый ноутбук, телефон и телевизор на День рождения.

В Академии сказали, что преподаватель арабского языка поставил мне тройку за контрольную работу.

В этом году в Академии новый преподаватель немецкого языка.

В этом месяце мы несколько раз были в бассейне.

В мае мы ходили в аквапарк и в Ботанический сад.

Упражнение 7. Объясните, вы довольны или недовольны. Почему? Напишите маленький текст, используя формы доволен (-льна) / недоволен (-льна), укажите причины вашего состояния.

Образец: Ты сдавал японский язык на уровень B2, но тебе не хватило нескольких баллов. - Я очень недоволен и очень расстроен. Я долго и упорно готовился к экзамену по японскому языку. Много читал и учебные тексты, и фрагменты из оригинальной художественной литературы, учил наизусть слова, общался с носителями языка, выполнял упражнения, смотрел фильмы на японском языке. Не понимаю, почему мне не хватило баллов... Мой друг говорит, что у меня плохое произношение и недостаточное знание грамматики.

1. На день рождения тебе подарили гидрокостюм для подводного плавания.

2. Ты смотришь фильм. Рядом сидит человек, который постоянно разговаривает.

3. Сейчас ты сидишь с Антоном. Антон - твой друг.

4. У нас в университете открыли новый кабинет языка дари.

5. В воскресенье вы едете в горы кататься на лыжах.

6. На соревнованиях ваша футбольная команда будет играть с самой сильной командой университета.

7. Сегодня ты смотрел фильм на китайском языке без субтитров и понял девяносто процентов текста.

8. Вашим подчиненным является человек, который постоянно хвалит себя, преувеличивает свои заслуги, любит, чтобы на него обращали внимание, однако в работе долго не выдерживает напряжения, имеет слабую нервную систему, быстро выгорает.

9. Вы застенчивы, нерешительны, стеснительны, не можете собраться в нужный момент.

Упражнение 8. Напишите своё мнение.

1) Олег был очень недоволен, что Влад его сфотографировал.

1) Как вы думаете, почему?

2) Рита была недовольна, что ей мешают слушать музыку. Как вы думаете, почему?

3) Преподаватель недоволен тем, как подготовились студенты к занятию. Как вы думаете, почему?

4) Николай Владиславович доволен тем, как спроектировали его дом. Там есть веранда, летняя кухня, бассейн. Как вы думаете, почему?

5) Начальник отдела недоволен тем, как с ним разговаривает его подчиненный, а также он недоволен тем, как этот подчиненный разговаривает со своими коллегами.

6) Отец недоволен тем, что его сын имеет завышенную самооценку, постоянно любуется собой, в работе не доводит начатое до конца.

Упражнение 9. Выполните задание по модели.

Обратите внимание согласенØ – согласилØся (муж.р.), согласна – согласилась (жен.р.)

Модель:

– Антон, давай пойдём на выставку!

– Хорошо, я согласен.

Антон согласился с другом пойти на выставку.

1) – Виктор, завтра тренировка по футболу. Пойдёшь?

– Хорошо, я согласен.

2) – Анжела, давай пойдём в кино!

– Хорошо, я согласна.

3) – Ольга, идём на концерт.

– Хорошо, я согласна.

Упражнение 10. Вы согласны или нет? Почему?

1) Друг всегда должен помогать.

2) Преподаватель всегда прав.

3) Военнослужащий - почетная профессия.

4) Для того чтобы иметь хорошую память, надо постоянно и много учить наизусть.

5) Чтобы хорошо плавать, надо учиться и долго тренироваться.

6) Чтобы быстро бегать, надо каждый день бегать на время.

7) Чтобы пирог был вкусным, нужна хорошая мука.

8) Военнослужащий должен быть сильным, умным, смелым, уметь выполнять поставленные задачи.

9) Чтобы выучить иностранный язык, надо много и упорно трудиться.

10) Никогда нельзя говорить нет, всегда нужно выполнять все, о чем тебя просят.

Итак, предложенный комплекс упражнений способствует формированию грамматических навыков при изучении русского языка как иностранного (как неродного), включает упражнения различных типов, направленные:

а) на разграничение имен прилагательных, имеющих и не имеющих краткие формы,

б) на правильное употребление родовых окончаний и окончаний множественного числа в кратких формах,

в) на умение составить предложение с прилагательным в краткой и полной формах,

г) на развитие письменной речи.

Список литературы / References

1. Рабочая программа дисциплины «Русский язык». - Ташкент, 2025. - 8с.
2. Учебная программа дисциплины «Русский язык». - Ташкент, 2020. - 16с.

ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

ПРАВО ЛИЧНОСТИ НА ИНФОРМАЦИОННОЕ САМООПРЕДЕЛЕНИЕ КАК ВЫЗОВ СТАНДАРТАМ СУДЕБНОГО ДОКАЗЫВАНИЯ

Ибятов И.М.

Ибятов Ильнар Мухаррямович – аспирант
кафедра конституционного и административного права
Казанский (Приволжский) федеральный университет
г. Казань

Аннотация: *статья посвящена особенностям и основным характеристикам информационного суверенитета личности как элемента права на информационное самоопределение. Рассматриваются реальные механизмы реализации правомочий по защите персональных данных; обосновывается необходимость трансформации не только законодательного понимания классических личных прав человека на неприкосновенность частной жизни, личную и семейную тайну, но и правоприменительного через изменение стандартов судебного доказывания. Сделан вывод о влиянии информационной суверенизации на защиту основных конституционных прав личности и необходимости установления чётких нормативных рамок реализации цифровых прав, препятствующих конструированию таких рамок самими информационными системами. Проанализирована концепция информационного самоопределения (информационного суверенитета) личности как неотчуждаемого права человека на осуществление постоянного и тотального контроля над любой цифровой информацией о себе, самостоятельно определяя объемы, цели, сроки и субъектный состав ее использования третьими лицами в сети.*
Ключевые слова: *информационный суверенитет, информационное самоопределение, информационная безопасность, судебное доказывание, цифровизация.*

THE INDIVIDUAL'S RIGHT TO INFORMATIONAL SELF-DETERMINATION AS A CHALLENGE TO THE STANDARDS OF JUDICIAL PROOF

Ibyatov I.M.

Ibyatov Ilnar Mukharryamovich – Postgraduate student
DEPARTMENT OF CONSTITUTIONAL AND ADMINISTRATIVE LAW
KAZAN (VOLGA REGION) FEDERAL UNIVERSITY,
KAZAN

Abstract: *the article is devoted to the specific features and main characteristics of the informational sovereignty of the individual as an element of the right to informational self-determination. The actual mechanisms for exercising the powers to protect personal data are examined; the author substantiates the need to transform not only the legislative but also the law-enforcement understanding of the classical personal human rights to privacy and to personal and family secrecy by changing the standards of judicial proof. It is concluded that informational sovereignization affects the protection of the fundamental constitutional rights of the individual and that clear regulatory frameworks for the exercise of digital rights must be established to prevent information systems themselves from constructing such frameworks. The concept of informational self-determination (informational sovereignty) of the individual is analyzed as an inalienable human right to exercise constant and total control over any digital information about oneself,*

independently determining the scope, purposes, time limits and range of persons involved in its use by third parties on the network.
Keywords: *informational sovereignty, informational self-determination, information security, judicial proof, digitalization.*

УДК 342.7:347.94

Суверенитет, являясь неотъемлемым условием существования независимого государства, человека, в условиях постиндустриального общества с его современной гиперинформационностью становится кроме прочего и принципиальным компонентом понятия безопасности. Так, к примеру, ещё в Указе Президента РФ от 01.07.1996 № 1008 [2] отмечается, что обеспечение информационной безопасности России включает в себя обеспечение информационного суверенитета, который, в свою очередь, состоит в формировании и проведении политики исходя из интересов национальной безопасности России.

Если в основу взять логику названной концепции и опереться на метод дедукции, то в рамках нашего исследования мы предлагаем рассмотреть информационный суверенитет личности как трансформированную конституционную гарантию права на тайну, а именно: как неотчуждаемое право человека на осуществление постоянного тотального и полного контроля над любой цифровой информацией о себе, позволяющее самостоятельно определять объемы, цели, сроки и субъектный состав её использования третьими лицами в сети (независимо от того, находится ли эта информация на материальном носителе или в виде распределенного цифрового кода в облачном хранилище).

Концепция информационного суверенитета или информационного самоопределения не нова. Идея правового и технического контроля над собственными данными оформилась в решении Федерального конституционного суда Германии 1983 года по делу о переписи населения. Примечательно, что Суд вывел данное право в качестве фундаментального для тех реалий, но отметил, что оно естественным образом следует из права на свободное развитие личности [10]. С развитием информации, информационных технологий Федеральный конституционный суд Германии нашёл необходимым развить существующее понимание [7] и в Постановлении по делу об онлайн-досмотрах (скрытых проникновениях в IT-системы) 2008 года право на обеспечение целостности и конфиденциальности информационно-технологических систем оформил новым базовым правом обеспечения информационного суверенитета личности [11], то есть право на защиту компьютеров, смартфонов и других цифровых устройств от скрытого государственного и иного проникновения.

Названное нами дело не только развивает концепцию информационного суверенитета, но и логичным образом ставит под сомнение возможности отдельной личности контролировать подобные проникновения или хотя бы отслеживать их для обеспечения своей информационной безопасности. Так, Карпов С.А., называя информационное самоопределение частью современной концепции защиты персональных данных, однако указывает на тот факт, что пользователи информационных систем потеряли контроль над своими данными [5].

Мы склонны поддерживать данную точку зрения ввиду того, что условия тотальной технологизации, формирования «киберпространства» и конструирования цифровых профилей граждан размывают прежние пространственно-физические границы приватности (защита жилища, тайна бумажной переписки) личности, которая, постоянно генерируя поток метаданных, де-факто находится в состоянии постоянной трансляции своей частной жизни. То есть персональные данные, размещенные в информационных, цифровых системах (через интернет-провайдеров, интернет-платформы), не только расширяют информацию о лице, но и не позволяют в

должной мере реализовать его право на информационное самоопределение как «право самостоятельно решать, в каких пределах его персональные данные могут быть раскрыты» [8, с. 24].

Потому, на наш взгляд, традиционное понимание права на неприкосновенность частной жизни, личную и семейную тайну подлежит критическому анализу. Являясь классическим конституционным правом личности, оно тем не менее подлежит расширительному толкованию с учётом цифровых прав, которые следует рассматривать в качестве новых самостоятельных элементов, изменяющих и дополняющих нормативное содержание существующих основных конституционных прав [4]. Такой подход обязывает вызволить цифровые права из ограниченного понимания их как объектов гражданских прав и признать их элементами основных личных прав, включив в нормативное содержание и обеспечив механизмы их реализации.

Только в таком случае мы можем обеспечить существование реальной защиты через рабочие стандарты судебного доказывания в цифровой среде. Признание за личностью информационного суверенитета или права на информационное самоопределение есть шаг к признанию элементами частной жизни любых обезличенных данных, которые позволяют индивидуализировать человека путём автоматизированного (или нейронного) анализа. В силу этого информационный суверенитет, включая право на доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (право на «цифровую жизнь»), право на защиту персональных данных (цифровой профиль, биометрические данные) и право на забвение (право на удаление цифрового следа, право на «цифровую смерть»), должен гарантироваться безусловной судебной защитой.

Современные реалии вынуждают личность «приобретать» цифровые права независимо от её желания, ведь без стабильного доступа к глобальной сети становится невозможным полноценное осуществление права на образование (ст. 43 Конституции РФ), свободу мысли и слова (ст. 29), права на участие в управлении делами государства (ст. 32), а также права на государственную, в том числе судебную защиту, реализуемую посредством систем электронного правосудия. Потому можем справедливо отметить, что неосновное (вторичное по отношению к другим) право на доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» уже переросло рамки сугубо технической возможности подключения к каналам связи и стало предпосылкой реализации базовых конституционных прав.

Если же информационное самоопределение рассматривать ещё и через призму права личности не подчиняться автоматизированным решениям искусственного интеллекта по важным вопросам [3], то наш тезис об обязанности государства через судебные органы обеспечить информационный суверенитет по сути требует переустройства сложившейся системы судебного доказывания, а именно: признание любых данных, позволяющих индивидуализировать поведение человека или деанонимизировать пользователя, частной жизнью личности, требующей защиты согласно ст. 23 Конституции РФ [1]; пересмотр традиционных институтов доказывания и системы оценки цифровых доказательств, обладающих повышенной лабильностью, уязвимостью к модификации; реальная проверка судами соразмерности вмешательства в частную жизнь при использовании государством систем распознавания лиц (видеоаналитика с ИИ), систем тотального мониторинга трафика.

В этой связи справедливым, на наш взгляд, является рассмотрение права на доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» в его правовой корреляции с правом на удаление цифрового следа. Законодатель должен эксплицитно наделить лицо правом через механизмы судебного принуждения требовать от операторов поисковых систем удаления ссылок на недостоверную, неактуальную или утратившую общественное значение информацию о нём. Простого нормативного признания подобных прав личности, по нашему мнению, недостаточно, требуется их законодательное закрепление с внесением соответствующих изменений

в отраслевое законодательство, ведь от этого напрямую зависит объём защиты персональных данных личности.

Информационный суверенитет личности — это вызов судебному доказыванию, поэтому в целях всестороннего и объективного рассмотрения дела суды обязаны глубоко исследовать все представленные доказательства наличия «цифровой биографии» личности, а также привлекать экспертов, которые помогали бы не только разрешению дела по существу, но и исполнению судебного решения. Право не должно следовать за рамками, установленными информационными системами, если нормативно не определить пределы их «правотворчества», то останется лишь констатировать, что реализация цифровых прав личности и её информационный суверенитет подчинены правилам этих систем и препятствуют исполнению конституционных прав.

И суды не должны подходить формально к оценке действий технологических компаний, интернет-платформ, интернет-провайдеров, которые действуют на глобальном уровне, право на судебную защиту не должно нивелироваться территориальной трансграничностью киберпространства и дефицита национальной юрисдикции [9]. Равно как и должна исключаться возможность принятия судебного решения, которое базируется исключительно на автоматизированной обработке персональных данных, собранных для установления профиля или личности данного индивида, и которое способно существенно повлиять на индивида [6].

Таким образом, информационный суверенитет, включающий право на информационное (и цифровое) самоопределение, требует, во-первых, расширительного межотраслевого законодательного признания, во-вторых, изменения судебного процесса (предмета доказывания и стандартов оценки доказательств), в-третьих, гарантированность исполнения судебного решения, предписывающего удаление цифрового следа пользователя. Только через освоение новых стандартов доказывания и жесткую судебную оценку пропорциональности государственного вмешательства в киберпространство судебная защита сможет подтвердить свой статус универсальной и эффективной конституционной гарантии в цифровую эпоху.

Только так мы можем говорить о действительном контроле личности над своими данными, о её реальном информационном суверенитете.

Список литературы / References

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020) // Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс» (дата обращения: 01.09.2026).
2. Указ Президента РФ от 01.07.1996 № 1008 (ред. от 16.10.2000) «Об утверждении Концепции развития рынка ценных бумаг в Российской Федерации» // Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс» (дата обращения: 01.09.2026).
3. *Алферова Е.В.* Трансформация универсальных и конституционных прав человека в условиях цифровизации // Конституционное и муниципальное право. 2023. № 11. С. 31-36.
4. *Гриценко Е.В.* Право на хорошее управление в условиях цифровой трансформации // Сравнительное конституционное обозрение. 2022. № 4. С. 15-36.
5. *Карпов С.А.* Концепция информационного самоопределения и восстановление баланса сил в сфере обработки персональных данных // Труды Института государства и права Российской академии наук. 2024. Т. 19. № 2. С. 113-141.
6. *Карташкин В.А.* Право на цифровое самоопределение: перспективы международно-правового регулирования // Современное право. 2024. № 9. С. 151-156.

7. *Проскурякова М.И.* Конституционно-правовые основы защиты персональных данных в России и Германии в истолковании органов конституционного правосудия // Сравнительное конституционное обозрение. 2015. № 1. С. 29-44.
8. *Талапина Э.В.* Право на информационное самоопределение: на грани публичного и частного // Право. Журнал Высшей школы экономики. 2022. Т. 15. № 5. С. 24.
9. *Тарасова А.Е., Лысова Я.В.* Цифровые права как новое поколение прав человека в системе международного права в сфере прав человека // Вестник Юридического факультета Южного федерального университета. 2023. Т. 10. № 1. С. 87-95.
10. BVerfG, Judgment of the First Senate of 15 December 1983 – 1 BvR 209/83 (Census Act). URL: https://www.bundesverfassungsgericht.de/SharedDocs/Entscheidungen/EN/1983/12/rs19831215_1bvr020983en.html (дата обращения: 01.09.2026).
11. BVerfG, Urteil vom 27.02.2008 – 1 BvR 370/07, 1 BvR 595/07 «Online-Durchsuchungen» (BVerfGE 120, 274 ff.).

ОСНОВНАЯ ПОДГОТОВКА ТЕХНИКИ ПО ФУТБОЛУ СТУДЕНТОВ СПОРТИВНОГО НАПРАВЛЕНИЯ

Каримов В.В.

Каримов Валерий Валерьевич – преподаватель
кафедра физической культуры и спорта
«Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства»
Национальный исследовательский университет,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

***Аннотация**: в данной работе приведены результаты по итогам исследований и совершенствованию основной начальной подготовки техники по футболу студентов спортивного направления университета.*
***Ключевые слова**: футбол, техника футбола, подготовка техники, ведение мяча, чувство мяча, обучение удару по мячу, подготовка, футболисты, студенты.*

BASIC FOOTBALL SKILLS TRAINING FOR SPORTS-FOCUSED STUDENTS

Karimov V.V.

Karimov Valery Valerevich – teacher
DEPARTMENT OF PHYSICAL CULTURE AND SPORTS
"TASHKENT INSTITUTE OF IRRIGATION AND AGRICULTURAL MECHANIZATION ENGINEERS" NATIONAL RESEARCH UNIVERSITY,
TASHKENT, REPUBLIC OF UZBEKISTAN

***Abstract**: This work presents the results of research and improvements in the basic initial training of football skills for sports-oriented university students.*
***Keywords**: football, football technique, technical training, ball control, ball sense, learning to kick the ball, training, football players, students.*

УДК 796/799

Актуальность. Актуальность подготовки технических навыков игры в футбол у студентов обусловлена возрастающей ролью физической культуры и спорта в системе высшего образования, а также необходимостью укрепления здоровья, повышения двигательной активности и формирования здорового образа жизни молодёжи.

Футбол является одним из наиболее доступных и популярных видов спорта среди студентов. Он способствует развитию физических качеств, таких как быстрота, сила, выносливость, ловкость и координация движений. Однако успешное освоение игры невозможно без достаточного уровня технической подготовленности. [1].

Цель работы – теоретически обосновать и экспериментально проверить эффективность методики основной подготовки техники студентов по футболу, направленной на освоение и совершенствование основных технических приёмов игры.

Задачи: 1. Изучить научно-методическую литературу по вопросам технической подготовки студентов в футболе. 2. Рассмотреть основные средства и методы основной подготовки техники студентов по футболу. 3. Определить исходный уровень технической подготовленности студентов по основным элементам футбола.

Под подготовкой техники по футболу понимают обучение основам техники двигательных действий и совершенствование избранных форм спортивной техники

(характерных для футбола), обеспечивающих достижение высоких спортивных результатов. Для построения процесса обучения технике футбола решающее значение имеет структура обучения специфическим двигательным действиям, и составленная на её основе оптимизация средств технической подготовки [2].

Анализ современных программ по футболу для университетов показал, что на данный момент средства технической подготовки, которые предложены нормативными документами, подобраны не в полном объёме. [3].

С учетом характера технических действий с мячом выделяются три группы упражнений на развитие «чувства мяча»:

- упражнения с перекатыванием мяча подошвой;
- упражнения с толканием мяча;
- упражнения с ударами по мячу.

Эксперимент проводился на базе кафедры «Физической культуры и спорта» «ТИИИМСХ» Национального исследовательского университета с группами 2006 года рождения в период с 15 сентября по 15 ноября 2026 года. В эксперименте принимали участие 2 группы по 20 человек каждая с сопоставимым начальным уровнем физической и технической подготовки. Сущность эксперимента заключалась в использовании в качестве средств начальной технической подготовки разработанной системы подводящих упражнений. Ниже представлена разработанная нами система подводящих упражнений для начального обучения технике футбола (Таблица 1–3). [4].

Таблица 1. Система подводящих упражнений, для обучения ведению мяча по прямой и разворотам подошвой.

Ведение мяча по прямой	**Ведение мяча по прямой**	**Ведение мяча по прямой**
Перекат мяча с подошвы на внешнюю сторону подъема и обратно не отрывая ноги от мяча	Покатить мяч назад подошвой перед собой — повернуться и остановить его подошвой другой ноги	Серединой подошвы двигать мяч по диагонали в сторону другой ноги вперед-назад
Покатить мяч к себе подошвой — толкнуть мяч перед собой внешней стороной подъема (поочередно двумя ногами)	То же, только одной ногой не отворачиваясь от мяча	Тоже, только в конце остановка мяча внутренней стороной стопы
Толкнуть мяч внешней стороной подъема — остановить подошвой (одной ногой, толкать на расстояние шага)	Покатить мяч назад подошвой за собой — остановить подошвой другой ноги	Тоже, только в конце продлить движение мяча в сторону внутренней или внешней стороной стопы

Таблица 2. Система упражнений для совершенствования «чувства мяча» внутренней стороны стопы, подводящих упражнений для обучения ведению и разворотам.

Совершенствование «чувства мяча» внутренней стороны стопы для выполнения остановок и передач мяча	**Развороты внутренней и внешней стороной стопы**	**Ведение мяча внутренней и внешней стороной стопы**
Толкнуть подошвой в сторону от себя и не отрывая ноги от мяча остановить внутренней стороной стопы	Ставить ногу с разных сторон мяча после касания мяча подошвой	Двигать мяч в стороны перекатом с внешней стороны стопы на подошву и далее на внутреннюю сторону стопы, не отрывая ноги от мяча
Тоже, только не остановить, а толкнуть к другой ноге внутренней стороной стопы	Стоя боком перекаты мяча подошвой себе на ход по прямой дальней ногой	Перекаты вперед в сторону двумя ногами поочередно с продвижением вперед
Перебросы мяча между ног	Стоя боком перекаты мяча подошвой себе на ход по прямой ближней ногой	Убирания мяча в стороны внутренней и внешней стороной стопы с продвижением вперед

Таблица 3. Исследование структуры соревновательной деятельности контрольной и экспериментальной групп.

Кол-во до эксперимента	**% успешных**		**После экс.**		**% успешных**		**% разница**	
	К. Г.	**Э. Г.**	**К. Г.**	**Э. Г.**	**К. Г.**	**Э. Г.**	**К. Г.**	**Э. Г.**
Ведение мяча	52	53	48	40	62	75	53	68
Обводка	59	54	35	47	60	70	44	56
Передача мяча	54	69	53	63	63	85	65	75
Остановка мяча	48	50	65	46	59	69	63	63
Удар по воротам	25	23	29	43	36	32	35	68
Общее количество	238	249	280	331				
Среднее значение	46,0	47,8	52,0	61				

Заключение. Анализ структуры соревновательной деятельности после выявил несущественный прирост количества выполненных в матче ТТД ($p>0.05$) и существенный прирост качества выполненных ТТД ($p\leq0,01$), что свидетельствует об эффективности предложенной нами методики. Данный результат получен главным образом за счет того, что подобранные нами упражнения позволяют выполнить большее количество технических приемов более управляемым способом, чем при традиционном обучении технике футбола.

Список литературы / References

1. *Каримов В.В., & Бейсенова А.Д.* (2026). ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ФУТБОЛА НА ЗАНЯТИЯХ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ И СПОРТУ ДЛЯ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКИХ УНИВЕРСИТЕТОВ. Вестник науки и образования, (3 (170)-3), 36-38.
2. *Исхакбаев Е.Э., & Каримов В.В.* (2022). СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ЛЕЧЕБНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНОЙ И АДАПТИВНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ. Вестник науки, 3 (11 (56)), 152-156.

3. *Каримов В.В., Рузибоев Ш.Х., & Бейсенова А.Д.* (2025). МОТИВАЦИЯ СТУДЕНТОВ СТОМАТОЛОГОВ К ЗДОРОВОМУ ОБРАЗУ ЖИЗНИ И ЗАНЯТИЯМ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ И СПОРТУ. Вестник науки и образования, (12 (167)-2), 70-73.
4. *Каримов В.В.* (2023). АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ СОВРЕМЕННОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА ДЛЯ СТУДЕНТОВ СТОМАТОЛОГОВ. Вестник науки, 2 (4 (61)), 177-180.

РАЗВИТИЕ СВЯЗНОЙ РЕЧИ И ВОСПИТАНИЕ ПАТРИОТИЗМА У ДОШКОЛЬНИКОВ С ТНР ПОСРЕДСТВОМ ГЕРОИКО-БАТАЛЬНОГО ПОЛОТНА «ОБОРОНА СЕВАСТОПОЛЯ» А. ДЕЙНЕКИ В СОВРЕМЕННОМ КОНТЕКСТЕ СПЕЦИАЛЬНОЙ ВОЕННОЙ ОПЕРАЦИИ

Придаткина В.А.

Придаткина Вероника Александровна - магистр, учитель-логопед высшей квалификационной категории
Муниципальное дошкольное образовательное автономное учреждение «Детский сад комбинированного вида №33»
г. Бузулук

Аннотация: *статья в области коррекции речи. Коррекционная работа по развитию связной речи у детей с тяжелыми нарушениями речи (ТНР) с использованием картины Александра Дейнеки «Оборона Севастополя» в контексте СВО опирается на патриотическое воспитание, сопоставление исторического мужества с современными примерами героизма.*

В статье рассматривается проблема развития связной речи у детей старшего дошкольного возраста с тяжелыми нарушениями речи (ТНР). Обосновывается целесообразность использования картин русских художников как средства активизации и развития связной монологической речи у дошкольников с ТНР. Этот подход объединяет развитие речи и формирование ценностного патриотического отношения к Родине через эмоциональное и образное восприятие искусства, что особенно актуально в современной ситуации СВО.

В статье анализируется специфика восприятия живописи детьми с речевыми нарушениями.

Предлагаются адаптированные образцы описательных рассказов по картине Александра Дейнеки "Оборона Севастополя" для разных возрастных групп детей с ТНР с включением речевых опорных фраз выражающих несгибаемую стойкость защитников Родины, чей патриотизм и мужество созвучны ратному подвигу участников специальной военной операции.

Практическая значимость заключается в возможности использования статьи логопедами, дефектологами и воспитателями логопедических групп для оптимизации коррекционно-развивающего процесса и патриотического воспитания в дошкольных образовательных организациях

Ключевые слова: тяжелое *нарушение речи (ТНР),), связная речь, монологическое высказывание.*

DEVELOPING COHERENT SPEECH AND FOSTERING PATRIOTISM IN PRESCHOOLERS WITH SEVERE SPEECH IMPAIRMENTS (SSI) THROUGH A. DEINEKA'S HEROIC-BATTLE PAINTING "THE DEFENSE OF SEVASTOPOL" WITHIN THE CONTEXT OF THE CURRENT SPECIAL MILITARY OPERATION

Pridatkina V.A.

Pridatkina Veronika Aleksandrovna — Master's degree holder, speech-language pathologist (highest qualification category)
MUNICIPAL PRESCHOOL EDUCATIONAL AUTONOMOUS INSTITUTION "KINDERGARTEN OF COMBINED TYPE NO. 33"
BUZULUK

Abstract: *This article focuses on the field of speech therapy. Remedial work aimed at developing coherent speech in children with severe speech impairments (SSI) — utilizing Alexander Deineka's painting "The Defense of Sevastopol" against the backdrop of the Special Military Operation (SMO) — is grounded in patriotic education, drawing parallels between historical courage and contemporary examples of heroism.*

The article addresses the challenge of developing coherent speech in older preschool children with severe speech impairments (SSI). It substantiates the efficacy of using paintings by Russian artists as a tool to stimulate and develop coherent monologic speech in preschoolers with SSI. This approach integrates language development with the cultivation of a patriotic, value-based attitude toward the Motherland through an emotional and vivid perception of art — a strategy particularly relevant given the current context of the Special Military Operation.

The article further analyzes the specific ways in which children with speech impairments perceive paintings. This article offers adapted models for descriptive narratives based on Alexander Deineka's painting "The Defense of Sevastopol," designed for children of various age groups with severe speech impairments (SSI). The models incorporate supporting phrases that highlight the unyielding steadfastness of the defenders of the Motherland—a patriotism and courage that resonate with the heroic feats of those participating in the special military operation.

The practical value of this work lies in its utility for speech therapists, special education teachers, and educators in specialized speech-language preschool groups, as it helps optimize both the remedial-developmental process and patriotic education within preschool educational settings.

Keywords: *severe speech impairment (SSI), coherent speech, monologic utterance.*

УДК 376.37

Организация коррекционно-речевого развития детей в дошкольном образовательном учреждении в современных условиях предусматривает поиск эффективных средств, методов и приемов. Одним из результативных средств формирования связной речи у детей с тяжелыми нарушениями речи является изобразительное искусство, а в частности живопись. Искусство живописи говорит образным языком, оно наглядно, что близко ребёнку дошкольного возраста.

Особенности нарушений связной монологической речи у детей с ТНР проявляются в:

- нарушениях фонетической стороны речи, из-за этого фраза строится дольше;
- ребенок использует простые, однотипные конструкции предложений и не может их усложнить, развернуть высказывание;
- речь носит бессвязный характер, может быть просто набором эмоций;

• нарушены построение и последовательность высказываний, не понимает причинно-следственные связи, отсутствуют логические связи;

• пассивный характер запоминания сюжета картины;

• отсутствие грамматических связей между частями высказывания, страдает употребление местоимений, союзов, некоторых предлогов в их элементарных значениях;

• олигофазия, т.е. бедность лексики, затрудняет подбор нужных слов для выражения мысли, словарный запас преимущественно пассивен, обиходен;

• дети не владеют навыками словоизменения и словообразования;

• вербальные парафазии - подмена понятий часто встречается при описании картин;

• речь может быть слишком быстрой, замедленной, аритмичной.

• при селективном мутизме – тревожном расстройстве и стеснительности ребенок не способен говорить в определённых, стрессовых ситуациях, например, на публике;

• быстрое утомление, потеря мыслей во время рассказа.

Особенности восприятия детей с ТНР влияют на словесную интерпретацию содержания картин и заключаются в следующем:

• пассивным характером восприятия сюжета картины;

• воспринимают части, но не осмысливают целое (симультанные агнозии);

• не выделяют части объектов (сукцессивные нарушения восприятия);

• демонстрируют неправильное узнавание (называние) объектов;

• не обозначают свойств объектов;

• обозначают свойства только некоторых объектов;

• затрудняются в установлении специфики ситуации (время, место и т.д.) как основы рассказа;

• не проявляют отзывчивости к художественным образам;

• не демонстрируют попыток интерпретации с выходом за пределы наглядно данной ситуации;

• обозначают внешние (пространственные) связи в плоскостном изображении (наверху, внизу, справа, слева и др.);

• не обозначают пространственные связи в трехмерной действительности (вдали, вблизи и т.д.).

Знаменитое батальное и героико-эпическое полотно «Оборона Севастополя» Александра Дейнеки, созданное в 1942 году, может быть органично включено в систему логопедической работы с детьми с тяжелыми нарушениями речи, развивая у них все компоненты речи: лексику номинативную и предикативную; грамматический строй речи; связную речь- как монологическую, так и диалогическую; формируя фонетическую и фонематическую сторону речи, совершенствуя когнитивные способности, которые опосредованы речью.

При выборе картины мы учитывали современную ситуацию нашей страны. Эта картина может стать ключевым инструментом в формировании патриотических чувств, так как её можно сопоставляют с современными событиями: специальной военной операцией и воссоединением Крыма с Россией. Опыт показал, что картина «Оборона Севастополя» Александра Дейнеки вызывает сильный эмоциональный отклик у детей благодаря драматизму, контрасту белого и черного цветов, а также яростной динамикой рукопашного ближнего боя и трагической силой духа защитников города.

В коррекционной работе с использованием репродукций картин художников мы использовали прием образца рассказа по картине, данного логопедом. Прием «рассказ по образцу» у детей с ТНР заключается в том, что логопед сначала сам четко и просто описывает сюжет картины, а затем просит ребенка повторить этот рассказ или составить свой похожий рассказ. Этот прием помогает детям понять структуру текста

и учит правильно согласовывать слова с опорой на мнестическую функцию — это коррекционный метод в логопедии, использующий сохранную память для компенсации нарушенных познавательных или речевых процессов. Непосредственно картина, как зрительная опора, послужит для удержания программы высказывания или текста в памяти. А рассказ по образцу – служит слухоречевой опорой, в виде деления длинного речевого потока или сложного текста на короткие смысловые части с многократным повторением. При этом логопед одновременно использует метод «*scaffolding»*, чтобы предоставить временную поддержку, которая поможет ребёнку освоить новый речевой навык. Если ребенок испытывает затруднения в пересказе даже по образцу, логопед выстраивает взаимодействие так, чтобы шаг за шагом вести ребенка от выполнения задачи с поддержкой к полной самостоятельности. Вначале логопед сам произносит фразу, а ребенок сосредоточен на ее восприятии и запоминании. Затем идет этап совместного выполнения: ребёнок повторяет за взрослым, а логопед мягко подстраховывает, задаёт наводящие вопросы, помогает, подсказывает. В конце ребенок пробует самостоятельно выстроить высказывание, фразы, текст, а взрослый постепенно снижает поддержку. Идея подобного подхода в том, чтобы «возвести леса» — опору, пока навык формируется, а затем постепенно «убрать их», когда ребенок сможет справляться самостоятельно. В основе лежит концепция зоны ближайшего развития Л. С. Выготского: логопед помогает выйти за пределы того, что ребенок уже умеет (уровень актуального развития), но пока не может сделать полностью сам.

Нами замечено, что в случаях, когда у детей есть интерес к деятельности рассказыванию, их высказывания становятся развернутыми, увеличивается количество слов в предложениях. Поэтому для мотивации использовали ведущий вид деятельности – игру и увлекательные способы изучения искусства. Проводились игры «Экскурсовод», «Передача из музея», «Подзорная труба», «Бинокль», «Нарисуй копию», «Сложи шедевр из пазлов», «Собери пейзаж из частей», «Угадай жанр», «Поиск отличий на шедеврах» (The Gallery: Pals), «Мемо – шедевры и художники», видеоигра с оживающей живописью «Passpartout», «Живая картина» - игра в которой дети копируют позы и выражения лиц людей с известного полотна.

Использовались игровые упражнения:

- «Узнай, о чем говорим» - учитель-логопед предлагает детям подобрать существительное (предмет, объект, явление, изображенное на картине) к названному прилагательному;

- «Давай подружимся» - учитель-логопед предлагает придумать «разговор» между объектами картины, объединенными по смысловому, пространственному или внешнему признаку.

- «Назови ласково» - учитель-логопед предлагает назвать ласково предметы и объекты картины, это упражнение стимулирует детей к словообразованию при самостоятельном рассказывании;

- «Вхождение в картину» - учитель-логопед предлагает ситуации, активизирующие творческое воображение: «Если я появлюсь в картине…», «Что было до того, как художник изобразил пейзаж?», «Что будет после?».

Результативным оказался прием аудио и видеозаписи индивидуального рассказывания по картине. Нужно сказать, что прослушивание собственного рассказа ребенком значительно повышало критичность к самостоятельным высказываниям, дети часто уже в процессе прослушивания делали добавления, констатировали ошибки, выражали желание рассказать еще раз. Просмотр видеозаписи проводился в виде игры «Передача из музея».

Таким образом, можно сделать вывод об эффективности формирования связной речи у дошкольников с тяжелыми нарушениями речи посредством изобразительного искусства. Такой подход в коррекционной работе предоставляет большие возможности для самостоятельного выражения детьми своих мыслей, осознанного

отражения в речи разнообразных связей между предметами и явлениями. Живопись здесь выступает не просто как искусство, а как мощный инструмент, который помогает «разблокировать» речь — сделать её активнее, богаче и свободнее. Картинная галерея «Шедевры мира», оформленная в нашем дошкольном учреждении, широко используется учителем -логопедом в коррекционно-речевой работе.

Картины великих русских художников также являются мощным инструментом для патриотического воспитания дошкольников. Они помогают детям через искусство познакомиться с историей и культурой своей страны, формируя у них чувство гордости, любви и причастности к общему наследию.

Ниже представлены адаптированные образцы описательных рассказов по картине Александра Дейнеки "Оборона Севастополя" для разных возрастных групп с опорой на принцип Л.С. Выготского об обучении, ведущем за собой развитие, который в работе с детьми с ТНР реализуется через опережающее введение усложненных речевых и смысловых конструкций в зоне ближайшего развития. Предлагаемые тексты строятся с избыточной структурой, элементами прогнозирования и проблемными вопросами, заставляющими ребенка подниматься на новый уровень монологической речи. Включены речевые опорные фразы, выражающие несгибаемую стойкость защитников Родины, чей патриотизм и мужество созвучны ратному подвигу участников специальной военной операции.

- Для обучающихся 8 лет

На картине Александра Дейнеки «Оборона Севастополя» изображен героический и отважный бой советских моряков против наступающих фашистов. Картина показывает жестокий и страшный бой на фоне разрушенного, пылающего города. Оборона Севастополя длилась 250 дней.

В центре картины — смелый моряк в белой форме. Он как будто стоит на фоне взрывающегося города. В одной руке он держит связку гранат и готовится бросить их в фашистов. У него очень решительное лицо, он даже не замечает, что получил ранение. Это символ мужества и решимости защищать Родину, несмотря на разрушения и войну вокруг. Этот моряк — не один. Вокруг него другие матросы в белой форме, они тоже сражаются: кто-то бьет врага прикладом, кто-то колет штыком. Они идут вперед, не боясь ничего.

Фашисты изображены в виде серой, безликой массы, которая наступает. На картине нет погибших советских солдат, только немецкие, чтобы показать, что наши моряки побеждают.

За спинами моряков — разрушенный город. Дома горят, небо черное от дыма и копоти, насколько тяжелым и страшным был бой.

Картина показывает, что даже в самой страшной битве советские моряки были сильными и храбрыми. Белая форма моряков символизирует их чистоту и праведность борьбы. А их героическая поза символизирует победу добра над злом. Художник передал в картине силу и стойкость советских солдат, сражающихся за свой город до конца.

Картина Александра Дейнеки «Оборона Севастополя» — это символ несгибаемой воли, мужества и бессмертного подвигах защитников Родины. Её герои воплощают стойкость, которая созвучна ратному подвигу бойцов специальной военной операции, защищающих Россию сегодня.

Мужество защитников Севастополя живет в сердцах современных героев!

Героизм вне времени: защита Отечества — священный долг каждого поколения!

- Для обучающихся 7 лет

Перед нами знаменитая картина Александра Дейнеки «Оборона Севастополя». На ней изображен важный бой во время войны. Место действия — городская набережная около синего моря.

В самом центре мы видим главного героя. Это русский матрос-богатырь. Он очень сильный, высокий и смелый. Моряк одет в белоснежную рубаху. Он широко

расставил ноги, размахнулся и держит в руках гранаты. Его товарищи в тоже дружно идут в бой.

Художник нарисовал врагов серыми, темными, показывая, что это зло.

Вокруг видны разрушенные дома, а небо закрыто темным серым дымом. Художник показал, какими храбрыми были наши защитники. Они никого не боятся и защищают свою родную землю.

Картина Александра Дейнеки «Оборона Севастополя» показывает храбрых и сильных людей, которые защищали свою землю. Они не сдавались врагам. Сейчас наши бойцы на специальной военной операции тоже защищают Россию. Они такие же смелые и стойкие, как герои на этой картине.

Настоящий патриотизм проявляется в решимости и братском плече!

Ратный подвиг предков вдохновляет участников специальной военной операции на новые победы!

- Для обучающихся 6 лет

На картине художника Александра Дейнеки нарисован бой за город Севастополь. На набережной у моря идет сильное сражение. Главные герои здесь — наши отважные матросы. Впереди стоит молодой, сильный и широкоплечий моряк. Он одет в белую форму. Матрос высоко поднял тяжелую связку гранат, чтобы бросить в сторону врага. Позади него бегут на помощь другие защитники города. Врагов художник нарисовал в серой, черной форме. Небо на картине темное от дыма и огня. Моряки защищают свою Родину очень смело и бесстрашно. Они обязательно победят!

Картина Александра Дейнеки «Оборона Севастополя» показывает очень храбрых людей, которые защищали свою землю. На ней видны сила духа и отвага героев. Сегодня наши отважные бойцы на специальной военной операции тоже защищают Родину, как и герои Севастополя в прошлом.

Наше дело правое, победа будет за нами!

Сила духа крепче брони!

- Для обучающихся 5 лет

На этой картине художник Дейнека показал сильный бой за город Севастополь. Самый главный герой стоит впереди. Это молодой, широкоплечий матрос в белой рубашке. Он широко расставил ноги и приготовился бросить во врагов связку гранат. Его товарищи бегут рядом. Они не боятся врагов! Вокруг видны разрушенные дома и темный дым. Врагов художник нарисовал в темной форме. Наши моряки не боятся. Они смело защищают свою Родину.

Картина художника Александра Дейнеки «Оборона Севастополя» показывает очень храбрых, отважных людей, которые защищали нашу Родину. Они были сильными, смелыми, бесстрашными, как и современные российские отважные бойцы, которые сегодня защищают нашу страну на специальной военной операции.

Защитим Родину до конца!

Победа будет за нами!

- Для обучающихся 4 лет

Перед нами картина художника Дейнеки «Оборона Севастополя». На ней нарисованы смелые и сильные матросы. Это стоит главный герой — матрос в белой форме. Он высокий, как богатырь. В руках у него гранаты. Вокруг идет бой, небо темное от дыма. Матросы смело защищают свой любимый город и море от врагов. Бойцы обязательно победят, потому что они храбрые!

Картина художника Александра Дейнеки «Оборона Севастополя» показывает очень отважных, крепких людей, которые защищали свою землю. Они не сдавались врагам. Сейчас наши бойцы на специальной военной операции тоже храбро защищают Родину, как и герои с картины.

Враг не пройдет!

Победа будет за нами!

Список литературы / References

1. *Бельтюков В.И.* Взаимодействие анализаторов в процессе восприятия и усвоения устной речи (в норме и патологии). – М.: Педагогика, 1977. – 176 с.
2. *Выготский Л.С.* Собрание сочинений: В 6-ти т. Т. 2. Проблемы общей психологии / Под ред. В.В. Давыдова. — М.: Педагогика, 1982. — 504 с, ил. — (Акад. пед. наук СССР).
3. *Исаев А.В.* Битва за Севастополь / – Москва: Яуза-пресс, 2019. – 224 с.

АСПИРАЦИОННАЯ ПНЕВМОНИЯ: ВОПРОСЫ ПАТОГЕНЕЗА, ДИАГНОСТИКИ И ТАКТИКА ЛЕЧЕНИЯ

Тадтаева Н.Е.

Тадтаева Нелли Ефремовна- доцент, заведующий кафедрой,
кафедра химии и медицины,
Юго - Осетинский Государственный Университет им. А.А. Тибилова,
г. Цхинвал, Республики Южная Осетия

Аннотация: *аспирационная пневмония занимает определенную роль среди воспалительных заболеваний бронхопульмональной системы. Понятие «аспирация» подразумевает проникновение орофарингеального или желудочного содержимого, а также жидкости и твёрдых частиц в дыхательную систему человека*

Термин «аспирационная пневмония» применяют лишь в тех случаях, когда был документирован эпизод массивной аспирации либо присутствовали явные факторы риска. При этом в генезе заболевания чаще всего участвуют как анаэробы, так и аэробные микроорганизмы

Несмотря на более редко встречаемую нозологию, характеризуется довольно высокой смертностью. В статье отражаются наиболее ключевые аспекты патогенеза, диагностики, а также наиболее эффективные группы антибактериальных препаратов.

В статье рассматриваются наиболее эффективные группы антибиотиков в зависимости от возбудителя, а также рациональные сочетания различных групп препаратов. Доказано, что комбинированное применение препаратов приводит к быстрому улучшению состояния больного.

Большое значение уделяется карбапенемам – как одним из наиболее эффективных антибактериальных препаратов, обладающим широким сектором действия как в отношении грамотрицательных, так и грамположительных микроорганизмов. Высокой эффективностью они обладают также при инфекции, вызванной P. aeruginosa, даже в качестве монотерапии.

Ключевые слова: *пневмония; патогенез; диагностика аспирационной пневмонии; метод транстрахеальной аспирации; метод защищенной щеточной биопсии; антибактериальная терапия.*

ASPIRATION PNEUMONIA: ISSUES OF PATHOGENESIS, DIAGNOSIS, AND TREATMENT STRATEGIES

Tadtaeva N.E.

Tadtaeva Nelli Efremovna – Associate Professor, Head of the Department
DEPARTMENT OF CHEMISTRY AND MEDICINE,
A.A. TIBILOV SOUTH OSSETIAN STATE UNIVERSITY,
TSKHINVAL, REPUBLIC OF SOUTH OSSETIA

Abstract: *Aspiration pneumonia plays a significant role among inflammatory diseases of the bronchopulmonary system. The term "aspiration" refers to the entry of oropharyngeal or gastric contents, as well as fluid and solid particles, into the respiratory system.*

The term "aspiration pneumonia" is used only in cases where a massive aspiration episode has been documented or where clear risk factors are present. Both anaerobes and aerobic microorganisms are most often involved in the disease's genesis.

Despite its rarer nature, this disease is characterized by a relatively high mortality rate. This article discusses the most key aspects of pathogenesis, diagnosis, and the most effective groups of antibacterial drugs.
The article discusses the most effective groups of antibiotics depending on the pathogen, as well as rational combinations of various drug groups. Combination therapy has been shown to lead to rapid improvement in the patient's condition.
Carbapenems are highly valued as one of the most effective antibacterial drugs, possessing a broad spectrum of activity against both gram-negative and gram-positive microorganisms. They are also highly effective against P. aeruginosa infections, even as monotherapy.
Keywords: *pneumonia; pathogenesis; diagnosis of aspiration pneumonia; transtracheal aspiration method; protected brush biopsy method; antibacterial therapy.*

УДК 616 – 03

Аспирационная пневмония (АП) вызывается микроорганизмами, колонизирующиеся в нормальных условиях в верхних дыхательных путях. Эти микроорганизмы чаще представлены анаэробами [2].

Локализация развития аспирационной пневмонии зависит от гравитационных сил, от особенностей положения тела человека в момент аспирации [1, 3]. Чаще всего развивается в задних сегментах верхних долей и верхних сегментах нижних долей легких, если аспирация произошла при нахождении в горизонтальном положении больного, и в нижних долях, если пациент находился в вертикальной позиции [10].

Чаще аспирационная пневмония развивается постепенно, без четко выраженного острого начала [4], однако возможно и быстрое начало воспаления легочной ткани, при массивной аспирации содержимого желудка. Через 8–14 дней после аспирации у некоторых больных формируется абсцесс легких, возможно развитие кровохарканья.

Патогенез аспирационной пневмонии складывается из нескольких фаз: химический ожог бронхиол, механическая обтурация мелких бронхов, инфицирование грам (+) / грам (-) бактериями легочной ткани с запусканием воспалительного процесса в легочной ткани [14, 17],

Первая фаза повреждения легочной ткани начинается сразу после аспирации из-за прямого воздействия кислого аспирата. Химический ожог повреждает бронхиальный и альвеолярный эпителий, а также эндотелий легочных капилляров. Повышается капиллярная проницаемость из-за активации чувствительных нейронов в гладкой мускулатуре трахеобронхиального дерева. Эти нейроны ответственны также за высвобождение множества нейропептидов, за сужение бронхов, выделение слизи в них, кашель, расширение и повышение проницаемости сосудов.

Вторая фаза начинается через 4 – 6 часов после аспирации и характеризуется более значительным увеличением проницаемости сосудистой стенки, вызывая отеку легких. Нейтрофилы привлекаются в поврежденный очаг медиаторами воспаления - интерлейкин-2, фактор некроза опухоли -α, воспалительный белок макрофага – 2, Медиаторы сами также повреждают легочную ткань путем производства и высвобождения свободных радикалов кислорода и протеолитических ферментов. Степень повреждения легких зависит от pH (pH более 1,5 вызывает выраженное гистологическое повреждение), от наличия твердых нестерильных частиц в аспирате. В свою очередь, твердые частицы повреждают легочную ткань путем обтурации [18], способствуя формированию очага бактериальной инфекции и пролонгированию воспалительной реакции.

Аспирационная пневмония диагностируется на основании анамнеза, клинических признаков, данных физикального осмотра и лабораторно- инструментальных методов диагностики.

Возбудителями большинства АП чаще являются анаэробы, реже – аэробами [5], а также возможно сочетание анаэроба и аэроба. Наиболее частыми причинными

анаэробными микроорганизмами при АП являются Fusobacterium nucleatum, Prevotella malanogenica, Porphyromonas spp, Streptococcus intermedius.

Кроме того, определенное значение также имеют и микроорганизмы рода Bacteroides, которые менее вирулентные по сравнению с аэробными возбудителями внебольничных пневмоний.

В лабораторную диагностику аспирационной пневмонии входят стандартные методы, включающий анализ крови, мочи, биохимический анализ крови, определение уровня провоспалительных маркеров, однако более специфичным является проведение микробиологического анализа мокроты для определения возбудителя и назначения рациональной антибиотикотерапии.

Получение культуры анаэробных микроорганизмов является сложной процедурой, которая требует соблюдения определенных условий – правильного забора материала и посева на специальные среды. При забораматериала из нижних дыхательных путей для получения анаэробных культур следует избегать смешивания с микрофлорой ротоглотки, где происходитактивная колонизация аэробными микроорганизмами (особенно грамотрицательными) [5, 6].

Инструментальная диагностика аспирационной пневмонии помогает визуализировать изменения в лёгких, оценить их распространённость, а также получить материал для уточнения диагноза. Для этого используют рентгенографию органов грудной клетки с выявлением полости абсцесса, компьютерную томографию органов грудной клетки (без контрастирования), пульсоксиметрию, ультразвуковое исследование грудной полости для выявления плеврита и фибробронхоскопию для определения точного возбудителя инфекции [11].

Для диагностики чаще используют метод транстрахеальной аспирации (ТТА) и метод защищенной щеточной биопсии (ЗЩБ). Несмотря на хорошую информативность, ТТА в настоящее время используется реже, чем раньше из-за инвазивности, невозможности проведения у интубированных больных и высоким риском кровотечения. Метод ЗЩБ – получение материала во время фибробронхоскопии в настоящее время широко используется для диагностики респиратор–ассоциированных пневмоний. Полученный материал помещают в анаэробную среду и как можно быстрее доставляют в микробиологическую лабораторию.

При наличии эмпиемы хорошим источником для этиологической диагностики имеет пунктат.

Ранняя диагностика аспирационной пневмонии повышает эффективность проводимой терапии.

Основу лечения аспирационной пневмонии составляет антибактериальная терапия. Выбор антибактериальных препаратов зависит от колонизации дыхательных путей грамотрицательными микроорганизмами, тяжести пневмонии, а также от условий возникшего воспалительного процесса [7]. По данным исследований последних лет, около 25 % всех анаэробов продуцируют β-лактамазу, резистентность которых к пенициллину достигает 90 % [10]. В эмпирической терапии аспирационной пневмонии эффективна комбинация внутривенных β-лактамов и метрогила [8], который обладает высокой активностью в отношении практически всех анаэробов. Однако метрогил не должен назначаться в виде монотерапии, т. к. согласно проводимым исследованиям до 50 % исходов такой терапии были неуспешными при лечении анаэробных легочных инфекций [9,10]. Высокая эффективность отмечается при назначении амоксиклава (внутривенно в дозе 2,0 / 0,2 г каждые 8 ч, затем per os в дозе 1,0 / 0,125 г каждые 8 ч).

Быстрый клинический успех и более быстрое снижение лихорадки достигается при комбинированном применении пенициллинов с клиндамицином при абсцедирующей пневмонии. В исследовании F. Gudioletal., включавшем 37 больных с некротизирующей пневмонией, успех антибактериальной терапии составил 18

случаев из 19 при использовании клиндамицина [15]. Число анаэробов, резистентных к клиндамицину, составляет около 5 % (4–22 % в группе *Bacteroidesfragilis*) [11, 14]. Еще одним преимуществом терапии клиндамицином явилась его низкая стоимость (общие затраты на антимикробную терапию в группе клиндамицина были в 15– 30 раз ниже, по сравнению в группах сравнения) [12].

Карбапенемы также относятся к антибактериальным препаратам, обладающим высокой активностью против анаэробов, поэтому могут быть использованы при аспирационной пневмонии, особенно при тяжелом течении. Имипенем и меропенем обладают примерно одинаковой активностью в отношении анаэробных микроорганизмов [13]. Преимуществом карбапенемов является их широкий антибактериальный спектр, включающий грамм(+) и грамм(-) аэробы, что позволяет широко использовать их в качестве монотерапии при тяжелых внебольничных и госпитальных аспирационных пневмониях.

К препаратам, обладающим плохой активностью при анаэробных инфекциях, в том числе и при аспирационных пневмониях, относятся аминогликозиды, фторхинолоны (офлоксацин, ципрофлоксацин), цефалоспорины. Из группы цефалоспоринов наибольшую активность по отношению к анаэробам имеют цефокситин и цефотетан [9]. Среди перспективных препаратов для терапии аспирационных пневмоний необходимо отметить респираторный фторхинолон – моксифлоксацин с хорошей переносимостью препарата и отсутствием рецидивов в течение последующих 0,5–3,0 лет. [16].

Пути приема антибактериальных препаратов зависят от тяжести аспирационной пневмонии: с тяжелыми и осложненными формами заболевания назначаются парентерально, при легком течении – per os. Продолжительностьтерапии без абсцесса или эмпиемы составляет 14 дней [8]. При абсцессе лихорадка может сохраняться более 5–10 дней, несмотря на адекватную антибактериальную терапию [8]. У пациентов с абсцессом и эмпиемой плевры парентеральная терапия должна продолжаться до получения клинического и лабораторного улучшения. Рекомендуемая длительность антибиотикотерапии составляет до 4–8 недель [6, 7].

Предложенные схемы антибактериальной терапии при тяжелой аспирационной пневмонии, а также при возникновении пневмонии в стационаре и наличии факторов риска колонизации дыхательных путей больного грамотрицательными микроорганизмами нуждаются в модификации. Особую проблему представляют пневмонии, вызванные *P.aeruginosa*. В качестве препаратов эмпирической терапии при госпитальной аспирационной пневмонии рекомендовано использовать комбинацию антибиотиков, активных против *P.aeruginosa* (ципрофлоксацин, цефтазидим, цефперазон) и против анаэробов (клиндамицин или метрогил). Также возможно использование карбапенемов или «защищенных» пенициллинов в виде монотерапии или в комбинации с аминогликозидами или фторхинолонами. После назначения эмпирической антимикробной терапии, последующие посевы мокроты и трахеальных аспиратовмогут помочь в выявлении *P.aeruginosa*, а также в дальнейшей коррекции терапии.

Заключение

Смертность при аспирационных абсцессах легких может достигать 22%. Предикторами плохого прогноза являются неэффективная начальная антибактериальная терапия, присоединение госпитальной инфекции [4, 15], локализация абсцесса в нижней доле правого легкого, наличие сопутствующей патологии.

Список литературы / References

1. *Авдеев С.Н.* Аспирационная пневмония. Рус. мед. журн. 2001; 9: С5-19

2. *Чучалин А.Г., Синопальников А.И., Страчунский Л.С. и др.* Внутрибольничная пневмония у взрослых: практические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике. Клин. микробиология, антимикробная химиотерапия. 2006; 8: С. 54–86.
3. *Adnet F., Borron S.W., Finot M.A. etal.* Relation of body position at the time of discovery with suspected aspiration pneumonia in poisoned comatose patients. Crit. Care Med. 1999; 27: P. 745–748.
4. American Thoracic Society / Infectious Diseases Society of America. Guidelines for the management of adults with hospital acquired, ventilator-associated, and healthcare associated pneumonia. Am. J. Respir. Crit. Care Med. 2005; 171: 388–416 (https://doi.org/10.1164/RCCM.200405-644ST)
5. *Bartlett J.G.* Anaerobic bacterial pneumonitis. Am. Rev. Respir. Dis. 1979; 119: P. 19–23.
6. *Bartlett J.G.* Anaerobic bacterial infections of the lung and pleural space. Clin. Infect. Dis. 1993; 16 (suppl. 4): P. 248–S255.
7. *Bartlett J.G.* Aspiration pneumonia in adults. Up-to-date. Last literature review for version 16.1:. – 2008. P.216-234
8. *Bartlett J.G., Gorbach S.L.* The triple threat of aspiration pneumonia. Chest 1975; 68: P. 560–566.
9. *Bartlett J.G., Gorbach S.L., Finegold S.M.* The bacteriology of aspiration pneumonia. Am. J. Med. 1974; 56: P. 202–207.
10. *Cassire H.A., Niederman M.S.* Aspiration pneumonia, lipoid pneumonia, and lung abscess. In: Baum G.L., Crapo J.D., Celli B.R., Karlinsky J.B., eds. New York: Lippincot Raven; 1998. P. 645–655.
11. *Croghan J.E., Burke E.M., Caplan S. et al.* Pilot study of 12 month outcomes of nursing home patients with aspiration on video fluoroscopy. Dysphagia 1994; 9: P. 141–146.
12. *Gleeson K., Eggli D.F., Maxwell S.L.* Quantitative aspiration during sleep in normal subjects. Chest 1997; 111: P.1266–1272.
13. *Hill M.K., Sanders C.V.* Anaerobic disease of the lung. Infect. Dis. Clin. North Am. 1991; 5: P. 53–66.
14. *Kikuchi R., Watanabe N., Konno T. et al.* High incidence of silent aspiration in elderly patients with community acquired pneumonia. Am. J. Respir. Crit. Care Med. 1994; 150: P. 251–253.
15. *Langmore S.E., Terpenning M.S., Schork A. et al.* Predictors of aspiration pneumonia: how important is dysphagia? Dysphagia 1998; 13: P. 69–81.
16. *Mandell L.A., Wunderink R.G., Anzueto A. et al.* Infectious Diseases Society of America / American Thoracic Society consensus guidelines on the management of community acquired pneumonia in adults. Clin. Infect. Dis. 2007; 44 (suppl. 2): P. 27–S72.
17. *Marik P.E., Kaplan D.* Aspiration pneumonia and dysphagia in the elderly. Chest 2003; 124: P. 328–336.
18. *Marom E.M., McAdams H.P., Erasmus J.J.* The many faces of pulmonary aspiration. Am. J. Roentgen. 1999; 172: P. 121–128.

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

ИЗДАТЕЛЬСТВО
«ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»

АДРЕС РЕДАКЦИИ:
153000, РФ, ИВАНОВСКАЯ ОБЛ., Г. ИВАНОВО,
УЛ. КРАСНОЙ АРМИИ, Д. 20, 3 ЭТАЖ, КАБ. 3-3,
ТЕЛ.: +7 (915) 814-09-51.

HTTPS://SCIENTIFICJOURNAL.RU
E-MAIL: INFO@P8N.RU

ИЗДАТЕЛЬ:
ООО «ОЛИМП»
153002, РФ, ИВАНОВСКАЯ ОБЛ., Г. ИВАНОВО, УЛ. ЖИДЕЛЕВА, Д. 19
УЧРЕДИТЕЛЬ: ВАЛЬЦЕВ СЕРГЕЙ ВИТАЛЬЕВИЧ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»
HTTPS://WWW.SCIENCEPROBLEMS.RU
EMAIL: INFO@P8N.RU, +7(915)814-09-51

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ «ВЕСТНИК НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ»
В ОБЯЗАТЕЛЬНОМ ПОРЯДКЕ РАССЫЛАЕТСЯ:

1. ФГБУ "Российская государственная библиотека".
Адрес: 143200, г. Можайск, ул. 20-го Января, д. 20, корп. 2.
2. Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ.
Адрес: 127006, г. Москва, ГСП-4, Страстной б-р, д.5.
3. Библиотека Администрации Президента Российской Федерации.
Адрес: 103132, г. Москва, Старая площадь, д. 8/5.
4. Парламентская библиотека Российской Федерации.
Адрес: 125009, г. Москва, ул. Охотный Ряд, д. 1.
5. Научная библиотека Московского государственного университета
имени М.В. Ломоносова (МГУ), Москва.
Адрес: 119192, г. Москва, Ломоносовский просп., д. 27.

ПОЛНЫЙ СПИСОК НА САЙТЕ ЖУРНАЛА: HTTP://SCIENTIFICJOURNAL.RU

Вы можете свободно делиться (обмениваться) — копировать и распространять материалы
и создавать новое, опираясь на эти материалы, с ОБЯЗАТЕЛЬНЫМ указанием авторства.
Подробнее о правилах цитирования: https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.ru

ЦЕНА СВОБОДНАЯ