

Моя профессиональная
карьера

ISSN

INTERNATIONAL
STANDARD
SERIAL
NUMBER

ISSN

2782-4365

Проверить
номер:



Научно-образовательный электронный журнал

ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ

Выпуск №74-3 (том 2)
(май, 2026)

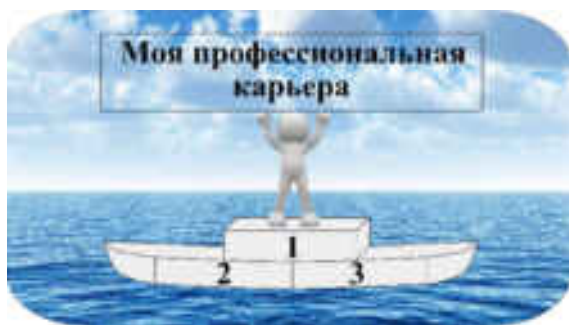


Google
Scholar



Периодичность выпуска: 1 раз в неделю

Сайт: mpcareer.ru/oinv21veke. Почта: obrmppcareer@mail.ru



Международный научно-образовательный
электронный журнал
«ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ»

ISSN 2782-4365

УДК 37

ББК 94

**Международный научно-образовательный электронный журнал
«ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ». Выпуск №74-3 (том 2) (май,
2026). Дата выхода в свет: 18.05.2026.**

Журнал объединяет авторов на территории стран СНГ и помогает обмениваться передовыми научно-образовательными исследованиями.

Содержит научные работы отечественных и зарубежных авторов по экономическим, техническим, философским, юридическим и другим наукам.

Миссия научно-образовательного электронного журнала «ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ» состоит в поддержке интереса читателей к оригинальным исследованиям и инновационным подходам в различных тематических направлениях, которые способствуют распространению лучшей отечественной и зарубежной практики в интернет пространстве.

Целевая аудитория журнала охватывает работников сферы науки и образования (педагоги, учителя, ученые, преподаватели, научные сотрудники, бакалавры, магистранты, аспиранты).

Материалы публикуются в авторской редакции. За соблюдение законов об интеллектуальной собственности и за содержание работ ответственность несут авторы работ. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов научных работ. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

© ООО «МОЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КАРЬЕРА»

© Коллектив авторов

Акимова Язбиби, Хсерова Селби, Меметкулыева Гозель, Аннаев Назармухаммет ЦИФРОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА И АППАРАТНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ: МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМ ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО КОПИРОВАНИЯ	436
Аллабердиева Мерджен, Аразова Бягуль, Усманова Сахыба СОВРЕМЕННЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРЕДИКТИВНОЙ АНАЛИТИКИ В УПРАВЛЕНИИ ГОРОДСКИМИ ТРАНСПОРТНЫМИ ПОТОКАМИ	444
Омаров Асрорбек О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ СИСТЕМЫ ВНУТРЕННЕГО БУХГАЛТЕРСКОГО КОНТРОЛЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ	452
Гелдиева Дурдынабат, Омаров Абдыресул ВАЖНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ СТРАХОВОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ	462
Дурдыева Хурма, Оразова Таджибоссан, Гурбанмырадова Гулялек ИНТЕРНЕТ-ФОЛЬКЛОР КАК НОВОЕ КУЛЬТУРНОЕ ЯВЛЕНИЕ	469
Сатволдиева Малохат Аъзамжановна МЕТОДИКА РАЗВИТИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ДИЗАЙНЕРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ В ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ	476
Бегмырадова Абадан Аганиязовна, Довлетмырадов Арсланмырат Довлетмырадович МОЗАИЧЕСКОЕ ИСКУССТВО ДРЕВНЕГО МАРГУША	481
Нефасов Ганишер Абдурашидович, Шерматов Абдухолик Сатторкулович, Абдурахманова Фотима Алишер кизи КАРДИНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ТОПОЛОГИЧЕСКИХ ПРОСТРАНСТВ И ИХ МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ	489
Нефасов Ганишер Абдурашидович, Ешкватов Козим, Тешаев Бекмурод Фуркат угли СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ МИНИМИЗАЦИИ ФУНКЦИЙ АЛГЕБРЫ ЛОГИКИ И ИХ ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ	497
Аманбердиева Гульджахан РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ В ТУРКМЕНИСТАНЕ	504
Розыев Гурбанмухаммет, Гурбанова Гульширин, Гочева Махым, Исманкулова Дилдара ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНАЯ ЦИФРОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА НА БАЗЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ДВУМЕРНЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВ	511

ФИО автора(-ов): Нефасов Ганишер Абдурашидович¹,

*1*Доцент кафедры «Математика» Гулистанского государственного университета, PhD по педагогическим наукам

Шерматов Абдухолиқ Сатторқулович²,

*2*Магистрант кафедры математики Гулистанский государственный Университет

Абдурахманова Фотима Алишер қизи³,

*3*Студент 4-курса группы 4-22 направления образования «Математика» Гулистанского государственного университета

Название публикации: «КАРДИНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ТОПОЛОГИЧЕСКИХ ПРОСТРАНСТВ И ИХ МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»

Аннотация: В данной статье исследуется одна из наиболее актуальных областей общей топологии — кардинальные инварианты топологических пространств. В ходе исследования анализируются дуальные отношения между такими понятиями, как вес пространства, плотность, характер и число Суслина. На примере теоремы Архангельского и пространств Тихонова научно обоснована роль кардинальных инвариантов в ограничении мощности пространства.

Ключевые слова: кардинальный инвариант, топологическая база, вес, плотность, характер, число Суслина, свойство Линделёфа, неравенство Архангельского, сепарабельность.

ВВЕДЕНИЕ (ИНТРОДУСТИОН)

Развитие современной математики и топологии привело к возрастанию интереса к исследованию различных свойств топологических пространств. В особенности изучение кардинальных свойств и инвариантов топологических пространств имеет важное теоретическое и практическое значение в общей топологии, функциональном анализе и математической логике.

Кардинальные инварианты позволяют описывать сложность, структуру, а также свойства компактности и сепарабельности топологических пространств.

С их помощью можно сравнивать различные топологические пространства, определять степень их эквивалентности и осуществлять классификацию.

Основная цель исследования кардинальных свойств топологических пространств заключается в определении минимальной мощности базы пространства, плотных подмножеств, мощности локальной базы и других параметров. В данной статье проводится математический анализ основных кардинальных инвариантов топологических пространств с использованием конкретных примеров.

В современном математическом анализе при определении структуры топологических пространств решающую роль играют не только теоретико-множественные характеристики, но и количественные показатели, описывающие топологическое строение — кардинальные инварианты. Эти свойства служат основным инструментом для доказательства гомеоморфности пространств или, напротив, их структурных различий. Целью данной статьи является систематизация иерархии основных кардинальных инвариантов и анализ их математических взаимосвязей через призму современной топологии.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ КАРДИНАЛЬНЫХ ИНВАРИАНТОВ

Пусть задано топологическое пространство (X, τ) . Поскольку в рамках статьи рассматриваются бесконечные кардинальные числа, ко всем результатам прибавляется $\aleph_0$ (наименьший бесконечный кардинал).

Вес (Weigxt):

Вес пространства $w(X)$ — это минимальная мощность базы данного пространства:

$$w(X) = \min\{|B| : B \text{ — база } X\} + \aleph_0$$

Анализ: Вес отражает глобальную сложность пространства. Для пространств, удовлетворяющих второй аксиоме счетности, $w(X) = \aleph_0$.

Характер (Чарактер):

Характер точки $\chi(x, X)$ — это минимальная мощность локальной базы в точке x . Характер пространства определяется как:

$$\chi(X) = \sup\{\chi(x, X) : x \in X\} + \aleph_0$$

Анализ: Этот показатель описывает локальную структуру. Первая аксиома счетности выполняется при $\chi(X) = N_0$.

Плотность (Денситй):

Плотность пространства $d(X)$ — это минимальная мощность всюду плотного подмножества:

$$d(X) = \min\{|A| : A \subseteq X, \bar{A} = X\} + N_0$$

Анализ: Если $d(X) = \aleph_0$, пространство называется сепарабельным.

ИЕРАРХИЧЕСКАЯ ВЗАИМОСВЯЗЬ КАРДИНАЛЬНЫХ ИНВАРИАНТОВ

Отношения между кардинальными инвариантами часто выражаются в виде неравенств. Одной из наиболее фундаментальных зависимостей является следующая цепочка:

$$d(X) \leq w(X) \leq |X| \leq 2^{w(X)}$$

В данной цепочке условие $d(X) \leq w(X)$ вытекает из возможности выделения всюду плотного множества из любой базы. Однако обратное отношение верно не всегда. Например, в топологии "правых лучей" пространство может быть сепарабельным, в то время как его вес может иметь мощность континуума.

Теорема Архангельского:

Одним из самых знаменитых результатов в мире топологии является теорема, доказанная А.В. Архангельским:

Для произвольного Хаусдорфова (T_2) пространства: $|X| \leq 2^{L(X) \cdot \chi(X)}$

Где $L(X)$ — число Линделёфа. Этот результат доказал, что мощность пространства полностью ограничивается его локальными свойствами (характером) и свойствами покрытия (Линделёф).

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И НАУЧНЫЙ ПРИМЕР

Для понимания различий кардинальных свойств рассмотрим тихоновский куб I^τ (где $I = [0,1]$ и τ — произвольный кардинал).

Анализ: Доказано, что для тихоновского куба $w(I^\tau) = \tau$.

Неочевидный результат (теорема Хьюитта-Марчевского-Пондикери):
Даже если $\tau = 2^{\aleph_0}$ (континуум), выполняется $d(I^\tau) = \aleph_0$.

Вывод: Это показывает, что даже пространства с очень большим весом (и огромной мощностью множества) могут оставаться сепарабельными. Данный феномен является основой теории сжатия информации и аппроксимации в бесконечномерных пространствах.

РОЛЬ КАРДИНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ В ВОПРОСАХ МЕТРИЗАЦИИ

Когда пространство является метризуемым? На языке кардинальных инвариантов, как показали П.С. Александров и П.С. Урысон:

Компактное пространство метризуемо тогда и только тогда, когда оно имеет счетный вес ($w(X) = \aleph_0$).

В метрических пространствах все основные кардинальные инварианты совпадают:

$$w(X) = d(X) = L(X) = c(X)$$

Это равенство подчеркивает симметричность и "упорядоченность" метрических пространств. В общих же топологических пространствах "дистанция" между этими инвариантами раскрывает патологические особенности структуры.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучение кардинальных свойств топологических пространств показывает, что "емкость" пространства является более фундаментальной характеристикой, чем его геометрический вид. Анализ неравенств и иерархии инвариантов позволяет сделать следующие выводы:

Кардинальные инварианты представляют собой наиболее точный математический аппарат для классификации пространств.

Различие между локальными (характер) и глобальными (вес) свойствами определяет степень метризуемости пространства.

Результаты Архангельского и Тихонова вывели теоретико-множественную топологию на новый качественный уровень.

Данный теоретический анализ имеет важное прикладное значение для дальнейших исследований в области функциональных пространств и квантовой топологии.

Список использованной литературы

[1]. Архангельский А. В. Строение и классификация топологических пространств и кардинальные инварианты // Успехи математических наук. — 1978.

[2]. Энгелькинг Р. Общая топология. — М.: Мир, 1986.

[3]. Жухáсз И. Сардинал Фунстионс ин Топологй. — Амстердам: Матхематисал Сентре Трастс, 1980.

[4]. Куратовский К. Топология. Т. 1. — М.: Мир, 1966.

[5]. Нафасов, Г. А., & Хашимова, О. Т. (2025). МНОГОГРАННИКИ В МНОГОМЕРНЫХ ПРОСТРАНСТВАХ. *ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В ХХІІ ВЕКЕ*, (62-2 (том 4)).

[6]. Нафасов, Г. А., & Исмоилов, И. З. (2025). МЕТОДИКА РАЗВИТИЯ УМЕНИЙ РЕШАТЬ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА В КУРСЕ АЛГЕБРЫ И НАЧАЛ АНАЛИЗА. *ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В ХХІІ ВЕКЕ*, (62-3 (том 2)).

[7]. Нафасов, Г. А., & Баходиров, М. Д. (2025). РОЛЬ ТВОРЧЕСКИХ ПОДХОДОВ В РАЗВИТИИ ЖИЗНЕННЫХ НАВЫКОВ УЧАЩИХСЯ. *ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В ХХІІ ВЕКЕ*, (68-4 (том 2)).

[8]. Нафасов, Г. А., & Худойбакова, М. Г. (2025). АСИМПТОТИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ В ЗАКОНЕ БОЛЬШИХ ЧИСЕЛ ДЛЯ СУММ СЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИН С МНОГОМЕРНЫМИ ИНДЕКСАМИ. *ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В ХХІІ ВЕКЕ*, (62-5 (том 2)).

[9]. Нафасов, Г., Эшмуратов, А., & Гасанов, Э. Х. (2025). ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ, СВЯЗАННЫЕ С ДОКАЗАТЕЛЬСТВАМИ, В ТРУДАХ АБУ РАЙХОНА БЕРУНИ И МЕТОДЫ ИХ РЕШЕНИЯ. *ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В ХХИ ВЕКЕ*, (62-5 (том 2)).

[10]. Нафасов, Г. А., Эшкуватов, К., & Хикматова, Г. У. (2026). ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ НАУЧНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ. *ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В ХХИ ВЕКЕ*, (70-2 (том 2)).

[11]. Нафасов, Г. А., & Усманов, Р. И. (2025). ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОСТРОЕНИЯ В ПРОЕКТИВНОЙ ПЛОСКОСТИ С ОДНОЙ ПРЯМОЙ. *ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В ХХИ ВЕКЕ*, (62-3 (том 2)).

[12]. Нафасова, Г. Б., & Рахматуллаев, М. М. (2025). МЕТОДИКА РАЗВИТИЯ ЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ ЧЕРЕЗ ДЕМОНСТРАЦИОННЫЕ ОПЫТЫ. *ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В ХХИ ВЕКЕ*, (61-1 (том 1)).

[13]. Нафасов, Г. А., Гаимназаров, О. Г., & Затесов, М. Р. (2025). НЕЕВКЛИДОВЫ ГЕОМЕТРИИ В СИСТЕМЕ ВЕЙЛЯ. *ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В ХХИ ВЕКЕ*, (61-4 (том 1)).

[14]. Нафасов, Г. А., Кудратов, А. Н., & Абдураимов, Д. Э. О ЗАДАЧЕ КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ С КРИТЕРИЕМ МИНИМИЗАЦИИ ЗАТРАТ НА ПРИОБРЕТЕНИЕ РЕСУРСОВ.

[15]. Абдурасхидович, Н. Г. БОУНДАРЙ ВАЛУЕ ПРОБЛЕМС ФОР ИНТЕГРАЛ-ДИФФЕРЕНЦИАЛ ЕҚУАТИОНС ВИТХ ИНТЕГРАЛ ОПЕРАТОРС.

[16]. Абдурасхидович, Н. Г., & Усмонкул оғли, Ж. И. ИМПРОВИНГ ТҲЕ МЕТҲОДОЛОГЙ ОҲ ПРОФЕССИОНАЛЛЙ-ОРИЕНТЕД ТЕАЧИНГ ОҲ СТУДЕНТС ОҲ АСАДЕМИС ЛЙСЕУМС ИН МАТҲЕМАТИСС ЛЕССОНС. *ТАҲРИРҲАЙ 'А ТИ*, 719.

[17]. Турдибекович, Н. З., & Абдурасхидович, Н. Г. ДЕВЕЛОПМЕНТ ОҲ МАТҲЕМАТИСАЛ СОМПЕТЕНСЕ ОҲ ФУТУРЕ ПРОГРАММЕРС ИН ТҲЕ ПРОСЕСС ОҲ ДИГИТАЛ ЕДУСАТИОН.

[18]. Абдурасхидович, Н. Г., Хусанбай, Н., & Усмонкул оъғли, Ж. И. ТҲЕОРЕТИСАЛ БАСИС ОҒ ПРОБЛЕМ-БАСЕД ТЕАЧИНГ ОҒ МАТҲЕМАТИСС ИН ҲИГҲЕР ЕДУСАТИОНАЛ ИНСТИТУТИОНС. *ТАҲРИРҲАЙ 'А ТИ*, 741.

[19]. Абдурасхидович, Н. Г., & Турдибекович, Н. З. ИМПРОВИНГ ТҲЕ БЛЕНДЕД ЛЕАРНИНГ МЕТҲОДОЛОГҲ ОҒ ФУТУРЕ МАТҲЕМАТИСС ТЕАЧЕРС ИН ТҲЕ СОНТЕХТ ОҒ ДИГИТАЛ ЛЕАРНИНГ. *ТАҲРИРҲАЙ 'А ТИ*, 726.

[20]. Абдурасхидович, Н. Г. БОУНДАРҲ ВАЛУЕ ПРОБЛЕМС ФОР ИНТЕГРАЛ-ДИФФЕРЕНЦИАЛ ЕҚУАТИОНС WITҲ ИНТЕГРАЛ ОПЕРАТОРС.

[21]. Нафасов, Г. А., Досанов, М. С., Сайфуллаев, Б. Ш., & Бомуратов, Ш. (2024). ТҲЕ LAW ОҒ ДУАЛИТҲ АНД ТҲЕ ПРИНСИПЛЕ ОҒ ДУАЛИТҲ. *Инновационная наука*, (5-2-1), 9-14.

[22]. Абдурасхидович, НГ ВЕКТОР МАЙДОНЛАРИНИНГ ЕЛЕМЕНТЛАРИ: ТУРФА ХИЛ КООРДИНАТИЯ ТИЗИМЛАРИДА ГРАДИЕНТ, ДИВЕРГЕНСИЯ ВА РОТОР ИФОДАСИ ВА УЛАРНИНГ ҚОЛЛАНИЛИСҲИ.

[23]. Назарович, Д. О., & Абдурасхидович, Н. Г. АППЛИСАТИОН ОҒ ИНВЕРСИОН ИН СОЛВИНГ СТРУСТУРАЛ ПРОБЛЕМС ИН ТҲЕ ПРОСЕСС ОҒ ТЕАЧИНГ ГЕОМЕТРҲ.

[24]. Нафасов, Г. А., & Яхёев, Д. Т. (2026). УПРОЩЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДАННЫХ И ГРАФИКИ. *ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В ХХИ ВЕКЕ*, (70-5 (том 2)).

[25]. НАФАСОВ, Г., & ШЕРМАТОВА, Н. (2024). ОШИБКИ В ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ДОКАЗАТЕЛЬСТВАХ. *МОЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КАРЬЕРА Учредители: Общество с ограниченной ответственностью "Моя профессиональная карьера"*, 1(65), 108-115.

[26]. Нефасов, Г. А., & Салимбоев, У. Н. (2026). ТЕОРИЯ ВЕКТОРОВ И ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ. *ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В ХХИ ВЕКЕ*, (71-3 (том 2)).

[27]. Нефасов, Г. А., & Жумаев, Ж. И. (2026). ПОПОЛНЕНИЕ ЕВКЛИДОВОЙ ПЛОСКОСТИ НЕСОБСТВЕННЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ В

ПРОЕКТИВНОЙ ПЛОСКОСТИ И ПРЕОБРАЗОВАНИЯ. *ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В ХХИ ВЕКЕ*, (71-1 (том 3)).