Rossiya kimyo-texnologiya universitetining filiali
Toshkent shahrida D. I. Mendeleyev nomidagi
D. I. Mendeleyev nomidagi Rossiya kimyo va texnologiya universiteti / Moskva, Rossiya/
Yurisprudensiya va sud-texnika ekspertizasi oliy maktabi
Pyotr nomidagi Sankt-Peterburg politexnika universiteti
Buyuk / Sankt-Peterburg, Rossiya/
Andijon davlat pedagogika instituti
Andijon davlat universiteti

Milliy konferensiya

"Raqamli texnologiyalar va muhandislik yondashuvlarini fan va ta’limga integratsiya qilish"

Xalqaro doirasida
ilmiy-amaliy konferensiya

"Ilm-fan va ta’limni rivojlantirishda raqamli texnologiyalar va muhandislik yondashuvlari"
2026-yil 22-23-yanvar

TOSHKENT-2026

Zamonaviy raqamlashtirish va ilm-fan va ta’lim muhandisligining yutuqlari va rivojlanish istiqbollari kundan-kunga inson hayoti sifatini yaxshilashda yangi muvaffaqiyatlarni shakllantirmoqda. Bunda insonning o‘rni va roli muhimligicha qolmoqda. Tadqiqotchilar, olimlar, o‘qituvchilar, magistrantlar va talabalarni ilmiy-tadqiqot faoliyatiga yanada chuqurroq jalb etish maqsadida konferensiya fan va ta’lim sohasida xalqaro hamkorlikni kengaytirishni maqsad qilgan.

Konferensiya 2026-yil 22-23-yanvar kunlari D.I. Mendeleyev nomidagi Rossiya kimyo-texnologiya universitetining Toshkent filialining anjumanlar zalida bo‘lib o‘tdi (onlayn va oflayn rejimda)

Tashkiliy qo‘mita;

1.Nurmatov B.E. Mendeleyev nomidagi Rossiya kimyo-texnologiya universitetining Toshkent filiali ijrochi direktori, rais
2. Rasulov B.M. prof. AGPI rektori hamraisi
3. Moxorov D.A. dots. direktor, Sankt-Peterburg davlat pedagogika universiteti yuqori sinflar maktabi hamraisi
4. Yefimova N.S. prof. sotsiologiya va huquq kafedrasi, Moskva shahridagi Rossiya kimyo-texnologiya universiteti hamraisi.
5. Karimjonov I.A. ASU ilmiy ishlar va innovatsiyalar bo‘yicha prorektori, hamrais
6. Abdurahmonova A.U. D.I. Mendeleyev nomidagi Rossiya kimyo-texnologiya universiteti Toshkent filiali fakulteti dekani
7. Sharipova X.T. kafedra mudiri.
8. Asqarov Sh.M. dotsent.
9. Xolov M.S. dekan o‘rinbosari.
10. Atabaeva G.E. Filialning O‘MKM boshlig‘i
11. Fedorova L.I o‘qituvchi
12. Rasulev A.X. o‘qituvchi

TAXRIF KOLLEGIYASI TARKIBI

1. Nurmatov B.E. filial ijrochi direktori, rais
2. Asqarov Sh.M. filial kafedrasi dotsenti (moderator, mas’ul muharrir)
3. Abdurahimova A.U. filial dekani
4. Sharipova X.T. kafedra mudiri, dotsent

5.Koshanova B.T. dots.

6.Fedorova L.I. o‘qituvchi

7.Madraimov M.Sh. filialning UMU boshlig‘i

Matnni kompyuterda sahifalash: Rasulev A.X

Tuzatuvchi: Fyodorova L.I.

Konferensiya mavzusining dolzarbligi ishtirokchilarda, shuningdek, konferensiya to‘g‘risida axborot xati olgan qiziquvchi tadqiqotchilar, magistrantlar, talabalar va oliy ta’lim muassasalari jamoalarida katta qiziqish uyg‘otdi. Ishtirok etish uchun ko‘plab ilmiy maqolalar, tezislar, insholar va boshqa materiallar taqdim etildi. Tahririyat hay’ati a’zolari tomonidan ko‘rib chiqilishi va konferensiyaning yakuniy yig‘ilishi qaroriga ko‘ra, ko‘rsatilgan ishlar nashrga tavsiya etildi.

Taqdim etilgan materiallar mazmuni uchun javobgarlik O‘zbekiston Respublikasining konstitutsiyaviy normalariga muvofiq ularning mualliflari zimmasiga yuklanadi (O‘zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasining 82-moddasi: "Tsenzuraga yo‘l qo‘yilmaydi").

So‘zboshi

Insoniyatning raqamlashtirilgan va muhandislikka yo‘naltirilgan dunyo sari qadamlari tez va deyarli to‘xtovsiz amalga oshirilmoqda. Bu jarayon oddiy inson uchun ham chetda qolish imkoniyatini qoldirmaydi, chunki ijtimoiy hayotning aksariyat ishtirokchilaridan unga imkon qadar tezroq qo‘shilish talab etiladi. Boshqacha aytganda, ilmiy-texnik taraqqiyot bugungi kunda evolyutsion emas, balki inqilobiy tarzda rivojlanmoqda: unga yetib olish va faol ishtirok etish mushkul, ammo ob’ektiv zaruratdir.

Raqamlashtirish va injiniring jarayonlari nafaqat texnik yoki ilmiy hodisa, balki eng avvalo inson hayotining sifatini oshirishga qaratilgan gumanitar va ijtimoiy ahamiyatga molik harakatdir. Ushbu konferensiyaning mavzusi aynan raqamlashtirish va injiniring texnologiyalarining jamiyat taraqqiyoti va inson hayoti sharoitlarini yaxshilashdagi roliga bag‘ishlangan. Bu kontekstda raqamlashtirish o‘ziga xos fikrlash va dasturlash paradigmasi - muayyan tarixiy davrda muayyan sohada masalalarni hal etishga yondashuvlarni belgilaydigan fundamental qoidalar, tasavvurlar va usullar majmui sifatida namoyon bo‘ladi.

Ilm-fan tarixidan ma'lumki, dastlab yangi ilmiy g'oya ko'pincha eski bilimlar tizimining inqirozini keltirib chiqaradi, o'rnatilgan g'oyalarga duch keladi. Biroq, vaqt o'tishi bilan yangi paradigma eski qarashlarni o'rnini bosadi, tadqiqot usullari, fikrlash shakllari va ilmiy savollar qayta ko'rib chiqiladi. Insoniyat raqamlashtirish, muhandislik texnologiyalari va ayniqsa, sun’iy intellekt qanday oqibatlarga olib kelishi, ular qanday imkoniyatlar va muammolarni keltirib chiqarishi mumkinligini hali to‘liq anglab yetgani yo‘q.

Shu bilan birga, ilm-fan taraqqiyoti o‘ziga xos ichki mantiqqa ega bo‘lib, hech qanday qarshilik haqiqatni izlashni to‘xtata olmaydi. Inson tomonidan yaratilgan ilm-fan, pirovardida, insonga xizmat qiladi. Hatto dastlab buzg‘unchi maqsadlarda qo‘llanilgan texnologiyalar ham vaqt o‘tishi bilan xavfsizlik va himoya sohasida qo‘llanila boshlaydi. Shunday qilib, yadroviy qurollar sohasidagi zamonaviy tenglik strategik tiyib turish va global mojarolarning oldini olish omili sifatida qaralmoqda.

Raqamlashtirishning dastlabki natijalari ba'zida foydalanishda qiyinchilik yoki noqulaylik hissi tug'diradi, ammo vakolatli va mas'uliyatli foydalanish bilan ular jamiyat uchun katta salohiyat va foyda keltiradi. Ushbu konferentsiya materiallari ilm-fanning turli sohalarida raqamli texnologiyalardan foydalangan holda olib borilayotgan ilmiy ishlanmalar va tadqiqotlar ko'lamini aniq ko'rsatib turibdi. To‘plamga olimlar, o‘qituvchilar, muhandislar, izlanuvchilar, magistrantlar va talabalarning turli uslubiy yondashuvlar va ilmiy tadqiqotlarni raqamlashtirish va muhandislik texnologiyalari bilan integratsiyalash misollari keltirilgan ishlari kiritilgan. Ilmiy maqolalarda keltirilgan xulosalar ularning mualliflarining nuqtai nazarini aks ettiradi.

ПРОГРАММНО-ЦЕЛЕВОЕ БЮДЖЕТИРОВАНИЕ, ОРИЕНТИРОВАННОЕ НА РЕЗУЛЬТАТЫ, В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН.

Нурматов Батыр Эркинович, исполнительный директор Ташкентского филиала РХТУ им. Менделеева Д.И.

Аннотация; В статье исследуются институциональные и экономические аспекты внедрения программно-целевого бюджетирования, ориентированного на результат, в системе высшего образования Республики Узбекистан. На основе панельных данных университетов за период 2015–2024 гг. проводится эконометрический анализ влияния бюджетного финансирования на показатели эффективности университетов. В исследовании применяется модель фиксированных эффектов (panel data). Полученные результаты демонстрируют статистически значимую зависимость между объёмом государственного финансирования, научной продуктивностью и инновационной активностью университетов. Проведён сравнительный анализ финансирования высшего образования в странах OECD и Республике Узбекистан. На основе полученных результатов предложена модель распределения бюджетного финансирования вузов на основе индекса результативности.

Ключевые слова: программно-целевое бюджетирование, финансирование высшего образования, результативное бюджетирование, государственные финансы, университеты.

Abstract; The article examines the institutional and economic aspects of implementing result-oriented program-based budgeting in the higher education system of the Republic of Uzbekistan. Based on panel data from universities for the period 2015–2024, an econometric analysis of the impact of budget financing on university performance indicators is conducted. The study applies a fixed-effects panel data model. The obtained results demonstrate a statistically significant relationship between the volume of public funding, scientific productivity, and the innovation activity of universities. A comparative analysis of higher education financing in OECD countries and the Republic of Uzbekistan is also carried out. Based on the findings, a model for allocating budget funding to universities based on a performance index is proposed.

Keywords: program-based budgeting, higher education financing, performance-based budgeting, public finance, universities.

Современные системы государственного управления всё в большей степени ориентируются на повышение эффективности использования бюджетных ресурсов. В условиях ограниченности государственных финансов особое значение приобретает внедрение механизмов бюджетирования, ориентированного на достижение конкретных результатов[1].

Высшее образование является одним из ключевых факторов экономического роста, поскольку университеты играют важную роль в формировании человеческого капитала, развитии научных исследований и внедрении инноваций[2]. В последние годы в Республике Узбекистан проводится масштабная модернизация системы высшего образования. Количество высших учебных заведений значительно увеличилось,

расширился доступ населения к высшему образованию, активизировалось международное сотрудничество университетов.

Однако существующая модель финансирования высшего образования в значительной степени сохраняет элементы традиционного ресурсного бюджетирования, при котором распределение бюджетных средств осуществляется преимущественно по статьям расходов, а не по результатам деятельности университетов. В связи с этим возрастает актуальность перехода к программно-целевому бюджетированию, ориентированному на достижение измеримых социально-экономических результатов.

Целью исследования является анализ влияния бюджетного финансирования на показатели эффективности университетов и разработка модели результативного финансирования высшего образования.

Для анализа и выявления итогов исследования были использованы методы и данные исходя из статистических параметров следующих организаций:

- Министерство экономики и финансов Республики Узбекистан
- Министерство высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан
- UNESCO Institute for Statistics
- OECD Education Statistics Период анализа: **2015–2024 гг.**

Выборка исследования включает **28 университетов** Республики Узбекистан.
Общее количество наблюдений: N **= 280**

Для анализа использована эконометрическая модель панельных данных с фиксированными эффектами.

Эконометрическая модель

Performanceit=α+β1Fundingit+β2Researchit+β3Innovationit+β4Internationalit+μi+ϵitPerformance_{it} = \alpha + \beta_1 Funding_{it} + \beta_2 Research_{it} + \beta_3 Innovation_{it} + \beta_4 International_{it} + \mu_i + \epsilon_{it}Performanceit=α+β1Fundingit+β2Researchit+β3Innovationit+β4Internationalit+μi+ϵit где:

- **Performance**—индекс эффективности университета
- **Funding** — объём бюджетного финансирования
- **Research** — количество научных публикаций
- **Innovation** — патентная активность
- **International** — международное сотрудничество университетов
- μ_i — индивидуальные эффекты университетов ε_{it} — случайная ошибка модели.

В Результате исследования эконометрического анализа были представлены следующие выводы, указанные в таблице 1. Таблица Результатов регрессионного анализа

Переменная	Коэффициент	t-статистика
Финансирование	0.42***	5.31
Научные публикации	0.36***	4.14
Инновационная активность	0.28**	2.73
Международное сотрудничество	0.19**	2.24

$R^2 = 0.63$

Полученные результаты показывают статистически значимую зависимость между объёмом бюджетного финансирования университетов и показателями их научной и инновационной активности.

Дополнительный анализ включает ряд сравнительных графиков:

График 1–3; Динамика государственных расходов на образование (% государственного бюджета).

График 1.

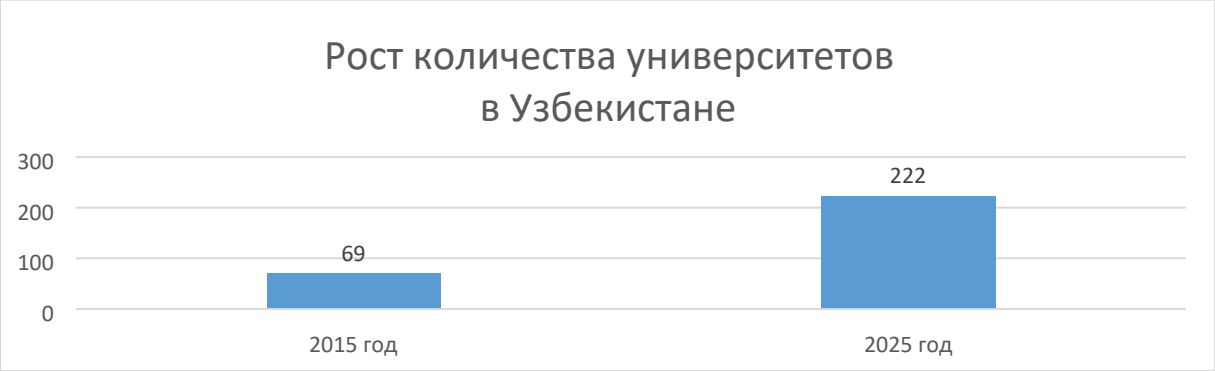


График 2.

График 3.

График 4; Финансирование высшего образования (% ВВП).

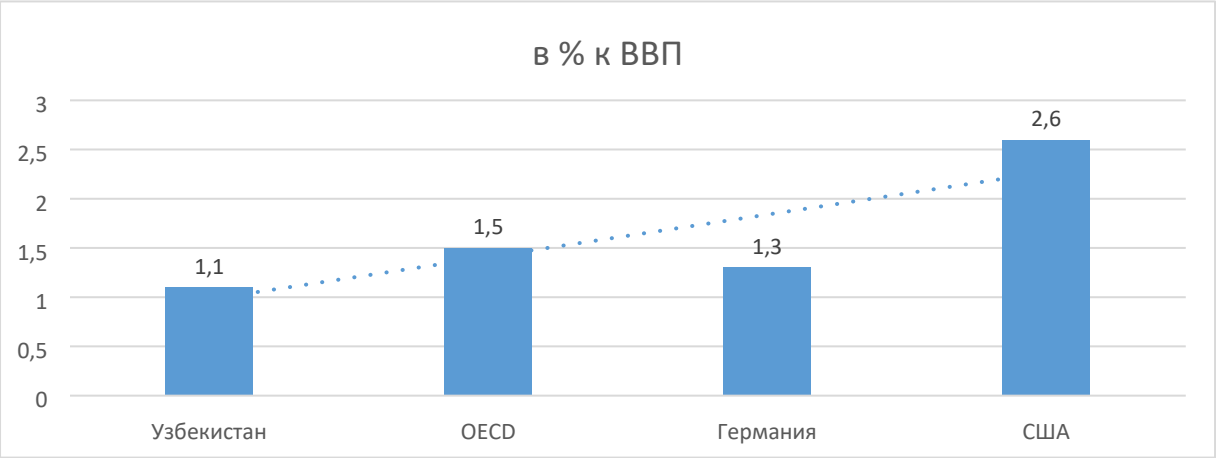


График 5–7; Международные сопоставления финансирования университетов. Связь финансирования и научных публикаций

График 5

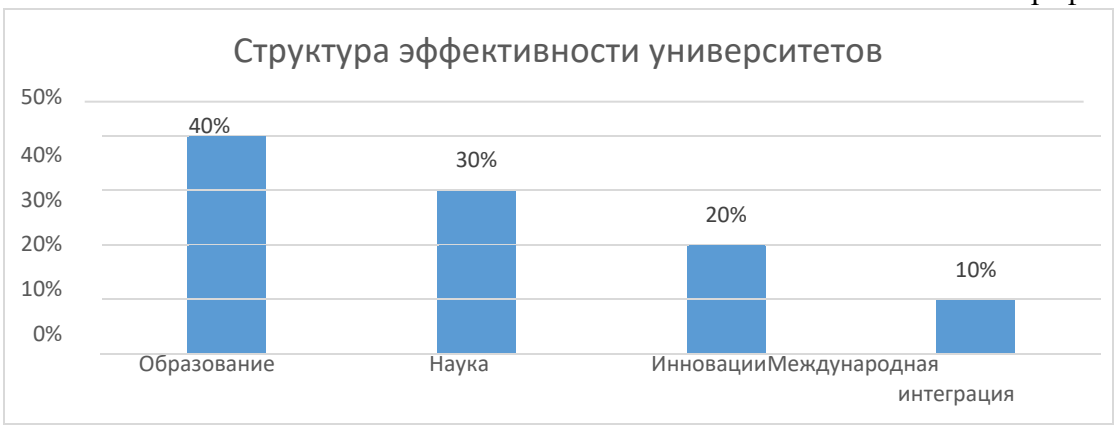
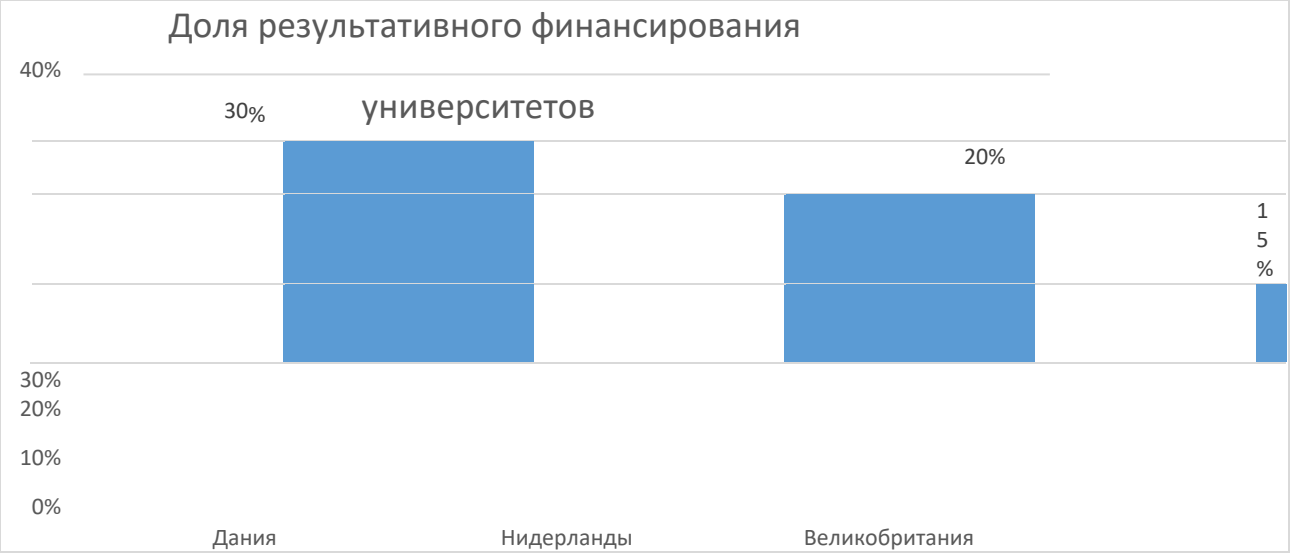


График 6

График 7



Предлагаемая модель демонстрирует следующую логическую цепочку:

Финансирование → Образование → Наука → Инновации → Экономический рост.

Результаты исследования подтверждают, что увеличение бюджетного финансирования университетов оказывает значительное влияние на показатели научной продуктивности и инновационной активности. Вместе с тем эффективность использования бюджетных средств зависит не только от их объёма, но и от механизмов распределения.

Международный опыт показывает, что наиболее эффективными являются модели финансирования высшего образования, сочетающие несколько инструментов[3]:

- базовое финансирование университетов;
- результативное финансирование;
- конкурсное финансирование научных исследований; грантовую поддержку инновационных проектов.

Подобная модель широко применяется в странах OECD и позволяет стимулировать университеты к повышению качества образования и научной деятельности.

В итоге для повышения эффективности финансирования высшего образования в Республике Узбекистан предлагаются следующие меры:

1. внедрение механизмов результативного финансирования университетов;
2. создание национального индекса эффективности вузов;
3. расширение финансовой автономии университетов;
4. развитие сотрудничества университетов и промышленности;
5. внедрение цифровых систем мониторинга бюджетных расходов;
6. стимулирование коммерциализации результатов научных исследований.

Реализация указанных мер позволит повысить эффективность использования государственных ресурсов и усилить вклад университетов в инновационное развитие экономики.

В заключение исходя из результатов исследования нужно сказать, что переход к программно-целевому бюджетированию является важным этапом реформирования системы государственных финансов Республики Узбекистан. Результаты проведённого исследования показывают, что внедрение механизмов результативного финансирования

способствует повышению эффективности деятельности университетов и стимулирует развитие научных исследований и инноваций. Формирование системы результативного бюджетирования в сфере высшего образования позволит обеспечить более эффективное использование бюджетных ресурсов и усилить роль университетов в формировании экономики знаний.

Литература.

1. Robinson M. Performance Budgeting: Linking Funding and Results. Washington: IMF, 2007.
2. Allen R., Tommasi D. Managing Public Expenditure: A Reference Book for Transition Countries. Paris: OECD, 2001.
3. Schick A. Budgeting for Results. OECD Journal on Budgeting, 2003.
4. OECD. Education at a Glance 2023: OECD Indicators. Paris: OECD Publishing.
5. World Bank. Higher Education Financing in Developing Countries. Washington: World Bank, 2020.
6. IMF. Fiscal Transparency Handbook. Washington: International Monetary Fund, 2018.
7. OECD. **Public Governance Review: Budgeting and Performance.** Paris: OECD Publishing.
8. UNESCO. **Global Education Monitoring Report.** Paris: UNESCO Publishing.
9. World Bank. **Knowledge Economy Index.** Washington: World Bank.

УДК 159.9.07

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ САМОПРЕЗЕНТАЦИИ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ СТУДЕНТОВ РОССИИ И УЗБЕКИСТАНА

Ефимова Е.С., Ефимова Н.С.

Ефимова Екатерина Сергеевна – преподаватель кафедры социологии, психологии и права, Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, г. Москва, Россия, efimova.e.s@muctr.ru

Ефимова Наталия Сергеевна – кандидат психологических наук, доцент, профессор кафедры социологии, психологии и права, Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, г. Москва, Россия, efimova.n.s@muctr.ru

Аннотация

В статье рассматривается самопрезентация в социальных сетях как ключевой механизм формирования цифровой идентичности. Авторы приводят результаты исследования самопрезентации в социальных сетях студентов России и Узбекистана. Делают выводы о высокой вовлечённости и постоянном присутствии студентов в онлайн-пространстве и о разнице в цифровых культурах. Российские пользователи чаще ориентированы на внутреннее осмысление и социальное сравнение, а узбекистанские – на визуальную привлекательность и позитивную самопрезентацию.

Ключевые слова: самопрезентация, самооценка, цифровая идентичность, социальные сети.

Само презентация играет важную роль в формировании личной и профессиональной идентичности студентов. Отличительной особенностью современных студентов в том, что процесс само презентации происходит как в реальном, так и цифровом формате. Само презентация – это ключевой механизм формирования идентичности. При этом проблема цифровой идентичности активно стала рассматриваться исследователями последние пять лет и пока находится на стадии накопления экспериментальных данных.

Социальные сети стали лабораторией по конструированию образа «Я». Изучение того, как формируется и функционирует цифровая идентичность, ключевое для понимания проблем самооценки и психического здоровья молодежи. Учитывая последствия этого влияния, можно с уверенностью заключить, что формирование цифровой идентичности – это вопрос личной, общественной и национальной безопасности. Так же как раньше мы учились читать и писать, так сегодня мы должны учиться формировать свою цифровую идентичность, а значит учиться самопрезентации в цифровом формате.

Проблема цифровой идентичности поднималась в работах Кондаков А.М., Костылева А.А. «Цифровая идентичность, цифровая самоидентификация, цифровой профиль: постановка проблемы» (2019), Лисенкова А.А. «Трансформация идентичности в цифровую эпоху» (2020), Соловьева Л.Н. «Цифровая идентичность как феномен информационной современности» (2020), Чернавин Ю.А. «Цифровая идентичность личности: сущность, особенности возникновения и проявления» (2022); Шляков А.В. «Проблема цифровой идентичности. Свойства и риски» (2024) и др.

Исследуя цифровую идентичность московских студентов, Л. Шнейдер и В. Сыманюк выделили три уровня развития феномена – гиперидентичность, оптимальная и пониженная цифровая идентичность. «В первом случае реальный мир воспринимается студентом как часть цифровой среды, а ее нормы используются в качестве универсального средства во всех сферах жизни. Во втором случае цифровой мир понимается частью мира реального, а новые технологии способствуют личностному саморазвитию. Наконец, третий – пониженный – уровень цифровой идентичности связан с низкой цифровой грамотностью, недоверием возможности решения тех или иных задач с помощью цифровых средств. Результаты исследования свидетельствуют о среднем – оптимальном – уровне цифровой идентичности у основной массы студентов, участвовавших в опросе» [6]. Показатели уровня позволяют сделать выводы об осознанной идентификации молодого человека с цифровой средой, гибкости поведения в виртуальном пространстве, успешном решении социальных задач. Тем не менее, не исключается возможность негативной трансформации личности, порождаемые гиперидентичностью. Избежать его реализации позволит цифровая культура, постоянное овладение ее нормами и ценностями.

В отношении к цифровой идентичности сложилось несколько точек зрения:

1) признание цифровой идентичности как необходимого равноправного (по отношению к реальному) дополнения к целостному образу «Я» человека;
2) понимание цифровой идентичности как вспомогательного инструмента «расширения» человека, выступающего копией, стремящейся к «витальности» (очеловечиванию предмета);
3) отношение к цифровой идентичности как объекту, детерминирующему социальное поведение (опредмечивание человека).

Формирование цифровой идентичности – это сложный процесс, требующий баланса между самовыражением и осознанием ответственности перед обществом. Важно понимать, что цифровая идентичность не существует изолированно, а является частью более широкой системы социальных взаимодействий и культурных процессов. Мы считаем, что цифровая идентичность – это дополнение целостного «Я» личности, перенос представления себя в обществе.

Целью нашего пилотажного исследования стало изучение связи между стратегиями самопрезентации студентов в социальных сетях и уровнем самооценки пользователя.

Анализируя стратегии конструирования цифровой идентичности можно выделить разные виды самопрезентации (аутентичная, идеализированная, фальсифицированная), феномен «лайфстайл-инсценировки» (создание образа успешной жизни), техники управление впечатлением (Э. Гоффман) в цифровой среде (множественные аккаунты, сторис и др.).

Мы предполагаем, что поиск молодежью социального одобрения в виртуальной среде может привести к цифровым зависимостям таким как

- зависимость самооценки от количества лайков, комментариев, подписчиков;
- феномен «отмены» (cancel culture) как угроза цифровой идентичности;
- расхождение между "Я-реальным" и "Я-виртуальным" как источник внутреннего конфликта и снижения самооценки.

Нами проведено исследование, в котором прияли участие ….. студентов, из них студенты России составили - .

Опросник: «Самопрезентация и самооценка в социальных сетях» состоял из 16 вопросов, объединенных в блоки: демографические данные и общие привычки, стратегии самопрезентации, социальное сравнение и самооценка.

Нами проведен сравнительный анализ между студентами России и Узбекистана.

Блок.1 Основные социальные сети для студентов.

Telegram является основной платформой у 100% респондентов обеих стран; ВКонтакте – у 79,7% россиян и лишь 28% респондентов из Узбекистана; Instagram наоборот, более популярен в Узбекистане (84%) против 48,1% в России; TikTok используется 27,8% россиян и 36% узбекистанцев; YouTube активен у 72,2% россиян и 92% жителей Узбекистана.

Россияне чаще выбирают отечественные и универсальные площадки (ВКонтакте, Telegram), тогда как узбекистанцы отдают предпочтение визуально ориентированным платформам (Instagram, TikTok, YouTube). Это отражает культурные различия в цифровом поведении: в России – акцент на коммуникацию, в Узбекистане – на демонстрацию образа и визуальную идентичность.

Частота проверки социальных сетей распределились «несколько раз в день» – 84,8% россиян и 80% узбекистанцев; «раз в день» – 12,7% и 8% соответственно; «раз в неделю и реже» – 1,3% россиян и 12% узбекистанцев.

В обеих странах социальные сети занимают значительное место в повседневной жизни. Более 80% пользователей заходят несколько раз в день, что говорит о высокой степени цифровой вовлеченности.

Блок 2. Стратегии само презентации.

Редактируют фото (оценка 4–5): 13,9% россиян, 20% узбекистанцев. Публикуют только лучшие моменты жизни: 43% россиян, 48% узбекистанцев. Удаляют публикации при малом количестве лайков: 5,1% россиян, 4,2% узбекистанцев.

Пользователи из Узбекистана немного чаще фильтруют и обрабатывают контент, при этом зависимость от одобрения аудитории (лайков) низкая в обеих странах. Это указывает на тенденцию к эстетической, но не нарциссической само презентации.

Блок 3. Социальное сравнение и самооценка.

Часто сравнивают себя с другими: 24,1% россиян и 8% узбекистанцев. Довольны своим образом в социальных сетях: 73,4% россиян и 84% узбекистанцев.

Россияне чаще вовлекаются в социальное сравнение и испытывают эмоциональные колебания из-за контента, тогда как Узбекистанские пользователи более устойчивы и уверены в себе. При этом обе группы демонстрируют высокий уровень удовлетворённости своим образом в сети.

В обеих странах социальные сети занимают значительное место в жизни респондентов, но наблюдаются различия в предпочтениях. Telegram и YouTube – универсальные платформы, которыми активно пользуются все участники опроса. В Контакте выраженно доминирует среди российских пользователей, тогда как в Узбекистане он занимает периферийное место. Напротив, Instagram гораздо популярнее среди Узбекистанских респондентов, чем среди российских. TikTok используется умеренно в обеих странах, с немного более высоким показателем в Узбекистане. Таким

образом, можно говорить о разнице в цифровых культурах: в России сохраняется сильная позиция отечественных платформ, а в Узбекистане активнее используются международные визуальные сети.

В обеих странах социальные сети проверяются преимущественно несколько раз в день. Это говорит о высокой вовлеченности и постоянном присутствии в онлайн пространстве. Существенных различий по этому показателю между странами нет. Жители Узбекистана чаще редактируют фотографии и чуть чаще показывают в сети только лучшие моменты жизни. Россияне же делают это несколько реже. При этом удаление публикаций из-за малого числа реакций – редкое поведение в обеих странах, встречающееся лишь у незначительного процента респондентов. Можно предположить, что у студентов из Узбекистана чуть сильнее выражена тенденция к визуальной «отполированности» образа, тогда как российская аудитория демонстрирует более сдержанную стратегию.

Российские участники чаще отмечают, что сравнивают свои достижения с другими пользователями. В Узбекистане подобное поведение встречается реже. В то же время, Узбекистанские респонденты чаще выражают удовлетворённость своим образом в социальных сетях – им чаще кажется, что они выглядят так, как хотят. В целом можно сказать, что российские пользователи чуть чаще находятся в состоянии социального сравнения, тогда как Узбекистанские – более уверены и довольны своим образом в сети.

Российские пользователи чаще ориентированы на внутреннее осмысление и социальное сравнение, а Узбекистанские – на визуальную привлекательность и позитивную само презентацию. Различия скорее культурные, чем поведенческие: обе аудитории высоко вовлечены, но выражают разные стили онлайн-идентичности. Итоговые выводы опроса:

1. Уровень вовлеченности студентов высок: более 80% всех участников проверяют социальные сети несколько раз в день.
2. Редактирование фото варьируется в пределах 13–22%, оставаясь умеренным показателем.
3. Социальное сравнение выше у россиян (24%), ниже у узбекистанцев (8%).
4. Удовлетворённость образом стабильно высока (73–84%) во всех группах.
5. Зависимость от лайков минимальна (около 4–7%), что говорит о внутренней устойчивости пользователей.

Россия – более рефлексивная, ориентированная на восприятие и сравнение. Узбекистан – визуально-уверенный, с фокусом на гармоничную само презентацию. В целом студенты демонстрирует высокую вовлеченность в социальные сети и умеренно позитивное отношение к своему онлайн-образу. В странах различия касаются культурных предпочтений и уровня уверенности в своём образе. В гендерном разрезе – различия скорее эмоциональные: женщины чуть внимательнее к визуалу и реакции аудитории. В возрастном аспекте – чем старшие респонденты, тем чаще вовлечены в социальное сравнение, младшие – в самовыражение. Социальные сети для большинства участников – привычное пространство, где они чувствуют себя комфортно, но при этом не зависят в самооценке от реакций других.

Результаты нашего исследования могут быть использованы в формировании у студентов навыков критического отношения к контенту и здорового управления своей

цифровой личностью, в успешной само презентации для построения профессиональной карьеры. **Список литературы:**

1. Кондаков А.М., Костылева А.А. Цифровая идентичность, цифровая самоидентификация, цифровой профиль: постановка проблемы. Журнал «Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: информатизация образования». 2019, №3, с. 207-218.
2. Лисенкова А.А. Трансформация идентичности в цифровую эпоху. Журнал «Вопросы Философии». 2020, № 3, с. 65-74.
3. Соловьева Л.Н. Цифровая идентичность как феномен информационной современности. Журнал «Общество: философия, история, культура». 2020, №12, с. 5356
4. Чернавин Ю.А. Цифровая идентичность личности: сущность, особенности возникновения и проявления. Журнал «Человеческий капитал». 2022, № 12, с.74-78.
5. Шляков А.В. Проблема цифровой идентичности. Свойства и риски. Журнал

«Известия высших учебных заведений. Социология. Экономика. Политика». 2024, №2, с. 100-115.

6. Шнейдер Л. Б., Сыманюк В.В. Пользователь в информационной среде: цифровая идентичность сегодня. Психологические исследования. Том 10, № 52, (2017) //https://psystudy.ru/num/issue/view/30 (дата обращения 12.11.2025)

Квантово-химическое исследование ксилозы, выделенной из полисахаридов Handelia trichophylla.

Аширбаева Шахзода Обиджановна (студентка), Абдурахимова Азиза Уразалиевна (PhD, доцент), Исмаилова Оксана Бахтияровна (д. ф.-м. н., доцент).

"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева" в городе Ташкенте (Республика Узбекистан) выпускник 2-курса магистра

Студент: Аширбаева Ш.О +998-93-393-70-00 Email: sabirjanovashakhzoda@icloud.com

Аннотация

В данной работе представлено квантово-химическое исследование молекулы ксилозы, выделенной из полисахаридного комплекса растения Handelia trichophylla. В процессе проведения данной работы молекула ксилозы была оптимизирована методом теории функционала плотности (DFT), функционала B3LYP и базисного набора 6-31G с помощью программы GAMESS-2023, распределение электронной плотности, энергетические характеристики HOMO-LUMO, выполнен анализ ИК-спектров.

Результаты данного исследования позволяют глубже понять структурные особенности молекулы ксилозы и ее потенциал в биологических процессах растения.

Ключевые слова

Растение Handelia trichophylla, ксилоза, DFT, B3LYP, HOMO-LUMO, квантов химическое моделирование, плотность, оптимизация, ИК-спектроскопия, электронные структуры, спектроскопический анализ.

Введение

Handelia trichophylla — многолетнее травянистое растение из семейства Asteraceae, широко распространённое в Центральной Азии. Оно характеризуется разнообразным набором биологически активных соединений, включая эфирные масла, сесквитерпеновые лактоны, флавоноиды, полисахариды, дубильные вещества, аминокислоты, холин, каротиноиды, аскорбиновую и другие органические кислоты, а также сахара. Изучение углеводного состава этого вида представляет интерес для выявления новых природных источников полисахаридов, обладающих потенциальной биологической активностью.

Ксилоза является одним из важнейших пентозных сахаров, входящих в состав сложных растительных полисахаридов. Благодаря выраженной реакционной гибкости и множеству гидроксильных групп молекула образует характерные структурные фрагменты гемицеллюлоз.

Выделение ксилозы

Для выделения полисахаридов из растения использовалось воздушно-сухое измельчённое сырьё (цветки, листья и стебли) *H. Trichophylla.* Сырье от жирных кислот очистили путём предварительной обработки смесью хлороформа и метанола. С помощью экстракции кипящего 82% этанола выделили спирторастворимые сахара (СРС)- фруктозу и сахарозу. Далее из остатка были выделены водорастворимые полисахариды (ВРПС), пектиновые вещества (ПВ) и гемицеллюлозы (ГМЦ). Методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) определили моносахаридный состав.

Доминирующее количество ВРПС, ПВ и ГМЦ было выделено из листьев *H. Trichophylla.*

Все экстрагированные полисахариды являются кислыми. Ксилоза является преобладающим моносахаридом.

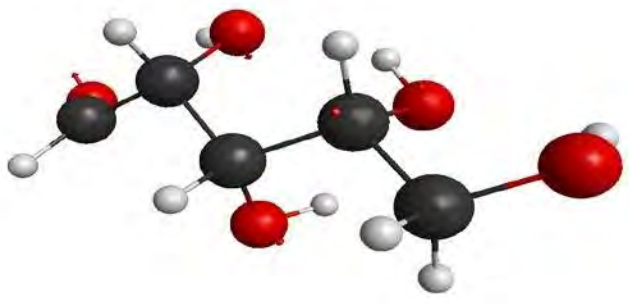
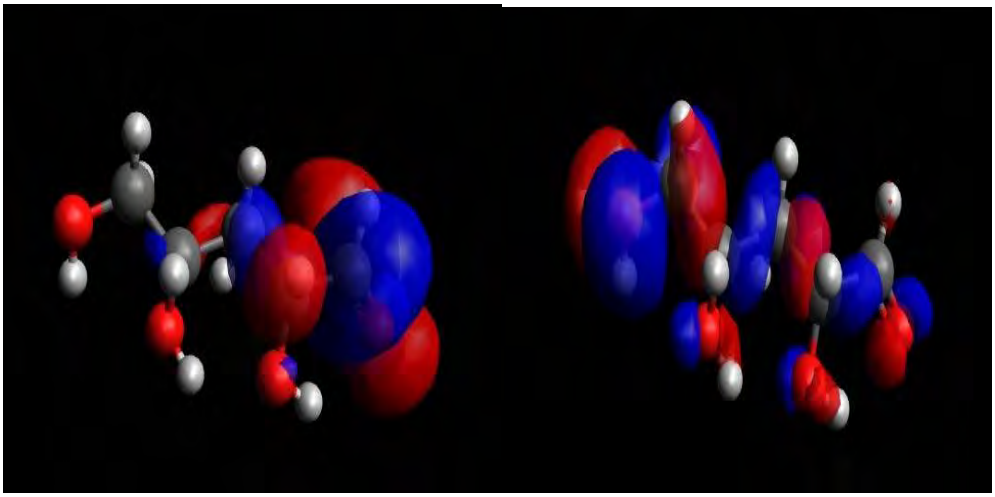


Рис1. Оптимизированная структура молекулы ксилозы

Для квантово-химического анализа молекулы ксилозы был применен метод теории функционала плотности **(**DFT**)**. Геометрия структуры оптимизировалась с использованием функционала плотности B3LYP и базисного набора 6-31+G(d,p),

включающего диффузные и поляризационные функции. После оптимизации выполнен расчет колебательных частот.

Исходная структура для расчетов была сформирована с использованием графического редактора Avogadro. После построения модели проведена оптимизация геометрии молекулы с определением наиболее стабильной конформации, а также выполнены расчеты вибрационных характеристик, включая формирование теоретического ИК-спектра. По завершении оптимизации вычислены собственные колебательные частоты, на основе которых получен спектр поглощения. Для визуализации спектров применялась программа wxMacMolPlt, что позволило идентифицировать характерные области поглощения, геометрическая оптимизация осуществлялась методом B3LYP с использованием базисных наборов 6-31G(d,p) и 6311G(d,p), дополнительно рассчитаны энергии фронтирных орбиталей HOMO и LUMO.



а б

Рис2. Параметры HOMO (б) и LUMO (а) ксилозы

Метод DFT относится к квантово-химическим подходам, позволяющим рассчитывать электронную структуру молекул исходя из распределения электронной плотности, без необходимости явного описания многокомпонентной волновой функции. Применённый функционал B3LYP (Becke3–Lee–Yang–Parr) сочетает точечный обмен Харти–Фока с градиентными обменными и корреляционными функционалами, обеспечивая надёжный баланс между точностью и вычислительной эффективностью.

В анализ также включены параметры фронтирных орбиталей — HOMO (наивысшая занятая молекулярная орбиталь) и LUMO (наинизшая свободная орбиталь), которые определяют ключевые особенности электронной структуры. Величина энергетического разрыва между ними служит важным критерием оценки реакционной способности, устойчивости и спектральных характеристик молекулы.

Результаты и их обсуждение

ИК-спектр был выполнен на основе полученных оптимизированных структур. У молекулы ксилозы выявлен набор характерных полос поглощения, соответствующих вибрациям функциональных групп, типичных для пентоз. Широкая интенсивная полоса наблюдается в области O-H растяжений, набор сильных пиков в области 1200–900 $см^{-1}$, отвечающих за C–O и C–O–C-растяжения, а также отчетливые C–H-растяжения около 3000–2850 $см^{-1}$. Отсутствие выраженной полосы карбонильного C=O (~1750–1700 $см^{-1}$)

согласуется с доминированием циклической (пиранозной) формы ксилозы в образце. В совокупности спектральные признаки поддерживают вывод о том, что анализируемая ксилоза присутствует в виде внутримолекулярно/межмолекулярно водородсвязанной пиранозной единицы, включённой в полисахаридную матрицу.

Широкая интенсивная полоса (3600-3200см^1-O-H) в верхней части спектра указывает на сильные внутримолекулярные и/или межмолекулярные водородные связи, что является типичным для сахаров и полисахаридов. Наличие большого числа гидроксильных групп является подтверждением полисахаридной природы и обоснованием гидрофильности образца. Отдельные пики в области 3000-2800см^1-C-H типичны для пиранозных форм сахаров, что подтверждает присутствие CH-гидридов в кольце. Пики в области 1750–1700 $см^{-1}$ — C=O являются карбонильными. Отсутствие сильной карбонильной полосы согласуется с тем, что молекулы находятся преимущественно в закрытой (пиранозной) форме, а не в открытой альдегидной форме. Пики от 1650–1500 $см^{-1}$ — (деформации O–H / C–H-изгибы). Сочетание изгибов O–H и деформационных колебаний C–H; может отражать структуру водородсвязанной сети. Полосы ~1500–1200 $см^{-1}$ — «переходная» область (C–H изгибы, C–O). Присутствует множество пиков средней интенсивности. Комбинация колебаний C–H, C–O; информативна для общей конформации и замещений в кольце, что характерно для сложных сахаров и их заместителей. Область ~1200–900 $см^{-1}$ — сильная зона «fingerprint» для сахаров (C–O, C–C, C–O–C) Интенсивные и многочисленные пики в этой области указывают на значительную долю C–O связей, то есть, подтверждение полисахаридной структуры. Основная область растяжений C–O (включая C–O–C — гликозидные связи) и колебаний кольца; а также аномерные сигналы (аномерный C-H/C–O колебания при ~950–850 $см^{-1}$). Пики ~950–700 $см^{-1}$ — аномерные и кольцевые деформации. Отдельные более низкочастотные пики в нижней части fingerprint. Анализ этих полос в сравнении с эталонными спектрами может помочь определить аномерность (α или β) и тип связей, но для точного вывода необходимы точные волновые числа и/или сопоставление с базой данных.

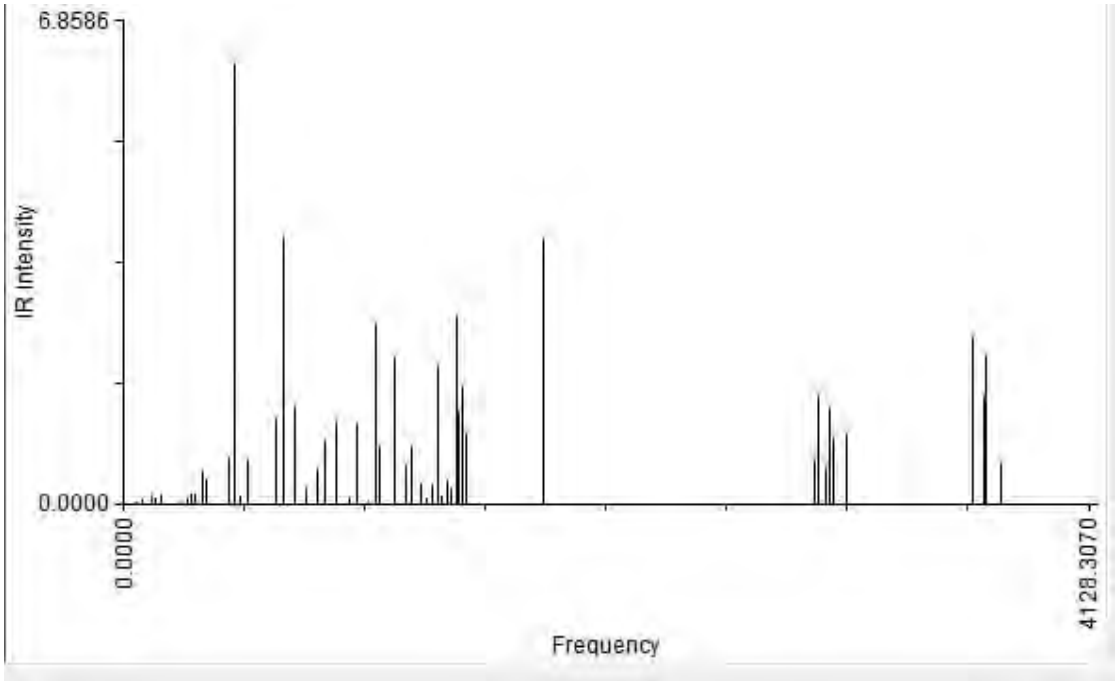


Рис3. ИК-спектр ксилозы, построенный с помощью теории функционала плотности расчета

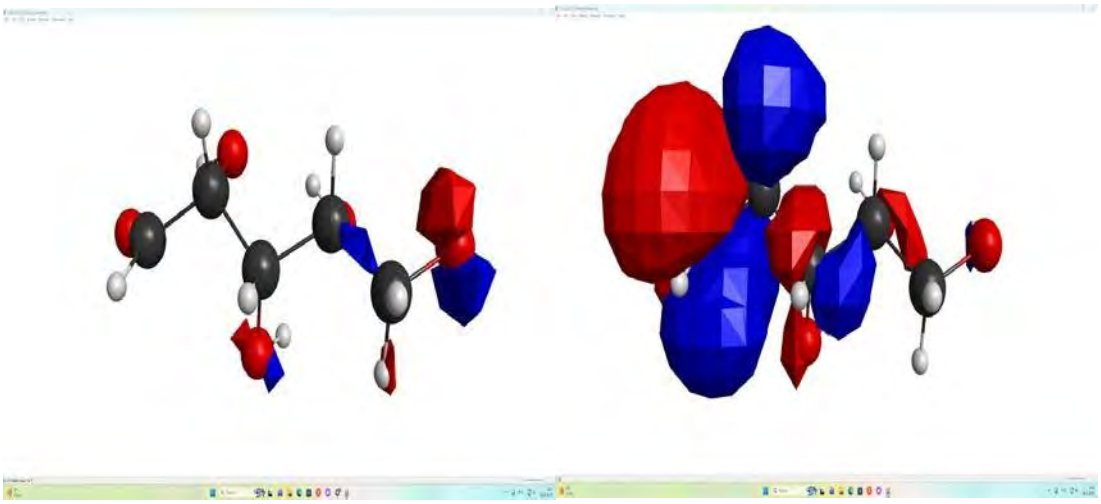


Рис4. Параметры HOMO и LUMO, построенные на основе расчетов N-311

Вывод

Квантово-химическое моделирование ксилозы выявило чёткое разделение функций внутри её электронной структуры. Донорная плотность сосредоточена на кислородных атомах гидроксильных групп, тогда как акцепторные зоны формируются на углеродных центрах кольца и антibonding-областях C–O связей. Такая архитектура фронтирных орбиталей объясняет способность ксилозы легко вступать в реакции, связанные с образованием водородных связей и модификацией гидроксильных групп. Вибрационный анализ подтвердил характерные особенности спектра сахаров и соответствие теоретических данных экспериментальным тенденциям. В итоге расчёты демонстрируют, что ксилоза — молекула с выраженной электронной полярностью и умеренной реакционной активностью, что делает её удобным объектом для дальнейших химических преобразований и взаимодействий в природных и моделируемых системах.

Литература

1. Xiaowei Fang , Martin P. Andersson , Ze Wang, Wenli Song, Songgeng Li Density functional theory study on the initial reactions of D-Xylose and D-Xylulose dehydration to furfural
2. Minkyeong Kim , Arash Badakhsh, Shedrack G. Akpe c , Yoondo Kim a,d , Ki-Jung Nam, Yongmin Kim a , Hyangsoo Jeong a,e , Suk Woo Nam a , Hyung Chul Hamc, Sun Hee Choi, Hyuntae Sohn Highly selective PtCo bimetallic nanoparticles on silica for continuous production of hydrogen from aqueous phase reforming of xylose
3. Wassim Ammar, Laurent Lemaitre , Javier P´erez-Pellitero , Alain M´ethivier, Maria Manko , Kim Larmier DFT and GCMC modeling study of the adsorption of glucose and xylose on metal-exchanged Faujasite zeolites
4. Zengyong Li, Yiming Huang, Xiao Chi, Di Li, Linxin Zhong, Xuehui Li, Chuanfu Liu, Xinwen Peng Biomass-based N doped carbon as metal-free catalyst for selective oxidation of D-xylose into D-xylonic acid
5. Guangyan Yao, Xin Li , Dandan Yu a , Shaopeng Li , Xiaopeng Chena , Jiezhen Liang , Linlin Wang Comprehensive insights into color, oil content, and chemical component variations and mediated browning mechanistic DFT study in crude pine oleoresin (Pinus massoniana) melt processing
6. Paul Langan, Amandeep K. Sangha, Troy Wymore, Jerry M. Parks, Zamin Koo Yang, B. Leif Hanson, Zoe Fisher, Sax A. Mason, Matthew P. Blakeley, V. Trevor Forsyth, Jenny P. Glusker, Horace L. Carrell, Jeremy C. Smith,David A. Keen, David E. Graham, and

Andrey Kovalevsky L-Arabinose Binding, Isomerization, and Epimerization by D-Xylose Isomerase: X-Ray/Neutron Crystallographic and Molecular Simulation Study
7. Sandrine Bouquillon D-Xylose and L-Arabinose-based surfactants: Synthesis, reactivity and physico-chemical properties
8. Wenbin Ding , Lintao Huang, Gaojie Shi, Bochao Yan, Suping Zhang Mild one-pot three components fractionation of lignocellulose enhancing by ternary solvents behavior
9. B. García, M. Montana˜, Miguel A. Gonzalez, J. Moreno, J. Iglesias, Valorization of hemicellulosic sugars to sugar alcohols by Raney nickel mediated hydrogen transfer

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМЕ ДУХОВНО-НРАВСТВЕННОГО ВОСПИТАНИЯ

Мохоров Дмитрий Анатольевич, доктор педагогических наук, доцент.

Директор Высшей школы юриспруденции и судебно-технической экспертизы /

Научный руководитель Института передовых исследований и экспертизы
(СанктПетербург, Российская Федерация) mokhorov@mail.ru

Аннотация. В настоящей статье рассматривается интеграция практико-ориентированных цифровых технологий и систему духовно-нравственного воспитания. Фокусируется внимание на современных педагогических инструментах и подходах, которые обеспечивают не только передачу знаний, но и формирование ценностных ориентаций личности в цифровой среде. Рассматриваются цифровые технологии, позволяющие моделировать реальные жизненные ситуации и способствующим развитию нравственного выбора у обучающихся.

Ключевые слова: духовно-нравственное воспитание, антикоррупционное образование, педагогические технологии, кейс-стади, цифровизация образования, цифровая педагогика.

Введение. Духовно-нравственное воспитание как фактор формирования ценностных ориентиров в демократическом обществе носит системный характер. Особое значение, в современных условиях, приобретает вопрос воспитания подрастающего поколения, как ключевой задачи государственной политики в сфере образования. Государства, уделяющие внимание укреплению нравственных устоев, создают предпосылки для формирования высоких моральных качеств у граждан. Как отмечалось в проведенных исследованиях: национальная безопасность «требует использования новых приемов и способов, соответствующих современному уровню цифровизации функций государственного управления» [1]. В условиях цифровой трансформации образования особую актуальность приобретает интеграция традиционных методов воспитания с инновационными технологиями, способными усилить воздействие на сознание молодого поколения. Использование рассматриваемых практико-ориентированных педагогических технологий, включая цифровые инструменты, позволяет эффективно решать задачи духовно-нравственного воспитания с учётом исторических, национальных и технологических особенностей общества. Цифровизация образования «способствует улучшению результатов обучения, повышению мотивации и вовлеченности студентов, актуализируют персонализированное и адаптивное обучение, когнитивное ассистирование, доступность освоения передовых технологий» [2].

В современном обществе возрастает потребность в духовно-нравственном воспитании, являющаяся основой социального прогресса и гармоничного развития личности. Духовно-нравственное воспитание начинается в школе, где формируются

базовые социально-нравственные установки. На уровне высшего образования происходит закрепление имеющихся духовно-нравственных дефиниций под влиянием педагогов, играющих ключевую роль в передаче гуманитарных ценностей – будущей основы для дальнейшего развития положительных качеств личности. Следует отметить, что «вовлеченность педагога имеет большое значение для осуществления качественного образовательного процесса» [3] в условиях его цифровизации (см.табл. 1).

Таблица 1. Вовлеченность педагогов в цифровизацию (2023-2025 гг.)

Современная образовательная парадигма переживает трансформацию, связанную с цифровизацией всех сфер жизни. В условиях цифровизации образования появляются новые возможности для вовлечения учащихся в процесс воспитания через интерактивные платформы, онлайн-курсы, виртуальные симуляции и социальные сети, которые могут использоваться для моделирования нравственных дилемм и ситуаций выбора. Духовно-нравственное воспитание, традиционно опиравшееся на межличностное общение и пример наставников, сталкивается с необходимостью адаптации к новым технологическим реалиям. Практико-ориентированные цифровые технологии (см.табл.2) предлагают уникальные возможности для создания интерактивной воспитательной среды, где абстрактные нравственные принципы могут быть преобразованы в конкретные жизненные сценарии [4], [5].

Таблица 2. Основные практико-ориентированные цифровые технологии

№	Цифровая технология	Ключевые форматы / инструменты	Основные функции и возможности
1	Виртуальные и дополненные реальности (VR/AR)	Этические симуляторы	Моделирование ситуаций морального выбора (конфликты интересов, проявление эмпатии, решения в условиях неопределённости)
		Исторические реконструкции	Виртуальные путешествия в разные эпохи для понимания эволюции нравственных норм
		Социальные VR-пространства	Развитие коммуникативных навыков и этичного поведения в цифровой среде
2	Геймификация воспитательного процесса	Серьёзные игры	Моделирование социальных взаимодействий с образовательными целями
		Ролевые онлайн-платформы	Возможность принятия на себя различных социальных ролей
		Системы достижений и прогресса	Визуализация личностного роста в области нравственного развития
3	Интерактивные кейс-технологии	Мультимедийные кейсы	Комплексные ситуации с использованием видео, аудио и интерактивных элементов
		Динамические сценарии	Кейсы с изменяющимся сюжетом в зависимости от решений учащегося
		Коллаборативные платформы	Онлайн-системы для совместного анализа этических дилемм
4	Цифровые проектные среды	Виртуальные волонтёрские платформы	Организация и реализация социальных инициатив
		Краудсорсинговые решения	Платформы для коллективной работы над этическими проблемами
		Цифровые портфолио	Документирование и рефлексия личного нравственного роста
5	Искусственный интеллект в воспитании	Адаптивные обучающие системы	Персонализация под уровень нравственного развития учащегося
		Диалоговые системы	Обсуждение этических вопросов с виртуальным собеседником
		Аналитика поведения	Мониторинг и анализ поведенческих паттернов

Практическая реализация модели интеграции цифровых технологий в процесс духовно-нравственного развития представляет собой структурированный многоэтапный процесс с конкретным инструментально-содержательным наполнением. Предлагаемая модель включает в себя пять последовательных этапов (см.рис.1).

Рисунок 1. Ключевые этапы цифровизации (модель).

Примеры практического применения данной модели дифференцированы по уровням образовательной и профессиональной системы. На школьном уровне это может выражаться в использовании VR-симуляторов для отработки навыков разрешения ситуаций в безопасной виртуальной среде, а также в применении специализированных мобильных приложений, направленных на развитие эмоционального интеллекта и эмпатии. В контексте вузовского образования модель реализуется через создание интерактивных онлайн-лабораторий по профессиональной этике и организацию виртуальных стажировок, в рамках которых моделируются специфические профессиональные дилеммы, требующие этического осмысления и выбора. На уровне профессиональных сообществ и корпоративной среды практическое применение включает внедрение специализированных корпоративных платформ, а также использование сложных цифровых тренажеров, имитирующих ситуации, связанные с этическим принятием управленческих и профессиональных решений.

Внедрение цифровых технологий в процесс духовно-нравственного воспитания открывает новые возможности (см.табл.3).

Таблица 3. Внедрение цифровых технологий в процесс духовно-нравственного воспитания.

1	Персонализация обучения	Использование адаптивных образовательных платформ, учитывающих индивидуальные особенности учащихся и предлагающих персонализированные сценарии воспитания.
2	Интерактивные форматы	Онлайн-симуляции, ролевые игры, виртуальные тренажёры для моделирования нравственных выборов и их последствий.
3	Доступ к глобальным ресурсам	Использование международного опыта и лучших практик через открытые образовательные ресурсы.
4	Формирование цифровой этики	Воспитание ответственного поведения в цифровой среде, включая кибербезопасность, цифровой этикет и противодействие манипуляциям.
5	Мониторинг и оценка	Аналитические инструменты для отслеживания динамики формирования ценностных ориентаций у учащихся.

Цифровая трансформация задаёт новые рамки для воспитания, но не отменяет его духовного содержания. Для сохранения баланса между технологией и живым общением, необходимо чтобы цифровая среда не вытесняла человека, а посредством практикоориентированных технологий лишь расширяла инструменты педагога, делая процесс осмысленнее и гибче помогала ему становиться лучше.

Выводы

В условиях роста цифровой трансформации общества духовно-нравственное воспитание становится важным элементом образовательной политики. Практикоориентированные цифровые технологии представляют собой перспективное направление модернизации системы духовно-нравственного воспитания, эффективность которого зависит от грамотной интеграции в образовательный процесс, сохранения баланса между технологическими и гуманитарными аспектами, а также учета этических принципов разработки и применения. Будущее духовно-нравственного воспитания видится в создании гибридных моделей, сочетающих лучшие традиции педагогики с инновационными цифровыми решениями. **Использованная литература.**

[1]. Долженкова Е., Минкина М.В., Мохоров Д.А. Противодействие коррупции в условиях цифровизации государственных институтов. Евразийский юридический журнал. 2023. № 6 (181). С. 95-98.

[2]. Баранова Т.А., Кобичева А.М. Использование технологий искусственного интеллекта в системе высшего образования Российской Федерации. Диалог: политика, право, экономика. 2024. № 3 (17). С. 75-83.

[3]. Баранова Т.А., Кобичева А.М. Влияние цифровизации образовательных процессов на вовлеченность педагогов. Актуальные проблемы науки и практики. 2023. № 2 (31). С. 123-129.

[4]. Мохоров Д. Метод проектов как одно из условия успешного формирования антикоррупционной компетенции студентов высшей школы. Yashil Iqtisodiyot va Taraqqiyot. 2023. Т. 1. № 11-12;

[5]. Баранова Т.А., Кобичева А.М., Токарева Е.Ю. Модель онлайн-среды для реализации интегрированной модели обучения clil студентами вуза: оценка удовлетворенности студентов и преподавателей. Современные наукоемкие технологии. 2022. № 9. С. 91-98.

Определение основных технологических параметров получения комплексного удобрения.

Шарипова Х.Т., Абдурахимова А.У.

Филиал Российского химико-технологического университета им. Д. И. Менделеева

Актуальность

В вопросе повышения продуктивности сельского хозяйства большую роль играют минеральные удобрения. Благодаря их применению обеспечивается в среднем 40-50% прироста урожая сельскохозяйственных культур. Давно доказано, что на полях, где не применяются минеральные удобрения, урожай хлопка-сырца достигает только 12 центнеров с гектара, а при внесении на гектар 225 кг азота, 150 кг фосфорного ангидрида и 100 кг оксида калия при оптимальной агротехнике получается урожай хлопчатника в 30-35 центнеров с гектара.

В настоящее время в выпускаемой отечественной туковой промышленности ассортимент минеральных удобрений не полностью удовлетворяет требованиям агрохимической науки по организации высокоэффективного выращивания сельскохозяйственных культур [1,2]. В области технологии минеральных удобрений и сельского хозяйства актуальной проблемой является создание комплексных удобрений, способствующих повышению урожайности.

Минеральные удобрения, вносимые в почву для восполнения выведенных растениями питательных веществ, должны быть высокоэффективными, физиологически нейтральными и содержать основные питательные вещества в усваиваемой растениями форме.

Вовлечение в производство удобрений бедных и баластовых фосфоритов Центральных Кызылкумов Узбекистана, содержащих 13-17% P_2O_5 и значительное количество примесей (карбонаты, глинистые минералы), имеет важное народнохозяйственное значение. Для переработки таких низкосортных фосфоритов их необходимо предварительно облагораживать.

Ввиду трудного обогащения таких фосфоритов обычными физико-механическими методами в последнее время большое внимание уделяется химическому обогащению на основе селективного отделения сопутствующих минеральных примесей и главным образом соединений кальция и магния [3,4]. Принцип селективного разделения заключается в различной скорости растворения карбонатной и фосфатной части минерала в кислотах в зависимости от pH раствора, соответствующих их порогу растворения.

Улучшение качества и повышение агрохимической эффективности минеральных удобрений является актуальной проблемой современной химической технологии. Несмотря на положительные стороны сложных комплексных удобрений они практически не применяются в нашей Республике. Основными причинами этого являются малая изученность запасов местного микроэлементсодержащего сырья, а также недостаточность научных основ и технологических разработок по получению микроудобрений.

В Узбекистане около 600 тыс. гектар земель, используемых для сельскохозяйственных нужд, испытывают дефицит в меди, молибдене и цинке. Дефицит в марганце и боре, соответственно, распространяется на 250-280 тыс. и 450 тыс. гектара земель. Основным выходом для пополнения этих микроэлементов является использование навоза, опавших листьев растений, отходов коммунальных хозяйств, осадков на дне каналов и водохранилищ. В настоящее время молибден, медь, цинк и марганец применяются в составе минеральных удобрений.

Из-за дефицита микроэлементов в почве, внесение достаточного количества азотных, фосфорных и калийных удобрений под сельскохозяйственные культуры не даёт положительных результатов, так как затрудняется усвоение питательных компонентов растениями. Только при совместном использовании удобрений с микроэлементами содержащихся в угле можно достичь хороших результатов. В связи с этим разработка технологии получения микроэлементсодержащих комплексных удобрений является актуальной проблемой.

Проведение эксперимента

С целью улучшения усвоения фосфат ионов нами были проведены исследования по разложению низкосортных фосфоритов Центральных Кызылкумов серной кислотой в присутствии угля. Полученная смесь аммонизировалась.

Опыты по разложению низкосортных фосфоритов Центральных Кызылкумов осуществляли в сосуде с мешалкой, помещенном в термостат, с применением растворов серной кислоты разных концентраций и угля в количестве, необходимом для связывания части кальция. В качестве источника органических веществ мы использовали угли Ангренского месторождения, содержащих 20% гуминовых кислот в расчете на органическую массу угля.

В опытах применяли разные нормы кислоты при различных их коцентрациях. Концентрация кислоты изменялась от 55 до 65 %, норма кислоты варьировалась в пределах 60-110 % в расчёте на CaO в фосфатном сырье . Загустевшую пульпу перемешивали 60-90 мин и высушивали при 80°C.

В полученных образцах определяли $P_2O_{5общ}$ и $P_2O_{5усв.}$ по лимонной кислоте по общеизвестным методам [2], количество гуминовых кислот по ГОСТ 9517-76, а также pH раствора.

Общетехнические исследования бурых углей проводили общепринятыми методами. Аналитическую влажность угля определяли по ГОСТ 11014-81. Зольность проб определяли по ГОСТ 11022-75. Количество гуминовых кислот в угле определяли экстракцией гуминовых кислот 0,1N раствором щелочи при нагревании, осаждении их избытком соляной кислоты и определением массы полученного осадка по ГОСТ -9517-76.

Опыты по разложению фосфатного сырья проводили в колбе с мешалкой при комнатной температуре. Для разложения фосфатного сырья использовали фосфорит в количестве 100 г. Для разложения фосфорита использовали серную кислоту 55 и 65%ной концентрации. Норма серной кислоты варьировалась в пределах 60, 80, 100, 110% в расчёте на CaO в фосфорите.

Для проведения исследований были приготовлены образцы в массовых соотношениях исходных компонентов, приведенных в табл. 1

Результаты экспериментов

Исходное сырьё – фосфорит имеет следующий состав, масс.%: $P_2O_{5\ общ.}$- 12,56; CO_2 – 15,37; Ca – 12,74; Mg - 4,68. Исходный уголь содержит, масс.%: влаги – 6,3% ; золы 21,7, органических веществ – 72.

В работе приводятся результаты исследований влияния концентрации серной кислоты, нормы серной кислоты и содержания органических веществ на степень разложения фосфатного сырья.

Таблица 1

Массовые соотношения исходных компонентов для разложения минерализованной массы фосфорита Центральных Кызылкумов

№пробы	Концентрация H_2SO_4, %	Содержание органических веществ,%	Норма серной кислоты,%	Масса фосфатного сырья, г
1	55	2	60	100
2	55	2	80	100
3	55	2	100	100
4	55	2	110	100
5	55	4	60	100
6	55	4	80	100
7	55	4	100	100
8	55	4	110	100
9	55	8	60	100
10	55	8	80	100
11	55	8	100	100
12	55	8	110	100
13	65	4	100	100
14	65	4	80	100
15	65	8	110	100
16	65	8	60	100

Установлено, что с увеличением нормы серной кислоты в образцах увеличивается количество $P_2O_{5усв}$. Так, например, в образце №1, где норма 55%-ной серной кислоты составляет 60% после разложения количество $P_2O_{5усв.}$ составило 3,02%. Увеличение нормы серной кислоты до 100% привело к росту перехода $P_2O_{5общ.}$ в усвояемую форму и составило 3,96%. Такая же закономерность наблюдается и при увеличении органического вещества от 2 до 4 % в образцах 5 - 7. В образце, где для разложения фосфатного сырья использовали 55%-ную серную кислоту в норме 60% количество усвояемого P_2O_5 составило 4,25%. Увеличение нормы кислоты до 100 и 110% привело к увеличению данного показателя до 5,55% и 6,53% соответственно. Увеличение концентрации серной кислоты использованной для разложения не повлияло на данную закономерность. Так, применение 65%-ной серной кислоты также привело к увеличению усвояемой формы фосфорного ангидрида с увеличением её нормы. Поэтому в образце №13, где для разложения фосфорита использовалась 65%-ная серная кислота в норме 100% количество усвояемой P_2O_5 на 0,24% больше, чем в образце №14.

Исследование влияния концентрации серной кислоты на степень разложения минерализованной массы фосфорита показало, что увеличение концентрации серной кислоты привело к увеличению усвояемого P_2O_5. Так, например, пробы 7 и 13 отличаются концентрацией серной кислоты, использованной для разложения фосфатного сырья. В пробе 13, где концентрация серной кислоты больше на 10%, чем в пробе 7 содержание $P_2O_{5усв.}$ больше на 0,96%.

Изучение влияния органических веществ на степень разложения фосфорита показало, что с увеличением количества органических веществ в серной кислоте приводит к увеличению усвояемой формы P_2O_5 в образцах. Так, например, для разложения образцов

2; 6 и 10 применялась 55%-ная серная кислота в норме 80% относительно CaO, но количество органических веществ в них изменялось от 2 до 4; 8% соответственно. Результаты анализов показывают, что в образце №2 $P_2O_{5усв.}$ составляет 3,02%, в то время как в образцах 6 и 10 этот показатель равен 4,60 и 5,02% соответственно. Очевидно это связано с тем, что гуминовые вещества содержащиеся в органическом веществе угля связываются с оксидом кальция, что положительно влияет на процесс разложения минерализованной массы фосфорита.

Заключение

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что уголь, в составе которого содержится целый ряд органических кислот вступает во взаимодействие с природными фосфатами и переводит их в растворимое состояние. При более глубоком окислении угля и увеличении доли сульфоугля в смеси, степень разложения фосфоритов повышается и достигает своего максимального значения 52-100% при соотношении реагирующих веществ 2:1.

С увеличением нормы серной кислоты, её концентрации, а также количества органических веществ степень разложения фосфатного сырья увеличивается. **Список использованной литературы**

1. Курбанов Э., Кузиев Р. Современное состояние плодородия почв Узбекистана и некоторые пути его улучшения // Горный вестник Узбекистана. – 2001. - №1. – стр. 9496.

2. Беглов Б.М. Состояние и перспективы производства и применения минеральных удобрений в Узбекистане // Химическая промышленность сегодня. - 2003. - № 2. - С. 25-
31.

3. Клименко А.И., Рахимов В.Р., Екатерининский В.А. Перспективы комплексного использования ресурсов угольных месторождений Узбекистана // Горный журнал. – 2002. – Специальный выпуск. – стр. 105-109.

4. Ким. М. О потерях урожая на засоленных почвах // Сельское хозяйство Узбекистана. – 2001. - № 2. – стр.29.

Мицеллярные структуры бис(2-этилгексил)сульфосукцинат натрия в бинарных и тройных системах как потенциальные системы для доставки лекарств: метод молекулярной динамики

Убайдуллаев Абдулазиз Зохид угли (студент), Абдурахимова Азиза Уразалиевна (PhD, доцент), Шарипова Хабиба Тешаевна (к.т.н., доцент), Исмаилова Оксана Бахтияровна (д. ф.-м. н., доцент).

"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева" в городе Ташкенте (Республика Узбекистан) выпускник 3-курса магистра

Студент: Убайдуллаев А.З. +998946253693

Email: u.abdulaziz2000.03@gmail.com

Аннотация; Бис(2-этилгексил)сульфосукцинат (AOT) является амфифильным органическим соединением, широко применяемым при моделировании самоорганизующихся систем, включая обратные мицеллы в неполярных и смешанных растворителях. Наличие полярной сульфосукцинатной головной группы и двух гидрофобных 2-этилгексильных цепей определяет способность AOT формировать устойчивые ассоциированные структуры в присутствии как полярных, так и неполярных компонентов. В данной работе проведено квантово-химическое исследование изолированной молекулы AOT, а также системы AOT в присутствии циклогексана и метанола. Расчёты выполнены в рамках теории функционала плотности (DFT) с использованием функционала B3LYP. Проведена полная геометрическая оптимизация, рассчитаны энергетические характеристики, граничные молекулярные орбитали (HOMO и LUMO), а также теоретические инфракрасные спектры. Полученные результаты позволяют оценить влияние смешанной растворительной среды на электронную структуру и колебательные свойства AOT и подтверждают стабилизирующую роль циклогексана и метанола.

Ключевые слова: бис(2-этилгексил)сульфосукцинат, AOT, циклогексан, метанол, DFT, B3LYP, ИК-спектроскопия, обратные мицеллы, оптимизация геометрии, HOMOLUMO.

Методы исследования

Квантово-химическое исследование изолированной молекулы бис(2этилгексил)сульфосукцината (AOT), а также системы AOT в присутствии циклогексана и метанола, выполнено с использованием методов теории функционала плотности (DFT), которые широко применяются для анализа электронной структуры, колебательных свойств и энергетической устойчивости сложных органических и амфифильных систем. Выбор данного подхода обусловлен его высокой точностью при описании распределения электронной плотности и межмолекулярных взаимодействий в системах, содержащих как полярные, так и неполярные фрагменты.

Все расчёты проводились с применением программного пакета GAMESS (версия

2023). В качестве обмен-корреляционного функционала использовался гибридный функционал B3LYP (Becke–3–Lee–Yang–Parr), обеспечивающий сбалансированное описание электронных корреляций и обменных эффектов. Для описания атомных орбиталей применялся базисный набор 6-311G(d,p), включающий поляризационные функции,, что позволяет корректно учитывать анизотропию электронной плотности и особенности химических связей в кислородсодержащих функциональных группах АОТ.

На первом этапе для всех исследуемых систем была выполнена полная геометрическая оптимизация без наложения каких-либо геометрических ограничений. Критерием завершения оптимизации являлось достижение стационарной точки на поверхности потенциальной энергии, что подтверждалось нахождением равновесной геометрии и отсутствием мнимых колебательных частот в рассчитанных ИК-спектрах. Полученные оптимизированные структуры использовались в последующих расчётах электронных и спектроскопических характеристик.

После оптимизации были рассчитаны полные электронные энергии изолированной молекулы АОТ и системы АОТ с циклогексаном и метанолом, что позволило провести сравнительный анализ энергетической стабильности исследуемых систем. Для оценки электронной структуры и реакционной способности были определены параметры высшей занятой (HOMO) и низшей свободной (LUMO) молекулярных орбиталей. Разность энергий HOMO–LUMO использовалась в качестве качественного критерия устойчивости и степени делокализации электронной плотности в системе.

Теоретические инфракрасные спектры были рассчитаны на основе гармонического приближения для оптимизированных геометрий. Анализ ИК-спектров проводился путём идентификации характерных валентных и деформационных колебаний функциональных групп АОТ, включая сульфосукцинатную группу, сложноэфирные связи и алкильные цепи, а также колебаний O–H группы метанола. Особое внимание уделялось анализу смещений полос и изменению их интенсивности при переходе от изолированной молекулы АОТ к системе в смешанной растворительной среде.

Для визуализации оптимизированных геометрий, пространственного распределения электронной плотности, а также форм и локализации орбиталей HOMO и LUMO использовались программы Avogadro и wxMacMolPlt. Эти инструменты позволили наглядно проанализировать влияние циклогексана и метанола на электронную структуру АОТ и подтвердить участие полярных функциональных групп в межмолекулярных взаимодействиях.

Таким образом, применённый комплекс квантово-химических методов обеспечивает всесторонний анализ геометрических, электронных и колебательных характеристик системы АОТ в смешанной растворительной среде и позволяет адекватно описать механизмы стабилизации и самоорганизации амфифильной молекулы.

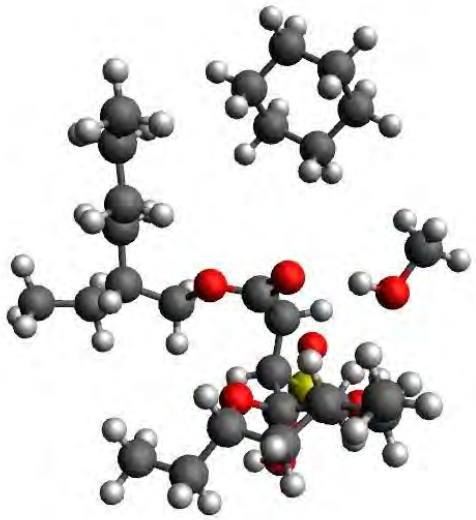


Рис.1 Молекула АОТ с циклогексаном и метанолом и ее оптимизированная структура

Результаты и их обсуждение

Геометрическая оптимизация и энергетические характеристики

Геометрическая оптимизация показала, что молекула АОТ сохраняет характерную амфифильную структуру, состоящую из полярной сульфосукцинатной головной группы и двух гидрофобных 2-этилгексильных цепей. В присутствии циклогексана и метанола формируется устойчивая ассоциированная система, в которой алкильные цепи АОТ преимущественно взаимодействуют с неполярным растворителем, тогда как полярная головная группа вовлекается во взаимодействие с метанолом. Сравнение полных электронных энергий изолированной молекулы АОТ и системы АОТ с циклогексаном и метанолом свидетельствует об энергетической стабилизации молекулы АОТ в смешанной растворительной среде, что указывает на благоприятный характер межмолекулярных взаимодействий.

Анализ граничных молекулярных орбиталей (HOMO/LUMO)

Для изолированной молекулы АОТ энергия высшей занятой молекулярной орбитали (HOMO) преимущественно локализована на полярной сульфосукцинатной группе и атомах кислорода функциональных фрагментов, что определяет донорные свойства молекулы. LUMO распределена в области сложноэфирных групп и прилегающих углеродных атомов, формируя потенциальные акцепторные центры.

Для системы АОТ с циклогексаном и метанолом энергия HOMO сохраняет локализацию на полярной головной группе АОТ, однако электронная плотность становится более делокализованной вследствие межмолекулярных взаимодействий, прежде всего водородного связывания между атомами кислорода АОТ и гидроксильной группой метанола. Распределение LUMO в комплексной системе становится более

равномерным, что свидетельствует о стабилизации электронной структуры АОТ в присутствии растворителей.

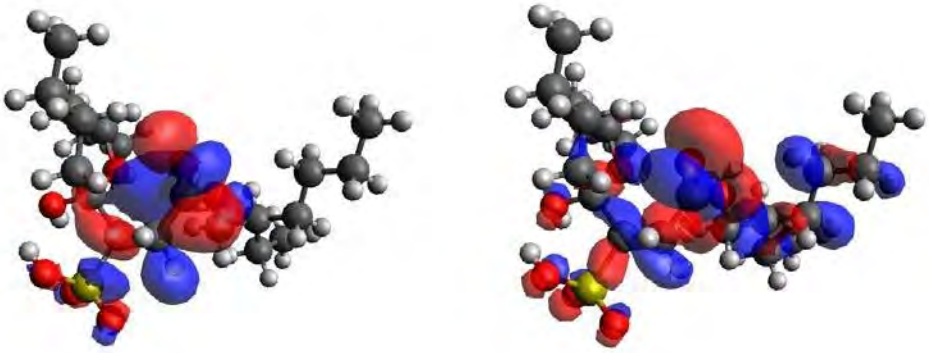


Рис.2 HOMO/LUMO чистой молекулы АОТ

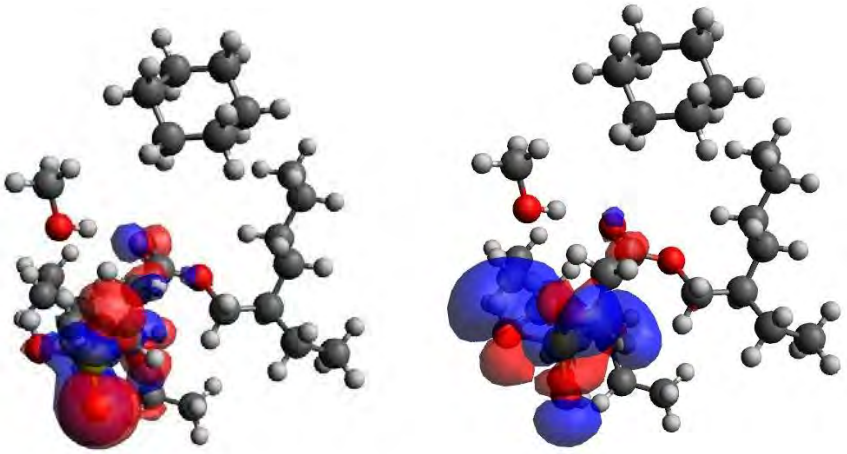


Рис.3 HOMO/LUMO молекула АОТ с циклогексаном и метанолом

Изменение энергетических характеристик граничных молекулярных орбиталей указывает на влияние смешанной растворительной среды на электронную устойчивость и реакционную способность молекулы АОТ.

ИК-спектроскопический анализ

ИК-спектр изолированной молекулы АОТ содержит характерные полосы, соответствующие валентным колебаниям связей C–O, S–O и S=O, отражающие особенности строения полярной сульфосукцинатной группы. Также в спектре присутствуют полосы, соответствующие колебаниям C–H связей алкильных цепей.

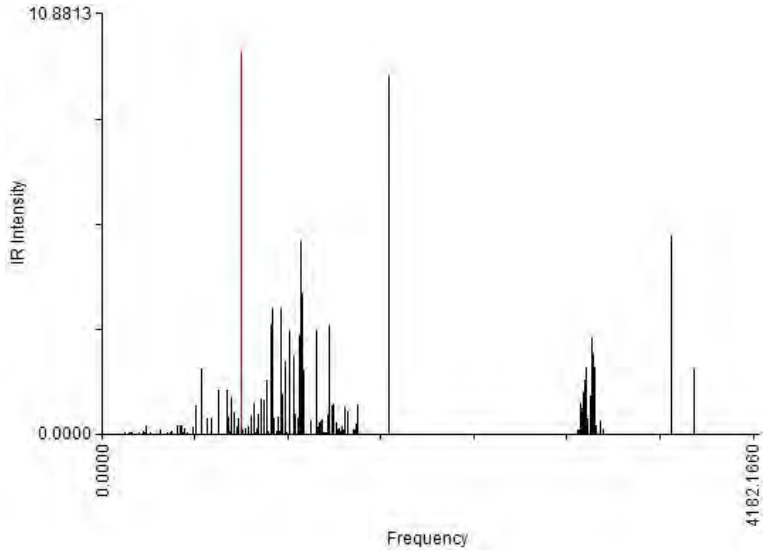


Рис.2 ИК-спектр чистой молекулы АОТ

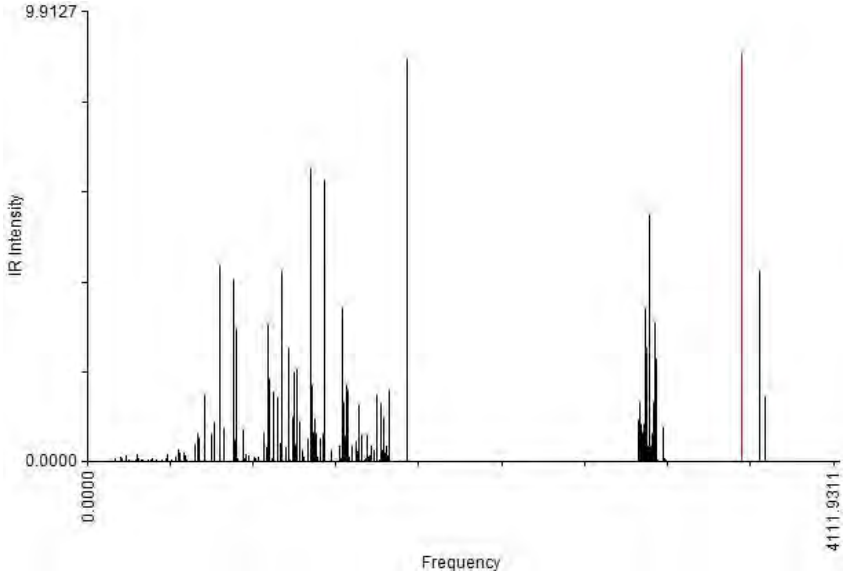


Рис.3 ИК-спектр молекула АОТ с циклогексаном и метанолом

В системе АОТ с циклогексаном и метанолом основные характерные полосы АОТ сохраняются, однако наблюдаются изменения их положения и интенсивности. В области колебаний связей S=O и C–O отмечаются спектральные смещения, что свидетельствует о перераспределении электронной плотности и вовлечении кислородсодержащих фрагментов АОТ во взаимодействие с молекулами метанола.

В высокочастотной области ИК-спектра системы появляются полосы, соответствующие валентным колебаниям O–H группы метанола, что подтверждает образование водородных связей. Полосы валентных колебаний C–H, относящиеся к алкильным цепям АОТ и молекулам циклогексана, сохраняют характерную форму, указывая на стабильность гидрофобного окружения.

Сравнительный вывод

Сравнительный анализ изолированной молекулы АОТ и системы АОТ с циклогексаном и метанолом показывает, что добавление смешанной растворительной

среды не приводит к нарушению основной молекулярной структуры АОТ, однако существенно влияет на её электронные и колебательные характеристики. Метанол играет ключевую роль в формировании водородных связей с полярной головной группой АОТ, тогда как циклогексан обеспечивает гидрофобное окружение алкильных цепей.

Повышение энергий HOMO и LUMO в присутствии растворителей, а также изменения в ИК-спектрах свидетельствуют о стабилизации электронной структуры и делокализации электронной плотности. Полученные результаты подтверждают, что система АОТ с циклогексаном и метанолом является устойчивой ассоциированной системой, что согласуется с результатами энергетических расчётов и ИКспектроскопического анализа.

Список литературы

1. Deborin Ghosh, Shaikh Batuta, Naznin Ara Begum, Debabrata Mandal. Proton transfer dynamics in a polar nanodroplet: ESIPT of 4'-n,n-dimethylamino-3-hydroxyflavone in AOT/alkane/water reverse micelles [https://doi.org/10.1016/j.jlumin.2016.11.053]
2. Gisang Lee, Taehyung Jang, Sebok Lee, Hyeongyeol Oh, Hohjai Lee, Yoonsoo Pang;

Excited-state dynamics of 4-dimethylamino-4′-nitrobiphenyl confined in AOT reverse micelles [https://doi.org/10.1016/j.molliq.2020.112873]

3. Aniruddha Adhikari, Jae-Heon Park, Hak-Won Nho, Oh-Hoon Kwon; Residence and diffusion of a dynamically prototropic hydration probe in AOT reverse micelles [https://doi.org/10.1016/j.molliq.2020.114346]
4. Arnab Maity, Shrabanti Das, Prasun Ghosh, Tarasankar Das, Sourav Kanti Seth, Somen Mondal, Parna Gupta, Pradipta Purkayastha; Dynamics of pyrenesemicarbazide and pyrenethiosemicarbazide in reverse micelle of AOT in n-heptane: Probing critical penetration of water molecules toward the palisade [https://doi.org/10.1016/j.cplett.2013.09.055]
5. Eunseo Heo, Seonmyeong Noh, Unhan Lee, Thanh-Hai Le, Haney Lee, Hyemi Jo, Sanghyuck Lee, Hyeonseok Yoon; Surfactant-in-Polymer Templating for Fabrication of Carbon Nanofibers with Controlled Interior Substructures: Designing Versatile Materials for Energy Applications [https://doi.org/10.1002/smll.202007775]
6. Banabithi Koley Seth, Abhishek Sau, Uttam Pal, Samita Basu, Brotati Chakraborty; Interaction of proflavin with tryptophan in reverse micellar microenvironment of AOT: Photoinduced electron transfer probed by magnetic field effect [https://doi.org/10.1016/j.jlumin.2019.116953]
7. Rupinder Kaur, Bilal Ahmad Shiekh, Parampaul K. Banipal, Tarlok S. Banipal; Unraveling the binding and micellization behavior of dioctylsulfosuccinate Sodium Salt with vitamin B1 and B6: A physiochemical and computational study [https://doi.org/10.1016/j.colsurfa.2020.125324]

8.A.H. Poghosyan, A.A. Shahinyan, J. Koetz; Self-assembled monolayer formation of distorted cylindrical AOT Micelles on Gold Surfaces [https://doi.org/10.1016/j.colsurfa.2018.02.067] 9. Xiao Tan, Chengzhi Hu, Xi Li, Huijuan Liu Jiuhui Qu; Reversible superwettability switching of a conductive polymer membrane for oil-water separation and self-cleaning [https://doi.org/10.1016/j.memsci.2020.118088].

10. M Rojo, M Go´mez and P Estrada; Polyphenol oxidase in reverse micelles of AOT/cyclohexane: A thermostability study [https://doi.org/10.1016/S1381-1177(00)00066-7]

Возможности использования новых цифрових технологий в борьбе против коррупции.

доц. филиал РХТУ им. Менделеева Д.И. г. Ташкент.
Аскаров Шакирджан Махмудович.

Аннотация; в статье рассматриваются возможности применения современных цифровых технологий в борьбе с коррупцией. Анализируются такие инструменты, как электронное правительство, блокчейн, большие данные, искусственный интеллект и цифровые платформы прозрачности, которые способствуют снижению коррупционных рисков, повышению подотчетности государственных органов и укреплению общественного контроля. Особое внимание уделяется роли автоматизации административных процессов, открытых данных и цифрового мониторинга в предотвращении коррупционных правонарушений. Делается вывод о том, что интеграция цифровых решений в систему государственного управления является эффективным механизмом повышения прозрачности, доверия общества и устойчивого развития.

Ключевые слова: коррупция, цифровые технологии, электронное правительство, блокчейн, искусственный интеллект, прозрачность, государственное управление.

Abstract; The article examines the potential of modern digital technologies in combating corruption. It analyzes key tools such as e-government, blockchain, big data, artificial intelligence, and digital transparency platforms that contribute to reducing corruption risks, increasing accountability of public institutions, and strengthening public oversight. Special attention is given to the role of administrative process automation, open data, and digital monitoring in preventing corruption-related offenses. The study concludes that integrating digital solutions into public administration serves as an effective mechanism for enhancing transparency, public trust, and sustainable development.

Keywords: corruption, digital technologies, e-government, blockchain, artificial intelligence, transparency, public administration.

Коррупция остается одной из наиболее серьезных угроз социально-экономическому развитию государств, подрывая доверие граждан к власти, препятствуя инвестициям и замедляя рост экономики. В условиях цифровизации общества и активного внедрения инноваций открываются новые возможности для повышения прозрачности государственного управления и эффективной борьбы с коррупционными проявлениями.

Современные цифровые технологии способны минимизировать человеческий фактор, повысить подотчетность государственных органов, автоматизировать процессы и обеспечить общественный контроль. В данной статье рассматриваются ключевые направления применения цифровых решений в антикоррупционной деятельности, их преимущества, вызовы и перспективы развития.

Коррупция остается одной из ключевых проблем устойчивого развития государств, в том числе Республики Узбекистан. В последние годы в стране реализуются масштабные реформы в рамках концепции «Новый Узбекистан», направленные на повышение прозрачности государственного управления, развитие электронного правительства и внедрение цифровых антикоррупционных механизмов.

Использование современных цифровых технологий — искусственного интеллекта, электронных закупок, блокчейна, аналитики больших данных и платформ открытых данных — становится важным инструментом профилактики коррупции и укрепления доверия общества к государственным институтам.

Но есть, и проблемная сторона, дело в том, что развития в просвещение общества происходит на много медленнее чем создаются новые технологии, связанные с цифровизацией и инжинирингом. Общее просвещение человека в этой области намного трудна даётся в получения знания и навыков, оно становятся не достаточными в освоение современной технологии, не только в области цифровизации и инжиниринга, но даже многих простых грамот информационной технологии. Быстрое внедрение в жизненное пространства новых современных высокоскоростных технологий осваиваются слишком медленно. Это требует срочного изменения образования общества в этой сфере. Именно ускоренная образовательная методика поднесения изучения современных технологий цифровизации и инжиниринга требует нового подхода в образовательной системе. Неграмотность в этой области приводит и создает большой ужас современного кибер мощейничиства. Это приводит к усложнению борьбы против техногенной преступности и в том числе и противостояния коррупции.

В Узбекистане активно внедряются электронные государственные услуги через систему e-Government, что снижает коррупционные риски за счет минимизации личных контактов между гражданами и чиновниками. Особое внимание уделяется:

- цифровизации документооборота,
- развитию портала E-qaror для публикации решений органов власти,
- расширению платформ, открытых данных,
- внедрению электронных платформ контроля за бюджетными расходами.

Государственные реформы направлены на повышение подотчетности ведомств и общественного контроля над принятием решений.

Да на сегодняшний день современные передовые технологии большими темпами внедряются во все стороны личной и общественной жизни. Это можно увидеть почти во всех отраслях народного хозяйства, быта, государственного управления, администрирования, социальных структурах, в общем во всём. Но оно пока широко не проявляет себя в области главного недуга борьбы как человеческого фактора против коррупция. Несмотря на прогресс, цифровизация сталкивается с рядом вызовов:

- рост киберпреступности,
- риски утечки данных,
- нехватка цифровых компетенций,
- необходимость усиления кибербезопасности, • обеспечение доверия к цифровым платформам.

Решение этих задач требует комплексной правовой, технологической и образовательной политики.

В связи с этим существует огромное количество противодействий этому уродливому облику отношений, одна из этих противостояний коррупции на сегодняшний день это осуществление превенций коррупционного поведения, и профилактика преступлений средствами и методами психологического воздействия. Так как структура антикоррупционного мировоззрения лежит в конфликте интересов, человеческого разума, духовных ценностей, индивидуальных принципов, идеалов, идей, убиждений, в этому и должно содействовать цифравизации госуслуг.

Не смотря на этот недуг в современного общественно-политического развитие требует оперативного использования информационных, цифровых технологий, особенно в сферах наиболее острых, нуждающихся в комплексном воздействии как со стороны государства, так и со стороны гражданского общества и бизнеса. К такой сфере относится и коррупция, которая давно уже стала проблемой нашего общества, борьба с ней не может ограничиваться

силами только государства. Антикоррупционная правовая политика государства зависит от достижений научно-технического прогресса, позволяющего использовать новейшие технологии борьбы с преступностью и на поле противодействия коррупции.

Правительством Республики Узбекистана, Принят Указ Президента от 30.12.2025 г. № УП–270 «О дальнейшем совершенствовании системы предупреждения и противодействия коррупции в Республике Узбекистан». Документом определены приоритетные направлениям поднятия на качественно новый уровень государственной политики в сфере предупреждения и противодействия коррупции до 2030 года:

- создание профессиональной и эффективной системы противодействия коррупции в госорганах и организациях, хозяйственных обществах, в уставном фонде которых госдоля составляет 50 % и более;
- предупреждение системных коррупционных случаев путем раннего определения коррупциогенных факторов и внедрения превентивных механизмов вместо борьбы с последствиями коррупции;
- эффективное использование цифровых технологий, в том числе искусственного интеллекта;
- совершенствование политики открытости в деятельности госорганов и организаций.[1]

Далее, единая система противодействия коррупции будет основана на непрерывном взаимодействии Агентства, правоохранительных и контролирующих органов, научных учреждений, подразделений внутреннего антикоррупционного контроля и институтов гражданского общества.

С 1 июля 2026 года в тестовом режиме запускается информационно-программный комплекс «Цифровой комплаенс», обладающий возможностью:

- оперативного обмена данными между участниками Кластера противодействия коррупции;
- полной цифровизации деятельности подразделений внутреннего антикоррупционного контроля путем запуска модуля «E-komplaens» Программного комплекса.[2] Многие думают, что комплаенс — это синоним внутренних норм компании, правил трудового распорядка, которые нужно просто выполнять.

Суть термина в другом: это строгое следование компании всем нормам, установленным законом и регулирующими органами. Речь не только про нормативные акты, но и про отраслевые стандарты, которые не всегда обязательные, но их соблюдение говорит, насколько высоко компания ценит свою репутацию и доверие клиентов.

---

[1] Подробнее: https://www.norma.uz/novoe_v_zakonodatelstve/sistema_protivodeystviya_korrupcii_vyhodit_na_novyy_uroven

[2] Лола Абдуазимова. *СИСТЕМА ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ КОРРУПЦИИ ВЫХОДИТ НА НОВЫЙ УРОВЕНЬ*
Подробнее: https://www.norma.uz/novoe_v_zakonodatelstve/sistema_protivodeystviya_korrupcii_vyhodit_na_novyy_uroven

Так, в компаниях нередки неформальные вознаграждения за выполненный проект, подарки в честь какого-то события. Но это зачастую прямой путь к нарушению закона. Такие действия могут привести не только к штрафам, но и к уголовному преследованию сотрудников, что неизбежно нанесет ущерб репутации компании и ее дальнейшему развитию.[3]

Исходя из высшее приведенного можно сделать выводы что современные цифровые и инжиниринговые возможности с каждым днем все большей степени внедряются и в область государственного управления, и в сущность практической стороны общества в рыночной экономики и отношений.

Новизна приведенных действий заключается в обобщении и комплексном рассмотрении цифровых технологий в борьбе с коррупцией. Нужно отметить, что новые цифровые технологии создают беспрецедентные возможности для изменения модели антикоррупционной политики со смещением акцентов с административных, уголовных и иных механизмов привлечения к ответственности участников коррупционных отношений в пользу разработки механизмов технической невозможности, экономической несостоятельности и нецелесообразности коррупционных действий, связей и отношений. Но вместе с тем ИТ технологии могут иметь и деструктивные последствия которые могут привести к технократическому администрированию. Которая опять-таки будит возложена бездушную машину, это отмечаем исходя из той закономерности которая гласит «что любое действие вызывает противодействие», но то что предпринимается на сегодняшний день правительством являясь первыми шагами в этом направление мы думаем должны дать позитивные результаты в борьбе с коррупцией.

Цифровые технологии позволяют увеличить прозрачность органов государственной власти, администрирования, бизнеса, внутренних распорядков различных ведомств и организаций. Минимизирует личные контакты с администрацией, усилит контроль за расходами и прибылью должностных лиц и компаний. Этому должна привести зеркальность реализации прицепов открытости государственных органов, которые будут полностью отражается в СМИ и интернет порталах. Именно для прозрачности и публичности внедряется модель электронного правительства, «информационного государства».

Одним из важнейших факторов распространения коррупции является закрытость процессов принятия решений и недостаточная прозрачность работы государственных органов. Внедрение цифровых платформ позволяет сделать деятельность власти более открытой и подотчетной обществу IT **технологий повышают прозрачность государственного управления.** Электронное правительство (e-Government) обеспечивает предоставление государственных услуг в онлайн-формате, сокращая личные контакты между чиновниками и гражданами, что снижает риск взяточничества. Порталы открытых данных предоставляют доступ к информации о государственных расходах, закупках, бюджете и деятельности органов власти, что способствует общественному контролю.

Цифровые системы учета и отчетности позволяют фиксировать все операции в электронном виде, обеспечивая возможность последующего анализа и выявления подозрительных действий. Таким образом, цифровизация становится мощным инструментом формирования прозрачной и подотчетной системы управления.

На данном этапе электронной борьбы Блокчейн является одной из наиболее перспективных технологий в антикоррупционной сфере благодаря своей децентрализованной и неизменяемой природе. Данные, записанные в блокчейн, невозможно

[3] *Источник: https://journal.sovcombank.ru/biznesu/chto-takoe-komplaens-i-zachem-on-nuzhen-vashemu-biznesu*

изменить без согласия всех участников сети, что делает манипуляции практически невозможными.

В 2025–2026 годах в Узбекистане вводится система «Digital Compliance», направленная на цифровизацию работы антикоррупционных подразделений и координацию между государственными органами.

Функции системы включают:

- онлайн-обмен данными между ведомствами,
- мониторинг соблюдения антикоррупционных стандартов, • автоматизацию внутреннего контроля,
- цифровое отслеживание нарушений.

Также формируется Антикоррупционный кластер, объединяющий государственные органы, правоохранительные структуры и гражданское общество.

Именно развитие искусственного интеллекта и аналитика больших данных в выявлении коррупционных схем (ИИ) и технологий обработки больших данных (Big Data) открывает новые возможности для выявления коррупционных схем и финансовых злоупотреблений. Алгоритмы машинного обучения способны анализировать огромные массивы данных, выявлять аномалии, подозрительные транзакции и связи между участниками коррупционных сетей. Такие технологии используются в финансовом мониторинге, налоговых органах, правоохранительных структурах и антикоррупционных агентствах. ИИ также может применяться для оценки рисков коррупции при выдаче лицензий, разрешений и государственных контрактов, а также для прогнозирования потенциальных злоупотреблений.

В Узбекистане внедряются цифровые системы анализа коррупционных угроз. Планируется создание Центра анализа рисков, который будет интегрировать базы данных различных ведомств для автоматического выявления:

- конфликта интересов,
- аффилированных компаний,
- подозрительных закупок,
- нецелевого расходования средств.

ИИ используется для мониторинга финансовых операций и повышения эффективности антикоррупционного контроля.

Особо важную и центральную позицию занимают цифровые инструменты общественного контроля и участия граждан в борьбе против коррупции. Одним из ключевых элементов успешной борьбы с коррупцией является активное участие гражданского общества. Цифровые платформы позволяют гражданам сообщать о фактах коррупции, отслеживать работу государственных органов и участвовать в обсуждении управленческих решений. Онлайн-порталы обращений, мобильные приложения для жалоб и системы электронных петиций расширяют возможности общественного контроля. Социальные сети и цифровые медиа способствуют быстрому распространению информации о коррупционных нарушениях и формированию общественного давления на власти. Таким образом, цифровые технологии усиливают роль граждан в антикоррупционной деятельности и повышают уровень ответственности должностных лиц. Развитие цифровых платформ расширяет участие граждан в борьбе с коррупцией.

Усиливается роль Общественный цифровой контроль и участие граждан:

- онлайн-порталов жалоб,
- цифровых обращений граждан,
- открытых бюджетных платформ,

- общественного мониторинга государственных решений.

Так же в электронной системы контроля за образованием, учебным процессом в Высших учебных заведениях Узбекистана, созданная и работающая система Хемис (HEMIS) постепенно набирает контроль и учёт качество за учебной- экзаменационной системой преподавания и получения знаний студентами, что со временим влияет по улучшению качества дипломированных специалистов.

Исходя из предварительных выделенных моментов борьбы против коррупции в перспектив развития цифровых технологий в антикоррупционной политике показывают высокую эффективность IT технологий. В будущем роль цифровых технологий в борьбе с коррупцией будет только возрастать. Развитие искусственного интеллекта, интернета вещей (IoT), биометрических систем и автоматизированных платформ управления создаст новые возможности для предотвращения коррупционных правонарушений.

Интеграция различных государственных информационных систем позволит формировать единые базы данных, обеспечивать межведомственный обмен информацией и повышать эффективность мониторинга.

Однако успешное внедрение цифровых решений требует политической воли, институциональных реформ, инвестиций в инфраструктуру и подготовки квалифицированных кадров. Которые последовательно внедряются в системы административных реформ государственного управления Республики Узбекистан.

Заключение можно сказать что новые цифровые технологии играют ключевую роль в современной борьбе с коррупцией, обеспечивая прозрачность, автоматизацию процессов, общественный контроль и эффективное выявление правонарушений. Их внедрение способствует формированию более открытого и подотчетного государственного управления, снижению коррупционных рисков и укреплению доверия общества к власти. Цифровые технологии становятся ключевым инструментом борьбы с коррупцией в Узбекистане. Внедрение электронных закупок, искусственного интеллекта, систем цифрового контроля и антикоррупционного мониторинга способствует повышению прозрачности, эффективности управления и доверия общества.

Дальнейшее развитие цифровых антикоррупционных механизмов будет способствовать формированию более открытого, справедливого и устойчивого государственного управления в рамках стратегии «Новый Узбекистан».

В то же время цифровизация не является универсальным решением и должна сопровождаться институциональными реформами, развитием правовой базы и укреплением кибербезопасности. Комплексный подход к использованию цифровых технологий позволит значительно повысить эффективность антикоррупционной политики и обеспечить устойчивое развитие государства.

Список литературы и источников

1.Закон Республики Узбекистан «О противодействии коррупции». Ташкент. г. января 2017 г., № ЗРУ-419. https://lex.uz/ru/docs/3088013

2. Указ Президента Республики Узбекистан «о мерах по дальнейшему совершенствованию системы противодействия коррупции в Республике Узбекистан.» ОТ 27.05.2019 г. № УП-5729 https://lex.uz/docs/4355399

3.Указ президента Республики Узбекистан от 8 сентября 2017 года № УП-5183 «Об утверждении Концепции административной реформы в Республике Узбекистан.» https://president.uz/ru/lists/view/1008

4.Портал электронного правительства Республики Узбекистан — gov.uz
5.Агентство по противодействию коррупции Республики Узбекистан — anticorruption.uz
6.Материалы Министерства цифровых технологий Республики Узбекистан.
7.Kun.uz, UzDaily, Zamin.uz — аналитические материалы по цифровым реформам в Узбекистане.
8.Подробнее: https://www.norma.uz/novoe_v_zakonodatelstve/sistema_protivodeystviya_korrupcii_vyhodit_na_novyy_uroven
9. Источник: https://journal.sovcombank.ru/biznesu/chto-takoe-komplaens-i-zachem-on-nuzhenvashemu-biznesu.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ НАВЫКОВ И КОМПЕТЕНЦИЙ НА НАЦИОНАЛЬНОМ РЫНКЕ ТРУДА (на примере Узбекистана)

Мамарасулов Фазлиддин Умарович, к.э.н., доцент
Институт развития национальной системы квалификаций

Аннотация. Статья посвящена проблемам изучения профессиональных знаний, навыков, квалификаций, компетенций, качества рабочей силы, структуры спроса и предложения на рынке профессионального труда. Рассматривается организационно-экономический аспект модели изучения навыков в условиях формирования и развития национальной системы квалификаций на примере Узбекистана.

Ключевые слова: национальный рынок труда, навыки, изучение спроса и предложения, прогнозирование

Abstract. The article focuses on the study of professional knowledge, skills, qualifications, and competencies, as well as workforce quality and the structure of labor supply and demand. It explores the organizational and economic aspects of a skills assessment model within the framework of the formation and development of the national qualifications system, with particular reference to Uzbekistan.

Keywords: national labor market, skills, supply and demand analysis, forecasting

Парадоксально, но профессиональные знания, навыки, квалификации, компетенции, качество работников, структура спроса и предложения на рынке труда Узбекистане, особенно на отраслевом уровне, по-прежнему остаются недостаточно изученной социально-экономической проблемой. При этом, не умаляя значимости мирового опыта, следует отметить, что реализация масштабных образовательных реформ объективно требует выработки по крайней мере базовых подходов к формированию национальной модели развития навыков и компетенций.

1. Необходимость прогнозирования навыков на рынке труда в краткосрочной и долгосрочной перспективе обусловлена задачей выявления и устранения несоответствия между спросом на рабочую силу и её предложением, основными причинами которого являются:

а) несоответствие навыков, требуемых для выполнения трудовых функций, современным требованиям экономики;

б) недостаточный уровень и объём навыков, имеющихся у рабочей силы,

по отношению к требованиям рабочих мест;

в) структурное несоответствие квалификаций работников и специалистов требованиям работодателей;

г) иные факторы, связанные с качеством человеческих ресурсов и влияющие на эффективность реализации миссии предприятия.

2. Исходя из поставленной цели, формулируются задачи исследования.

3. Наличие хотя бы одной из причин, указанных в пункте 1, свидетельствует об отставании знаний и навыков работников (человеческого капитала) от современных требований либо об устаревании рабочих мест (профессиональных стандартов). В этой связи определяется цель прогнозирования навыков и компетенций в краткосрочной и долгосрочной перспективе, а также формируются объект, предмет и задачи исследования.

4. Исследования, направленные на прогнозирование навыков и компетенций на рынке труда, осуществляются в соответствии с потребностями (заказом) работодателей либо участников национальной системы квалификаций.

5. Объектом изучения навыков выступают участники системы (например, работодатель или работник).

6. Предметом исследований являются трудовые функции участников национальной системы квалификаций, а также знания, умения и компетенции, необходимые для их выполнения.

7. Основу аналитических материалов составляют статистические, социологические и иные данные, включая большие данные. Исследования, как правило, проводятся среди участников национальной системы квалификаций или с их участием. Значительная часть аналитической работы выполняется экспертами-специалистами, обладающими соответствующей квалификацией.

8. Комплексное изучение навыков на рынке труда, как правило, осуществляется посредством анкетирования респондентов (работодателей, экспертов) либо интервьюирования. Структура анкеты может включать следующие разделы:

• общие сведения о респонденте: район (город), наименование, регистрационные данные, идентификационные коды, контактные данные, вебсайт, основные экономические показатели и др.;

• сведения о лице, заполнившем анкету (должность, контактные данные и др.);

• характеристика персонала предприятия (актуальная социальноэкономическая структура: профессия, квалификация, возраст, пол, семейное положение, стаж, текучесть кадров и др.);

• распределение работников по видам и уровням навыков (недостаточные, отсутствующие, избыточные) с учетом данных о приеме и увольнении, профессиональных навыках, условиях труда и социально-педагогических характеристиках;

• углублённая дифференциация компетенций работников (по видам навыков);

• блок вопросов, направленных на решение выявленных проблем (например, какие навыки финансируются для повышения квалификации, какие категории работников проходят обучение, какова продолжительность обучения и др.);

• прогноз потребности в найме или высвобождении работников с учетом тенденций развития предприятия;

• распределение высвобождаемых работников по причинам увольнения либо распределение принимаемых работников по профессиональным категориям;

• методы повышения производительности труда на предприятии (активные и пассивные);

• изменения в производстве или бизнесе, способствующие достижению значимых результатов (например, новые методы организации труда, управления, дистрибуции и др.).

9. Отдельные компоненты навыков также могут выступать предметом исследования. Например, компетенции и их составные элементы могут изучаться отдельно. В этих целях может быть предложена анкета следующего содержания:

Коммуникативные и межличностные навыки - Насколько развиты у вас навыки общения?

- Как вы разрешаете конфликты с коллегами? Приведите примеры.
- Каким образом вы улучшаете коммуникацию в коллективе?

Лидерство и управление

- Приходилось ли вам руководить проектом или командой?
- Ставите ли вы цели перед выполнением задач и контролируете ли процесс их выполнения?
- Опишите сложную ситуацию, в которой вы принимали управленческое решение.

Аналитические навыки и принятие решений

- Каков ваш подход к принятию решений в сложных ситуациях?
- Какие методы и инструменты вы используете для анализа и решения проблем? Приведите пример, подтверждающий эффективность вашего аналитического подхода.

Навыки по управлению временем и приоритетами - Как вы организуете своё рабочее время?

- Как определяете приоритеты?
- Как реагируете на срочные задачи и изменения планов?
- Какие методы используете для планирования задач?

Технические или отраслевые компетенции

- Оцените уровень владения специализированными программами и инструментами.
- Какие профессиональные знания и навыки вы применяете на практике? Приведите примеры успешных проектов, где были использованы ваши технические компетенции.

10. При организации данных исследований целесообразно использовать следующие формы поддержки:

1) координация - обеспечение признания значимости исследования со стороны руководства ключевых участников;

2) организационно-техническое сопровождение - обеспечение активности участников исследования;

3) привлечение экспертов (в том числе международных) для мониторинга хода исследования и его корректировки.

11. Прогнозирование навыков на рынке труда является капиталоёмким процессом, требующим значительных инвестиций. В связи с этим необходима тщательная подготовка, включая наличие систематизированных данных по национальным счетам, демографическим изменениям, состоянию рабочей силы и их электронных баз.

12. Надёжность статистических, социологических и иных аналитических материалов обеспечивает достоверность результатов прогнозирования.

Анализ примеров из международной практики показал, что во всех случаях поставленные цели исследований были достигнуты:

в Тунисе - в целях обеспечения взаимосвязанности государственных предприятий сельскохозяйственного сектора в процессе их объединения; в Таджикистане - для развития статистических и аналитических навыков

сотрудников министерства труда; в Египте - для изучения вопросов согласования потребностей различных министерств посредством исследований навыков и компетенций.

Исследование метаболитов надземной части *Salvia deserta,* флора Узбекистана и квантово-химическое исследование фенилацетальдегида и фурфурола: анализ электронной структуры и молекулярных свойств методом теории функционала плотности

Артищева Анастасия Владимировна (студентка), Халмурзаева Асель Асилбековна (студентка), Абдурахимова Азиза Уразалиевна (PhD, доцент), Исмаилова Оксана Бахтияровна (д. ф.-м. н., доцент)

"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева" в городе Ташкенте (Республика Узбекистан) магистрант 2-курса
Студентка: Артищева А.В. +998-93-573-18-32
Email: anasteysha476@gmail.com

Аннотация

Данная работа посвящена квантово-химическому исследованию двух ключевых метаболитов надземной части растения *Salvia deserta*: фенилацетальдегида и фурфурола. Оба соединения являются представителями класса альдегидов и обладают существенным значением в биохимических реакциях растений, а также имеют значительный практический интерес для химической промышленности. Исследование данных метаболитов с применением современных вычислительных методов позволяет лучше понять их электронную структуру и поведение в спектроскопических исследованиях, поэтому именно такой подход и был выбран.

В ходе работы были успешно оптимизированы геометрии молекул фенилацетальдегида и фурфурола с применением различных базисных наборов. Для каждой молекулы были вычислены значения энергии высшей занятой (HOMO) и низшей незанятой (LUMO) молекулярные орбитали, а также получены электронные спектры. Электронные спектры были рассчитаны и представлены в виде графиков с помощью программы wxmacmolplt.

Результаты данного исследования могут быть использованы для оценки реакционной способности фенилацетальдегида и фурфурола в различных химических процессах, разработки новых каталитических систем для процессов с участием данных соединений, а также для создания базы данных спектральных характеристик для анализа природных метаболитов. **Ключевые слова**

Фенилацетальдегид, фурфурол, функционал плотности, метаболиты растений, ТФП, B3LYP, ИК-спектроскопия, оптимизация геометрии, молекулярные орбитали, квантовая химия, HOMO, LUMO.

Введение

Фурфурол и фенилацетальдегид представляют собой значимые альдегиды, добываемые из биомассы. Их привлекательность для исследователей обусловлена как

спектроскопическими свойствами, так и возможностью использования в качестве сырья для синтеза более ценных химических соединений [1],[2]. Характеристики фурфурола в возбужденных состояниях уже хорошо изучены методами вакуум-ультрафиолетовой спектроскопии и спектроскопии электронных потерь энергии, что создаёт основу для анализа его производных [3]. На этом фоне исследования производных фурфурала (гидразонов и семикарбазонов) показывают, что сочетание инфракрасных/Рамановских спектров и ТФП-расчётов (B3LYP) позволяет не только точно определять колебательные моды, но и глубже анализировать электронные свойства молекул (HOMO–LUMO, NBO).

Такой комплексный подход особенно важен для понимания их реакционной способности и устойчивости форм [4].

Переходя к каталитическим процессам, следует отметить, что компьютерное моделирование с помощью теории функционала плотности (ТФП) играет ключевую роль в изучении взаимодействия фурфурола с поверхностями металлов и перовскитов. Благодаря этому становятся более понятными такие процессы, как адсорбция на $SrTiO_3$ и $SrCo_xTi_{1-x}O_3$, окисление на Pt(111) и гидрогенолиз на сплавах Re/Pt. Подобные исследования позволяют целенаправленно выбирать катализаторы с оптимальными свойствами [5],[6],[7]. Связь между поведением фурфурола и механизмами окисления ароматических олефинов, (стирола), показывают, что в процессе может происходить перенос фенильной группы с образованием фенилацетальдегида. Это помогает лучше понимать, как формируются фенильные альдегиды в каталитических реакциях. Эти работы подтверждают, что анализ HOMO/LUMO и энергетических барьеров через ТФП — ключ к разгадке селективности [2]. Кроме того, исследования по синтезу оснований Шиффа показывают, что продукты реакции альдегидов (в том числе фенилацетальдегида и фурфурола) могут использоваться для получения различных функциональных материалов. Такие исследования объединяют эксперимент и квантовохимические методы для прогнозирования свойств новых соединений [8],[9].

Результаты и обсуждение

Кванто-химическое исследование комплекса было выполнено в рамках ТФП. Молекулы фенилацетальдегида (CAS:122-78-1) и фурфурола (CAS:98-01-1) были построены в программе Avogadro с предварительной оптимизацией геометрии с использованием силового поля MMFF94. Расчеты проводились с использованием программы GAMESS (General Atomic and Molecular Electronic Structure System) [10]. Применялся гибридный функционал B3LYP (Becke, 3-parameter, Lee-Yang-Parr), который сочетает обменную энергию Хартри-Фока, обменную энергию по Беке и корреляционную энергию по Ли-Янгу-Парру. Визуализация молекулярных структур, орбиталей и спектров осуществлялась с помощью программы wxMacMolPlt, которая обеспечивает трехмерное представление результатов квантово-химических расчетов [11].

На основе полученных оптимизированных структур был выполнен анализ расчётного ИК-спектра. У данного комплекса наиболее интенсивная полоса при 1747.9 $см^{-1}$ соответствует валентному колебанию C=O альдегидной группы. В области 1600–

1650 см⁻¹ наблюдаются полосы ароматических C=C и сопряжённых колебаний кольца. Средние полосы 1450–1550 см⁻¹ отражают деформации ароматического кольца и ν(CH). Характерная для фуранового фрагмента область 1200–1370 см⁻¹ и 1000–1120 см⁻¹ содержит колебания C–O, C–O–C и C–C, подтверждая присутствие фурфурола. Полосы 760–860 см⁻¹ относятся к внеплоскостным деформациям C–H ароматической системы фенил-ацетальдегида. В области 2880–2940 см⁻¹ проявляются валентные колебания алифатических/формильных C–H, а диапазон 3040–3180 см⁻¹ соответствует ароматическим ν(C–H).

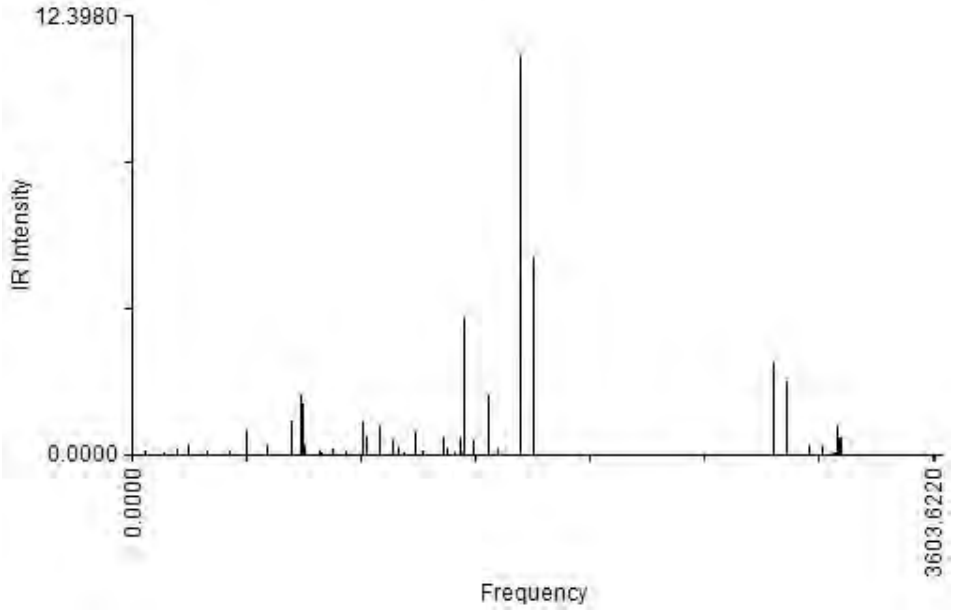


Рис.1 ИК-спектр фенилацетальдегида и фурфурола построенный с помощью ТФП расчета

Проведённый анализ ИК-спектра позволил установить ключевые структурные особенности комплекса и послужил основой для дальнейшего исследования его электронной структуры (HOMO и LUMO). Анализ рассчитанных орбиталей показал, что HOMO локализована главным образом на π-системе ароматического кольца, что указывает на донорные свойства фенильного фрагмента. В то же время LUMO сосредоточена преимущественно на карбонильной группе и частично на фурановом кольце, что делает эти области наиболее восприимчивыми к нуклеофильной атаке. Такое распределение фронтирных орбиталей отражает π-сопряжённость системы и объясняет реакционную активность альдегидных центров в исследуемом комплексе.

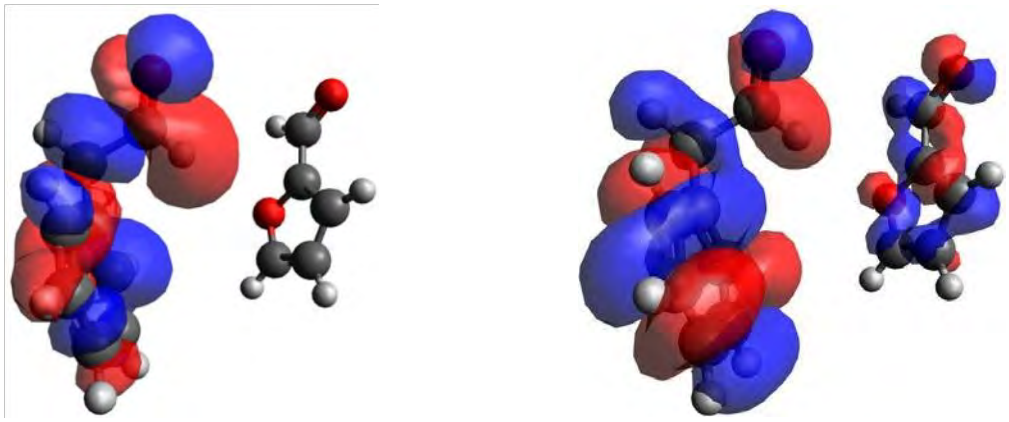


Рис.2 Параметры HOMO и LUMO фенилацетальдегида и фурфурола

Заключение

В рамках данной работы был исследован комплекс, состоящий из двух молекул фенилацетальдегида и фурфурола с использованием метода ТФП и функционала B3LYP. Оптимизация геометрии, анализ орбиталей и расчёт ИК-спектров позволили выявить ключевые особенности электронной структуры. Значения HOMO и LUMO показали выраженную сопряжённость систем и подтвердили реакционную активность карбонильных групп, что важно для понимания поведения этих соединений в химических процессах. Полученные результаты могут служить основой для дальнейших исследований, связанных с их каталитическими превращениями и использованием в качестве сырья для синтеза новых функциональных материалов.

Список литературы

1. F. Ferreira da Silva, E. Lange, P. Limão-Vieira', N. C. Jones, S. V. Hoffmann, M.-J. Hubin-Franskin, J. Delwiche, M. J. Brunger', R. F. C. Neves, M. C. A. Lopes, E. M. de Oliveira, R. F. da Costa, M. T. do N. Varella, M. H. F. Bettega, F. Blanco, G. García, M. A. P. Lima', D. B. Jones «Electronic excitation of furfural as probed by high-resolution vacuum ultraviolet spectroscopy, electron energy loss spectroscopy, and ab initio calculations», *J. Chem. Phys.*, т. 143, вып. 14, с. 144308, окт. 2015, doi: 10.1063/1.4932603.

2. X. Zhao, P. Wang, Z. Ma, и Y. Pei, «Phenyl Ring Transfer Mechanism of Styrene Selective Oxidation to Phenyl Acetaldehyde on Gold Catalysts from Density Functional Theory (DFT) Studies», *J. Phys. Chem. C*, т. 123, вып. 3, сс. 1710–1719, янв. 2019, doi: 10.1021/acs.jpcc.8b08790.

3. N. Ramesh Babu, S. Subashchandrabose, M. Syed Ali Padusha, H. Saleem, и Y. Erdoğdu, «Synthesis and spectral characterization of hydrazone derivative of furfural using experimental and DFT methods», *Spectrochim. Acta. A. Mol. Biomol. Spectrosc.*, т. 120, сс. 314–322, фев. 2014, doi: 10.1016/j.saa.2013.09.089.

4. D. R. Kumutha и D. S. S. Krishnan, «VIBRATIONAL SPECTRA, NBO, HOMO-LUMO ANALYSES OF FURFURAL SEMICARBAZONE», *N*, т. 12, вып. 2321,

2016.

5. F. Toledo, I. Lizana, A. Buljan, X. Zarate, G. Pecchi, и E. J. Delgado, «The adsorption of furfural on SrTiO3 and SrCoxTi1-xO3 perovskites: A DFT study within the molecular cluster approach», *J. Mol. Struct.*, т. 1226, с. 129333, фев. 2021, doi: 10.1016/j.molstruc.2020.129333.

6. L. Gong, N. Agrawal, A. Roman, A. Holewinski, и M. J. Janik, «Density functional theory study of furfural electrochemical oxidation on the Pt (1 1 1) surface», *J. Catal.*, т. 373, сс. 322–335, май 2019, doi: 10.1016/j.jcat.2019.04.012.

7. H. Dong, Y. Zheng, и P. Hu, «DFT study of furfural conversion on a Re/Pt bimetallic surface: synergetic effect on the promotion of hydrodeoxygenation», *Phys. Chem. Chem. Phys.*, т. 21, вып. 16, сс. 8384–8393, апр. 2019, doi: 10.1039/C8CP07806H.

8. Periyasamy Surendar *и др.*, «Organic Quasi-Liquid Schiff Bases from Biomolecules: Synthesis, Structure and Quantum Mechanical Studies», *Biointerface Res. Appl. Chem.*, т. 13, вып. 2, с. 107, мар. 2022, doi: 10.33263/BRIAC132.107.

9. Lanjun Zhang, Yujia Han, Dexin Xu, Qin Jiang, Haihui Xin, Chenhui Fu, Wenjing He. «Study on the Reaction Path of -CH3 and -CHO Functional Groups during Coal Spontaneous Combustion: Quantum Chemistry and Experimental Research», *Energies*, т. 15, вып. 13, июл. 2022, doi: 10.3390/en15134891.

10. «Advances in electronic structure theory: GAMESS a decade later» M.S.Gordon, M.W.Schmidt pp. 1167-1189, in «Theory and Applications of Computational Chemistry: the first forty years» C.E.Dykstra, G.Frenking, K.S.Kim, G.E.Scuseria (editors), Elsevier, Amsterdam, 2005.

11. E. S. Kryachko и E. V. Ludeña, «Density functional theory: Foundations reviewed», *Phys. Rep.*, т. 544, вып. 2, сс. 123–239, ноя. 2014, doi: 10.1016/j.physrep.2014.06.002.

Квантово-химическое исследование глицина – молекулы с нейропротективным потенциалом. Анализ электронной структуры и молекулярных свойств методом теории функционала плотности

Кобилжонова Саодатхон Рустам кизи (студентка),
Саидов Саидамир Аброрович(научный руководитель, д.м.н., профессор),
Абдурахимова Азиза Уразалиевна (PhD, доцент),
Исмаилова Оксана Бахтияровна (д.ф.-м. н., доцент)

"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева" в городе Ташкенте (Республика Узбекистан) магистрант 2-курса
Студентка: Кобилжонова С.Р.. +998-94-662-09-03
Email: saodat_2003@icloud.com

Аннотация

Данная работа посвящена квантово-химическому исследованию аминокислоты глицина, с использованием вычислительных методов теории функционала плотности (ТФП). Глицин является α-аминокислотой и ведущим нейромедиатором тормозного типа, результаты расчетов могут служить дополнительным основанием для его обсуждения в рамках нейропротективных механизмов.

В ходе исследования были рассчитаны и проанализированы ИК-спектры молекулы глицина, построенные по данным вычислений, с применением различных базисных наборов, а также изучены электронные характеристики молекулы через распределение фронтирных орбиталей высшей занятой (HOMO) и низшей незанятой (LUMO) молекулярные орбитали и параметры колебательных мод.

Ключевые слова

Глицин, аминокислоты, ТФП, B3LYP, ИК-спектр, оптимизация геометрии, молекулярные орбитали, HOMO, LUMO, квантовая химия.

Введение

Современные исследования в области фармакологии и биомолекулярной химии демонстрируют растущий интерес к природным соединениям, способным защищать нервную ткань от внешних факторов. В формировании нейронального гомеостаза важную роль играют низкомолекулярные соединения, к их числу относится глицин. Методы квантовой химии, в частности теория функционала плотности, предоставляют точный инструментарий для моделирования свойств биологически значимых молекул. Глицин является фундаментальной модельной молекулой для квантово- химических расчетов, так как обладает простой структурой, имеет и аминную, и карбоксильную группу. Глицин демонстрирует выраженную чувствительность к среде — как в газовой фазе, так и в

различных растворителях, что отражается на его спектральных характеристиках и распределении электронной плотности [1].

Различные полиморфные формы глицина (α-, β- и γ-) и гидратированные структуры демонстрируют различия в геометрии и межмолекулярных взаимодействиях, что напрямую отражается на колебательных модах и электронных свойствах молекулы [2]. Исследования показали, что микросольватированная молекула глицина на гидрофильной поверхности кремния демонстрирует перераспределение электронной плотности, приводящее к смещению частот валентных колебаний NH_2 и COOH [3].

Результаты и обсуждение

Квантово-химическое исследование молекулы было выполнено в рамках ТФП. Молекула глицина (CAS:74-79-3) была построена в программе Avogadro с предварительной оптимизацией геометрии с использованием силового поля MMFF94. Расчеты проводились с использованием программы GAMESS (General Atomic and Molecular Electronic Structure System). Применялся гибридный функционал B3LYP (Becke, 3-parameter, Lee-Yang-Parr), который сочетает обменную энергию по Ли-Янг-Парру. Визуализация молекулярных структур, орбиталей и спектров осуществлялась с помощью программы wxMacMolPlt, которая обеспечивает трехмерное представление результатов квантово-химических расчетов.

Оптимизация геометрии молекулы глицина и последующий расчёт её ИК-спектра позволили выделить набор характерных колебательных полос. На представленном спектре наиболее интенсивные пики распределены в диапазоне 274–3709 $см^{-1}$, отражая как валентные, так и деформационные колебания функциональных групп.

В области 3000–3500 $см^{-1}$ наблюдаются выраженные полосы, соответствующие валентным колебаниям N–H и O–H, что совпадает с результатами, полученными при моделировании различных конформеров этой молекулы [4].Пики в районе 3027–3064 $см^{-1}$ указывают на ν (NH), характерные для нейтральной и цвиттерионной форм глицина. Полосы 3471, 3548 и 3709 $см^{-1}$ соответствуют растяжениям O–H, возникающим при наличии внутреннего водородного взаимодействия в карбоксильной группе.

В среднем диапазоне колебаний выделяются важные спектры карбоксильного фрагмента. Пик в 1714 $см^{-1}$ соответствует валентному колебанию C=O карбоксильной группы, полностью согласуется с данными многоуровневых расчётов конформаций аминокислот [10]. Область 1306–1492 $см^{-1}$ характеризуется набором полос, относящихся к деформационным колебаниям C–H, сдвигам COO^- и $\delta(NH_2)$, была подробно описана в исследовании электронной структуры глицина и влияния щелочных элементов на его поведение [5].

Отдельного внимания заслуживают полосы низкой и средней интенсивности между 839–1193 $см^{-1}$, которые соответствуют колебаниям C–N и аминной группы. Эти

результаты согласуются с данными литературы, где отмечается, что электронная плотность в аминной группе существенно меняется при переходе между конформерами молекулы глицина [6].

Выполненная оптимизация геометрии молекулы глицина и анализ её ИК-спектра согласуются с теоретическими моделями, представленными в литературе, посвящённой влиянию растворителей и среды на структуру глицина[7].

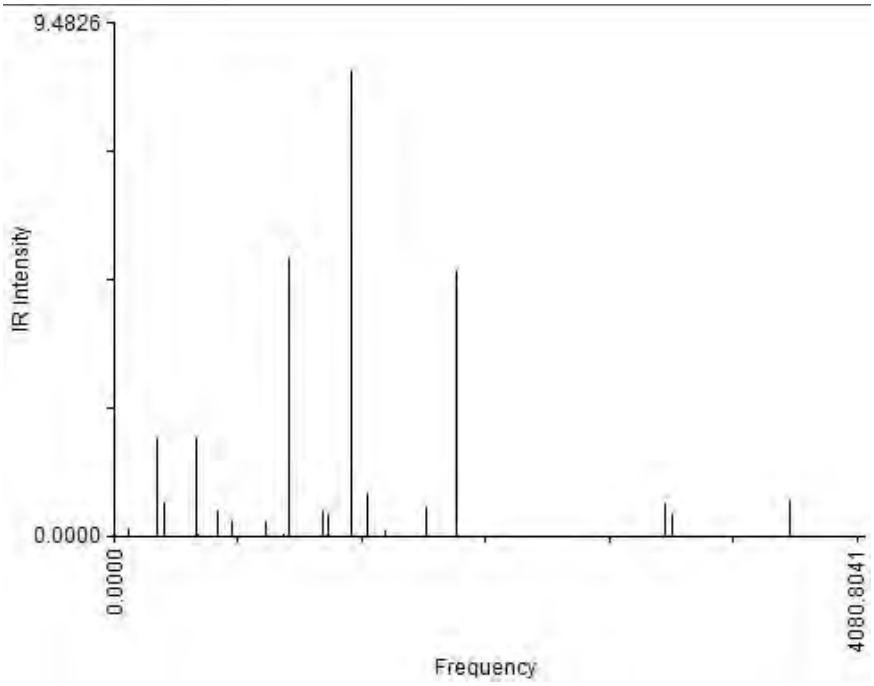


Рис.1 ИК-спектр глицина, построенный с помощью ТФП расчета

Проведенный анализ ИК-спектра позволил установить ключевые структурные особенности молекулы глицина и послужил основой для дальнейшего изучения ее электронной структуры (HOMO и LUMO). Анализ фронтирных орбиталей показывает, что HOMO локализована на аминной группе и частично на скелете молекулы, указывая на её донорные свойства. LUMO сосредоточена на карбоксильной группе, что подтверждает результаты DFT-исследований взаимодействия глицина с SiCNT-поверхностями [8]. Это делает этот участок наиболее восприимчивым к нуклеофильной атаке. Такие распределения орбиталей подтверждают высокую реакционную активность молекулы и согласуются с наблюдениями при взаимодействии глицина с наноструктурами и растворителями
[9].

Дополнительные данные о перераспределении электронной плотности на графеновых квантовых точках и биополимерах также демонстрируют схожие закономерности, указывая на универсальность электронных свойств глицина [10].

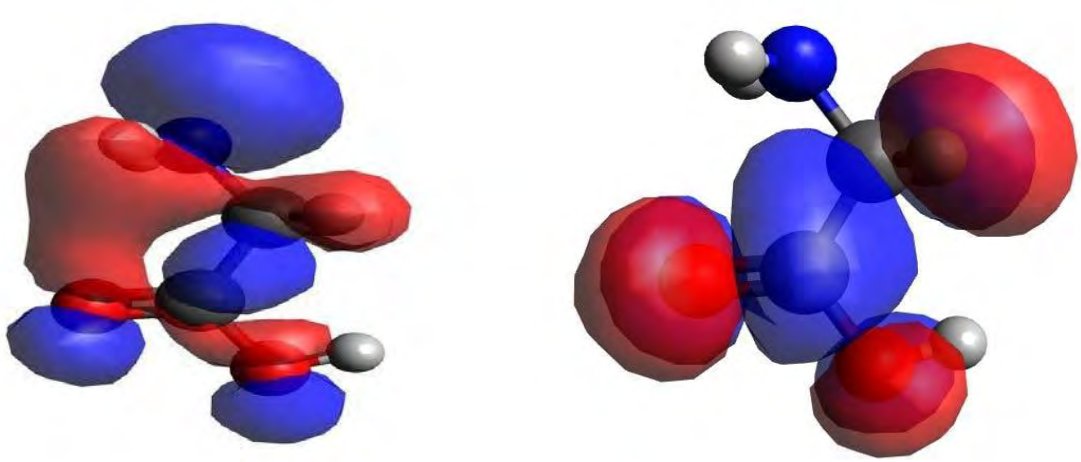


Рис.2 Параметры HOMO и LUMO глицина

Заключение

В результате выполненного квантово-химического анализа молекулы глицина были установлены ключевые спектральные особенности, отражающие структуру и характер связей в аминокислоте. ИК-спектральные данные демонстрируют набор полос, характерных для функциональных групп NH_2 и COOH, включая интенсивные пики валентных колебаний и информативные деформационные моды. Распределение электронных орбиталей (HOMO и LUMO) подтверждает высокую реакционную активность карбоксильного фрагмента и донорные свойства аминной группы.

Полученные ТФП расчеты могут быть использованы для последующего анализа межмолекулярных взаимодействий, а также фундаментальным дополнением к общему изучению процессов нейропротекции, расширяя понимание молекулярных факторов, участвующих в снижении нейротоксичности и стабилизации клеточных функции.

Список литературы

[1] R. Boča, J. Štofko, и R. Imrich, «Effect of Solvation on Glycine Molecules: A Theoretical Study», *ACS Omega*, т. 8, вып. 31, сс. 28577–28582, авг. 2023, doi: 10.1021/acsomega.3c02972.

[2] J. S. Rodríguez *и др.*, «Structural and Optoelectronic Properties of the α-, β-, and γ-Glycine Polymorphs and the Glycine Dihydrate Crystal: A DFT Study», *Cryst. Growth Des.*, т. 19, вып. 9, сс. 5204–5217, сен. 2019, doi: 10.1021/acs.cgd.9b00593.

[3] D. Costa, A. Tougerti, F. Tielens, C. Gervais, L. Stievano, и J. F. Lambert, «DFT study of the adsorption of microsolvated glycine on a hydrophilic amorphous silica surface», *Phys. Chem. Chem. Phys.*, т. 10, вып. 42, с. 6360, 2008, doi: 10.1039/b806501b.

[4] C. T. Falzon и F. Wang, «Understanding glycine conformation through molecular orbitals», *J. Chem. Phys.*, т. 123, вып. 21, с. 214307, дек. 2005, doi: 10.1063/1.2133727. [5] «(PDF) Effect of alkaline elements on the structure and

electronic properties of glycine», ResearchGate. Просмотрено: 28 ноябрь 2025 г. [Онлайн]. Доступно на: https://www.researchgate.net/publication/329933165_Effect_of_alkaline_elements_on_the_structure_and_electronic_properties_of_glycine

[6] V. Barone, M. Biczysko, J. Bloino, и C. Puzzarini, «Accurate structure, thermodynamic and spectroscopic parameters from CC and CC/DFT schemes: the challenge of the conformational equilibrium in glycine», *Phys. Chem. Chem. Phys.*, т. 15, вып. 25, с. 10094, 2013, doi: 10.1039/c3cp50439e.

[7] N. M. El-Sayed, H. Elhaes, A. Ibrahim, и M. A. Ibrahim, «Investigating the electronic properties of edge glycine/biopolymer/graphene quantum dots», *Sci. Rep.*, т. 14, вып. 1, с. 21973, сен. 2024, doi: 10.1038/s41598-024-71655-1.

[8] R. Maul, M. Preuss, F. Ortmann, K. Hannewald, и F. Bechstedt, «Electronic Excitations of Glycine, Alanine, and Cysteine Conformers from First-Principles Calculations», *J. Phys. Chem. A*, т. 111, вып. 20, сс. 4370–4377, май 2007, doi: 10.1021/jp068294j.

[9] K. Gao, G. Chen, и D. Wu, «A DFT study on the interaction between glycine molecules/radicals and the (8, 0) SiCNT», *Phys Chem Chem Phys*, т. 16, вып. 33, сс. 17988–17997, 2014, doi: 10.1039/C4CP01951B.

[10] J. Kishor Kumar, S. Gunasekaran, S. Loganathan, G. Anand, и S. Kumaresan, «The molecular structure, geometry, stability, thermal and fundamental modes of vibration of glycine dimer by DFT methods», *Spectrochim. Acta. A. Mol. Biomol. Spectrosc.*, т. 115, сс. 730–737, ноя. 2013, doi: 10.1016/j.saa.2013.06.097.

Полимеризация D,L-лактида в присутствии субсалицилата висмута, исследование свойств и биомедицинские применение полученных полимеров

Шукуров Сардоржон Салимович, (студент),
Нарзикулов Суннатулло Масъуджонович, (студент),
Исмаилова Оксана Бахтияровна (доктор физико-математических наук).

"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"
в городе Ташкенте (Республика Узбекистан) выпускник 3-курса магистра
Студент:Шукуров С.С. +998-99544-13-98
Email:
sardorshukurov15@gmail.com

Аннотация

Полилактиды, включая D,L-лактид, представляют собой биосовместимые и биоразлагаемые полиэфиры, которые находят широкое применение в медицине, фармацевтике и биоинженерии [2,3]. Эти полимеры используются в качестве материалов для биоразлагаемых имплантатов, носителей лекарственных препаратов, скаффолдов для тканевой инженерии, а также в системах контролируемого высвобождения активных веществ [3].

D,L-лактид — это хиральный мономер, способный к полимеризации с образованием аморфных полимеров с регулируемыми механическими и термическими свойствами [2]. Контролируемая полимеризация D,L-лактида позволяет получать полимеры с различной молекулярной массой и структурой, что напрямую влияет на их физико-химические характеристики и биодеградацию [2,3].

В данной работе проведено исследование структуры D,L-лактида с использованием комбинации методов инфракрасной (ИК) спектроскопии и теории функционала плотности (DFT) [1,4,5]. Полученные ИК-спектры экспериментально сопоставлены с рассчитанными теоретическими данными, что позволило уточнить характер колебательных переходов и подтвердить конфигурацию молекулы [1]. Метод DFT (B3LYP/6-31G(d)) показал высокое соответствие с экспериментальными спектрами, что свидетельствует о достоверности выбранного подхода [4,5]. Проведённый сравнительный анализ позволил установить корреляцию между теоретическими и экспериментальными данными, а также подтвердить возможность применения DFT-моделирования для предсказания вибрационных характеристик и анализа межмолекулярных взаимодействий D,L-лактида [1].

Ключевые слова

D,L-лактид, полилактиды, теоретическое моделирование, DFT B3LYP, ИК-спектроскопия, оптимизация геометрии, биосовместимые полимеры, биомедицинские применения.

Методы исследования

В настоящей работе исследуется полимеризация D,L-лактида в присутствии субсалицилата висмута, а также изучаются свойства полученных полимеров и их потенциальные биомедицинские применения. Для понимания структуры мономера и подтверждения присутствия характерных функциональных групп был выполнен теоретический ИК-анализ D,L-лактида с помощью теории функционала плотности. Компьютерное моделирование позволяет получить детальные сведения о геометрии молекулы, колебательных модах и характеристиках функциональных групп, что является важной основой для последующего анализа полимеров и оценки их свойств. Исследование структуры мономера D,L-лактида и анализ его функциональных групп проводились с использованием методов теоретического моделирования.

Геометрическая оптимизация молекулы выполнялась методом *DFT B3LYP* с базисным набором *6-311G* в программе *GAMESS* [6], входной файл для расчетов создавался с помощью графического редактора *Avogadro*. После оптимизации выполнялся расчет нормальных колебаний для построения теоретического ИК-спектра. Визуализация спектров и анализ амплитуд колебаний осуществлялись в программе *wxMacMolPlt,* что позволило идентифицировать характерные полосы поглощения, включая *C=O* колебание связей.

Сравнение полученных расчетных значений с литературными данными позволило подтвердить корректность модели молекулы и выявить особенности структуры мономера. Применение методов компьютерного моделирования обеспечило точное предсказание спектральных характеристик D,L-лактида и подготовило основу для последующего анализа полимеров и оценки их биомедицинского потенциала.

Результаты и обсуждение

В результате оптимизации получена устойчивая конфигурация D,L-лактида, характеризующаяся равновесным распределением связей и минимальной энергией.

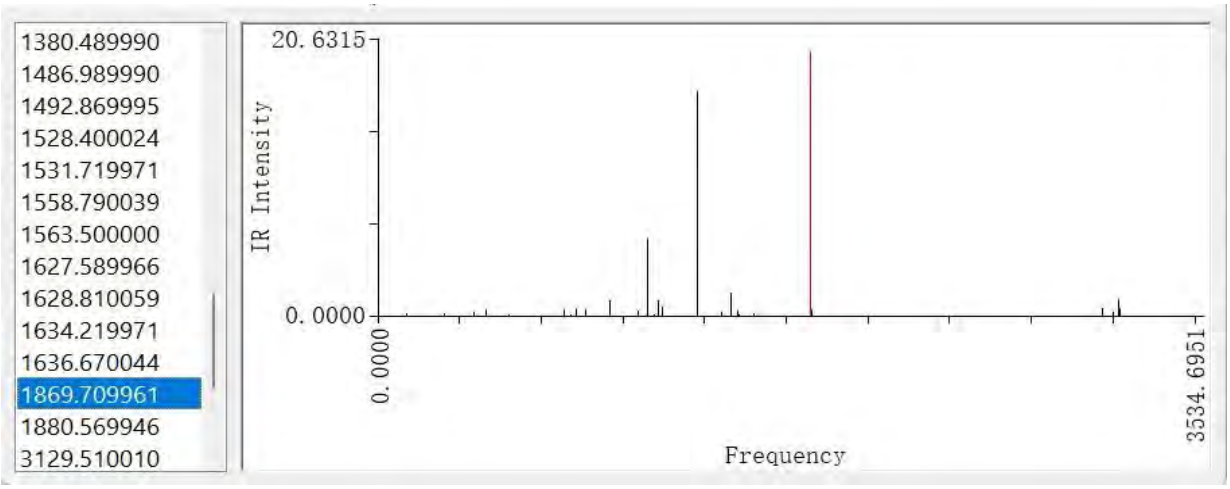


Рис.1. Расчетные инфракрасные спектры.

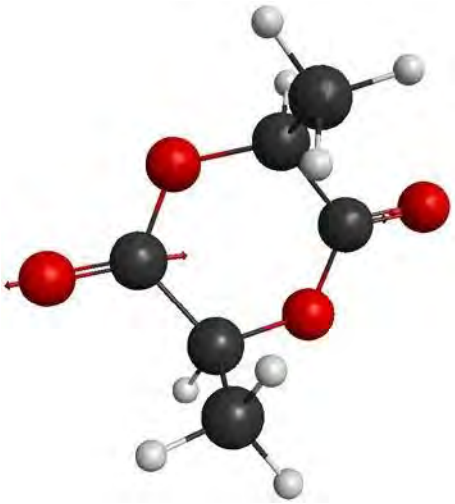


Рис.2. Оптимизированная структура D,L-лактида

На основании рассчитанных нормальных колебаний был построен **теоретический ИКспектр** молекулы.

Основной максимум, соответствующий **растяжению карбонильной группы C=O** колебание связей, наблюдается при **1869,7 см$^{-1}$**, что близко к литературным данным (**1861,9 см$^{-1}$**). Рассчитанные спектры находятся в хорошем согласии с литературными данными [8]. Сдвиг полосы на 7,8 см$^{-1}$ является допустимым и объясняется особенностями модели и используемого метода расчета.

Результаты расчетов подтверждают наличие характерных функциональных групп в молекуле D,L-лактида, что обеспечивает основу для последующего анализа полимеризации мономера в присутствии субсалицилата висмута.

Теоретический ИК-анализ показывает, что карбонильная группа сохраняет стабильную конформацию, что важно для прогнозирования свойств получаемых полимеров, таких как биосовместимость и возможность взаимодействия с катализатором.

Заключение

В ходе работы выполнено теоретическое исследование мономера D,Lлактида, включая геометрическую оптимизацию и расчет нормальных колебаний методом DFT B3LYP/6-311G. Построенный теоретический ИК-спектр подтвердил наличие ключевых функциональных групп и позволил детально изучить структуру молекулы. Проведенный расчет показал свою эффективность для предсказания спектральных

характеристик мономера, что обеспечивает надежное подтверждение структурных особенностей и стабильности карбонильной группы.

Результаты моделирования демонстрируют, что молекула D,L-лактида обладает стабильной конформацией, пригодной для контролируемой полимеризации в присутствии субсалицилата висмута.

Таким образом, проведенные расчеты демонстрируют, корректность построенной модели молекулы D,L-лактида [1,4], достоверность предсказания ИКспектра DFT [4,5], а также возможность использования данных расчетов для дальнейшего изучения процессов полимеризации и оценки биомедицинского потенциала полученных полимеров [2,3].

Данная работа подчеркивает важность комплексного подхода, объединяющего экспертные методы спектроскопии [7-10]. и квантово-химические расчеты, для проектирования полимеров с заданными физико-химическими и биомедицинскими свойствами.

Список литературы

1. Wu, W., Li, W., Wang, L., Zhang, P., & Zhang, J. (2007). Density functional theory study on lactides: Geometries, IR, NMR and electronic spectra. Computational and Theoretical Chemistry, 803(1–3), 25–33.

2. Degee, P., Dubois, P., & Jerome, R. (1999). Ring-opening polymerization of lactides in the presence of various catalysts: Mechanistic aspects and structure–properties relationships of the resulting polylactides. Progress in Polymer Science, 24(4), 509– 557.

3. Iannace, S., & Nicolais, L. (1997). Biodegradable aliphatic polyesters: Synthesis, properties and applications. Journal of Applied Polymer Science, 64(5), 911–921.

4. Becke, A. D. (1993). Density-functional thermochemistry. III. The role of exact exchange. Journal of Chemical Physics, 98(7), 5648–5652.

5. Lee, C., Yang, W., & Parr, R. G. (1988). Development of the Colle–Salvetti correlation-energy formula into a functional of the electron density. Physical Review B, 37(2), 785–789.

6. Schmidt, M. W. et al. (1993). General Atomic and Molecular Electronic Structure System (GAMESS): The next step in quantum chemistry. Journal of Computational Chemistry, 14(11), 1347–1363.

7. Golubeva E.N., Chumakova N.A., Kuzin S.V., Grigoriev I.A., Kalai T.d,Korotkevich A.A., Bogorodsky S.E., Krotova L.I., Popov V.K., Lunin V.V. Paramagnetic bioactives encapsulated in poly(D,L-lactide)microparticules: Spatial distribution and in vitro release kinetics. - 2020.

8. Wenpeng Wu, Wenbin Li, Lianbin Wang, Puyu Zhang, Jinglai Zhang Development of the Colle–Salvetti correlation-energy formula into a functional of the electron density. Journal of Molecular Structure: THEOCHEM 816 (2007) 13–19. P.16-17.

9. Ilya Nifant’ev, Andrey Shlyakhtin, Maxim Kosarev, Dmitry Gavrilov, Stanislav Karchevsky and Pavel Ivchenko. DFT Visualization and Experimental Evidence of BHT-Mg-Catalyzed Copolymerization of Lactides, Lactones and Ethylene Phosphates. - 2019.

10. Vimal Katiyar and Hemant Nanavati. Ring-opening polymerization of L-lactide using N-heterocyclic molecules: mechanistic, kinetics and DFT studies – 2010.

ОТ ЭКРАНА К ЗНАНИЮ: МЕТОДИКА ЭФФЕКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ «КЛИПОВОГО» ПОКОЛЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Автор: Костенко Светлана Александровна, учитель

МОУ Останкинская СОШ, г. о. Дмитров

Аннотация

Статья посвящена актуальным вопросам модернизации образовательного процесса в условиях преобладающего среди современной молодежи феномена «клипового мышления». Рассматриваются причины возникновения данного явления, а также предлагаются стратегии его преодоления путем интеграции цифровых технологий и искусственного интеллекта (ИИ) в обучение. Особое внимание уделено влиянию клипового мышления на изучение иностранных языков, подчёркнута необходимость сочетания современных цифровых инструментов с педагогическими приемами, направленными на усиление мотивации и повышение эффективности усвоения материала. Данная статья будет полезной для педагогических работников в целях продуктивного и развивающего использования ИИ.

Клиповое мышление, искусственный интеллект, динамичность, эффективность, персонализация, иностранный язык.

Современная образовательная среда переживает революционные изменения благодаря внедрению цифровых технологий и возможностей искусственного интеллекта (ИИ). Особую актуальность это приобретает в условиях, когда значительная часть молодежи обладает клиповым видом мышления — их восприятие информации ориентировано на короткие, яркие, визуально насыщенные сообщения. Современные ученики "сканируют", а не читают; они "слушают фоном", а не концентрируются на каждом слове. Они живут в потоке мгновенных стимулов. Традиционные методы обучения, основанные на долгих лекциях, текстовых объяснениях и статичных слайдах, зачастую уже не вызывают необходимой заинтересованности или эффективности. Однако, современные цифровые инструменты, такие как генераторы изображений, чат-боты, платформы для визуализации, могут и должны быть использованы в качестве средств повышения мотивации, закрепления материала и развития навыков у учеников с «клиповым» восприятием.

Что такое же такое «клиповое мышление», каковы его особенности как оно влияет на обучение?

Клиповое мышление (от англ. clip — фрагмент, вырезка) — это особая форма восприятия информации, при которой человек усваивает её малыми частями, отдельными яркими образами, эпизодами, не концентрируется на чём-то одном и постоянно отвлекается на что-то другое. Людям с таким типом мышления трудно читать длинные тексты, смотреть полнометражные фильмы или погружаться в серьёзные публикации.

Это явление противоположно системному мышлению, которое подразумевает глубокое изучение и упорядочивание информации, способность мыслить последовательно и подробно анализировать. Александр Изряднов, основатель Vinci

Agency, выделяет ключевые тенденции, провоцирующие развитие «клипового мышления» в современном контенте:

- Сокращается длина сообщений, исчезает потребность в больших объёмах текста.
- Информация подается предельно коротко, сводится к единственной ключевой мысли, усиленной эмоциональной составляющей.
- Часто мысль многократно повторяется разными способами, словно заклиниваясь в голове зрителя.
- Сухой новостной формат теряет актуальность: публика ждёт чётко сформулированной точки зрения, переживаний или мнения автора.
- Одно сообщение дробится на множество похожих единиц, вызывая ощущение непрерывного потока информации.
- Все чаще публикуемый контент воспринимается аудиторией как непререкаемая истина, отвергая любую попытку критического осмысления или полемики.

Бытует мнение, что клиповое мышление связано с чрезмерной привязанностью к гаджетам. Специалисты считают такую особенность серьезной проблемой современного поколения, поскольку оно замедляет познавательную деятельность, препятствует глубокому усвоению информации и провоцирует поверхностное восприятие окружающего мира. Тем не менее, наряду с негативными сторонами, у «клипового мышления» есть и положительные аспекты: легкость и быстрота усвоения новой информации; гибкость мышления и адаптивность к большому количеству разных источников; любовь к ярким визуальным образам и нестандартным способам подачи материала.

В образовательном процессе к такому типу мышления для успешной адаптации необходимо находить баланс между яркостью подачи и глубиной усвоения материала, активно используя современные цифровые технологии и искусственный интеллект.

Цифровые технологии и искусственный интеллект вносят существенные изменения в образовательный процесс. Современные инструменты, такие как:

1. Генераторы изображений: программы типа ChatGPT, DALL-E, Midjourney, GPTtunnel открывают совершенно новые горизонты для визуализации знаний. Любая сложная концепция, будь то историческое событие, химическая реакция или философская идея, может быть представлена в виде живого образа, непосредственно воздействующего на сознание учащегося. Этот подход решает сразу две важные задачи: усиливает способность к запоминанию, ведь визуализируемый объект сильнее фиксируется в мозге, создавая мощную ассоциативную связь и привносит удовольствие в учебу, избавляет от страха перед абстрактными конструкциями, порождая желание разобраться в сути вещей.

Каждый урок в таком контексте может начинаться с конкретной картинки, иллюстрирующей основную идею, что неизбежно повышает вовлеченность и интерес к дисциплине.

2. Чат-боты и виртуальные ассистенты: Искусственный интеллект предоставил миру мощных союзников в лице чат-ботов, например, ELSA Speak, GIGAchat, GPT-3, выступающих одновременно как партнеры по обсуждению,

консультанты и помощники. Подобные виртуальные ассистенты позволяют индивидуально подойти к каждому ученику, адаптируя скорость и сложность вопросов в зависимости от уровня подготовки и текущего состояния знаний.

Основные функции чат-ботов в образовательном пространстве- это организация повторения пройденного материала через интеллектуально подобранные вопросы и задания; предоставление подсказок и комментариев, приближающихся к реальной помощи преподавателя; возможность круглосуточного общения, поддержки и консультаций вне рамок школьных занятий.

Такая поддержка значительно усиливает уверенность учащихся, снимает стресс и страх перед экзаменами, формирует позитивное отношение к самому процессу учебы.

3. Мультимедийные платформы и онлайн-курсы (визуальные платформы и видеоматериалы Animaker,Veed, Suno, Sketch Metademolab и др.)

Онлайн-образование давно перестало быть экзотикой. Сегодня тысячи платформ предлагают высококачественные курсы, наполненные полезными играми, интерактива́ми и видеосюжетами. Эта форма подачи материала прекрасно соответствует стилю жизни современного подростка, привыкшего ежедневно потреблять десятки часов видеоконтента.

Преимущества мультимедийных платформ очевидны:

- Индивидуализация обучения: каждый ученик движется в собственном темпе, проходя уровни, выполняя задания и фиксируя успехи.
- Игра как способ познания: большинство успешных образовательных продуктов основаны на игровой механике, поощряя пользователей проходить испытания, собирать очки и достигать целей.
- Поддержка мотивации: наличие постоянной положительной обратной связи через похвалу и награды стимулирует стремление учиться дальше.

Подобные ресурсы позволяют включить в образовательный процесс большее количество учащихся, повысить их ответственность и независимость, научив искать нужную информацию и оценивать ее объективность.

Таким образом, три основных инструмента — генераторы изображений, чат-боты и мультимедийные платформы — образуют мощный арсенал для переосмысления классического подхода к преподаванию. Их совместное использование выводит современную школу на качественно новый уровень, где знания приобретаются легко, естественно и радостно.

Эти современные информационно-технологические ресурсы позволяют модернизировать преподавание, делая его удобным и привлекательным для учеников с "клиповым мышлением» и оказать колоссальную помощь педагогам, существенно облегчив их повседневную работу и освободив драгоценное время для творческой и созидательной деятельности. Среди основных направлений поддержки учителя с помощью ИИ можно выделить:

1. Подготовка и проведение уроков. Современные инструменты на основе ИИ помогают планировать уроки, подбирать подходящий материал и создавать интерактивные презентации. Например, ИИ может автоматически формировать планы уроков исходя из целей курса, подбирать тематические иллюстрации и видео, создавать подборки заданий разной степени сложности.

2. Оценка знаний. Одним из самых трудоемких этапов работы учителя является проверка домашних заданий и экзаменационных работ. Современные системы искусственного интеллекта умеют распознавать написанный текст, вычислять правильные ответы и давать оценку выполненным работам. Помимо экономии времени, это также уменьшает субъективизм при выставлении отметок.

3. Индивидуализация обучения. Каждый ученик уникален, и нередко педагогу сложно подобрать оптимальный подход ко всей группе. ИИ-аналитика способна отслеживать прогресс каждого ученика, выявлять слабые места и рекомендовать дополнительные задания или объяснять проблемные моменты индивидуально. Это позволяет заметно повысить эффективность всего класса.

4. Предоставление обратной связи. Системы искусственного интеллекта могут вести постоянное наблюдение за уровнем знаний учащихся, анализировать динамику изменений и информировать учителя о проблемах или достижениях. Полученная информация помогает своевременно скорректировать стратегию преподавания и принять адекватные меры.

5. Моделирование учебных ситуаций. ИИ позволяет создавать виртуальные лаборатории, симуляторы и конструкторы, в которых учащиеся могут ставить опыты, исследовать природу явлений и приобретать практические навыки. Особенно это полезно для предметов естественных наук, экономики и программирования.

6. Диагностика психологического состояния. Алгоритмы машинного обучения способны анализировать поведение и эмоции учащихся, выявляя признаки усталости, стресса или подавленного настроения. Своевременное вмешательство специалиста-психолога предотвращает появление серьезных проблем, улучшая общую атмосферу в коллективе.

7. Административная работа. Огромный пласт обязанностей учителя приходится на ведение документации, составление отчетов и заполнение журналов. Умные системы помогают сократить бюрократическую нагрузку, автоматически собирая и обрабатывая необходимую информацию, а искусственный интеллект выступает надежным помощником учителя, освобождая его от массы однообразных задач и позволяя сосредоточить усилия на главном — передаче знаний, воспитании и вдохновении подрастающего поколения.

Современное образование ставит перед собой цель подготовить всесторонне развитых и глубоко эрудированных людей, способных эффективно функционировать в условиях глобализации мира и особенное внимание уделялось и уделяется билингвальности молодежи, поскольку владение иностранными языками способствует не только успешной коммуникации с представителями других культур, но и открывает доступ к международным образовательным и карьерным возможностям, а также способствует развитию когнитивных способностей и расширению кругозора.

Для достижения успеха в изучении иностранных языков в школе необходимо применять новые современные подходы к обучению. Использование мультимедийных ресурсов, игровых технологий и проектной деятельности позволяет сделать занятия интересными и увлекательными, способствуя глубокому усвоению материала и формированию устойчивого интереса к иностранным языкам и для учеников с

«клиповым мышлением», для которых чрезвычайно важны элементы визуальности и динамики.

Молодежь, выросшая в эру цифровизации и скоростного потока информации, испытывает трудности с концентрацией на длительном тексте или чтении книг. Для таких учащихся крайне полезны визуальные опоры, которые связывают новые слова и конструкции с яркими образами. Таким образом, ключевые аспекты в обучении иностранным языкам приобретают дополнительный импульс:

- Запоминание лексики становится более эффективным благодаря использованию генераторов изображений, которые создают уникальные визуализации по текстовому запросу преподавателя. Новая лексика усваивается прочнее, когда она связана с выразительными картинками. Иллюстрируя иностранные слова и выражения соответствующими изображениями, преподаватели добиваются значительного увеличения скорости запоминания. Яркие визуальные образы укрепляют ассоциативные связи и делают процесс обучения более результативным. Активизация творческого мышления также играет важную роль. Используя рисунки и символы, ученики могут создавать личные ассоциации, формируя собственный словарь образов. Это помогает им лучше запоминать и применять новые слова в контексте.
- Укрепление эмоциональной связи: Связывая слова с эмоциями и чувствами, полученные знания лучше сохраняются в памяти.

Примеры применения визуальных элементов включают следующее:

- Иллюстрирование грамматических правил. Сложные правила времен, условных предложений или артиклей можно представить наглядно, создавая графически оформленный конспект или схему.
- Создание визуальных историй. Ученики могут составлять небольшие рассказы или комиксы, сочетая новые слова с картинками, сделанными вручную или сгенерированными программой.

Если говорить о динамике в изучении языков, то необходимо сказать, что феномен «клипового мышления» тесно связан с интересом к движущимся объектам и постоянным изменениям, и, именно, поэтому актуально использование динамических элементов, таких как: видео-контент, интерактивные задания, имитация реального общения, интерактивные игры и симуляции.

Опыт показывает, что цифровые технологии и искусственный интеллект обладают огромным потенциалом для преобразования системы образования. Школьники, систематически применяющие цифровые технологии и инструменты искусственного интеллекта в своем образовательном процессе, демонстрируют ощутимый прогресс в усвоении материала. Один из ярких примеров — изучение английского языка, где простое дополнение каждого нового глагола соответствующей визуализацией привело к значительным улучшениям. Представьте себе: раньше ученики долго пытались запомнить сложный порядок слов и значения английских глаголов, путались в их формах и окончаниях. Теперь же каждое новое слово моментально сопровождается уникальной иллюстрацией, созданной на основе его конкретного значения. Такая ассоциация мгновенно запечатлевается в сознании учиников, делая процесс запоминания легким и естественным.

Таким образом, объединение визуальных и динамических компонентов в обучении иностранному языку помогает учащимся преодолеть барьеры, вызванные спецификой восприятия информации. Технологический подход поддерживает естественный ритм современного ученика, обеспечивая глубокое и продолжительное усвоение знаний.

Для дальнейшего развития и повышения эффективности образовательного процесса необходимо сосредоточиться на нескольких ключевых направлениях. Среди них — дальнейшее усовершенствование цифровых платформ, стандартизация образовательных курсов и работа над защитой персональной информации учащихся. Грамотное внедрение этих инструментов гарантирует повышение качества обучения, особенно для тех, чьё восприятие информации носит «клиповый» характер.

Предстоит продолжать работу над созданием комфортных условий для учеников, обеспечением равных возможностей доступа к качественному образованию и совершенствованием педагогического мастерства. Это позволит максимально эффективно использовать потенциал современных технологий и адаптировать образовательный процесс к потребностям и особенностям современных учащихся.

Литература:

1. https://cyberleninka.ru/article/n/klipovoe-myshlenie-realnost-i-perspektivy
2. https://publications.hse.ru/articles/165195675
3. https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/83321/1/978-5-321-02480-5_2016_137.pdf
4. https://cyberleninka.ru/article/n/eksperimentalno-psihologicheskoeissledovanie-klipovogo-myshleniya-rezultaty-aprobatsii-programmy-eksperimenta
5. https://msupsyj.ru/articles/article/8116/
6. https://www.corpus.ru/products/maks-tegmark-zhizn-3-0-chelovek-ehpohaiskusstv-intellekta.htm
7. https://www.mann-ivanov-ferber.ru/catalog/product/ai-2041/

Физико-химическая судебная экспертиза по анализу табака и курительных смесей. Методика определения компонентов и исследование табачного дыма. Никотин. Махмудова Нилуфар Алишер

кизи (студент),

Исмаилова Оксана Бахтияровна (доктор физико-математических наук).
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева" в городе Ташкенте (Республика Узбекистан) выпускник 3-курса магистра
Студент(ка): Махмудова Нилуфар Алишер кизи
Email: nilufarmahmudova610@gmail.com +998 99 594 78 20
Соавтор: Шлыков Илья Владимирович
Email shlykov.i.v@muctr.ru, телефон: +7 903 761 25 40

Ключевые слова: молекула никотин, DFT, токсичность никотина, STO-3G, N311(6311G (d,p)), HOMO–LUMO, ИК- Спектор.

Аннотация

Слово никотин от франц. nicotine, от имени французского дипломата Ж. Нико (J. Nicot), который первым ввёз в 1560 табак во Францию. Никотин — природный алкалоид содержащийся в растениях семейства паслёновых (Solanaceae), преимущественно в листьях и стеблях табака (концентрация в сухом от 0,3 до 5 % по массе), махорки (2-14 %), в меньших количествах—в томатах, картофеле, баклажанах, зелёном перце. По оценкам ВОЗ производство табака потребляет 22 миллиарда тонн воды (примерно 3,7 литра воды на производство одной сигареты). Табак водоёмкая культура, требующая больше воды, чем большинство других коммерческих культур. Процесс производства также потребляет значительные объёмы энергии, что приводит к выбросам парниковых газов, загрязнению частицами и выбросам, сопоставимым с выбросами от 3 миллионов трансатлантических авиаперелётов.

Несмотря на токсичность, никотин представляет интерес как модельное соединение для исследования электронных свойств биологически активных алкалоидов. Цель настоящей работы — исследовать геометрическую структуру, распределение электронной плотности и реакционную способность молекулы никотина с использованием метода функционала плотности (DFT).

С точки зрения химии, никотин представляет интерес как биологически активное азотсодержащее соединение, способное к π-π-взаимодействиям и водородному связыванию с белковыми рецепторами. Настоящая работа направлена на изучение его электронной структуры и реакционной способности DFT.

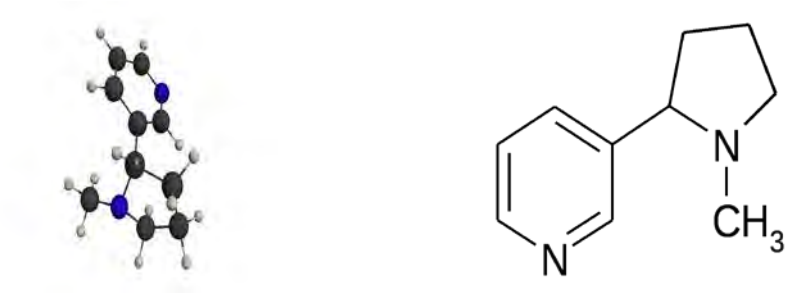


Рис.1 Молекула никотина

Таким образом, квантово-химический анализ подтверждает, что электронная структура никотина способствует его устойчивости и способности к взаимодействию с биомолекулами, а эпидемиологические данные демонстрируют, что эта активность опосредованно увеличивает канцерогенное и токсическое действие курения.

Токсикология никотина

Никотин наносит очень большой вред здоровью человека, вызывая сильную зависимость и поражая сердечно-сосудистую, дыхательную, пищеварительную, нервную систему, а также респираторные заболевания и осложнениями при беременности. Повышает давление, учащает пульс, способствует развитию атеросклероза, тромбозов и ишемической болезни сердца, увеличивает риск инсультов и инфарктов. Курение является одной из главных причин развития рака легких, горла, полости рта и других органов. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), ежегодно от рака легких умирает около 1,8 миллиона человек, 80 процентов из них являются курильщики. При этом около 1,6 миллиона некурящих умирают от заболеваний, связанных воздействием табачного дыма находясь рядом с курильщиками.

Помимо негативного воздействия на здоровье человека, курение стремительно разрушает озоновый слой земли. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ, 2024), около 1,3 миллиарда человек во всём мире употребляют табак. Самой курящей страной в мире по процентной доле курящего является Науру (около 48%), за ней следуют Мьянма (44%) и Кирибати (36%), согласно данным ВОЗ. Если же смотреть на общее число курильщиков, то лидирует Китай, где проживает более 300 миллионов человек.

В Узбекистане введены ограничения на продажу табачных изделий лицам младше 21 года. Запрещено курить во многих общественных местах, таких как остановки транспорта, вокзалы и аэропорты, медицинские и образовательные учреждения, музеи и библиотеки, а также в подъездах и лифтах жилых домов. Закон Республики Узбекистан, от 24.05.2023 г. № ЗРУ-844. **Аналитическая часть.**

Квантово-химическое расчет молекулы никотина ($C_{10}H_{14}N_2$) выполнено методом DFT (B3LYP/6-311G). Оптимизация геометрии показала устойчивую неплоскую структуру с углом между пиридиновым и пирролидиновым кольцами около 120°.

STO-3G.

В первом этапе произведена предварительная оптимизация геометрии молекулы в базисном наборе STO-3G.

Этот этап позволил определить начальную конфигурацию атомов, минимизировать энергию и исключить грубые геометрические искажения. Энергия системы составила - –465.0406271 Hartree.

Программа Avogadro смоделировала графическую модель молекулы никотина и показало энергию обитали HOMO = –94.182 эВ и LUMO = 41.186 эВ, при энергетическом разрыве вышло ΔE = 135.868 эВ.

N311 (6-311G (d, p)). Для уточнения межатомных дистанций и углов проведена повторная оптимизация в расширенном базисе N311 (6- 311G(d, p)).Энергия системы — Hartree показало более точные расчеты электронной плотности по сравнению выполненное методом STO-3G.

Энергия обитали HOMO = –156.081 эВ, LUMO = –19.991 эВ, при энергетическом разрыве вышло ΔE = 136.09 эВ.

Значительный разрыв между HOMO и LUMO свидетельствует о низкой реакционной способности и высокой термодинамической стабильности молекулы.

Рис.2

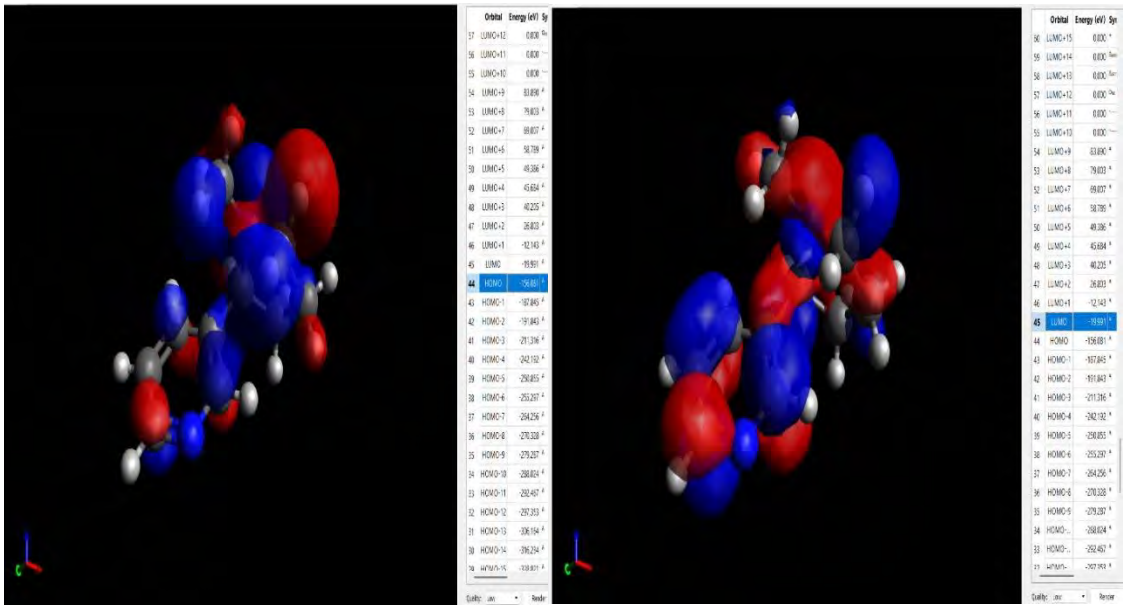


Рис.3 Параметры HOMO и LUMO **Спектральный анализ.**

Анализ выполнен (атомов 26; 78 колебательных мод — режимы 7–78 используются в термохимии).

Ноль-точечная энергия колебаний (ZPE, без масштабирования): 0.240953 Hartree / molecule (≈151.200 kcal/mol). Фрагмент списка высоких

частот (≈1657–3271 cm^{-1}).

Для подтверждения устойчивости найденной структуры выполнен расчёт нормальных колебаний.

Основные моды колебаний в расчёте распределены от **≈0–60 cm^{-1}** (низкочастотная часть, включая очень малые/почти нулевые и артефактные значения) до ≈ 3000–3271 cm^{-1} (высокочастотные C–H / ν-моды).

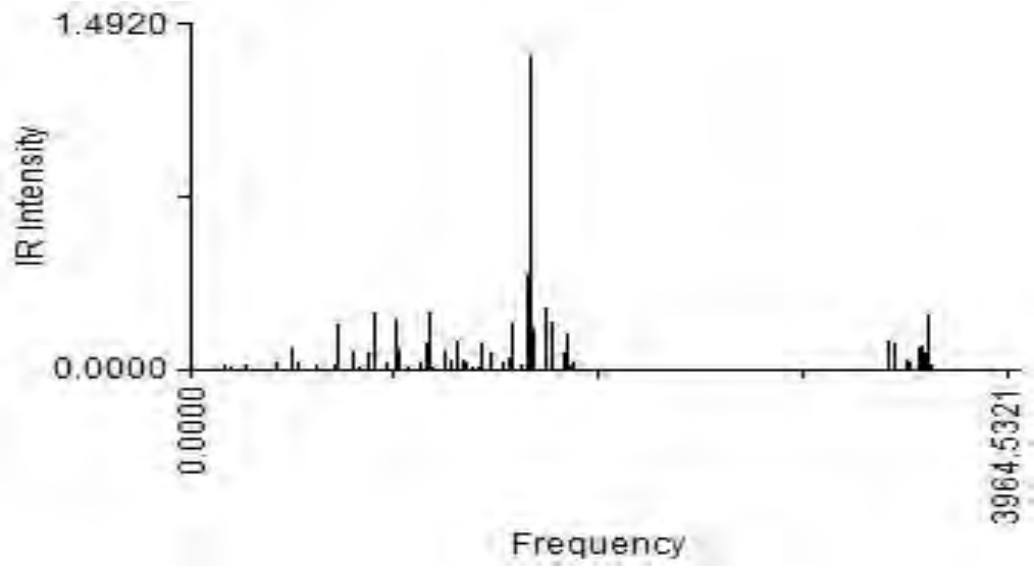


Рис.4 ИК- Спектор никотина с расчетами DFT STO-3G

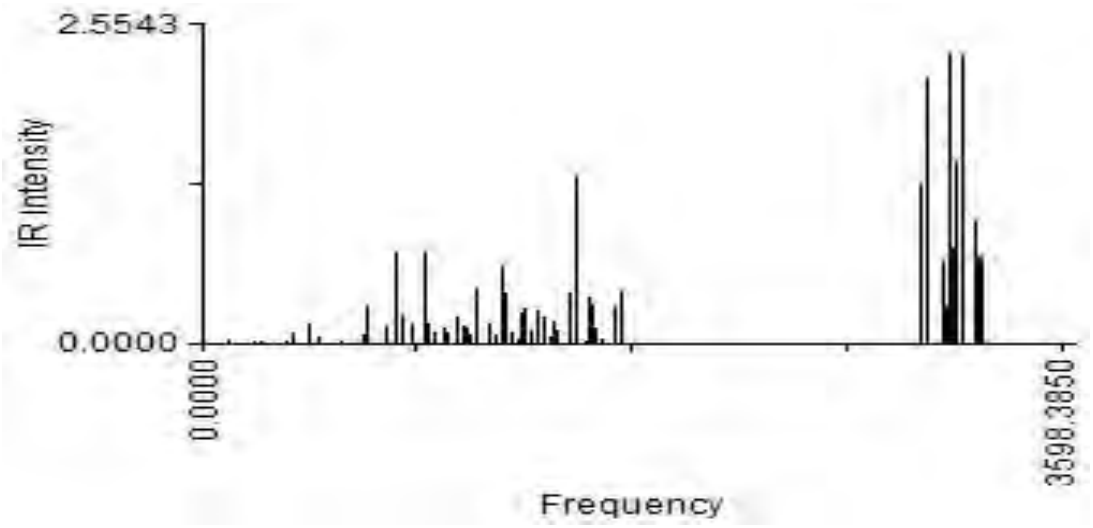


Рис.5 ИК- Спектор никотина с расчетами DFT N311

Результаты и их обсуждение

Представленными методами исследования установлено:

1. Низкая реакционная способность молекулы никотина, что может

свидетельствовать об активности иных компонентов табачного дыма, увеличивая его токсичность и воздействие на организм человека.

2. Высокая термодинамическая стабильность, указывающая на присутствие в табачном дыме.

В результате исследования были получены орбитальные структуры HOMO и LUMO выполненные методом теории функциональной плотности с использованием B3LYP. Был получены расчёты ИК-спектра никотина, который подтвердил схожесть с литературными данными и определил характеристику химических связей.

Список литературы

1. Tobacco Settlement Endowment Trust 2800 N. Lincoln Blvd., Suite 202 Oklahoma City, OK 73105.
2. Posselt, W. and Reimann, L. (1828) Geiger's Magazinfür Pharmacies, 6, 138
3. Manoj Sah1, Raju Chaudhary1, Suresh Kumar Sahani2*, Kameshwar Sahani3, Binay Kumar Pandey4, Digvijay Pandey5 & Mesfin Esayas Lelisho6
4. S. Dheivamalar1*, L. Sugi1, K. Ambigai2
5. Department of Physics, Government Arts College for Women, (Autonomous) Pudukkottai, India 2 Department of Physics, Bharath College of Science & Management, Thanjavur, India
6. Hyung-June Lee,1 Young-Kyun Kwon,1 and Gunn Kim
7. Beata Jasiewicz , Karolina Malczewska-Jaskóła, Iwona Kowalczyk 1, Beata Warzajtis, _ Urszula Rychlewska
8.Yayuk Wirayani1, Maria Ulfa1, Yahmin2
9. Valdecir F. Ximenes, *,a Nathalia M. Pavan,a Aguinaldo R. de Souza,a Gabriel A. Barrosband Nelson H. Morgon *,b
10. Ramesh Rijal1, Manoj Sah1, Hari Prasad Lamichhane2 and Hari Shankar Mallik2

Исследование структуры и спектральных характеристик п-фторбензолсульфохлорида теорией функционала плотности

Ахмедова Малика Алижон кизи, Кадырова Зухра Чингизовна (PhD, доцент), Исмаилова Оксана Бахтияровна (д. ф.-м. н., доцент)

Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева" в городе Ташкенте (Республика Узбекистан) магистрант 1-курса

Студентка: Ахмедова М.А. +998-99-486-65-86
Email: akhmedovaaam12@gmail.com

Аннотация

В представленной работе проведено квантово-химическое исследование молекулы *п-фторбензолсульфохлорида* с использованием метода функционала плотности (DFT) и базисных наборов STO-3G и N311 в программном пакете GAMESS. Были оптимизированы геометрические параметры структуры, вычислена её полная энергия, выполнено изучение молекулярных орбиталей (HOMO и LUMO), а также определён энергетический интервал между ними. Показано, что применение базиса N311 обеспечивает более низкое (более отрицательное) значение полной энергии и даёт более достоверное распределение электронной плотности по сравнению с базисом STO-3G.

Для проверки стабильности полученной оптимизированной конфигурации проведён расчёт матрицы Гессе. На основе её анализа определены основные вибрационные частоты и сформирован инфракрасный (ИК) спектр исследуемой молекулы.

Ключевые слова: *п-фторбензолсульфохлорид*, квантово-химическое моделирование, DFT, функционал B3LYP, базис 6-311G(d,p), орбитали HOMO–LUMO, матрица Гессе, инфракрасный спектр.

Квантово-химические расчёты.

Исходная модель молекулы была построена в программе *Avogadro*, после чего её геометрия была оптимизирована в пакете *GAMESS* [1] с использованием базисных наборов STO-3G и N311. Для дальнейших расчётов применялся метод теории функционала плотности (DFT) с гибридным функционалом B3LYP в сочетании с базисом 6-311G(d,p).

Полученные оптимизированные геометрические параметры хорошо согласуются с данными, представленными в литературе. По результатам анализа полной энергии установлено, что набор N311 обеспечивает более низкое (то есть более стабильное) энергетическое значение, что свидетельствует о более корректном описании волновой функции и распределения электронной плотности.

Особое внимание уделено характеристике молекулярных орбиталей — HOMO и LUMO. Их пространственная форма и энергетические уровни позволили определить донорные и акцепторные свойства соединения, а также оценить его возможную реакционную активность. Кроме того, рассчитан энергетический промежуток между HOMO и LUMO, который использован для анализа химической устойчивости системы и степени делокализации π-электронов в ароматическом кольце.

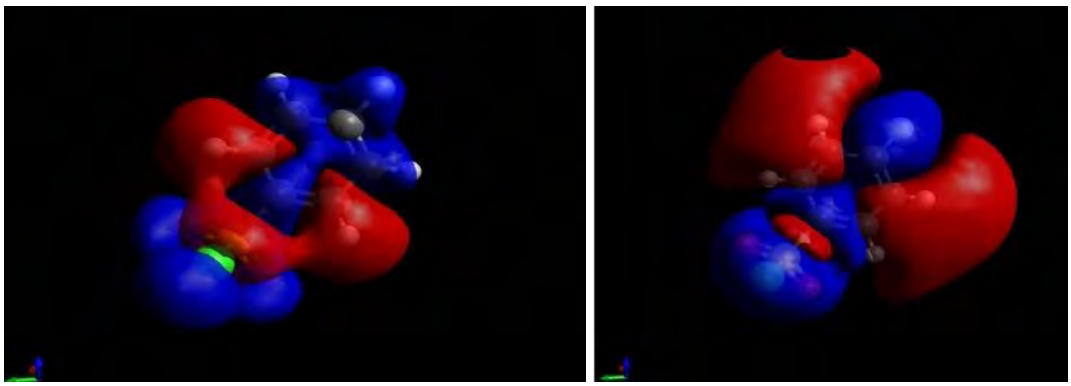


Рисунок 1. HOMO и LUMO п-фторбензолсульфохлорида

Для подтверждения гармонической устойчивости оптимизированной конфигурации был проведён анализ элементов матрицы Гессе. Этот расчёт позволил определить нормальные частоты колебаний и смоделировать теоретический инфракрасный спектр изучаемой молекулы. Отсутствие мнимых значений частот свидетельствует о том, что полученная структура соответствует истинному минимуму на потенциальной поверхности.

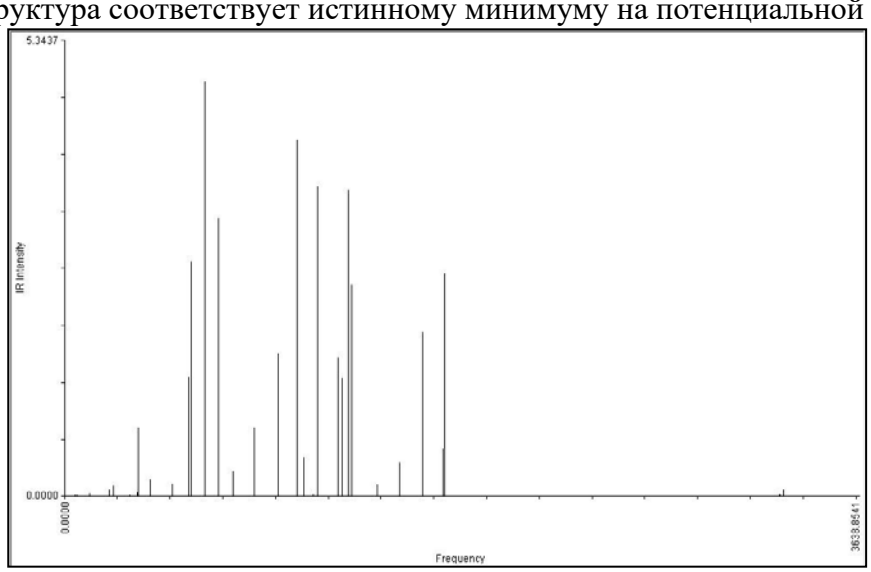


Рисунок 2. Теоретический ИК-спектр п-фторбензолсульфохлорида, полученный методом ТФП.

В рассчитанном ИК-спектре отчётливо выражены полосы, связанные с валентными колебаниями группы S=O (1305,28 $см^{-1}$), связью S–Cl (337,68 $см^{-1}$), а также вибрациями ароматического кольца (1539,48 $см^{-1}$) и колебаниями связи C–F (1322,62 $см^{-1}$). Спектральные характеристики хорошо совпадают с данными, представленными в литературе.

Заключение

Проведённые квантово-химические исследования п-фторбензолсульфохлорида показали, что выбор базисного набора существенно влияет на точность вычисления энергетических и спектральных параметров молекулы. Результаты подтверждают, что методы теории функционала плотности позволяют достоверно описывать электронную

структуру, геометрические характеристики и вибрационные спектры сульфохлоридных соединений. Выполненный комплекс расчётов может служить основой для последующих теоретических и прикладных исследований в области химии подобных соединений.

Список литературы

1. Barca G. M. J., Bertoni C., Carrington L., Datta D., De Silva N. W., Deustua J. E. и др. Recent developments in the general atomic and molecular electronic structure system // The Journal of Chemical Physics. — 2020. — Vol. 152. — P. 154102. — DOI: 10.1063/5.0005188.

ГУМАНИТАРНЫЕ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ В СОВОКУПНОСТИ С ЦИФРОВЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ И ИНЖИНИРИНГОВЫМИ НАУКАМИ: СВЯЗЬ, СОЛИДАРНОСТЬ, ОТРИЦАНИЕ, НЕСОВМЕСТИМОСТЬ

HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES IN CONJUNCTION WITH DIGITAL TECHNOLOGIES AND ENGINEERING SCIENCES: CONNECTION, SOLIDARITY, DENIAL, INCOMPATIBILITY

Андижанский институт сельского хозяйства и агротехнологий
Факультет шелководства и тутоводства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

Кафедра «Ветеринарная медицина (по видам деятельности)»

Старший преподаватель Атабаев Адхамжон Фозилжонович
E-mail: atabayeva.67@mail.ru
+998-90-221-21-67

Аннотация: В статье исследуется взаимодействие гуманитарных и общественных наук с цифровыми технологиями и инжиниринговыми дисциплинами в контексте современной научной парадигмы. Рассматриваются четыре основных модели их соотношения: связь, солидарность, отрицание и несовместимость. Показано, что цифровая трансформация создает новые формы интеграции гуманитарного знания с инженерными и технологическими подходами, способствуя формированию междисциплинарных областей - цифровой гуманитаристики, когнитивных наук, инженерии знаний и социального моделирования. Одновременно выявляются противоречия и этические риски, возникающие при сведении гуманитарных ценностей к техническим алгоритмам. Делается вывод о необходимости сохранения гуманистического измерения науки в эпоху цифрового рационализма.

Ключевые слова: Гуманитарные науки, цифровизация, инжиниринг, общественные науки, цифровая гуманитаристика, междисциплинарность, этика технологий, устойчивое развитие, социальное моделирование.

Abstract: The article explores the interaction between the humanities and social sciences with digital technologies and engineering disciplines within the context of the modern scientific paradigm. Four main models of their interrelation are examined: connection, solidarity, denial, and incompatibility. It is shown that digital transformation creates new forms of integration between humanitarian knowledge and engineering or technological approaches, contributing to the development of interdisciplinary fields such as digital humanities, cognitive sciences, knowledge engineering, and social modeling. At the same time, the study reveals contradictions and ethical risks arising from the reduction of humanitarian values to technical algorithms. The conclusion emphasizes the need to preserve the humanistic dimension of science in the era of digital rationalism.

Key words: Humanities, digitalization, engineering, social sciences, digital humanities, interdisciplinarity, ethics of technology, sustainable development, social modeling.

ВВЕДЕНИЕ

Современная эпоха характеризуется стремительным сближением естественных, инженерных и гуманитарных знаний. Развитие цифровых технологий, искусственного интеллекта и системного инжиниринга меняет не только способы производства и

коммуникации, но и саму структуру научного знания. Традиционно гуманитарные и общественные науки рассматривались как сферы, изучающие человека и общество в контексте ценностей, смыслов, культуры и языка, тогда как инженерные и цифровые дисциплины ориентировались на рациональность, точность и воспроизводимость. Однако цифровизация стёрла многие границы, породив необходимость их интеграции.

Появление таких направлений, как *digital humanities* (цифровая гуманитаристика), *социальная инженерия*, *когнитивные технологии* и *инженерия знаний*, свидетельствует о формировании новой исследовательской парадигмы, где гуманитарное и техническое не противопоставляются, а взаимодействуют. Тем не менее, это взаимодействие не лишено противоречий. С одной стороны, наблюдается тенденция к солидарности и взаимопроникновению дисциплин; с другой - сохраняется отрицание гуманитарного подхода со стороны технократического мышления и даже несовместимость в методологии и целях.

Цель данной статьи - системно рассмотреть формы взаимодействия гуманитарных и инженерно-цифровых наук, определить их общие и противоречивые черты, а также обозначить перспективы гармонизации в условиях цифровой цивилизации. Гуманитарные и общественные науки традиционно выполняют роль ценностного и мировоззренческого фундамента цивилизации. Они формируют понимание человека как субъекта культуры, носителя морали, языка и творчества.

К гуманитарным наукам относят философию, филологию, историю, культурологию, этику, эстетику; к общественным - социологию, политологию, экономику, право, психологию. Таким образом, гуманитарные дисциплины обеспечивают человеческое измерение любой деятельности, включая науку и технику. Без них развитие технологий может обернуться дегуманизацией общества.

Цифровизация - это не только процесс внедрения технологий, но и новая когнитивная парадигма, основанная на данных, алгоритмах и моделях. В инженерных и технических науках она выражается в концепциях Индустрии 4.0, инжиниринга знаний, цифровых двойников и искусственного интеллекта.

Инжиниринг, в свою очередь, представляет собой методологию преобразования мира: от идеи к прототипу, от модели к практике. Он строится на рациональности, точности и воспроизводимости. Связь между гуманитарными и инженерными науками проявляется в цифровой гуманитаристике (Digital Humanities) - области, объединяющей компьютерные технологии и гуманитарное знание.

Эта связь расширяет возможности гуманитарных исследований, превращая их в экспериментальные лаборатории данных. Солидарность выражается в стремлении к междисциплинарности. Современные научные центры создают совместные лаборатории, где инженеры, программисты и гуманитарии работают над общими проектами - от анализа социальных сетей до разработки этических норм для искусственного интеллекта.

Так, в рамках проекта AI4Humanity (ООН, UNESCO) формируются принципы «этики-by-design» - включение моральных норм в архитектуру алгоритмов. Это пример синтеза гуманитарных и инженерных знаний во имя устойчивого будущего. Отрицание проявляется в позиции технократизма, согласно которой гуманитарные науки считаются «непрактичными» или «ненаучными». Некоторые представители инженерных дисциплин полагают, что только данные и алгоритмы могут дать объективное знание, а ценности и смыслы - субъективны.

Такое отрицание приводит к кризису гуманитарного образования, снижению его престижа и утрате морального контроля над технологиями. Несовместимость обусловлена различием методов и целей: гуманитарные науки стремятся к пониманию и интерпретации, инженерные - к точности и предсказуемости. В цифровом мире это порождает конфликт между человеческой неопределённостью и алгоритмической однозначностью.

Инженерные подходы, напротив, обеспечивают инструментарий для реализации этих идей: базы данных, алгоритмы, интерфейсы. Таким образом, гуманитарное и инженерное знания становятся взаимозависимыми.

Современные университеты создают *STEAM-подход* (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics), где искусство и гуманитарные науки интегрируются с технологиями для формирования креативного инженерного мышления.

Следовательно, необходим гуманитарный контроль над технологическим прогрессом, который бы обеспечивал этичность и человекоцентричность цифровой трансформации.

Таким образом, гуманитарные и инженерные науки не должны конкурировать - они дополняют друг друга, создавая целостное видение человека и мира.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Взаимодействие гуманитарных, общественных и инженерно-цифровых наук является ключевым условием устойчивого развития цивилизации. Несмотря на различия в методах и целях, их синтез открывает новые возможности для познания и инноваций.

Цифровизация превращает гуманитарные науки в активного участника технологического прогресса, но требует осознания пределов алгоритмизации человеческого опыта. Главная задача современности - сохранить гуманистическое измерение науки, чтобы технологии служили человеку, а не заменяли его. Только через солидарность и взаимопонимание между дисциплинами возможно построить научную культуру, способную соединить рациональность инжиниринга и духовность гуманитарного знания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Кастельс М. *Информационная эпоха: экономика, общество и культура.* - М.: ГУ ВШЭ, 2020. 2. Шваб К. *Четвёртая промышленная революция.* - М.: Эксмо, 2019.

3. Бенедикт А. *Digital Humanities: Introduction and Development.* - Cambridge University Press, 2021.
4. Флориди Л. *Этика искусственного интеллекта.* - Оксфорд: OUP, 2022.
5. Иванов В. В. *Инжиниринг будущего: синергия науки и гуманитарного знания.* - М.: Наука, 2022.
6. McLuhan M. *Understanding Media: The Extensions of Man.* - Routledge, 2018.
7. UNESCO. *Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence.* - Paris, 2021.
8. OECD. *AI and Society Report 2023.* - Paris, 2023.
9. Гиренок Ф. И. *Философия информации и цифрового сознания.* - М.: Академкнига, 2022.
10. Zuboff S. *The Age of Surveillance Capitalism.* - New York: PublicAffairs, 2019.

Современные возможности изучения и анализа лингвистической топонимики, при помаши цифровизации.

Аскаров Ёркиной Муминжоновна. АГПИ преподаватель.

Анатация; статья расматривает вопросы топонимики в современном понимание проблемы, для изучения данных вопрос расмотрен в ракурсе географического, историяеского и лингвистичесого анализа при помоши современных цифровых технологий. Иследован вопрос на сколько возрастают возможности топонимики которые входат в процес глобализации. Требования к топонимике со врменим глобализации возрастает, так как международные отнашения, рост логистики, транснациональные связи требуют точного определения логистических данных, что вызывает определенной точности в почтовых связах. В этом вопросе цифровизация имеет огромную возможность что и постарались выяснить в данной статье.

Ключивые слова, топонимика, народонасиление,ассимиляция, лингвистика, исторические названия, унификация, стандартизация, классы топонимов.

Annotation. This article addresses contemporary issues in toponymy. The topic is examined through geographical, historical, and linguistic analyses supported by modern digital technologies. The study investigates how the role and capabilities of toponymy are expanding in the context of globalization. As international relations intensify and logistics and transnational networks grow, there is an increasing need for precise geographical identification and standardized location data, including accuracy in postal and communication systems. In this regard, digitalization offers significant opportunities, which this article aims to explore and evaluate.

Keywords: toponymy, population, assimilation, linguistics, historical place names, unification, standardization, types of toponyms.

До недавних пор ведения исследований в области топонимики были более скудными так как они опирались основном на лингвистические, исторические и географические источники и архивные данные. Работать с такими материалами требовало от исследователя нудного и скрупулёзного подхода, долгой работы и траты времени. Так как сопоставление, анализ и вы верования данных топонимических названий, которые со временим и влиянием различных лингвистических нюансов как акцентов, говоров, наречия, диалекта, изменения произношения со временим. Так же валянием исторических событий, завоеваний, колонизация новых земель, захват колоний, переселений населения и народов, ассимиляции и слияния обществ, влияния культурных связей и многие другие объективных и субъективных причины. Кроме того, с развитием географической науки увеличиваем научных и просто культурных путешествий, исследовательских экспедиций, открытий новых земель и просторов земной поверхности, требующих определения на картах название местности, и т. д. Видим топонимика требует не только знания названий местности, но их анализ, уточнения, сопоставления и точного определения в научном понимание.

Но то что было приведено в начале нашей статьи это только верхняя часть айсберга так как сама топонимика имеет внутреннее разделение, но многие разделы, исходящие из различных тонкости, особенности, детали, оттенки произношения, слышимости, звучания, которые имеют свою констатацию в лингвистическом, историческом и географическом восприятии.

Что такое, Топонимика это (от греч. tópos — место, местность и ónyma — имя) — наука, изучающая географические названия, их происхождение, смысловое значение, развитие, современное состояние, написание и произношение. По своей сути эта наука даёт возможность человеку ориентироваться, на суше и водной части, на поверхности земли человеку с максимальной возможностью достичь искомого объекта. В этом действенно помогают его разделы по наукам, географии, истории и особо лингвистики. Совокупности географические названия местности определяется при помощи видов топонимики.

Так же международные отношения из древни требовало точного определения названия местности, более того современное глобализация всесторонне усиливает произношения в отношение установление точности какой-либо местности. Для содействия национальной стандартизации географических названий и извлечения национальных и международных выгод от такой стандартизации в 1959 году Экономическим и Социальным Советом ООН была учреждена специальная Группа экспертов по географическим названиям.[4] В этом, прикладным аспектом топонимики является практическая транскрипция иноязычных географических названий, одной из основных задач которой является нормирование форм написания и произношения топонимов, их унификация и стандартизация.

Виды топонимов имеет обширный обхват географических, культурных, исторических местностей, определявших лингвистическое звучание названий. Определяя виды нужно увидеть такие направление, разновидности и классы топонимов;

Хоро́нимы — названия ограниченных местностей (от др.-греч. ὅρος «межевой знак», «граница», «рубеж») Природный хороним — название любой природно-ландшафтной области, Административный хороним — принятое в официальных документах название административно-территориальных единиц и государств (кратонимы) Урбано́нимы — внутригородские объекты (от лат. *urbanus* «городской») Агоронимы — названия площадей (от др.-греч. ἀγορά «площадь») Годо́нимы — названия улиц (от др.греч. ὁδός «путь», «дорога», «улица», «русло») Дромо́нимы — названия путей сообщения (от др.-греч. δρόμος «бег», «движение», «путь Ойко́нимы — названия населённых мест (от др.-греч. οἶκος «жилище», «обиталище») Комо́нимы — сельские поселения (от др.-греч. κώμη «деревня», «селение», «посёлок») Астио́нимы — названия городов (от др.-греч. ἄστυ «город») Гидро́нимы — названия водных объектов (от др.греч. ὕδωρ «вода») Потамо́нимы — названия рек (от др.-греч. ποτᾰμός «река») Лимнонимы — имя любого озера, пруда Макротопонимы — названия больших незаселённых объектов (от др.-греч. μακρός «большой»), например: Африка, Сибирь. Микротопонимы — названия небольших незаселённых объектов (от др.греч. μικρός «малый»). Антропотопонимы — топонимы, образованные от антропонимов (от др.-греч. ἄνθρωπος) — личных имён

[4] Википедия.

людей. Агиотопонимы — топонимы, образованные от любого агионима — имени святого (от др.греч. ἅγιος «святой», «благочестивый», «праведный»). Этнотопонимы — топонимы, образованный от этнонимов (от др.-греч. ἔθνος «этнос», «племя», «народ»).[5]

То, что топонимика имеет так много направлений, разновидностей и классов в современном мире непосредственно связанно и должно быть связанным с цифровизацией, так как цифровая революция открывает новые возможности лингвистических исследований. Вот некоторые возможности IT: в использование электронных ресурсов, топонимические наборы стали частью систем GPS-навигации и онлайн-карт, которые широко применяются в научных исследованиях. Для изучения топонимов используются онлайн-словари, электронные карты, наук метрические базы данных и другие инструменты. Например, участие граждан в обработке топонимических материалов. Революция в области цифрового картографирования и мобильных приложений позволяет обычным людям вносить свой вклад в обработку топонимических материалов онлайн. Влияние на исследования, с появлением электронных систем, таких как Google Maps, Apple Maps, Yandex.Maps, Bing Maps и других, исследования в области топонимии обрели новый характер. Перспективы развития, они связаны с совершенствованием международных механизмов согласования географических названий, разработкой семантических моделей топонимических данных и внедрением технологий автоматизированной обработки многоязычной топонимии.

Появление электронных систем придало новый характер исследованиям в области топонимии. Это то что упростил и детализировал исследования позволил работать с информацией, имеющей географическую привязку дал возможность формировать лингвистическое представления о географических понятиях. Помог решать практические учебные задачи позволил совершать виртуальные экскурсии или создавать собственные маршруты. Это стало наглядным и интересным способом изучения.

Рассматривая возможности использования современной цифровизации в топонимике можно сказать что оно безгранично даёт огромные перспективы развития географичкой, исторической и лингвистической науки и на много увеличивает точности потенциала исследований. Именно цифровая революция перевернула методологию исследований и процесс картоведения в изображение названий местностей и участков земной поверхности. Именно геоинформация в виде цифровых данных обеспечивает хранение и точность обработки и географическое представление топонимических сведений в цифровом, онлайн формате, для создания основу построения баз данных, глобального масштаба. Такие возможности цифровизации топонимики дают возможность формировать географические названия в языковом, историческом, географическом содержание и отображение.

Особо решение смыслового понятия пространства названий местности приобретавшие критическое влияние в условиях соединения отношений может решатся именно при помощи возможности цифровизации. Цифровизация и особо искусственный интеллект и инжиниринг современных наук, обучающих машины, раскрывает большие

[5] Yandex AI. https://yandex.uz/search/?text=типы+топонимов

планы на будущее коммуникабельности топонимики. Последовательность обработки исторического языка для извлечения названий местностей из текстовых данных применяются в топонимике при помощи цифровой технологии дает на много точное посинение названий местности.

Да нужно сказать, что цифровизация может привести к утери традиционных форм отмечания топонимических названий местности. Это может привести к разрыву стандартизации названий географического, исторического и лингвистического топонима вопреки местным топонимам.

Значит на топонимы нужно обращать внимание те только как название или определение назначения местности но и как элемент исторической, культурной, политической наследственной категории народов и государств. Именно в этом отношение должно развивается технологий цифровизации топонимики. Все же методологические основы ведения исследований топонимики должны главенствовать в ведения научных направлений лингвистики, истории и географии. топонимики сопряжена с рисками утраты традиционных форм географических названий принимая во внимание всевозможные погрешности вследствие применения современных описанных технологий, считаем необходимым контроль в виде лингвистических, исторических сверок данных, например, по этимологии географических имен и т. п. Упомянутые инструменты позиционируются как чрезвычайно полезные для выявления, описания, изучения, комплексного анализа и систематизации топонимического материала.

В целом с развитием современных ИТ топонимические исследования приобрели новый характер, отличающийся новейшими подходами к сбору и обработке геоданных.

Литература и источники:

1.Википедия.
2. Yandex AI https://yandex.uz/search/?text=типы+топонимов

Цифровые технологии в развития педагогики и психологии физической культуры и спорта. На примере большого тенниса.

Аскарова Мадинабону Шокиржонкизи.
Central Asian University, психолог, тренер большого тенниса.

Аннотация: В статье рассматриваются возможности и перспективы применения цифровых технологий в развитии педагогики и психологии физической культуры и спорта на примере большого тенниса. Анализируется роль современных цифровых инструментов — спортивных гаджетов, мобильных приложений, биометрического мониторинга, виртуальной и дополненной реальности — в повышении эффективности тренировочного процесса, формировании психологической устойчивости спортсменов и улучшении качества спортивной подготовки. Особое внимание уделяется интеграции инновационных технологий в систему подготовки теннисистов в Узбекистане, включая использование программно-аппаратных комплексов для анализа техники, тактики и игровых ситуаций. Рассматриваются педагогические и психологические аспекты цифровизации тренировок, а также проблемы недостаточной методической и

технологической подготовки пользователей современных спортивных устройств. Сделан вывод о необходимости комплексного внедрения цифровых технологий в систему спортивного образования, тренерской практики и психологической подготовки спортсменов для повышения результативности, мотивации и безопасности тренировочного процесса.

Ключевые слова; физическая культура и спорт, цифровые технологии, спортивная педагогика, спортивная психология, большой теннис, спортивные гаджеты и мобильные приложения, биометрический мониторинг, виртуальная реальность (VR), дополненная реальность (AR), анализ спортивных данных, инновационные методы тренировки, психологическая подготовка спортсменов, спортивная цифровизация.

Abstract: This article examines the role and potential of digital technologies in the development of pedagogy and psychology in physical education and sports, using tennis as a case study. It analyzes the impact of modern digital tools — including sports gadgets, mobile training applications, biometric monitoring systems, virtual reality (VR), and augmented reality (AR) — on improving training effectiveness, enhancing athletes' psychological resilience, and optimizing sports performance.

Special attention is given to the integration of innovative digital solutions into the tennis training system in Uzbekistan, including the use of software and hardware complexes for technical, tactical, and performance analysis. The study highlights pedagogical and psychological aspects of digital transformation in sports training, as well as challenges related to insufficient methodological and technological competence in the use of modern sports equipment.

The article concludes that comprehensive implementation of digital technologies in sports education, coaching practices, and psychological training is essential for improving athletic performance, motivation, training safety, and the overall effectiveness of physical education systems.

Keywords: physical education and sports, digital technologies, sports pedagogy, sports psychology, tennis, sports gadgets and mobile applications, biometric monitoring, virtual reality (VR), augmented reality (AR), sports data analysis, innovative training methods, psychological training of athletes, sports digitalization.

На сегодняшний день физическая культура и спорт становятся не только телодвижение и накачивания мышц, но и в буквальном смысле культурой жизни, развития и обеспечения здорового образа жизни каждого и общества в целом. Особенно этот процесс развивается с началом создания современных технологий, педагогики и психологии подготовки и тренировок спортсменов. Процесс развития спорта в направление профессионализма с каждым этапом создания новых методов подготовки спортсмена не только физически но и умственного привели к огромному прогрессу в достижениях отлетов. Да надо сказать что основы спортивных тренировок перешли на более высокий качественный уровень из-за научного подхода и цифровизации к этой проблеме. Исследования индивидуальных подходов к каждому отлету достигшему больших рекордных результатов, на основе научного анализа показали возможности применения их в массовом порядке для каждого желающего любителя заниматься именно физической культурой и спортом для достижения здорового образа жизни. Сегодня принцип быть здоровым, не при помаши лечения и лекарств о создавая свою культуру здорового образа жизни становится во главе угла каждого человека. В этом есть огромная роль и влияние цифровизации и инжиниринговой науки.

Интеграция инновационных цифровых решений в тренировочный процесс, мониторинг состояния здоровья и мотивацию физических занятий становится одним из ключевых факторов повышения эффективности спортивной подготовки и массового вовлечения населения в активный образ жизни. По данным аналитических отчетов, мировой рынок фитнес-технологий к 2025 году превысит 62 миллиарда долларов США, что свидетельствует о высокой востребованности и динамичном развитии данной отрасли.[6]

Современные технологические высокие возможности создания и производства гаджетов и приложений для тренировок дают большой спектр их распространения в массовом плане, привело к массовости занятий физической культурой и спортом развитых и развивающих странах, в том числе и общества Узбекистана. С каждым днём спортивные гаджеты и инвентарь всё больше и больше входят в каждодневные тренировочные процессы спортсменов профессионалов и любителей, особо надо отметить общедоступность этих предметов.

Но использования многих спортивных принадлежностей не по назначению, неправильно, не имея надлежащих знаний, не по инструкции пока не дают нужного эффекта. Кроме того, приобретя современные гаджеты и спорт инвентарь, используя их без достаточного знания и понимания не дают должного эффекта. Так как современные вспомогательные оборудования для спортивной подготовки разработанные на основе цифровизации и инжиниринговой технологии требуют всесторонней подготовленности и надлежащих знаний применения их.

Значит исходя из выше приведенных выводов в первую очередь общество должно заняться подготовкой общеобразовательными курсами в педагогическом, психологической, ментальном, а также технологическом ракурсе. Несмотря на очевидные преимущества цифровизации, в научной и педагогической среде наблюдается недостаточная систематизация знаний о влиянии современных технологий на физическую культуру. В годы независимости Узбекистан идет по пути популяризации одного из красивого и элегантного, но очень сложного и трудоёмкого видов спорта, который считался элитным, большого тенниса. Кабинетом министров Республики Узбекистан 11.09.1998 г.N 392 было принято постоновление «О мерах по дальнейшему развития тенниса в Республике Узбекистан[7]. Что стало началом отрывного периода развития теннисного спорта в нашей стране. Ещё в 2000 годы руководителями нашего государства были организованны внутренние и международные турниры по большому теннису ка женский теннисный турнир Tashkent Open 2000, который проходил в Ташкенте (Узбекистан) с 12 по 18 июня 2000 года. Соревнования относились к категории Tier IVa тура WTA 2000 и проводились на твёрдых кортах в Ташкентском теннисном

[6] Гвоздикова А.А. ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ И СПОРТЕ: СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕНДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ. (г. Ростов-на-Дону, Россия)

[7] Yandex AI. Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан от 11.09.1998 г. №392 «О мерах по дальнейшему развитию тенниса в Республике Узбекистан».

центре. За время становления теннисного спорта только в Ташкенте было создано несколько десятков кортов большого тениса, что послужила всесторонней популяризации этого вида .

На сегодняшний день нашему обществу всё же удалось на много популяризировать его. Но надо сказать что пока большой теннис в Узбекистане в стадии становления, так как этот вид спорта требует особого внимания и большого материального вложения, создания отдельных условий, только для него условий, различных кортов, тренировочных стендов, ракеток, мячей, особей теннисной обуви, формы, спец подготовительных оборудований и техники и т.д., это только материальная база.

Надо сказать, что требования подготовки спортсмена имеет особо деятельного подхода, во-первых, начинать подготовку теннисиста необходимо уже с самых юных лет, главное нужно исходить с желания и психологической готовности юного дарования. Так, как только постоянная подготовка, беспрестанная тренировка вмести с психологическим настроем, даёт возможность стать спортсменом Большого тенниса, отсутствие одного из этих требований приведет к отсутствие какого-либо удовлетворительного результата.

Кроме того, сегодня как мы знаем критерии к уровню спортсменов с каждым днём растёт, так как качество мастерства подготовленности их достигает всё большего и высокого уровня. А это значит, что планка мастерства поднимается всё высшее и высшее, в связи возрастающими возможностями научных, технологических, психологических и физиологических методов подготовки спортсменов. Надо сказать, особое место в подготовке теннисистов начинает занимать современная наука в плане креативного подхода методами цифровизации и инжиниринга.

В настоящее время современные технологии значительно изменили спорт в положительную сторону, сделав его более доступным, разнообразным и интересным. С развитием новых технологий изменилось проведение тренировочного процесса, соревнований и методов анализа выступлений спортсменов. Использование виртуальной реальности, дополненной реальности, искусственного интеллекта и других современных технологий позволяет спортсменам достигать высоких результатов, снижать риск травматизма во время тренировочного процесса и улучшать качество спортивной подготовки.

Дополненная реальность и виртуальная реальность — современные интерактивные технологии, направленные на интеграцию реального и виртуального мира. Лишь в последнее десятилетие технологии позволили достичь высокого уровня погружения и точности симуляции.

Виртуальная реальность представляет собой технологию интеграции человека в полностью искусственную реальность. Достигается это с использованием специального шлема и устройствами отслеживания положения рук. Шлем содержит дисплей и способен отслеживать движение головы.

В то время, как дополненная реальность – это технология интеграции виртуального мира в реальный, посредством накладывания изображения на отсканированную область. Сканирование видимой камерой области происходит с помощью машинного зрения, оценивающего глубину и форму объектов, зачастую, с

использованием специальных маркеров. Для дополненной реальности достаточно телефона или компьютера с камерой, что делает её доступнее [8]

В дополненная реальность позволяет накладывать глубокую информацию на изображение, транслируемое в реальном времени, что помогает лучше понимать происходящее на поле или площадке для психологической готовности спортсмена. Графические технологии используются для создания виртуальных реплей ((англ. replay[1]), в компьютерных играх — запись гейма от первого лица, которую позже можно просмотреть в клиенте игры)[6], анализа игровых ситуаций и демонстрации статистики в реальном времени. Это делает трансляции более информативными и интересными для зрителей. При этом, для спортивной подготовки теннисистов это является отличным способом вести анализ прогрессирования спортсмена, вести подсчет статистики возможных ошибок, что позволяет заранее прогнозировать тренировочный процесс [3]. Задача тренера, по словам автора, заключалась в том, что необходимо указывать подопечным расчётливые зоны поражения на поле соперника в процессе тренировки и помогать ему создавать преимущественные игровые ситуации на площадке.

Тренер компьютерной мышкой или прикосновением к сенсорному экрану компьютера, где отображен корт, задавал последовательность виртуальных зон корта заданного размера и конфигурации, в которые спортсмену необходимо было направить спортивный снаряд при розыгрыше тактической комбинации.

В исследовании в пример дополненной реальности приводит программный продукт, который моделирует траекторию полета игрового снаряда - программноаппаратный комплекс Hawk-Eye [9][10].

В настоящее время, система используется на всех турнирах Большого Шлема, кроме French Open, на Олимпийских играх и на большинстве крупнейших профессиональных турниров. Исключение составляют турниры, проводящиеся на грунтовых покрытиях, поскольку на них мяч оставляет после падения хорошо различимый след. С помощью данных технологий решается множество «спорных» ситуаций в спорте [5].

В заключение пришли к выводу что современный спорт и психологическая подготовленность спортсмена должны вестись непосредственной связи с достижениями физической нагрузки, психологической готовностью спортсмена и функциональной системой цифровизационных технологий современной наукой. Техническое обеспеченность подготовки дают наиболее качественную возможность спортивных достижение как в профессиональном, так и в любительском большом теннисе.

---

[8] Баландин В.А., Илюшин О.В. ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ПОДГОТОВКЕ СПОРТСМЕНОВ // StudNet. 2022. №5 [6]

Википедия.

[9] Коновалов И.Е. Технология формирования тактико-технических навыков спортсменов в теннисе и бадминтоне с помощью устройств дополненной реальности // Наука и спорт: современные тенденции. [10] . №1

Цифровые исследования по обеспечению занятости молодежи Республики Узбекистан и меры изменения их социального положения.

Аскаров Мухаммадкадир Шокиржон угли. Менеджер, Центр поддержки молодёжи лидеров Узбекистана

Аскаров Шакиржан Махмудович, доцент, Ташкентского филиала РХТУ им. Менделеева Д.И.

Аннотация. в статье рассматривается актуальный вопрос для сегодняшнего Узбекистана, как трудоустройство молодёжи. Проблема рассматривается на примере отдельно взятого района Кашкадарьинской области так же обособленных регионов страны. В статье на основе проведенных исследований и расчетов предлагается проекты по решению вопросов трудоустройства молодёжи при промаши применения зарубежных программ и технологий таких как Китайского варианта. Решение данной проблемы поставленной Правительством, рассматривается в совокупности с использованием цифравизации исследований регионов.

Ключевые слова. демография, молодёжь, трудоустройство, региональный анализ, умная ферма, кормовые культуры, агротехника. **Abstract**

The article addresses an issue of particular relevance for present-day Uzbekistan—youth employment. The problem is examined using the example of a specific district in the Kashkadarya Region, as well as selected regions of the country. Based on conducted research and calculations, the article proposes projects aimed at improving youth employment through the application of foreign programs and technologies, including approaches inspired by the Chinese model. The solution to this issue, identified as a priority by the Government, is considered in conjunction with the use of digitalization in regional studies and development planning.

Keywords: demography, youth, employment, regional analysis, smart farm, fodder crops, agricultural technology.

В условиях цифровой трансформации экономики и общества вопросы занятости молодежи приобретают особую актуальность. Молодежь является стратегическим ресурсом социально-экономического развития, инновационного роста и формирования устойчивых трудовых рынков. В Республике Узбекистан молодежь составляет значительную долю населения, что требует внедрения современных механизмов трудоустройства, профессиональной подготовки и поддержки молодежного предпринимательства.

На 1 июля 2025 года по данным национального комитета Республики Узбекистан по статистике демографические данные соответственно по республике составляет 37.9 милл., человек постоянно числившихся в республике, из них в Кашкадарьинской области 3673,7 тыс. это составляет 10,3 % населения Узбекистана одно из областей с многочисленным населением. Из этого количества 973576 человек составляет трудоспособная молодёжь в возрасте от 18 до 34 лет что представляет 26.6%. Общая численность детей и молодёжи в Кашкадарьинской области до 34 лет достигает, на

данное время 2091828 человек что составляет 56.9 % от общего числа населения области.[11]

В исследовании применены методы мета анализа, сравнительного анализа, изучения международного опыта, а также кейс-метод регионального развития. Использованы статистические данные государственных органов, отчеты международных организаций, результаты социологических исследований и материалы национальных стратегических программ.

В соответствии с возможностью исследования были изучены проблемы в сфере обеспечения занятости молодежи с учетом социально-экономического положения регионов Узбекистана и разработаны соответствующие предложения.

Процессе изучения проблемы в качестве примера были отобрана следующая территория, Дехканабадского района расположенного в юго-восточной части Кашкадарьинской области и в основном известного как территория с развитой животноводческой экономикой. Так же в районе действует крупный калийный (поташный) завод, производящий удобрения для хлопководства и других сельскохозяйственных культур. Данное предприятие имеет важное значение для химической промышленности области и страны в целом.

Региональный анализ, Дехканабадского района Кашкадарьинской области характеризуется засушливым климатом, дефицитом водных ресурсов и высоким потенциалом развития животноводства. Основной проблемой региона является ограниченность возможностей растениеводства, что требует перехода к альтернативным устойчивым моделям хозяйствования.

Основная проблема района заключается в дефиците оросительной воды, так как климат засушливый и территория приближена к зонам опустынивания. Это оказывает негативное влияние на урожайность сельскохозяйственных культур.

В качестве практической модели, основанной на передовом опыте Китайской Народной Республики, для данного региона предлагается внедрение проекта «Умная ферма» (Smart Livestock Farm). Данная модель включает следующие современные технологии: систему мониторинга на основе RFID-чипов для каждой коровы и овцы с контролем состояния здоровья, веса и двигательной активности животных; раннюю диагностику заболеваний с применением искусственного интеллекта; автоматизированные системы кормления и водоснабжения; а также систему климат-контроля для регулирования температуры, влажности и вентиляции внутри фермы.

Внедрение модели «Умная ферма», предлагается применением цифровой модели Smart Livestock Farm, включающей RFID-чипирование животных, системы мониторинга здоровья, автоматизированные кормовые комплексы, IoT-платформы и климатконтроль. Реализация проекта позволит повысить продуктивность на 25–40%, снизить падеж скота и создать новые рабочие места для молодежи в сфере IT и Агро технологий.

[11] Данные; Национальный комитет республики Узбекистан. Основные демографические показатели. https://api.siat.stat.uz/media/uploads/sdmx/sdmx_data_638.pdf

В результате внедрения данных технологий существенно сокращаются случаи падежа скота, продуктивность увеличивается на 25–40 процентов, а трудовые затраты снижаются.

С учетом условий Дехканабадского района целесообразно организовать мини «Умную ферму» на 200–300 голов овец или 50–100 голов крупного рогатого скота, внедрить относительно недорогие IoT-сенсоры китайского производства (в том числе платформы Tuya и Huawei IoT), а также подготовить местную молодежь по ITнаправлениям через специальные учебные программы с последующим трудоустройством их в качестве операторов ферм.

Для развития животноводства в пустынных районах целесообразно внедрить модель, основанную на передовом опыте Внутренней Монголии КНР. Данная модель, успешно реализованная в засушливых регионах Китая, включает: выращивание кормовых культур (люцерна, кукуруза) с использованием капельного орошения; внедрение солеустойчивых кормовых растений; применение солнечных панелей для энергоснабжения ферм.

Развитие переработки и добавленной стоимости создание мини-заводов по переработке молока, мяса и шерсти позволит формировать добавленную стоимость, расширить занятость молодежи и повысить продовольственную безопасность региона. Планируется организация мини-завода по переработке молока мощностью 1–3 тонны в сутки и дополнительных перерабатывающих линий.

Так же с учетом условий Дехканабадского района предусматривается установка систем капельного орошения на площади 20–30 гектаров, внедрение солнечных панелей китайского производства (в том числе брендов Trina и Jinko), а также создание новых рабочих мест для молодежи по специальностям монтажник, технический обслуживающий персонал и ассистент агронома.

Одновременно путем создания мини-заводов по переработке животноводческой продукции возможно формирование добавленной стоимости, обеспечение местного рынка качественной молочной и мясной продукцией и расширение занятости молодежи. Для каждого кластера предлагается организовать направления переработки продукции: переработка молока (производство кефира, сыра, сухого молока), заморозка и упаковка мяса, переработка кожи и шерсти.

В условиях Дехканабадского района предусматривается: – создание одного минизавода по переработке молока мощностью 1–3 тонны в сутки; – одной линии по упаковке мяса; – одного цеха по переработке шерсти.

По результатам реализации данных проектов ожидается создание 50–120 новых рабочих мест.

С целью обеспечения занятости молодежи предлагается внедрение программы «Молодой фермер–стартап» на основе успешного опыта программы «Rural Youth Entrepreneurship» в КНР. Программа предусматривает организацию шестимесячного учебного курса для 20–30 молодых людей с участием китайских экспертов и онлайнкурсов, предоставление каждому участнику льготного кредита в размере 5–10 млн сумов, а также выделение 10–20 голов овец или 3–5 голов коров для начала деятельности. Программа «Молодой фермер–стар тап» В рамках молодежной политики

предлагается реализация программы «Молодой фермер–стар тап», предусматривающей профессиональное обучение, микрокредитование, стартовые ресурсы и наставничество. Ожидается создание более 200 новых рабочих мест в течение двух лет.

Опять-таки по результатам реализации программы в течение двух лет ожидается создание более 200 рабочих мест, сокращение молодежной миграции и существенный рост уровня самозанятости.

Кроме того, предлагается создание Китайско–Узбекского центра животноводства в качестве пилотного проекта. Основные функции Центра: – учебный центр по подготовке молодежи и специалистов в сфере современных технологий животноводства; – демонстрационная ферма для практического испытания и демонстрации передовых решений; – банк техники и генетического материала (эмбрионы, семя племенных быков); – консультационный и сервисный центр для фермеров и стартапов.

И сточники финансирования: – гранты КНР (BRI, FAO China Trust Fund); – средства Фонда молодежи Узбекистана; – частные инвестиции и партнерские проекты. Предлагается создание новых профессий по направлению «Животноводство + IT»: – IT-оператор фермы; – техник по сенсорным системам; – ветеринар-аналитик; – специалист по Агро маркетингу; – специалист по электронной коммерции (онлайнпродажа мяса и молочной продукции).

В одном животноводческом кластере возможно создание 15–25 современных рабочих мест.

Краткий стратегический план (1–3 года):

Этап 1 (0–6 месяцев): – проведение территориального анализа (вода, корма, рынок); – определение и привлечение китайских технологических партнеров; – запуск пилотной фермы.

Этап 2 (6–18 месяцев): – создание кластера на 1000 голов скота; – привлечение и подготовка молодых фермеров; – запуск мини-перерабатывающих предприятий.

Этап 3 (18–36 месяцев): – экспорт продукции (Китай, Казахстан); – создание бренда «Dehqonobod Organic»; – привлечение инвестиций и расширение проекта.

Региональное масштабирование предложенные модели могут быть масштабированы в Сурхандарьинской, Ферганской, Ташкентской и Навоийской областях с учетом отраслевой специализации и социально-экономических условий.

В качестве оптимальной модели развития для Дехканабадского района предлагается модель «Не растениеводство — а животноводство + технологии + молодежь». Данная модель адаптирована к условиям дефицита водных ресурсов и направлена на стабилизацию доходов, обеспечение занятости молодежи и социальноэкономическое развитие региона.

Реализацию указанных проектов целесообразно также осуществить в Музрабатском районе Сурхандарьинской области, где климат жаркий и засушливый, а земли в значительной части относятся к богарным и полупустынным зонам, что создает благоприятные условия для развития животноводства на основе современных технологий.

Андижанской, Наманганской и Ферганской областях целесообразно активное вовлечение молодежи в машиностроение, электротехнику, переработку хлопкового

сырья, пищевую промышленность, автомобилестроение, IT-технопарки, текстиль, строительство, садоводство, фриланс и логистику.

Ташкентской, Джизакской, Самаркандской и Бухарской областях целесообразно расширить вовлечение молодежи в сферу внутреннего туризма, стимулировать изучение иностранных языков, развивать лицензирование туристической деятельности и создавать новые рабочие места за счет развития туристических зон и инфраструктуры.

Навоийской области рекомендуется расширить участие молодежи в горнодобывающей промышленности, металлургии и строительстве, подготовку квалифицированных кадров и реализацию проектов по созданию новых рабочих мест.

Во всех регионах необходимо ускорить процессы цифровизации в сфере услуг, промышленности, сельского хозяйства и животноводства, поддерживать малый бизнес и стартапы современным оборудованием.

С учетом передового опыта Китайской Народной Республики необходимо внедрить систему подготовки молодежи по востребованным специальностям в профессиональных колледжах и учебных центрах, а также обеспечить их современным оборудованием посредством субсидий и беспроцентных кредитов.

Заключение хочется сказать, интеграция цифровых технологий, инновационных Агро моделей и молодежного предпринимательства способствует устойчивому развитию регионов, снижению молодежной безработицы и повышению социального статуса молодых граждан. **Литература.**

1. Данные; Национальный комитет республики Узбекистан. Основныедемографические показатели.
https://api.siat.stat.uz/media/uploads/sdmx/sdmx_data_638.pdf
2. Закон Республики Узбекистан «О государственной молодежной политике», 2016.
3.Указ Президента Республики Узбекистан № УП-6079 «Цифровой Узбекистан–2030», 2020.
4.Молодежь Узбекистана: вызовы и перспективы. UNICEF. www.unicef.org › Uzbekistan ›youth-report.
5.Digital Global Overview Report (2021–2022).
6. Almond G., Verba S. The Civic Culture. Princeton, 1963.
7. Arnaud C. Axiologie 4.0, 2012

Административные реформы Узбекистана в 2018–2025 гг.: модернизация управления и повышение эффективности государства.

Курбанова Гузалахон Шухрат кизи,

Университет журналистики и массовых коммуникаций Узбекистана. Магистр.

Аннотация; в статье анализируются административные реформы в Узбекистан в 2018–2025 гг., направленные на модернизацию системы государственного управления, повышение его эффективности и укрепление институтов гражданского общества. Рассматриваются ключевые направления реформирования административных структур, совершенствования механизмов принятия решений и внедрения современных управленческих технологий. Особое внимание уделяется мерам по повышению открытости и подотчётности государственных органов, развитию электронного правительства и усилению роли органов местного самоуправления. Отмечается, что административные преобразования, реализуемые в рамках концепции «Нового Узбекистана», способствуют формированию более эффективной, ориентированной на граждан модели управления и повышению качества государственных услуг.

Ключевые слова: административные реформы, государственное управление, эффективность, модернизация управления, электронное правительство, местное самоуправление, гражданское общество.

Abstract; The article analyzes administrative reforms in Uzbekistan during 2018–2025 aimed at modernizing the system of public administration, increasing its efficiency, and strengthening the institutions of civil society. The key directions of reforming administrative structures, improving decision-making mechanisms, and introducing modern management technologies are examined. Particular attention is paid to measures for enhancing transparency and accountability of state bodies, developing e-government, and strengthening the role of local self-government institutions. It is noted that administrative transformations implemented within the framework of the “New Uzbekistan” concept contribute to the formation of a more efficient, citizen-oriented model of governance and to improving the quality of public services.

Keywords: administrative reforms, public administration, efficiency, management modernization, e-government, local self-government, civil society.

В период 2018–2025 годов Республика Узбекистан реализовала масштабные административные реформы, направленные на модернизацию системы государственного управления, повышение эффективности работы органов власти, развитие цифровых услуг и укрепление профессионального корпуса государственной службы. Эти преобразования стали частью стратегии построения «Нового Узбекистана» и ориентированы на повышение открытости власти, децентрализацию, снижение бюрократии и рост доверия граждан к государственным институтам.

Реформы охватили ключевые направления: развитие гражданской службы, цифровизацию госуправления, реформу местных органов власти, перераспределение полномочий между институтами власти и совершенствование институциональной структуры государственного управления.

Одним из ключевых этапов административных преобразований стало реформирование системы государственной гражданской службы и кадровой политики. В 2019 году был издан указ о кардинальном улучшении кадровой политики и системы

государственной службы, а также создано Агентство по развитию государственной службы при Президенте Республики Узбекистан . Основные цели реформы включали:

- внедрение **открытого конкурсного отбора** на государственные должности;
- формирование **Национального кадрового резерва**;
- внедрение системы **оценки эффективности деятельности государственных служащих**;
- развитие программ профессиональной подготовки и стажировок.

Это стало особым требованием реформирования административной системы управления обществом в Узбекистане. Итоги определённой мере привели к тому что проблема с каждым этапом раскрывала свои краеугольные проблемы, что давало возможность их все решать и совершенствовать в реформирование.

В 2025 году был принят новый президентский указ, направленный на **переход к профессиональной и результативной модели государственной службы**, включая новые правила найма, карьерного роста и этики служащих. Среди ключевых нововведений были поставлены следующие задачи :

- контрактная модель приема на государственную службу;
- обязательное обучение новых сотрудников;
- усиление требований к профессионализму, антикоррупционным стандартам и служебной дисциплине.

Это конечно даёт всестороннее совершенствования и сближение госслужбы к международным стандартам, демократизации и гражданского общества.

Таким образом, реформы заложили основу для формирования **компетентного, прозрачного и ориентированного на результат государственного аппарата**.

В процессе углубления реформирования административной системы в Узбекистане существенное место заняла **цифровая трансформация государственного управления**. В рамках стратегии «Digital Uzbekistan – 2030» страна значительно продвинулась в развитии электронных государственных услуг. Ключевые достижения в этом направление включают:

- развитие **единого портала государственных услуг My.gov.uz**, через который предоставляются сотни цифровых сервисов;
- интеграцию **более 200 государственных информационных систем**;
- сокращение бумажного документооборота и административных барьеров;
- расширение сети **Центров государственных услуг**, обеспечивающих доступ к офлайни онлайн-сервисам. Здесь цифровизация позволила:
- ускорить предоставление услуг населению и бизнесу;
- повысить прозрачность процедур;
- сократить издержки граждан и предпринимателей;
- снизить уровень коррупционных рисков.

Узбекистан также существенно улучшил свои позиции в международных рейтингах электронного правительства, что свидетельствует о росте институциональной зрелости системы госуправления.

Во исполнения норм Конституции Республики Узбекистан, от новой редакции 2023 года 30 апреля, Глава XXI. «Основы государственной власти на местах. Органы самоуправления граждан.» стала одним из важнейших направлений реформ, децентрализация власти и усиление роли регионов. В 2022–2023 годах были утверждены меры по реформированию местных органов власти, предусматривающие перераспределение функций, расширение финансовой самостоятельности региональных руководителей и передачу части государственных функций частному сектору.

В этом процессе основные цели включали:

- повышение **ответственности хокимов (руководителей регионов)** перед населением;
- сокращение дублирующих функций центральных и местных органов; • внедрение механизмов **государственно-частного партнерства**;
- развитие принципов **ориентации на потребности граждан**.

В 2025 году также активизировались процессы **обсуждения децентрализации** с участием международных организаций (OECD, GIZ), направленные на укрепление автономии регионов и совершенствование межуровневого управления.

Процесс реформирования административных реформ и обновления структур власти проводилась в рамках оптимизация функций государственных органов и создание новых институтов для повышения эффективности регулирования. Примером является реформа в сфере развития конкуренции и защиты прав потребителей, основанная на Президентском указе 2023 года.

В документе предусматривал: перераспределение функций между государством и частным сектором; создание независимых рыночных регуляторов в сферах естественных монополий; развитие механизмов защиты конкуренции и предпринимательства.

В 2025 году также была проведена **реформа Администрации Президента**, направленная на усиление координации, стратегического управления и оперативного контроля над деятельностью государственных институтов. Эти меры усилили роль центрального аппарата в формировании государственной политики и мониторинге реализации реформ.

Как известно реформы 2018–2025 годов органично вписаны в долгосрочную **Стратегию «Узбекистан – 2030»**, предусматривающую модернизацию публичного управления на основе демократических принципов, подотчетности и эффективности. В этом основные стратегические ориентиры включают:

- укрепление **верховенства закона**;
- развитие **прозрачного и подотчетного управления**;
- усиление роли гражданского общества в формировании государственной политики;
- внедрение **инновационных управленческих моделей**.

Которое даёт возможность целеустремлённого направления в осуществление конституционных основ Республики Узбекистан.

В заключение нам хочется сказать и признать, что административные реформы Узбекистана в 2018–2025 годах представляют собой комплексную трансформацию системы государственного управления, направленную на повышение ее эффективности, прозрачности и ориентации на интересы граждан.

Надо констатировать в этом основные достижения реформ администрации в республике, которая ждет своего продолжения и дальнейшего усовершенствования. Таки как дальнейшая; модернизация государственной службы и кадровой политики; цифровизация государственных услуг; децентрализация власти и укрепление местного самоуправления; оптимизация институциональной структуры органов власти; формирование долгосрочной стратегии устойчивого государственного развития.

В эти реформы заложены фундаменты для создания современного, технологичного и ориентированного на результат государства, а также укрепили позиции Узбекистана как динамично развивающейся страны в регионе.

Литература :

1 Конституция Республики Узбекистан. Ташкент-2023.
2.Е.В. Охотский. Теория и механизмы современного государственного управления. М.: Юрайт. 2013. С. 423.
3.https://www.congress.gov/95/statute/STATUTE-91/STATUTE-91-Pg29.pdf
4.https://pm.gov.uz/ru/lists/news?sort=classificationTitle
5.И.А.Хамедов. Что нужно, чтобы административная реформа была успешной? Колонка // https://www.gazeta.uz/ru/2023/07/31/admin -reform/

Флавоноидный состав экстракта кожицы винограда *Vitis vinifera L.* Идентификация флавоноидов методом ИК-спектроскопии

Юсупходжаева З.Б., Бухарова Р.А., Анисимов В.В., Абдурахимова А.У.
Филиал РХТУ им. Д.И. Менделеева в г. Ташкенте (Республика Узбекистан) e-mail: zulfiyabakhtiyarovna@gmail.com

Аннотация. В настоящей работе представлены результаты исследования по получению растительного экстракта из кожуры винограда *Vitis vinifera L.* сорта Кишмиш методом спиртовой экстракции. Проведён анализ ИК-спектра полученного образца, на основании которого установлено наличие функциональных групп, характерных для соединений флавоноидного ряда. Полученные результаты подтверждают присутствие флавоноидов в экстракте и демонстрируют возможность применения инфракрасной спектроскопии для их качественного определения. Работа имеет практическое значение для разработки природных биологически активных веществ (БАВ) и фитохимических исследований растительного сырья.

Ключевые слова: *Vitis vinifera L.*, БАВ, ультразвуковая экстракция, ИКспектроскопия.

Введение. В XXI веке значительно возрос интерес исследователей к препаратам растительного происхождения. Растения являются источниками получения натуральных биологически активных веществ (БАВ), синтез которых сложно осуществить искусственно. Одним из способов получения БАВ является их экстракция из растительного сырья. При этом качественный и количественный состав веществ, содержащихся в растениях, зависит от условий произрастания растения, фазы развития, времени сбора, способов сушки и хранения сырья и других факторов. Среди БАВ растительного происхождения особенно важны флавоноиды.

Виноград Кишмиш (*Vitis vinifera L.*), произрастающий на территории Средней Азии – одно из наиболее изученных и широко распространённых плодово-ягодных растений. В Республике Узбекистан выращивают виноград в крупных масштабах, так как он известен не только своими вкусовыми качествами, но и высоким содержанием биологически активных веществ. Благодаря уникальному химическому составу, виноград и продукты его переработки (вино, сок, экстракты) обладают выраженными антиоксидантными и общеукрепляющими свойствами. Среди множества компонентов, определяющих физиологическую ценность винограда, особое место занимают флавоноиды, играющие важную роль в метаболизме растений и в защите организма человека от различных патологических процессов.

Флавоноиды – это обширная группа полифенолов растительного происхождения, имеющих общую дифенилпропановую структуру. Флавоноиды и другие полифенолы содержатся практически во всех растениях, и более 4000 из этих веществ идентифицированы. Наиболее богаты этими веществами плоды, листья, цветки, а также стебли и кора растений. Некоторые из этих соединений являются более сильными антиоксидантами, чем β-каротин и витамины С и Е. Флавоноиды и другие полифенолы широко используются для профилактики рака и болезней сердечно-сосудистой системы. Для извлечения флавоноидов из растительного сырья наиболее часто используют длительную мацерацию или ультразвуковую экстракцию в растворе этанола с последующим выпариванием. Наиболее эффективным методом количественного определения флавоноидов в экстрактах является метод, основанный на спектрофотометрировании комплексов флавоноидов [1].

В качестве сырья для получения экстракта и дальнейшего его исследования был выбран виноград *Vitis Vinifera L.* Согласно литературным источникам [2] по содержанию флавоноидов ягоды этого сорта значительно превосходят другие сорта винограда.

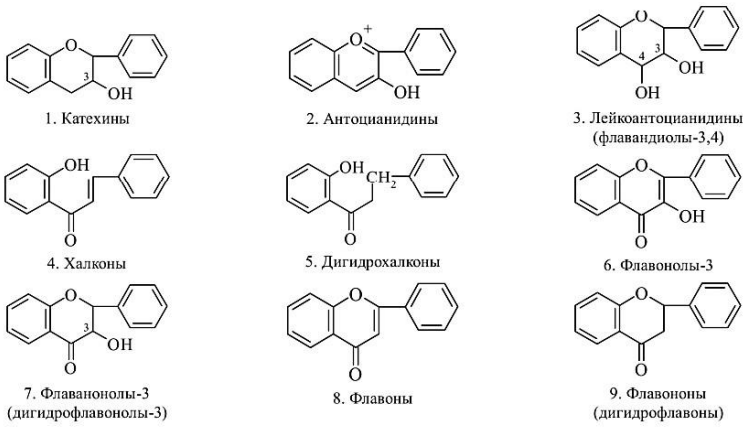


Рис.1. Основные типы флавоноидов

Особое внимание уделяется флавоноидному комплексу виноградной кожуры, так как именно в ней содержится наибольшее количество этих соединений [3]. К основным флавоноидам кожуры винограда относятся кверцетин, кемпферол, рутин, катехин, ресвератрол. Антоциановые пигменты обуславливают интенсивную окраску ягод, а флавонолы и катехины обеспечивают антиоксидантную и противовоспалительную активность [3].

Целью данной работы является экстракция флавоноидов из сорта винограда *Vitis vinifera L.* методом ультразвуковой экстракции в растворах этанола и этилацетата, а также идентификация полифенольных соединений методом ИК-скпетроскопии.

Материалы и методы. В качестве объекта исследования использовался виноград сорта кишмиш (*Vitis vinifera L.*). Для выделения флавоноидных соединений из растительного сырья проводили экстракцию с применением спиртового и этилацетатного растворителей.

Предварительно кожицу винограда аккуратно отделяли от мякоти и подвергали высушиванию в сушильном шкафу (ШС-80-01СПУ) при температуре 50 °С до постоянной массы. Высушенное сырьё измельчали в ступке до состояния мелкодисперсного порошка. На аналитических весах отмеряли 20 г полученного порошка и помещали в круглодонную колбу, после чего добавляли 150 мл 70%-го этилового спирта в качестве экстрагента.

Экстракцию проводили в ультразвуковой ванне (УЗ ванна Stegler 3DT) при температуре 30°С в течение 30 минут, что способствовало интенсификации процесса извлечения флавоноидов за счёт кавитационного воздействия. Полученный экстракт фильтровали через фильтровальную бумагу до получения прозрачного фильтрата объёмом около 100 мл.

Фильтрат упаривали на роторном испарителе (Ротационный испаритель Labtex ИР-1ЛТ) при температуре 55 °С до снижения интенсивности испарения, что указывало на удаление этанола и получение водного раствора экстракта. К полученному водному экстракту добавляли 40 мл этилацетата, в результате чего наблюдалось разделение системы на две фазы:

- верхняя фаза — этилацетатная, содержащая преимущественно флавоноидные соединения;
- нижняя фаза — водная, обогащённая сахарами и полярными примесями.

Фазы разделяли с использованием делительной воронки. Для повышения эффективности извлечения флавоноидов водную фазу повторно экстрагировали с добавлением 30 мл этилацетата. После второго разделения этилацетатные фракции объединяли и подвергали упариванию на роторном испарителе (Ротационный испаритель Labtex ИР-1ЛТ) до получения концентрированного раствора флавоноидов в этилацетате объёмом приблизительно 8–9 мл.

Полученный концентрат использовали для дальнейшего анализа состава флавоноидов методом ИК-спектроскопии (ИК-Фурье спектрометр Perkin Elmer Spectrum Two N).

Результаты и обсуждения.

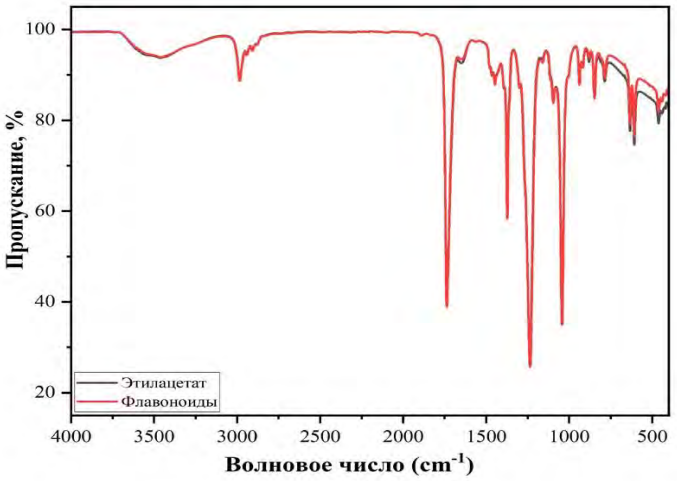


Рис.2. Спектры этилацетата и экстракта флавоноидов

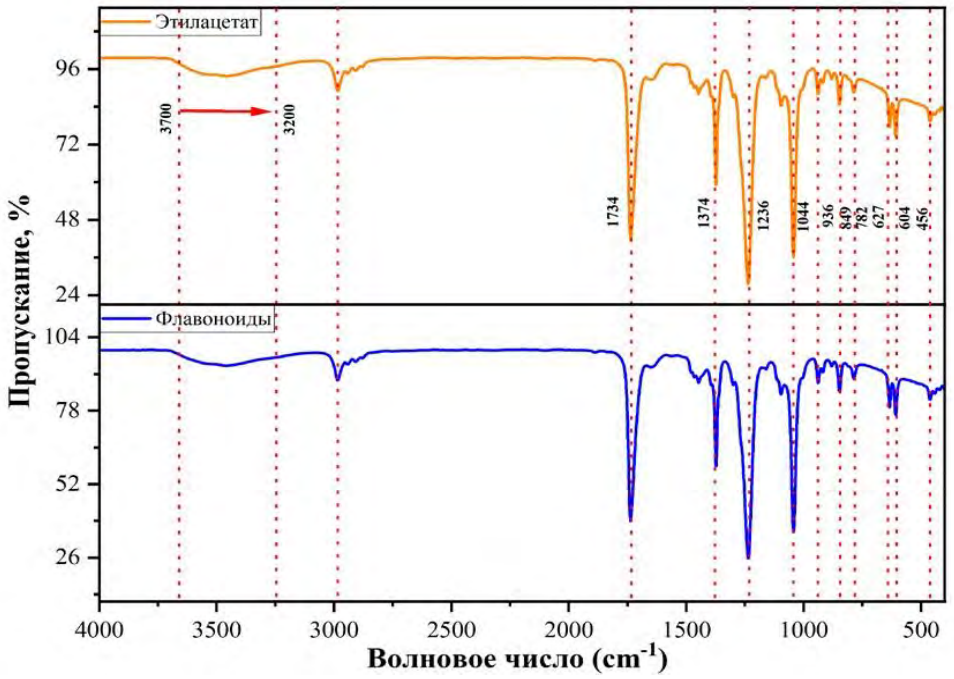


Рис.3. Пиковый график ИК-спектров этилацетата и экстракта флавоноидов.

Таблица 1. Интерпретация полос поглощения ИК-спектра.

Волновое число пиков, cm-1	**Валентные колебания**	**Соответствующие функциональные группы**
3700 – 3200	–O–H	фенолы, спирты
1734	C=O	карбонильные группы, характерные для эфиров, кетонов и альдегидов
1374	C–H	метильные группы
1236	C–O	эфиры, фенолы и спирты
1044	C–O–C	спирты, простые эфиры
936	=C–H	алкены

849	=C–H	замещённые алкены и ароматические соединения
782	C–H	C–H в пара-замещённых бензольных кольцах
627 – 604	C–Cl и C–Br	галогенпроизводные
456	M–O или C–S	металл–кислородные или C–S связи

Из таблицы 1 следует, что при ИК-спектроскопическом анализе в образце установлено наличие характерных полос поглощения, соответствующих различным функциональным группам. Полоса при 1734 $см^{-1}$ соответствует валентным колебаниям карбонильной группы (C=O), характерной для эфиров, кетонов и альдегидов. Поглощение при 1374 $см^{-1}$ обусловлено деформационными колебаниями связей C–H в метильных группах ($–CH_3$). Наличие полосы при 1236 $см^{-1}$ указывает на валентные колебания C–O, присущие эфирам, фенолам и спиртам. Полоса при 1044 $см^{-1}$ соответствует валентным колебаниям C–O или C–O–C, что также подтверждает присутствие спиртов или простых эфиров. В области 935 $см^{-1}$ наблюдаются внеплоскостные колебания =C–H, что свидетельствует о возможном наличии алкеновых фрагментов. Поглощение при 849 $см^{-1}$ связано с внеплоскостными колебаниями =C–H, характерными для замещённых алкенов и ароматических соединений, тогда как полоса при 782 $см^{-1}$ отражает внеплоскостные колебания C–H в пара-замещённых бензольных кольцах. В низкочастотной области спектра, при 627–604 $см^{-1}$, фиксируются колебания, соответствующие связям C–Cl и C–Br, что указывает на присутствие галогенпроизводных. Слабо выраженная полоса при 456 $см^{-1}$ может быть отнесена к колебаниям металл–кислородных (M–O) или C–S связей, что указывает на возможное присутствие неорганических компонентов в составе образца [4].

Учитывая наличие вышеприведенных функциональных групп в изучаемом образце и структуры основных типов флавоноидов (Рис.1), можно заключить, что в исследуемом образце с большой долей вероятности присутствуют флавоноидные соединения, точное установление структуры которых может быть предметом дальнейших исследований.

Список литературы

1. Тихонов Б.Б., Сидоров А.И., Сульман Э.М., Ожимкова Е.В. Комплексная экстракция гликанов и флавоноидов из растительного сырья // Вестник Тверского Государственного Технического Университета. – 2011. – №19. – С. 57-63.

2. Болотов В.М., Саввин П.Н. Эффективность процесса экстракции антоциановых пигментов при различных условиях обработки растительного сырья // Вестн. ВГТА. – 2009. – № 1. – С. 127-134.

3. Бондакова М.В., Бутова С.Н., Солдатова С.Ю. Получение и использование экстракта красящих веществ винограда в косметических продуктах // Вестник НВГУ. – 2015. – № 1. – С. 56-62.

4. Преч Э., Бюльманн Ф., Аффольтер К. Определение строения органических соединений. Таблицы спектральных данных = Structure Determination of Organic Compounds. Tables of Spectral Data / Пер. с англ. Б. Н. Тарасевича. — Бином. Лаборатория знаний, 2006. – С. 251 – 318.

ЦИФРОВИЗАЦИЯ И ИНЖИНИРИНГ КАК ПРОГРЕССИВНЫЙ АРГУМЕНТ СОВРЕМЕННЫХ НАУЧНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ И ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ

DIGITALIZATION AND ENGINEERING AS A PROGRESSIVE ARGUMENT OF MODERN SCIENTIFIC TRENDS AND PRACTICAL APPLICATION

Кафедра национальной идеи, основ духовности и правового образования

старший преподаватель Атабаева Нигорахон Махмуджановна

E-mail: *nigora.atabayeva.74@mail.ru*
Тел.: ***+998-99-430-27-07***

Аннотация. В статье рассматриваются цифровизация и инжиниринг как взаимосвязанные феномены, формирующие основу современной научной и технологической парадигмы. Анализируются ключевые направления применения цифровых технологий и инженерных подходов в науке, промышленности, образовании и социальной сфере. Обосновывается мысль о том, что цифровизация не только является инструментом модернизации производственных и управленческих процессов, но и служит методологическим основанием для нового типа научного мышления, в котором доминируют системность, интеграция и междисциплинарность.

Ключевые слова: Цифровизация, инжиниринг, инновации, искусственный интеллект, цифровые двойники, научные технологии, индустрия 4.0, устойчивое развитие.

Abstract: The article examines digitalization and engineering as interrelated phenomena that form the foundation of the modern scientific and technological paradigm. It analyzes the key areas of application of digital technologies and engineering approaches in science, industry, education, and the social sphere. It is substantiated that digitalization is not only a tool for modernizing production and management processes but also serves as a methodological basis for a new type of scientific thinking dominated by systematization, integration, and interdisciplinarity.

Key words: Digitalization, engineering, innovation, artificial intelligence, digital twins, scientific technologies, Industry 4.0, sustainable development.

ВВЕДЕНИЕ

Современная наука и практика переживают эпоху глубокой трансформации, обусловленной развитием цифровых технологий. Цифровизация, как процесс внедрения цифровых решений во все сферы человеческой деятельности, становится не просто технологическим, а цивилизационным феноменом. Одновременно растёт роль инжиниринга - системного проектирования, моделирования и внедрения инноваций.

Если в XX веке инженерия и наука существовали как относительно автономные сферы, то сегодня между ними формируется устойчивая синергия. Цифровизация объединяет их в единый контур, где данные, модели, алгоритмы и вычислительные ресурсы становятся базовыми инструментами познания и преобразования действительности.

В этом контексте цифровизация и инжиниринг выступают как «прогрессивный аргумент» - то есть как доказательство поступательного развития научного мышления,

способного решать сложные междисциплинарные задачи, требующие высокой степени интеграции технологий и знаний.

Цифровизация как феномен современного научного мышления

Цифровизация - это не просто процесс перехода к электронным средствам хранения и обработки информации. Она представляет собой новую парадигму мышления**,** в которой любая деятельность - от научного эксперимента до управления производством - опирается на данные и цифровые модели.

Ключевые характеристики цифровизации включают:

Данные как основа решений. Любой процесс - физический, социальный или экономический - может быть представлен как система данных, доступная для анализа и оптимизации.

Интерактивность и симуляция. Современные цифровые технологии позволяют моделировать реальность, прогнозировать сценарии и минимизировать риски.

Интеграция технологий. Искусственный интеллект, облачные вычисления, Интернет вещей (IoT), 3D-печать и блокчейн объединяются в единую цифровую экосистему.

Сетевое взаимодействие. Цифровизация создаёт новые формы коммуникации между исследователями, инженерами и пользователями.

Таким образом, цифровизация становится не только инструментом, но и новой методологией научного познания.

Инжиниринг как методологическая основа инноваций

Инжиниринг изначально рассматривался как процесс проектирования технических систем. Однако в XXI веке он превратился в универсальный подход, применимый не только к технике, но и к управлению, образованию, медицине, экологии и другим сферам.

Современный инжиниринг основывается на принципах системности, жизненного цикла и междисциплинарности. Его ключевая идея - создание целостных решений, сочетающих технические, экономические и социальные компоненты.

Модельно-ориентированный системный инжиниринг (MBSE) стал методологическим ядром цифровых трансформаций. Он позволяет разрабатывать сложные системы, используя цифровые модели и виртуальные прототипы, что значительно ускоряет процесс внедрения инноваций и снижает затраты.

Важной частью современного инжиниринга является концепция «цифрового двойника» (Digital Twin) - виртуального аналога физического объекта, который позволяет прогнозировать его поведение и оптимизировать эксплуатацию.

Взаимосвязь цифровизации и инжиниринга

Цифровизация и инжиниринг образуют взаимодополняющую систему:

цифровизация обеспечивает информационную основу инженерных процессов,

инжиниринг создаёт структурную и методологическую рамку для применения цифровых технологий.

В результате рождается новый тип проектной культуры - цифровой инжиниринг**,** где инженерные решения опираются на данные, алгоритмы и искусственный интеллект. Примером является применение цифровых платформ в промышленности. Концепция Индустрии 4.0 базируется на интеграции сенсоров, IoT, аналитики больших данных и киберфизических систем. Производство становится «умным», адаптивным и самоуправляемым.

Цифровизация науки и образования

Современная наука активно использует цифровые технологии для моделирования сложных процессов. Искусственный интеллект анализирует огромные объёмы данных, а суперкомпьютеры позволяют проводить виртуальные эксперименты.

В образовании цифровизация способствует формированию новых форм обучения - онлайн-платформ, симуляторов, VR- и AR-технологий, которые позволяют формировать инженерное мышление у студентов.

Появление цифровых лабораторий**,** инженерных кластеров и виртуальных университетов создаёт новую экосистему научно-технического развития.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цифровизация и инжиниринг являются ключевыми аргументами прогрессивного развития науки и практики. Их синергия формирует новую парадигму человеческой деятельности, основанную на данных, моделях и алгоритмах.

Взаимодействие этих направлений способствует созданию интеллектуальных систем, способных адаптироваться к изменяющимся условиям и обеспечивать устойчивое развитие общества.

В ближайшие десятилетия именно цифровой инжиниринг станет основой технологического и научного прогресса, объединяющего фундаментальные исследования, образование и производство.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кастельс М. *Информационная эпоха: экономика, общество и культура.* М.: ГУ ВШЭ, 2020.
2. Шваб К. *Четвёртая промышленная революция.* М.: Эксмо, 2019.
3. Лукьянова Е. В. Цифровая трансформация промышленности: методологические основы. - СПб.: Питер, 2021.
4. Иванов В. В., Малинецкий Г. Г. *Инжиниринг будущего: синергия науки и технологий.* М.: Наука, 2022.
5. OECD. *Digital Economy Outlook 2023.* Paris: OECD Publishing, 2023.
6. McKinsey Global Institute. *The Digital Future of Productivity.* New York, 2022.
7. Davenport T. *Artificial Intelligence and the Future of Work.* Harvard Business Review, 2021.
8. ISO/IEC 30182:2017. *Smart City Conceptual Model - Guidance for Establishing a Model for Data Interoperability.*

9. Kuznetsova A. *Engineering Education in the Era of Digital Transformation.* Springer, 2020.
10. UNCTAD. *Digital Economy Report 2023.* Geneva: United Nations, 2023.

Влияние структуры обратных микроэмульсий ди-(2-этилгексил)фосфата натрия на микроэмульсионное выщелачивание меди: метод молекулярной динамики.

"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева" в городе Ташкенте (Республика Узбекистан) выпускник 3-курса магистра

Студент(ка): Эрназарова Муниса Абдувохид кизи
Email: justinbek28@gmail.com +998 94 019 19 27

Соавтор: д.с.к. инзифимат Исмаилова Оксана Бахтияровна
Email: Oismailova56@gmail.com

Додецилсульфат натрия(SDS) $C_{12}H_{25}SO_4Na$ - это анионное поверхностно-активное вещество (ПАВ) имеет додецильную цепь из 12 углеродов, присоединённую к сульфатной группе, сбалансированную ионом натрия. Додецисульфат натрия легко растворяется в воде, не токсичен и не горюч. Внешние вид – желтоватый иногда как белый порошок, кристаллы которого обладают формой игл.

Аннотация

SDS играет важную роль в биохимических лабораториях, особенно в SDSстратификации (электрофорез полимерных гелей с натрий додецилсульфатом). Это необходимо для денатурации белков, придавая им равномерный отрицательный заряд для разделения по размеру во время электрофореза. А также SDS широко используется в протоколах для извлечения нуклеиновых кислот, разрушая клетки и растворяя мембранную слой белков для дальнейшего лизиса клеток, и для денатурации белков и выделяя из них ДНК или РНК, особенно в методах, таких как SDS-электрофорез (SDSPAGE) для разделения белков по размеру, где он разворачивает их и придает равномерный отрицательный заряд.

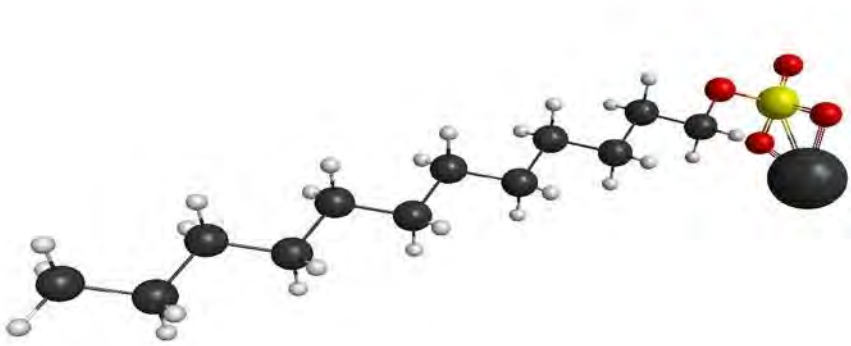


Рис.1 Молекула додецилсульфата натрия

Применение додецилсульфата натрия

Додецилсульфат натрий широко используется в пищевой промышленности, фармацевтике, косметических целях, а также в биохимических исследованиях.

Практически все очищающие средства в свой состав включают данный продукт. Это и чистящие и моющие средства для дома, косметические средства для душа, очищающие пасты. В промышленности додецилсульфат натрия эксплуатируется во время производства машинных масел и т.д.

Аналитическая часть.

Квантово-химическое расчет молекулы додецилсульфата натрия $C_{12}H_{25}SO_4Na$ выполненное методом DFT (B3LYP/6-311G) показало устойчивую конфигурацию в котором сульфат натрия имеет отрицательный заряд.

STO-3G.

В первом этапе произведена предварительная оптимизация геометрии молекулы в базисном наборе STO-3G.

Этот этап позволил определить начальную конфигурацию атомов, минимизировать энергию и исключить грубые геометрические искажения. Энергия системы составила - – 1317.6792392 Hartree.

N311 (6-311G (d, p)). Для уточнения межатомных дистанций и углов проведена повторная оптимизация в расширенном базисе N311 (6- 311G (d, p)). Энергия системы - –1333.3989918 Hartree показало более точные расчеты электронной плотности по сравнению выполненное методом STO-3G.

Энергия обитали HOMO = –188.733 эВ, LUMO = –50.733 эВ, при энергетическом разрыве вышло ΔE = 138.162 эВ.

Значительный разрыв между HOMO и LUMO свидетельствует о низкой реакционной способности и высокой термодинамической стабильности молекулы.

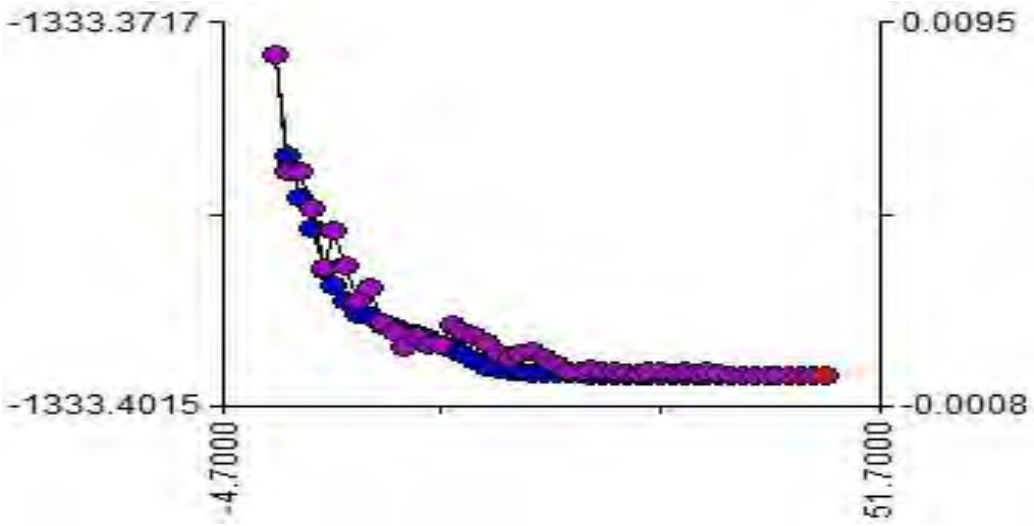


Рис.2

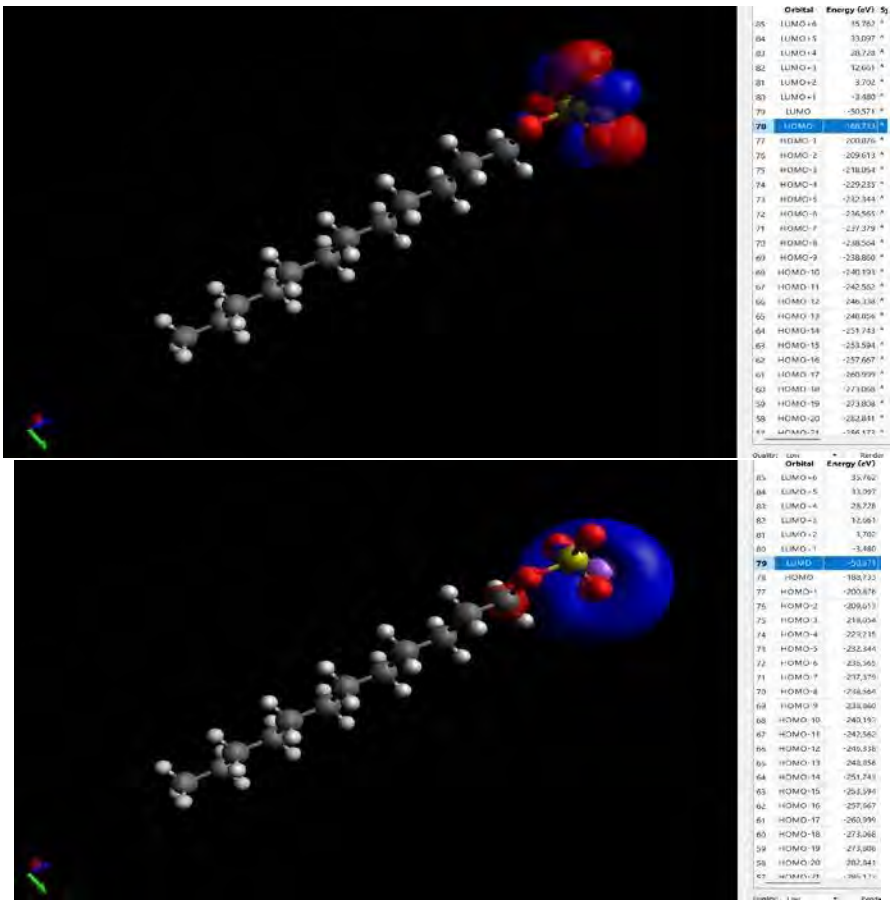


Рис.3 Параметры HOMO и LUMO **Спектральный анализ.**

Спектральный анализ додецилсульфата натрия был выполнен в рамках теории функционала плотности (DFT) с использованием функционала **B3LYP** с базисным набором **6-311G****. Расчёты позволили подсчитать основные нормальные моды колебаний исследуемой системы и сопоставить их с характерными типами внутримолекулярных движений.

В области анализа спектра наблюдаются интенсивные полосы, соответствующие валентным колебаниям связей **C–H**, что согласуется с литературными данными для органических молекул аналогичного строения. В области **1500–1700 см$^{-1}$** обнаруживается деформационные колебания и колебания кратных связей, вносящие основной вклад в формирование инфракрасного спектра. Низкочастотная область (<1000 см$^{-1}$) характеризуется скелетными колебаниями молекулы и коллективными деформационными модами.

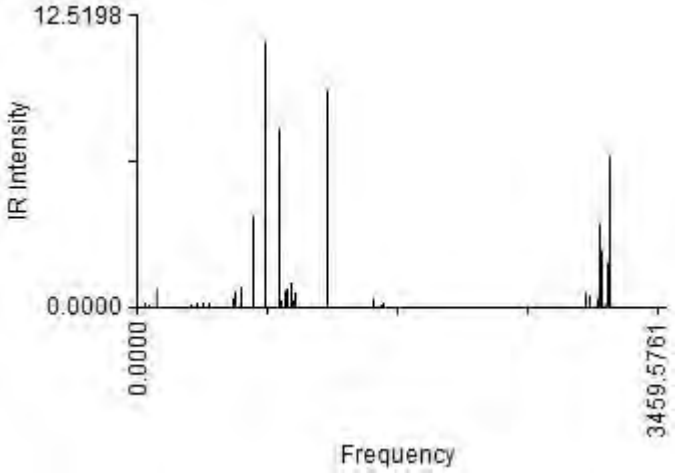


Рис.4 ИК- Спектор додецилсульфат натрия с расчетами DFT STO-3G

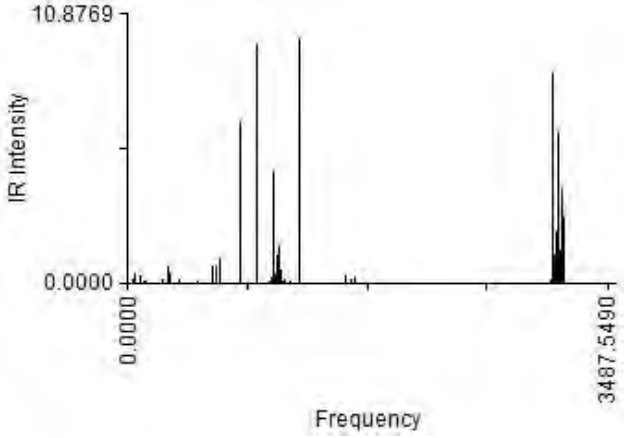


Рис.5 ИК- Спектор додецилсульфат с расчетами DFT N311

Результаты и их обсуждение

Данное исследование, выполненное методом_DFT позволило рассчитать энергию системы Hartree, энергетический разрыв между HOMO и LUMO. Был выполнен спектральный анализ расчетами STO и N311.

Ключевые слова: Додецилсульфат натрия, STO-3G, N311(6-311G (d,p)), HOMO–LUMO, ИК- Спектор.

Список литературы

1. Rabah A. Khalil∗, Al-hakam A. Zarari/Department of Chemistry, Collage of science, University of Mosul, Mosul, Iraq.

2. Bhattarai A1, Wachnik HW2* and Grzegorek M2/1Department of Chemistry, M.M.A.M.C,Tribhuvan University, Biratnagar, Nepal 2Faculty of Chemistry, University of Warsaw, Pasteura 1,02-093 Warsaw, Poland.
3. Aurélie Lavergne a, Ying Zhu a, Aldo Pizzino b, Valérie Molinier a,⇑, Jean-Marie Aubry /a Université Lille Nord de France, USTL, ENSCL, E.A. 4478 Chimie Moléculaire et Formulation, Cité Scientifique, 59652 Villeneuve d'Ascq Cedex, France b Universidad de Los Andes, Laboratorio FIRP, Ingeniería Química, Mérida, Venezuela.
4. Leila Saranjam 1, Elisabet Fuguet 2, Miroslava Nedyalkova 3 , Vasil Simeonov 3 , Francesc Mas 1 and Sergio Madurga/Saranjam, L.; Fuguet, E.; Nedyalkova, M.; Simeonov, V.; Mas, F.; Madurga, S. Prediction of Partition Coefficients in SDS Micelles by DFT Calculations. Symmetry 2021, 13, 1750. https://doi.org/10.3390/sym 13091750.
5. Rommel B. Viana,1 Alberico B. F. da Silva, ´ 1 and Andre S. Pimentel ´ 2/1Departamento de
Qu´ımica e F´ısica Molecular, Instituto de Qu´ımica de Sao Carlos, Universidade de S ˜ ao Paulo, S ˜ ao Carlos, SP, Brazil /2Departamento de Qu´ımica, Pontif´ıcia Universidade Catolica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brazil /Correspondence should be addressed to Rommel B. Viana , rommelbv@yahoo.com.br and Andre S. Pimentel, ´ a pimentel@puc-rio.br
6. Mojisola O. Nkiko1,2*, Abayomi Oluwabi2, Sikiru A. Ahmed3, Janet T. Bamgbose/Department of Physical and Chemical Sciences, Elizade University, Ilara-Mokin, Nigeria /Department of Chemistry, Federal University of Agriculture, Abeokuta, Nigeria Department of Chemical Sciences, Kwara State University Malete, Ilorin, Nigeria.
7. F.A. Itoo a, J.M. Mir b,⇑, N.A. Malik b, A. Ali / Department of Chemistry, Govt. Degree College, Bijbehara, J&K, India/Department of Chemistry, Islamic University of Science and Technology, Awantipora, J&K, India c Department of Chemistry, JMI, New Delhi, India.
8. Jésica B. Soffietti, Claudia G. Adam * and Claudia Della Rosa /Laboratorio FisicoquímicaOrgánica, Facultad de Ingeniería Química, IQAL (UNL-CONICET), Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe 3000, Argentina; jsoffietti@fiq.unl.edu.ar.

ВОПРОСЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА АБСОРБЦИИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ

РАСУЛЕВ АЛИШЕР ХАМИДУЛЛАЕВИЧ

Филиал Российского химико-технологического университета имени Д.И.Менделеева в г.Ташкент

Аннотация. *В статье приведен анализ современного состояния химической промышленности Республики Узбекистан по выпуску серной кислоты, являющийся одним из важнейших продукций химической промышленности, обоснован необходимость организации контроля системы автоматизации технологических процессов, которые обеспечивают их строгое протекание в заданных режимах. Рассмотрены вопросы разработки системы автоматического регулирования параметров процесса абсорции при производстве серной кислоты.*

Ключевые слова: *химическая промышленность, серная кислота, процесс абсорбции, двухстадийная абсорбция, триоксид серы, параметры процесса, регулируемые параметры, контроль параметров, автоматическое регулирование, измерение технологических параметров, первичные преобразователи, измерительные приборы.*

Annotatsiya. *Maqolada kimyo sanoatining eng muhim mahsulotlaridan biri bo‘lgan sulfat kislota ishlab chiqarish bo‘yicha O‘zbekiston Respublikasi kimyo sanoatining bugungi holati tahlili berilgan va belgilangan rejimlarda texnologik jarayonlarning amalga oshishini ta'minlaydigan avtomatlashtirish tizimini tashkil etish zarurligi asoslab berilgan. Sulfat kislota ishlab chiqarishda absorbsiya jarayonining parametrlarini avtomatik boshqarish tizimini yaratish masalalari ko'rib chiqiladi.*

Abstract. *The article provides an analysis of the current state of the chemical industry of the Republic of Uzbekistan for the production of sulfuric acid, which is one of the most important products of the chemical industry, and substantiates the need to organize control of an automation system for technological processes that ensure their strict flow in specified modes. The issues of developing a system for automatically controlling the parameters of the absorption process in the production of sulfuric acid are considered.*

Key words: *chemical industry, sulfuric acid, absorption process, two-stage absorption, sulfur trioxide, process parameters, adjustable parameters, parameter control, automatic control, measurement of process parameters, primary transducers, measuring instruments.*

Химическая промышленность Республики Узбекистан играет важную роль не только в диверсификации экспорта и укреплении макроэкономических показателей республики, но и в обеспечении необходимой продукцией других отраслей, и в

удовлетворении жизненно важных потребностей граждан. В число потребителей продукции химической промышленности входят сельское хозяйство, мебельная, горнодобывающая, электронная и электротехническая, нефтегазовая, строительная, пищевая промышленность и другие.

В настоящее время на рынке Узбекистана действуют такие крупные предприятия, как АО «Навоиазот», АО «Максам-Чирчик», АО «Фаргоназот», АО «Аммофос-Максам», АО «Дехканабадский калийный завод», АО «Кунградский содовый завод», ООО «Первый завод резинотехники» и другие. Сегодня на предприятиях АО «Узкимёсаноат» производится более 180 наименований химической продукции.

Постановлением Президента Республики Узбекистан № ПП-388 от 10 октября 2022 года «Об утверждении Целевой программы стратегического развития химической и газохимической промышленности» определено создание технологических кластеров «Навоийский химический технопарк», «Ферганский химический технопарк» и «Каракалпакстанский химический технопарк», в рамках которых всего за 2022-2027 годы будут запущены 44 инвестиционных проекта. В результате будет создано около 4000 новых рабочих мест и обеспечено производство разной химической продукции с высокой добавленной стоимостью, а также привлечены прямые инвестиции и иностранные кредиты на сумму 9,9 млрд. долларов [1].

В целях обеспечения непрерывного технического и технологического обновления производства серной кислоты, удовлетворения растущих потребностей химической и горно-металлургической промышленности в ней, принято Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан «О мерах по строительству новых производств серной кислоты на АО «Аммофос-Максам» и ГП «Навоийский ГМК» за № 65 от 24.03.2015 г. [2]. На сегодняшний день продукция, выпускаемая Цехом по производству серной кислоты Северного рудоуправления Навоийского горно-металлургического комбината, обеспечивает потребности урановых геотехнологических рудников комбината в серной кислоте и поставляется таким крупным химическим и энергетическим предприятиям страны, как АО «Navoiyazot» и «Навоийская ТЭС» [2].

Одним из важнейших продукций химической промышленнности является серная кислота, применяемая в переработке руд, особенно при добыче редких элементов, в производстве минеральных удобрений, как электролит в свинцовых аккумуляторах, для получения различных минеральных кислот и солей, в производстве химических волокон, красителей, дымообразующих и взрывчатых веществ, в нефтяной, металлообрабатывающей, текстильной, кожевенной и других отраслях

промышленности, в пищевой промышленности — зарегистрирована в качестве пищевой добавки Е513 (эмульгатор), в промышленном органическом синтезе, сульфирование (синтетические моющие средства и промежуточные продукты в производстве красителей), алкилирование (получение изооктана, полиэтиленгликоля, капролактама) и другие.

Среди минеральных кислот, производимых химической промышленностью, серная кислота по объему производства и потребления занимает первое место. Объясняется это двумя причинами: ее дешевизной по сравнению со всеми другими кислотами, и ее свойствами.

Химическая промышленность является одной из экспортно-ориентированных отраслей, поэтому у предприятий возникает необходимость соответствовать мировым стандартам, что является дополнительным стимулом для автоматизация химических процессов и производств.

Химические предприятия имеют свою специфику и уникальный технологический цикл. Как правило, он предполагает непрерывное движение обрабатываемого сырья от начала процесса до получения готового продукта по всей производственной цепочке. Подобный характер технологии диктует необходимость организации безостановочной работы предприятия — прерывание одного процесса повлечет за собой остановку всей производственной линии.

Химическим предприятиям, в том числе Цехам по производству серной кислоты необходимо строго контролировать текущие значения технологических параметров.
Это обусловлено тем, что процессы должны протекать в строго заданных условиях. Любое отступление от этих условий приводит к возникновению брака готовой продукции и нарушению норм техники безопасности.

Для организации контроля используются системы автоматизации технологических процессов, которые обеспечивают их строгое протекание в заданных режимах, а также позволяют регулировать состав используемого сырья в соответствии с рецептурой, поддерживать нужный температурный режим, соблюдать последовательность смешивания ингредиентов, обеспечивать быструю реакцию систем безопасности при возникновении нештатных ситуаций [5].

Рассмотрим вопросы автоматизации процесса абсорбции триоксида серы при производстве серной кислоты. Абсорбция триоксида серы – последняя стадия процесса на которой образуется серная кислота.

Взаимодействие SO3 с водой

$$SO3 + H2O \rightarrow H2\,SO4 + Q \qquad (1)$$

протекает достаточно интенсивно как в жидкой, так и в газовой фазе. Кроме того, H2SO4 может растворять в себе SO3, образуя олеум. Этот продукт удобен для транспортировки, поскольку он не вызывает коррозии даже обычных сталей. В то же время растворы серной кислоты чрезвычайно агрессивны.

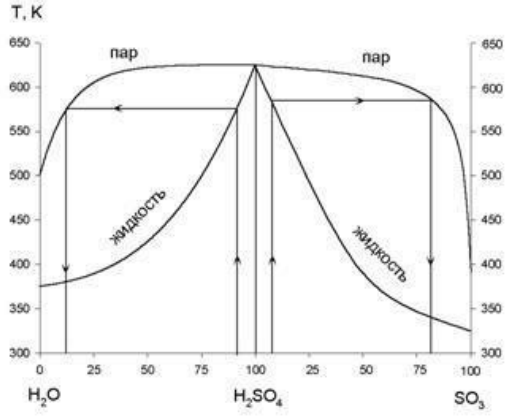


Рис.1. Температуры кипение растворов H2 SO4 в H2O и SO2 в H2 SO4 и состав пара над растворами (%)

Равновесие «газ-жидкость» для «H2O-H2SO4-SO3» представлено на рисунке 1. Особенностью этой системы является то, что в широком интервале концентраций раствора

серной кислоты в паровой фазе присутствуют чистые пары воды, а над олеумом – в газовой фазе преобладает SO3. Одинаковый состав жидкой и паровой фаз (азеотропная точка) будет при концентрации серной кислоты 98,3%. Если SO3 поглощать раствором с меньшей концентрацией, то реакция (**1**) будет протекать и в паровой фазе – будет образовываться туман серной кислоты, который уйдет из абсорбера с газовой фазой. А это – и потери продукта, и коррозия аппаратуры, и выбросы в атмосферу. Если SO3 абсорбировать олеумом, то поглощение будет неполным.

Из этих двух свойств следует двухстадийная схема абсорбции (рис. 2). Газ, содержащий SO3 после реактора, проходит последовательно олеумый (**1**) и моногидратный

(**2**) абсорберы. Другой компонент реакции (H2O) подается противотоком через сборник в моногидратный абсорбер. За счет интенсивной циркуляции жидкости (абсорбата) в ней можно поддерживать близкую к оптимальной концентрацию H2SO4 – 98,3% (увеличение концентрации за проход жидкости не более 1 – 1,5%). Концентрационные условия абсорбции обеспечиваю полное поглощение SO3 и минимальное образование

сернокислого тумана. Кислота из моногидратного абсорбера поступает в олеумный. В нем циркулирует 20% раствор H2SO4, который частично отбирается как конечный продукт – олеум. Кислота из предыдущего абсорбера – моногидрат – также может быть продуктом. В системе циркуляции предусмотрены холодильники для съема тепла реакции и обеспечения более эффективной абсорбции. При температурах меньше $100^{\circ}C$ SO_3 поглощается практически полностью, диоксид серы – практически не поглощается [4].

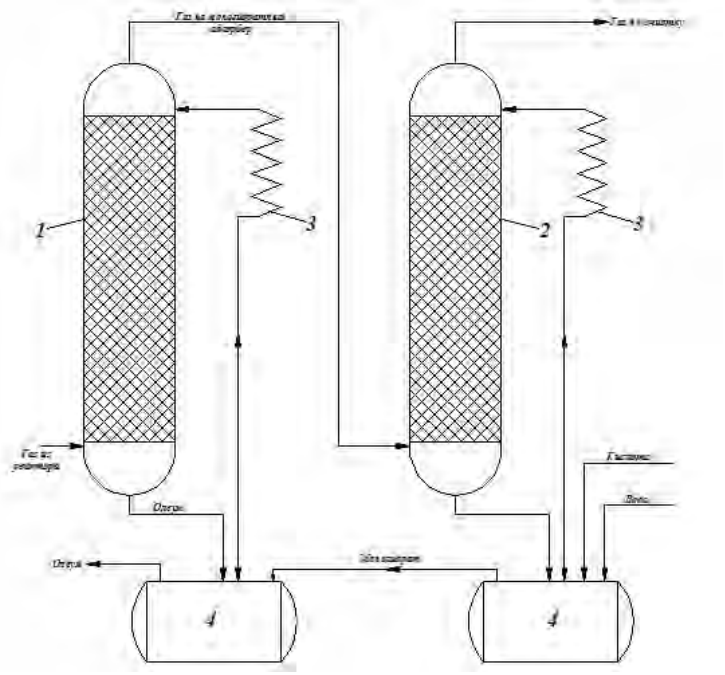


Рис.2. Двухстадийная схема абсорбции триоксида серы Автоматическое регулирование основных параметров процесса абсорбции триоксида серы при производстве серной кислоты осуществляется следующим образом:

Регулирование расхода газа. Для измерения расхода применяем электропневматический преобразователь, МЕТРАН ЕР-3324 (поз.1-2), токовый выходной сигнал с которого передается через контроллер CPU S7-300 в виде цифрового сигнала управляющему компьютеру. В компьютере сигнал пропорциональный текущему значению расхода, сравнивается с заданным значением и в зависимости от рассогласования формируется сигнал управляющего воздействия. Регулирующее воздействие в виде электрического сигнала передается на электрический клапан N3P 80FY (поз. 1-4). Текущее значение можно наблюдать на дисплее, можно напечатать или отправит на память.

В трубопроводе газа контролируем температуру. Для контроля температуры газа используется термометр манометрический бесшкальный с электропередачей SITRANSTA7, HHJ6 (поз.2-1), токовый выходной сигнал с которого передается через контроллер CPU S7-300 в виде цифрового сигнала управляющему компьютеру. Текущее значение можно наблюдать на дисплее, можно напечатать или отправит на память.

В первой абсорбере контролируем температуру. Для контроля температуры газа используется термометр манометрический бесшкальный с электропередачей SITRANSTA7, HHJ6 (поз.3-1), токовый выходной сигнал с которого передается через контроллер CPU S7-300 в виде цифрового сигнала управляющему компьютеру. Текущее значение можно наблюдать на дисплее, можно напечатать или отправит на память.

В олеумном дистилляторе контролируется давление. Для контроля давления газа используется Манометр SITRANSP, серия DSIII (поз.4-1), токовый выходной сигнал с которого передается через контроллер CPU S7-300 в виде цифрового сигнала управляющему компьютеру. Текущее значение можно наблюдать на дисплее, можно напечатать или отправит на память.

В трубопроводе газа контролируем температуру. Для контроля температуры газа используется термометр манометрический бесшкальный с электропередачей SITRANSTA7, HHJ6 (поз.5-1), токовый выходной сигнал с которого передается через контроллер CPU S7-300 в виде цифрового сигнала управляющему компьютеру. Текущее значение можно наблюдать на дисплее, можно напечатать или отправит на память.

Регулирование температуры кислоты. Измеряется температура первичным преобразователем SITRANS TR200 (поз.6-1), токовый выходной сигнал с которого передается через контроллер CPU S7-300 в виде цифрового сигнала управляющему компьютеру. В компьютере сигнал, пропорциональный текущему значению температуры, сравнивается с заданным значением и в зависимости от рассогласования формируется сигнал управляющего воздействия. Регулирующее воздействие в виде электрического сигнала передается на электрический клапан N3P 80FY (поз. 6-3). Текущее значение можно наблюдать на дисплее, можно напечатать или отправит на память.

Регулирование уровня олеума. Для измерения уровня применяем уровнемер бесшкальный с электропередачей SITRANS L300 1CB231C6 (поз.7-2), токовый выходной сигнал с которого передается через контроллер CPU S7-300 в виде цифрового сигнала управляющему компьютеру. В компьютере сигнал пропорциональный текущему значению давления, сравнивается с заданным значением и в зависимости от рассогласования

формируется сигнал управляющего воздействия. Регулирующее воздействие в виде электрического сигнала передается на электрический клапан N3P 80FY (поз. 7-4). Текущее значение можно наблюдать на дисплее, можно напечатать или отправит на память.

Регулирования расхода кислоты. Применяем электропневматический преобразователь, МЕТРАН ЕР-3324 (поз.8-2), токовый выходной сигнал с которого передается через контроллер CPU S7-300 в виде цифрового сигнала управляющему компьютеру. В компьютере сигнал пропорциональный текущему значению расхода, сравнивается с заданным значением и в зависимости от рассогласования формируется сигнал управляющего воздействия. Регулирующее воздействие в виде электрического сигнала передается на электрический клапан N3P 80FY (поз. 8-4). Текущее значение можно наблюдать на дисплее, можно напечатать или отправит на память.

Для регулирования расхода воды применяем электропневматический преобразователь, МЕТРАН ЕР-3324 (поз.9-2), токовый выходной сигнал с которого передается через контроллер CPU S7-300 в виде цифрового сигнала управляющему компьютеру. В компьютере сигнал пропорциональный текущему значению расхода, сравнивается с заданным значением и в зависимости от рассогласования формируется сигнал управляющего воздействия. Регулирующее воздействие в виде электрического сигнала передается на электрический клапан N3P 80FY (поз. 9-4). Текущее значение можно наблюдать на дисплее, можно напечатать или отправит на память.

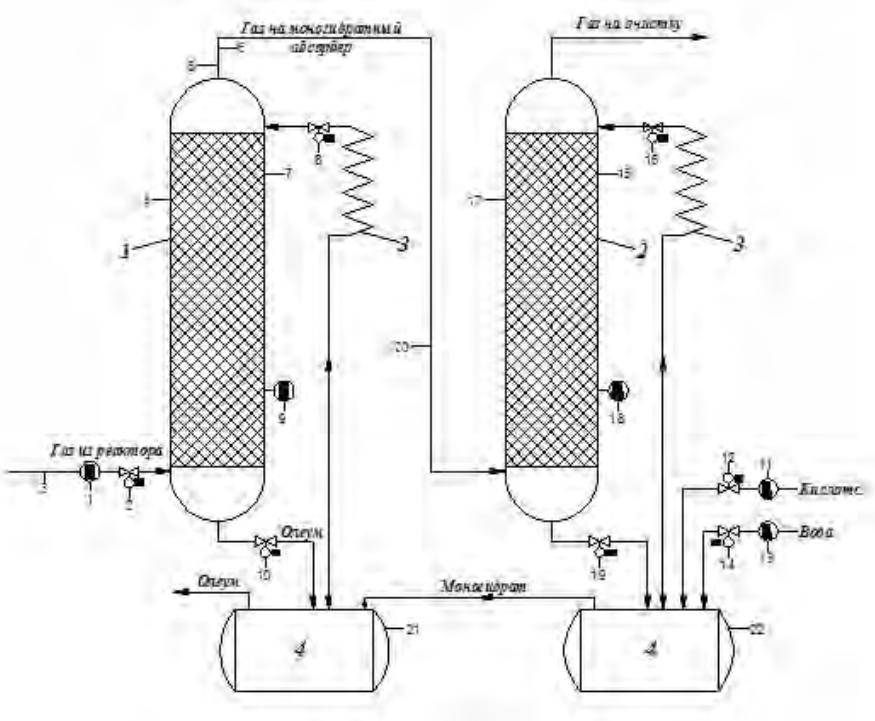
Регулирование температуры кислоты. Измеряется температура первичным преобразователем SITRANS TR200 (поз.10-1), токовый выходной сигнал с которого передается через контроллер CPU S7-300 в виде цифрового сигнала управляющему компьютеру. В компьютере сигнал пропорциональный текущему значению температуры, сравнивается с заданным значением и в зависимости от рассогласования формируется сигнал управляющего воздействия. Регулирующее воздействие в виде электрического сигнала передается на электрический клапан N3P 80FY (поз. 10-3). Текущее значение можно наблюдать на дисплее, можно напечатать или отправит на память.

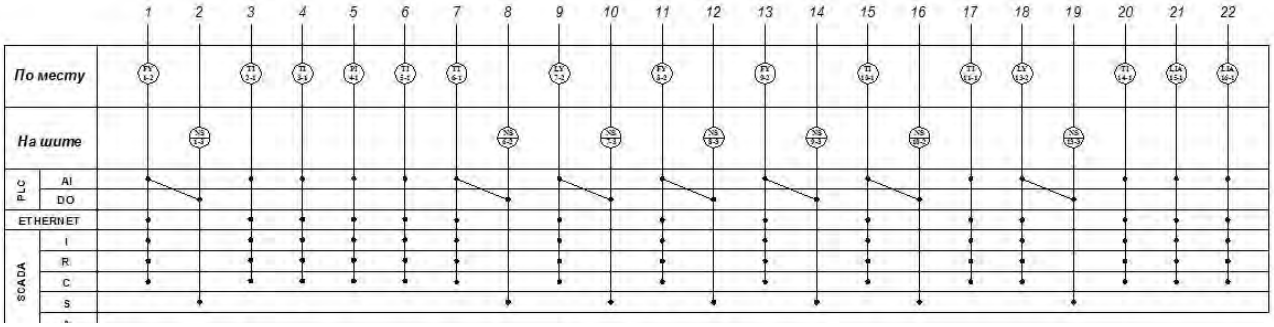
В моногидратном абсорбере контролируем температуру. Для контроля температура газа используется термометр манометрический бесшкальный с электропередачей SITRANSTA7, HHJ6(поз.11-1), токовый выходной сигнал с которого передается через контроллер CPU S7-300 в виде цифрового сигнала управляющему компьютеру. Текущее значение можно наблюдать на дисплее, можно напечатать или отправит на память.

Регулирования уровня моногидрата. Для измерения уровня применяем преобразователь измерительный уровнемер бесшкальный с электропередачей SITRANS L300 1CB231C6 (поз.12-2), токовый выходной сигнал с которого передается через контроллер CPU S7-300 в виде цифрового сигнала управляющему компьютеру. В компьютере сигнал пропорциональный текущему значению давления, сравнивается с заданным значением и в зависимости от рассогласования формируется сигнал управляющего воздействия. Регулирующее воздействие в виде электрического сигнала передается на электрический клапан N3P 80FY (поз. 12-4). Текущее значение можно наблюдать на дисплее, можно напечатать или отправит на память.

В трубопроводе газа контролируем температуру. Для контроля температуры газа используется термометр манометрический бесшкальный с электропередачей SITRANSTA7, HHJ6(поз.13-1), токовый выходной сигнал с которого передается через контроллер CPU S7-300 в виде цифрового сигнала управляющему компьютеру. Текущее значение можно наблюдать на дисплее, можно напечатать или отправит на память.

В герметических сборниках 4 и 5 контролируем уровень с помощью электромеханического сигнализатора с выходным сигналом 4-20 мА марки SitransSitransLPS200 (поз. 14-1, поз. 15-1). При достижении уровня верхний отметки горит сигнальные лампы GLD5 (HL1 и HL2).





ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Автоматизация технических процессов при производстве серной кислоты позволяет в значительной степени ускорить производственные процессы и улучшить качество выпускаемой продукции, снижая до минимума производственные расходы и допущения ошибок.

Система автоматизации и управления производит сбор и обработку информации с технологического оборудования, и выработку управляющих воздействий с целью оптимизации процесса.

Современный уровень развития микроэлементной и вычислительной техники позволяет внедрять высокоточные измерительные приборы и средства контроля, что в свою очередь производит к повышению эффективности управления технологическим процессом.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

Постановление Президента Республики Узбекистан № ПП-388 от 10 октября 2022 года

1. «Об утверждении Целевой программы стратегического развития химической и газохимической промышленности».
2. Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан № 65 от 24.03.2015 г. «О мерах по строительству новых производств серной кислоты на АО «Аммофос-Максам» и ГП «Навоийский ГМК»
3. https://theasiatoday.org
4. Аксенчик К.В. Технология серной кислоты: учебное пособие/ К.В.Аксенчик. — Череповец: ЧГУ, 2017. — 209 с.
5. Бобоёров Р.О. Моделирование и автоматизация в инжиниринге пищевой промышленности. Учебник для вузов.Издательство “Ziyo nashr-matbaa”, Тошкент, 2023, 180 с.
6. Usmanov, K.; Eshbobaev, J.; Yakubova, N. Modeling and Optimization of the Ammonium Solution Extraction Process. Eng. Proc. 2023, 56, 198. https://doi.org/10.3390/ASEC2023-

УДК:004.9:001

Инжиниринг и цифровизация:
Цифровизация производственных предприятий и чем это полезно

Егемберды Нурбек Нурланулы – студент 2 курса ФИЛИАЛА РОССИЙСКОГО ХИМИКОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА имени Д.И.Менделеева в городе Таразе. Специальность “Химическая технология неорганических веществ”. e-mail: Nurbek.egemberdy@gmai.com

Аннотация. В статье рассматриваются процессы цифровизации промышленного производства и их влияние на эффективность, гибкость и конкурентоспособность предприятий. Проанализирована сущность цифровой трансформации промышленности, основные направления и технологии Индустрии 4.0, включая промышленный интернет вещей, цифровые двойники, автоматизацию, роботизацию и интеллектуальные системы управления. Особое внимание уделено роли цифровизации в повышении гибкости производственных процессов, оптимизации использования ресурсов и снижении издержек. Показано, что интеграция цифровых технологий на всех этапах жизненного цикла продукции способствует улучшению качества изделий, ускорению вывода продукции на рынок и повышению устойчивости предприятий к внешним и внутренним вызовам. Сделан вывод о том, что цифровая трансформация является стратегическим фактором долгосрочного развития и сохранения конкурентных позиций промышленных предприятий в условиях цифровой экономики.

Ключевые слова: цифровизация промышленности, цифровая трансформация, Индустрия 4.0, автоматизация производства, роботизация, цифровые технологии, гибкость производства, эффективность производства, цифровые двойники, промышленный интернет вещей, конкурентоспособность предприятий.

Цифровизация промышленного производства: влияние на эффективность, гибкость и конкурентоспособность предприятий

В современных условиях промышленное производство развивается в условиях высокой неопределённости, санкционного давления, ограничения поставок и роста требований к качеству продукции. За последние 10–15 лет промышленность прошла путь ускоренной трансформации, который ранее занимал десятилетия. Если ранее основными источниками роста являлись механизация и автоматизация, то в настоящее время ключевым фактором развития становится цифровизация производственных процессов. Цифровые технологии перестали быть экспериментальными решениями и превратились в стандарт управления современными предприятиями.

Цифровизация промышленности охватывает все этапы жизненного цикла продукции — от проектирования и планирования до производства, контроля качества, логистики и послепродажного обслуживания. Особенно актуальной цифровая трансформация является для предприятий радиоэлектронной отрасли, где высока доля сложных технологических операций, требования к точности и надёжности изделий, а также необходимость оперативной адаптации к изменяющимся условиям рынка.

Сущность и цели цифровизации промышленности

Цифровизация промышленности представляет собой комплексное преобразование производственных и управленческих процессов на основе использования цифровых, информационных и интеллектуальных технологий. Это не просто внедрение отдельных датчиков, компьютеров или программных решений, а формирование единой цифровой среды предприятия, в которой ключевую роль играют данные и алгоритмы принятия решений.

В рамках цифровизации можно выделить несколько уровней. На первом уровне осуществляется цифровизация технологических процессов за счёт внедрения сенсоров, датчиков и устройств промышленного интернета вещей для мониторинга параметров производства. Второй уровень связан с цифровой трансформацией производства и включает автоматизацию рабочих мест, роботизацию операций, внедрение систем управления и планирования. Третий уровень — цифровая трансформация промышленности в целом, предполагающая объединение отдельных решений в единую экосистему, охватывающую производство, снабжение, логистику, обслуживание и взаимодействие с потребителями. Основной целью цифровизации является повышение эффективности деятельности предприятия, оптимизация использования ресурсов, снижение издержек и повышение конкурентоспособности продукции. Дополнительными задачами выступают сокращение влияния человеческого фактора, повышение прозрачности процессов и обеспечение оперативного управления в режиме реального времени. **Технологии цифровой трансформации производства**

Цифровизация производства базируется на использовании технологий Индустрии 4.0, к которым относятся программируемые логические контроллеры, системы компьютерного числового управления, киберфизические системы, промышленный интернет вещей, большие данные, машинное обучение и искусственный интеллект. Для предприятий радиоэлектронной отрасли цифровизация исторически началась с внедрения автоматизированных систем управления оборудованием, что позволило повысить точность и стабильность технологических процессов.

На современном этапе активно внедряются цифровые двойники изделий, оборудования и производственных площадок. Цифровой двойник позволяет моделировать поведение объекта, проводить виртуальные испытания, оптимизировать конструкцию и технологию производства до начала физического изготовления. Это существенно снижает количество ошибок, сокращает объём испытаний и уменьшает затраты на доработку продукции.

Важную роль играет автоматизированный сбор и анализ данных. Современные системы позволяют в режиме 24/7 отслеживать состояние оборудования, энергопотребление, продолжительность операций, уровень брака и другие показатели. На основе этих данных принимаются решения о профилактическом обслуживании, оптимизации загрузки мощностей и перераспределении ресурсов.

Цифровизация и гибкость производственных процессов

Одним из ключевых эффектов цифровизации является повышение гибкости производства. Неспособность к изменениям и адаптации является одной из основных причин застоя производственных систем. Недостаточная ориентированность на рынок,

нежелание изменять процессы, отсутствие планирования и сложная организационная структура существенно ограничивают потенциал развития предприятия.

Цифровые технологии позволяют обеспечить гибкость производства на трёх уровнях. Технологическая гибкость проявляется в универсальности оборудования и возможности его быстрой перенастройки. Структурная гибкость связана с управлением последовательностью операций и адаптацией технологических маршрутов под конкретные заказы. Ёмкостная гибкость заключается в способности предприятия изменять объёмы выпуска, балансировать загрузку мощностей и управлять запасами в условиях нестабильного спроса.

Доступ к данным и аналитическим инструментам позволяет предприятиям прогнозировать изменения, оперативно реагировать на сбои и минимизировать потери. В результате повышается устойчивость производственных процессов и снижается риск возникновения убытков.

Эффективность производства и ценностные ожидания потребителей

Цифровизация напрямую связана с повышением эффективности производства, которая определяется как соотношение полученного результата к затраченным ресурсам. Эффективное производство должно обеспечивать требуемую мощность при одновременном снижении затрат по основным категориям: трудовые ресурсы, материалы, энергопотребление, накладные расходы, запасы готовой продукции, сырьё и незавершённое производство.

Оценка эффективности возможна только во времени, поэтому цифровые системы позволяют планировать и анализировать динамику показателей, выявлять узкие места и целенаправленно снижать себестоимость продукции. Это напрямую отражается на способности предприятия соответствовать ценностным ожиданиям клиентов, которые включают качество продукции, соблюдение сроков поставки, доступность и соответствие ценовым ожиданиям.

Экономические и отраслевые эффекты цифровизации

Цифровизация оказывает влияние не только на отдельные предприятия, но и на целые отрасли промышленности. В металлургии цифровые технологии позволяют оптимизировать логистику и энергопотребление. В машиностроении повышается точность изготовления деталей и снижается уровень брака. В радиоэлектронике цифровизация обеспечивает интеграцию всех этапов жизненного цикла изделия в единый цифровой поток — от проектирования до обслуживания.

На макроуровне цифровая трансформация формирует новые стандарты производства и усиливает конкурентные позиции стран на мировом рынке. Несмотря на то что темпы внедрения цифровых решений в России несколько ниже среднемировых, в стране сохраняется значительный потенциал для ускоренного развития за счёт государственной поддержки и роста инвестиций в цифровые технологии. **Последствия и перспективы цифровой трансформации**

Цифровизация промышленного производства требует значительных инвестиций и организационных изменений, однако её последствия имеют выраженный положительный эффект. К основным результатам относятся рост производительности труда, сокращение издержек, ускорение вывода новой продукции на рынок, повышение безопасности труда и качества выпускаемых изделий.

В перспективе ожидается дальнейшее развитие концепции «умных фабрик», рост уровня автоматизации, интеграция производства с логистикой и продажами, а также расширение применения искусственного интеллекта. Производственные системы будут всё в большей степени управляться данными в режиме реального времени, что обеспечит сквозное управление всем циклом создания продукции.

Таким образом, цифровизация промышленности является не разовым проектом, а долгосрочной стратегией развития предприятия. Способность эффективно внедрять и использовать цифровые технологии становится ключевым фактором сохранения конкурентоспособности, устойчивости и экономической эффективности промышленных предприятий в условиях современной цифровой экономики.

Список литературы:

1. Современные технологии в промышленности: как автоматизация, роботизация и цифровизация меняют производство // GDPQUADRAT. URL: https://gdpquadrat.com/digest/instrument-razvitiya/sovremennye-tekhnologii-vpromyshlennosti-kak-avtomatizatsiya-robotizatsiya-i-tsifrovizatsiya-menyayu/
2. Влияние цифровизации на гибкость и эффективность производства // SmartGoPro. URL: https://smartgopro.com/novosti2/prodeffic/
3. Цифровизация производства // Novosoft: блог. URL: https://www.novosoft.ru/blog/cifrovizaciya-proizvodstva
4. Ivakhnenko A.G., Anikeeva O.V., Razumova A.I., Gulyaev K.A. Imitation Modeling of the Metrological Support System of Enterprises.

ПРОБЛЕМА ЦИФРОВОГО ПРОСВЕЩЕНИЯ МЕЖДУ ПОКОЛЕНИЯМИ В ТЕХНИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Ибрагимов А.Р., студент, Ташкентский филиал РХТУ им. Д.И. Менделеева, г. Ташкент, Узбекистан

Аскаров Ш.М., кандидат исторических наук, доцент, Ташкентский филиал РХТУ им. Д.И. Менделеева, г. Ташкент, Узбекистан

Аннотация: В статье рассматриваются основные аспекты межпоколенческого «цифрового разрыва» в системе технического образования, выделяются ключевые причины и проявления проблемы, проводится сравнительный анализ особенностей усвоения цифровых новшеств молодым и старшим поколениями. На основе обзора теоретических подходов и практических примеров предложены интеграционные меры (межпоколенческое обучение, адаптивные цифровые платформы, корпоративные и вузовские программы переподготовки), направленные на повышение цифровой грамотности и эффективности образовательного процесса в технических вузах. Представлены рекомендации по оценке эффективности внедряемых мер и направлениям дальнейших эмпирических исследований. Результаты статьи полезны преподавателям, администрациям учебных заведений и специалистам по образовательным технологиям.

Abstract: The article examines the key aspects of the intergenerational “digital divide” within the system of technical education, identifying the main causes and manifestations of this issue. A comparative analysis of how young and older generations acquire and adopt digital innovations is presented. Based on a review of theoretical approaches and practical cases, the study proposes integrative measures—such as intergenerational learning, adaptive digital platforms, and corporate and university retraining programs—aimed at improving digital literacy and enhancing the overall effectiveness of the educational process in technical universities. Recommendations are provided for evaluating the effectiveness of implemented measures, as well as for future directions of empirical research. The results of the study may be of interest to instructors, university administrators, and specialists in educational technologies.

Ключевые слова: цифровое просвещение, цифровой разрыв, техническое образование, цифровая грамотность, межпоколенческое обучение, искусственный интеллект, адаптивное обучение.

Keywords: digital literacy development, digital divide, technical education, digital competence, intergenerational learning, artificial intelligence, adaptive learning.

Современное техническое образование находится в точке интенсивных преобразований, обусловленных стремительным развитием цифровых технологий. Сегодня невозможно представить инженерную подготовку без использования CAD/CAE-комплексов, интеллектуальных систем моделирования, виртуальных лабораторий, цифровых двойников и алгоритмов машинного обучения. Эти инструменты становятся не просто вспомогательными средствами, а обязательными элементами профессиональной компетентности специалиста технического профиля [1; 2].

Однако на фоне активной цифровизации обнаруживается значимое противоречие: разные поколения участников образовательного процесса — студенты, молодые инженеры, преподаватели и специалисты со стажем — существенно различаются в уровне цифровой грамотности и готовности работать с новыми технологиями. Молодёжь

легко осваивает цифровые интерфейсы, но нередко делает это поверхностно; представители старшего поколения обладают богатым профессиональным опытом, но сталкиваются с трудностями при переходе на цифровые инструменты. Эти различия образуют *межпоколенческий цифровой разрыв*, который напрямую влияет на эффективность технического образования.

Актуальность проблемы усиливается тем, что техническая отрасль испытывает острую потребность в специалистах, способных уверенно действовать в цифровой среде. Межпоколенческие различия в освоении технологий приводят к ряду проблем: снижению качества практической подготовки, неравномерному распределению цифровых компетенций в учебных коллективах, замедлению внедрения современных образовательных технологий, а также к затруднениям в коммуникации между участниками образовательного процесса [3; 4]. Эти факторы делают изучение цифрового разрыва не только научной задачей, но и важным практическим вызовом для вузов и образовательной политики в целом.

Цель исследования — выявить природу и причины межпоколенческого цифрового разрыва в системе технического образования и предложить обоснованные меры по его преодолению.

Задачи исследования: Проанализировать существующие теоретические подходы к цифровому просвещению.

Сравнить особенности освоения цифровых технологий различными поколениями.

Разработать рекомендации по снижению межпоколенческого цифрового разрыва в техническом образовании.

Методы исследования: теоретический анализ научной литературы, сравнительно-сопоставительный метод, анализ практических кейсов, отражающих реальные ситуации внедрения цифровых инструментов в образовательный процесс. Теоретическая база исследования цифрового просвещения формируется на пересечении нескольких крупных научных подходов, каждый из которых по-своему объясняет, почему разные поколения по-разному воспринимают и осваивают цифровые технологии.

Прежде всего, важным ориентиром выступает концепция цифровой грамотности, предложенная и систематизированная в документах UNESCO. Она рассматривает цифровую грамотность как комплекс навыков, включающий работу с информацией, способность использовать цифровые инструменты для решения профессиональных задач, критически оценивать источники и понимать риски цифровой среды [5]. В рамках технического образования такие навыки становятся частью базовой инженерной компетентности и определяют готовность будущих специалистов к работе в условиях цифровой промышленности.

Дополняет эту концепцию теория поколений Хоува и Штраусса, которая объясняет различия в отношении к технологиям через опыт формирования поколений. Согласно этой теории, представители разных возрастных групп сталкивались с технологиями в разные периоды своей жизни, что формирует различный уровень доверия к цифровой среде, скорость восприятия новшеств и стиль обучения [6]. Молодёжные поколения — «цифровые аборигены» — воспринимают технологии как

естественную часть своей среды, тогда как старшие поколения — «цифровые иммигранты» — вынуждены адаптироваться к ним уже в зрелом возрасте. Третьим концептуальным основанием является теория диффузии инноваций Э. Роджерса, объясняющая, как и почему люди принимают или отвергают технологические нововведения. Согласно Роджерсу, процесс освоения новшеств зависит от таких факторов, как относительное преимущество, простота использования, совместимость с привычными практиками и наблюдаемость результатов [7]. Применительно к техническому образованию это означает, что цифровое просвещение должно учитывать индивидуальные барьеры и мотиваторы для каждой возрастной группы.

В совокупности эти подходы позволяют трактоватьцифровое пр освещение не просто как навык работы с компьютером, а как *широкий культурно-профессиональный процесс*, включающий знания, умения, установки, мотивации и готовность использовать цифровые технологии в инженерной деятельности [8].

В условиях стремительной цифровизации содержание понятия «новшества» в техническом образовании значительно расширилось. Сегодня речь идёт не только о внедрении новых приборов или программ, но о глубокой трансформации способов обучения, подготовки инженеров и организации образовательной среды. Во-первых, новшества проявляются в появлении новых цифровых инструментов, которые становятся стандартом инженерной деятельности. К ним относятся CAD/CAEсистемы, PLM-платформы для управления жизненным циклом изделий, цифровые симуляторы, позволяющие проводить виртуальные испытания и моделирование процессов без необходимости использования дорогостоящего оборудования. Такие инструменты формируют основу цифрового производства и требуют от студентов высокого уровня цифровых компетенций.

Во-вторых, новшествами являются современные инженерные методы, связанные с автоматизацией и цифровой логикой разработки. Например, технологии CI/CD, активно применяемые в программной инженерии, постепенно входят и в другие технические направления, благодаря чему образовательные программы должны учитывать необходимость обучения студентов принципам непрерывной интеграции, тестирования и доставки решений. Всё большее значение получает подход *data-driven development*, ориентированный на принятие решений на основе анализа данных, что также требует развития у обучающихся навыков работы с большими массивами информации.

В-третьих, значимую роль играют образовательные технологии нового поколения. VR/AR-платформы позволяют воссоздавать сложные технические процессы в виртуальной среде, снижая расход материальных ресурсов и повышая безопасность обучения. Адаптивные цифровые платформы используют алгоритмы искусственного интеллекта, чтобы подстраивать учебные траектории под индивидуальные особенности студента. Кроме того, всё более популярными становятся ИИ-ассистенты, которые способны отвечать на вопросы, проверять задания и давать рекомендации в реальном времени [9].

Таким образом, под «новшествами» в техническом образовании следует понимать целостный комплекс инструментов, методов и технологических подходов, меняющих саму логику инженерной подготовки и требующих нового уровня цифрового просвещения от всех участников образовательного процесса.

Молодое поколение — студенты и начинающие инженеры — формировались в условиях, когда цифровые технологии присутствовали в их жизни с раннего возраста. Это определило их особый тип восприятия информации и взаимодействия с цифровой средой. Молодёжь легко ориентируется в интерфейсах, быстро осваивает новые платформы и не испытывает психологического напряжения при работе с программами и цифровыми сервисами. В учебной деятельности это проявляется в активном использовании онлайн-платформ, интерактивных курсов, облачных сервисов хранения и совместной работы, таких как GitHub, Google Workspace или Figma.

Кроме того, молодёжь предпочитает обучение через практику: участие в проектах, хакатонах, командной работе. Это способствует быстрому накоплению прикладных навыков. Однако такой стиль имеет и побочные эффекты. Часто молодые люди уделяют меньше внимания глубокому теоретическому осмыслению изучаемых технологий, что приводит к фрагментарности знаний. Их компетенции могут быть высоки в конкретных прикладных областях, но недостаточны для комплексного инженерного анализа. Фактор многозадачности и постоянное присутствие в информационной среде также создают риски снижения концентрации внимания и поведенческой зависимости от устройств. Таким образом, сильные стороны молодёжи — скорость, гибкость и практическая направленность, а слабые — поверхностное освоение и информационная перегрузка. Представители старшего поколения — опытные преподаватели, инженеры и специалисты — формировали свой профессиональный багаж в эпоху до массовой цифровизации. Поэтому их стиль обучения и работы основан на аналитичности, глубоком понимании процессов и строгих профессиональных стандартах. Однако во взаимодействии с современными цифровыми инструментами они сталкиваются с серьёзными затруднениями.

Во-первых, существует психологический барьер: цифровые интерфейсы воспринимаются как сложные и непредсказуемые, что вызывает страх совершить ошибку или нарушить процесс работы. Во-вторых, у многих специалистов нет возможности регулярно выделять время на обновление цифровых навыков из-за загруженности основной профессиональной деятельностью. В-третьих, мотивация к освоению цифровых инструментов часто снижена, поскольку технологические изменения воспринимаются как внешнее давление, а не как источник профессионального роста [10].

Тем не менее сильные стороны старшего поколения очевидны: высокая компетентность, богатый предметный опыт, умение выполнять глубокий анализ и способность к системному мышлению. Такие специалисты необходимы для передачи фундаментальных знаний, разработки методик и обеспечения качества инженерного образования. Их трудности с цифровыми технологиями — это не показатель недостаточной способности к обучению, а следствие разрыва между прежними и современными профессиональными практиками.

Сравнение показывает, что цифровой разрыв не является вопросом «лучше–хуже», а отражает разные сильные и слабые стороны поколений. Молодёжь обладает технологической гибкостью, но ей может не хватать глубины. Старшее поколение демонстрирует высокий уровень профессионализма, но нуждается в поддержке при переходе в цифровую среду. Это различие делает особенно важными интеграционные подходы, объединяющие преимущества обоих поколений.

Преодоление цифрового разрыва в техническом образовании требует комплексного подхода, который учитывает особенности каждого поколения и создаёт условия для их эффективного взаимодействия. Ни одно из решений — будь то курсы переподготовки или внедрение цифровых платформ — не будет полноценным без системных изменений в образовательной среде. Ниже представлены ключевые направления, позволяющие выстроить целостную стратегию цифрового просвещения. Одним из наиболее результативных подходов является организация межпоколенческого взаимодействия в образовательном процессе. Когда студенты и преподаватели, молодые инженеры и опытные специалисты работают над общими заданиями или проектами, создаётся уникальная среда взаимного обмена компетенциями.

Молодёжь делится цифровыми навыками, показывая старшему поколению, как эффективно использовать современные интерфейсы, платформы и инструменты. В то же время старшие участники предоставляют глубокое профессиональное знание, объясняют методологию инженерного мышления и демонстрируют высокие стандарты выполнения технических задач [11].

Особенно эффективна модель **peer-to-peer**, в которой обучающийся может временно выступать наставником в вопросах цифровых технологий. Это снижает психологическое напряжение у старшего поколения, формирует доверительную атмосферу и делает процесс освоения новшеств более естественным. Такие смешанные команды также способствуют повышению качества проектов, поскольку объединяют скорость и гибкость молодёжи с опытом и аналитичностью старших специалистов. Современные цифровые платформы позволяют значительно повысить индивидуализацию обучения. Системы, работающие на основе искусственного интеллекта, способны анализировать прогресс обучающегося, его темп, стиль восприятия информации и зоны затруднений, после чего автоматически формируют персонализированную траекторию обучения.

Для студентов это означает более глубокое освоение материалов за счёт динамической сложности заданий и доступности мгновенной обратной связи. Для преподавателей и инженерных специалистов старшего возраста — возможность учиться в комфортном темпе, получать пошаговые объяснения сложных цифровых инструментов и возможность тренироваться без страха ошибиться [12].

ИИ-ассистенты также играют важную роль: они могут отвечать на вопросы, проверять задания, проводить мини-объяснения и предоставлять дополнительные материалы. Такие инструменты особенно эффективны в обучении работе с программными платформами, моделированием, симуляторами и при освоении принципов автоматизации.

Несмотря на стремительное развитие технологий, значительная часть преподавателей и сотрудников технических предприятий не получает системной подготовки в области цифровых инструментов. Поэтому важным направлением становится создание **кратких, практико-ориентированных курсов переподготовки**, специально адаптированных под нужды старшего поколения.

Эти курсы должны включать:

–пошаговые инструкции по работе с ключевыми цифровыми инструментами;

–лабораторные практикумы на реальных производственных или учебных задачах;

– поддержку специалистов или тьюторов;

–гибкий график, позволяющий совмещать обучение с основной деятельностью; – минимизацию избыточной теории в пользу чётких, применимых навыков [13].

Корпоративные программы цифрового развития, которые внедряются на многих производствах, также являются эффективным инструментом, поскольку позволяют обучать сотрудников по единым стандартам, учитывая специфику компании и отрасли. В технических вузах аналогичные программы могут действовать в формате повышения квалификации для преподавателей, что способствует обновлению образовательных практик.

Хотя молодёжь более естественно адаптируется к цифровым технологиям, для неё также необходимы стимулы, направленные на более глубокое и осознанное освоение инженерных инструментов. Мотивационные меры играют важную роль в формировании профессиональной устойчивости и интереса к сложным техническим задачам.

К наиболее результативным формам мотивации относятся:

–**стипендии и гранты** за успешные проекты в области цифровых технологий;

–**участие в хакатонах** и инженерных соревнованиях, которые развивают творческое и проектное мышление;

–**публикации и научные конкурсы**, позволяющие молодым исследователям проявить себя в научном сообществе;

–**поддержка стартапов и технических инициатив**, включая инкубационные программы и консультации экспертов [14].

Такие меры усиливают вовлечённость студентов, повышают качество проектных решений и способствуют формированию устойчивой мотивации к развитию в сфере цифровых технологий.

Для того чтобы понять, насколько выбранные меры действительно помогают снижать цифровой разрыв, необходимо опираться на чёткие и измеримые показатели. Оценка эффективности в данном случае должна учитывать как индивидуальные результаты обучающихся, так и общие изменения в образовательной среде. Одним из ключевых показателей является уровень цифровой грамотности. Его удобно отслеживать с помощью сравнительного тестирования до и после прохождения обучения, что позволяет увидеть реальный прогресс участников, как молодых, так и старшего поколения.

Не менее важны данные об успеваемости и практических навыках: качество выполнения лабораторных работ, сложность взятых на себя проектных задач, способность применять цифровые инструменты в инженерной практике. Эти показатели помогают оценить, насколько новшества действительно закрепляются на уровне профессиональных компетенций.

Дополнительную информацию даёт анализ пользовательской удовлетворённости. Опросы позволяют выявить, насколько комфортно чувствуют себя участники при работе с цифровыми платформами, хватает ли им поддержки и понятны ли новые инструменты.

Наконец, важным интегральным показателем является количество реализованных межпоколенческих проектов и их результаты — научные публикации, коммерческие

прототипы, участие в конкурсах. Это демонстрирует, удаётся ли объединить поколенческие преимущества в реальных продуктах и образовательных достижениях.

Проведённый анализ показывает, что цифровой разрыв между поколениями в техническом образовании — это не поверхностное различие в навыках работы с компьютером, а глубокая системная проблема, затрагивающая методологию обучения, профессиональную идентичность и качество инженерной подготовки. Молодёжь демонстрирует высокую гибкость и скорость освоения цифровых технологий, тогда как старшее поколение обладает фундаментальными знаниями, профессиональным опытом и устойчивыми аналитическими подходами. Однако именно сочетание этих преимуществ может стать ключом к успешному развитию современного технического образования.

Рассмотренные в работе концептуальные подходы — цифровая грамотность, теория поколений и теория диффузии инноваций — позволяют комплексно объяснить природу возникающих трудностей. Различия в жизненном опыте, стиле мышления, восприятии цифровых инструментов и образовательных практик формируют предпосылки для межпоколенческого разрыва, который проявляется как в учебном процессе, так и в профессиональной деятельности.

Практические меры, направленные на преодоление разрыва, показывают, что решение проблемы возможно только при комплексном подходе. Межпоколенческие команды и peer-to-peer-форматы создают условия для взаимного обмена компетенциями и снижения психологических барьеров. Адаптивные цифровые платформы и ИИассистенты обеспечивают индивидуальную траекторию обучения и помогают старшему поколению осваивать технологии в комфортном темпе. Курсы переподготовки и корпоративные программы закрывают дефицит структурированных знаний, а мотивационные меры поддерживают более глубокую и осознанную вовлечённость молодёжи в освоение современных инженерных инструментов.

Для оценки эффективности предложенных мер важно не только анализировать цифровую грамотность, успеваемость или удовлетворённость обучающихся, но и отслеживать развитие совместных проектов, исследовательских инициатив и технических решений, возникающих в результате межпоколенческого взаимодействия. Именно практические результаты показывают, насколько гармонично поколенческие компетенции интегрируются в реальной деятельности.

Таким образом, техническое образование будущего должно строиться не на противопоставлении поколений, а на их взаимном усилении. Только объединяя технологическую адаптивность молодёжи и профессиональную мудрость старших специалистов, возможно создать устойчивую образовательную среду, способную отвечать вызовам цифровой эпохи и обеспечивать высокий уровень подготовки инженеров нового поколения.

Литература: 1. Ivanov I.A. Цифровизация образования в технических вузах. — Ташкент, 2022.

2. Livingstone S. Youth and Digital Society. — Cambridge Univ. Press, 2022.
3. OECD. Adult Learning and Digital Skills. — OECD Publishing, 2021.
4. Prensky M. Digital Natives, Digital Immigrants. — On the Horizon, 2001.

5. Rogers E. M. Diffusion of Innovations. — 5th ed. — Free Press, 2003. 6. Selwyn N. Education and Technology: Key Issues and Debates. — 2nd ed. — Bloomsbury, 2016.
7. Tapscott D. Grown Up Digital: How the Net Generation is Changing Your World. — McGraw-Hill, 2009.
8. UNESCO. ICT Competency Framework for Teachers. — UNESCO, 2018.
9. World Economic Forum. Future of Jobs Report. — 2023. 10. Программа «Цифровая экономика РФ», Минцифры. — 2019.
11. Lee J., Lapira E. Smart Manufacturing Systems. — Springer, 2019.
12. AI in Higher Education: Adaptive Learning Systems. — EdTech Review, 2022.
13. Корпоративные программы цифровой переподготовки: опыт и модели. — Сборник докладов, 2020.
14. World Bank. Digital Skills for Youth: Framework and Case Studies. — World Bank, 2020.

УДК 004.9+93

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ В РЕКОНСТРУКЦИИ ОБРАЗА ВУЗА БУДУЩЕГО В ПЕРВЫЕ ДЕСЯТИЛЕТИЯ СОВЕТСКОЙ ВЛАСТИ

Стеблецов Роман Артурович
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
г. Санкт-Петербург, Россия

Аладышкин Иван Владимирович Кандидат
исторических наук, доцент
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
г. Санкт-Петербург, Россия

Аннотация

В центре внимания авторов статьи проблема визуализации с помощью технологий 3D-моделирования образа вуза будущего в утопических проектах высшей школы 1918 - начала 1930-х гг. Отмечается крайняя разнородность источниковой базы, а также вариативность, неоднозначность и динамичность любых образов будущего. В статье предлагается создание многофункционального виртуального выставочного пространства с возможностями разноформатной репрезентации образ вуза будущего первых десятилетий советской власти.

Ключевые слова: система образования, советский вуз, образ будущего, визуализация, 3d технологии, виртуальное пространство

В современных реалиях комплексной трансформации системы высшего образования повышенное научное внимание оправданно вызывает советский вариант высшей технической школы, включая утопические проекты 1920-1930-х годов. Сегодня задачам изучения и воссоздания образа вуза будущего в постреволюционных утопических проектах высшей школы могут содействовать современные технологии визуализации полученных результатов исследования с технологиями 3Dмоделирования.

Возможности исторической информатики, связанные с разработкой виртуальных реконструкций объектов историко-культурного наследия, основанные на использовании технологий 3D-моделирования, в последние десятилетия всё более востребованы наряду с традиционными формами визуализации утопических проектов советского прошлого. Это доказывают многочисленные тематические проекты в области искусства, архитектуры, истории городов и пр., которые появились в виртуальном пространстве 2000-х гг.[1] Поворот к новым технологиям 3d реконструкций в исторической науке слабо затронул ту область исследований, что связана с историей советской высшей школы. Между тем современные технологии визуализации могут не только придать зримую форму и системную целостность результатам исследований в области истории

образования, но подразумевают новые уровни систематизации и критического восприятия довольно объемного и сложного комплекса материалов.

Следует учитывать, что образ советского вуза будущего выступает абстрактным образом, аккумулирующим различные представления о новой социалистической системе образования. Соответственно интегрированный образ советского вуза будущего предстает умозрительным обобщением целенаправленной политики проектирования и трансляции облика грядущего, ожиданий, представлений, инициатив отдельных социальных групп, общества в целом в конкретной исторической и социокультурной ситуации.

Несколько облегчает задачу визуальной репрезентации образа вуза будущего в постреволюционных утопических проектах то, что этот образ выступает, скорее, не самостоятельным, но подчинённым началом по отношению к конкретной системе представлений о социалистическом будущем [2, с. 28]. Главной детерминантой подобных образов выступала марксистско-ленинская трактовка коммунизма и, шире, социалистическая традиция представлений о будущем общественном порядке. Соответственно, и представления о перспективах развития системы высшего образования в советской России в известной степени определялись общими измерениями той версии научного коммунизма, что выступала в качестве государственной идеологии, и особенностями её преломления в условиях постреволюционной ситуации [4, С. 188]. Визуализировать столь разнородный материал [3, с. 124], пусть даже отобранный, довольно сложно и одним из вариантов решения обозначенной задачи оказывается создание единого виртуального выставочного пространства с возможностью разноформатной репрезентации документов и визуальных образов.

Создание виртуального выставочного пространства предполагает разработку программно-аппаратного комплекса, которое могло бы в той или иной форме обеспечить перемещение пользователя по виртуальному помещению и взаимодействовать с экспонатами. Притом виртуальное выставочное пространство может подразумевать использование VR-комплекта, так и более доступные декстопные, браузерные свои версии.

Здесь может быть полезен опыт работы авторов над схожим проектом комплексной виртуальной визуализации. Речь идет о проекте Гуманитарного института СПбПУ Петра Великого «SmArt пространство инновационного многопрофильного университета (SmArt Campus)», который был нацелен на креативное расширение пространства кампуса и городской среды за счет цифровых технологий. Авторы работали над ним в 2022–2023 гг. в рамках стратегического организационного проекта СПбПУ «Технополис «Политех» программы «Приоритет-2030».

Одним из ключевых компонентов данного проекта стала разработка Проектноучебной арт-лаборатории и выставочного пространства «ArtPolyLab» (соисполнителем стала Лаборатория «Промышленные системы потоковой обработки данных» Центра НТИ СПбПУ Петра Великого). Использовавшиеся в разработке проектно-учебной артлаборатории «ArtPolyLab» основные принципы и технологии могут быть использованы в работе над созданием виртуального выставочного пространства образа вуза будущего в утопических проектах советской высшей школы.

При создании виртуального окружения «ArtPolyLab» использовалась среда разработки Unity. Сочетание встроенных средств Unity (префабы, grid-система, источники света, виртуальная камера, компоненты постобработки, скайбоксы), а также

сторонних ассетов, например, ProBuilder позволяют создавать необходимые виртуальные сцены со сложной геометрией мэшей, с равномерным наложением текстур и 3D-моделями с требуемым наполнением. Система звукового сопровождения, основанная на Unity AudioMixer предполагает, кроме прочего, эффект присутствия в виртуальном пространстве счет постобработки звука, имитирующей отражение звука от стен помещения.

Движение пользователя по виртуальному пространству, управление камерой, звуки взаимодействия с интерактивными объектами реализовывались в специально разработанном программном модуле «Виртуальный пользователь». В ходе реализации проекта были разработаны компоненты, каждый из которых отвечает за конкретный аспект поведения пользователя. Кроме того пользователю были заданы физические и логические границы – коллайдеры, что предотвращает его перемещение сквозь объекты виртуального окружения.

Основные технологии разработки проектно-учебной арт-лаборатории и выставочного пространства «ArtPolyLab»:

Работа с 3D: Blender, Substance 3D Painter, Marmoset Toolbag.

Среда разработки: ПО Unity, Visual Studio, JetBrains Rider. Языки программирования и фреймворки: C#.

Рассмотренный формат виртуального окружения «ArtPolyLab» с использованными в его разработке технологиями, позволит создать многофункциональное виртуальное выставочное пространство, объединяющее разносортные материалы (фотографии и портреты авторов, рисунки, чертежи, графики, протоколы заседаний комиссий и т.д.) представлений первых десятилетий советской власти о системе высшего образования. В том числе сам визуализированный образ советского вуза будущего первых постреволюционных десятилетий может быть создан в рамках 3D-модели и размещен в том же выставочном пространстве.

Благодарности Представленное исследование было профинансировано Российским научным фондом, проект № 25-28-01383.

Список литературы

1. Бородкин Л. И., Жеребятьев Д. И. Технологии 3D-моделирования в исторических исследованиях: от визуализации к аналитике // Историческая информатика. Информационные технологии и математические методы в исторических исследованиях и образовании. – 2012. – № 2(2). – С. 49–63.

2. Геллер М., Некрич А. Утопия у власти. – М.: МИК, 2000. – 855 с.

3. Парсамов В. С. Борьба за университет в большевистской России 1917–1921 гг. // Вестник РГГУ. Серия «История. Филология. Культурология. Востоковедение». – 2018. – № 6 (39). – С. 121–146.

4. Сафронов П. А. «Чутко отразить все требования революции»: Советскийуниверситет в 1920-1930-е годы // Вопросы образования. – 2010. – № 4. – С. 182–195.

Исследование структуры и спектральных характеристик фенилгидразина теорией функционала плотности

Мухтархужаева Дурдона[1], Исмаилова Оксана Бахтияровна[2]

[1]Магистрант, Филиал РХТУ им. Д. И. Менделеева, г. Ташкент

[2]Доктор физико-математических наук, Узбекско-Японский молодежный центр инноваций, г. Ташкент

Аннотация. В данной работе проведено квантово-химическое исследование молекулы фенилгидразина с использованием метода функционала плотности. Оптимизация геометрии, анализ колебательных мод и расчёт электронной структуры выполнены с применением гибридного функционала B3LYP и базисного набора волновых функций 6311G(d,p) в программной среде GAMESS. Полученные данные позволили описать валентные колебания, определить ширину запрещённой зоны и визуализировать граничные молекулярные орбитали. Результаты согласуются с литературными данными, что подтверждает надёжность выбранного подхода.

Ключевые слова: фенилгидразин, квантовая химия, DFT, B3LYP, спектроскопия, HOMO, LUMO, электронная структура.

Фенилгидразин — органическое соединение, содержащее гидразинную группу, соединённую с бензольным кольцом. Благодаря наличию атомов азота, способных к донорно-акцепторному взаимодействию, данная молекула активно участвует в реакциях образования гидразонов, азинов и других производных, применяемых в фармацевтической и аналитической химии.

Для предсказания свойств подобных соединений всё чаще применяются методы квантовой химии. Среди них теория функционала плотности занимает центральное место благодаря оптимальному балансу между точностью и вычислительной эффективностью. Использование гибридных функционалов, таких как B3LYP, позволяет учитывать вклад обменной и корреляционной энергии, что особенно важно при моделировании молекул с делокализованной электронной плотностью.

Методология

Молекула фенилгидразина была смоделирована в программной среде GAMESS [1]. Оптимизация геометрии проводилась с использованием функционала B3LYP и базисного набора 6-311G(d,p), включающего поляризационные функции. После нахождения устойчивой конфигурации была выполнена проверка через анализ Гессиана, что позволило исключить наличие мнимых частот и подтвердить энергетический минимум.

Колебательные характеристики определялись на основе расчёта нормальных мод, что позволило построить теоретический инфракрасный спектр. Электронная структура изучалась через анализ граничных молекулярных орбиталей (НСМО и ВЗМО), а также расчёт ширины запрещённой зоны, важной для оценки фотохимической активности.

Результаты

Геометрия и устойчивость

Оптимизированная структура демонстрирует типичную планарную конфигурацию ароматического кольца и линейную ориентацию гидразинной группы. Длины связей N–N (1,408 Å) и C–N (1,39 Å) согласуются с экспериментальными данными [2]. Углы между атомами соответствуют sp^2-гибридизации, характерной для ароматических систем.

Спектроскопические данные

Рассчитанные частоты валентных колебаний:

- N–H: ~1909 $см^{-1}$
- N–N: ~1130 $см^{-1}$
- C–N: ~1398 $см^{-1}$

Эти значения соответствуют характерным модам, наблюдаемым в экспериментальных ИК-спектрах фенилгидразина [2]. Отсутствие мнимых частот подтверждает стабильность структуры.

Электронные параметры

Рассчитанная оптическая запрещенная зона равна 4,78 eV, что находятся в хорошем согласии с расчитаными производными данной молекулы [3]. Дальнейшие расчёты будут проведены в рамках последующих этапов исследования.

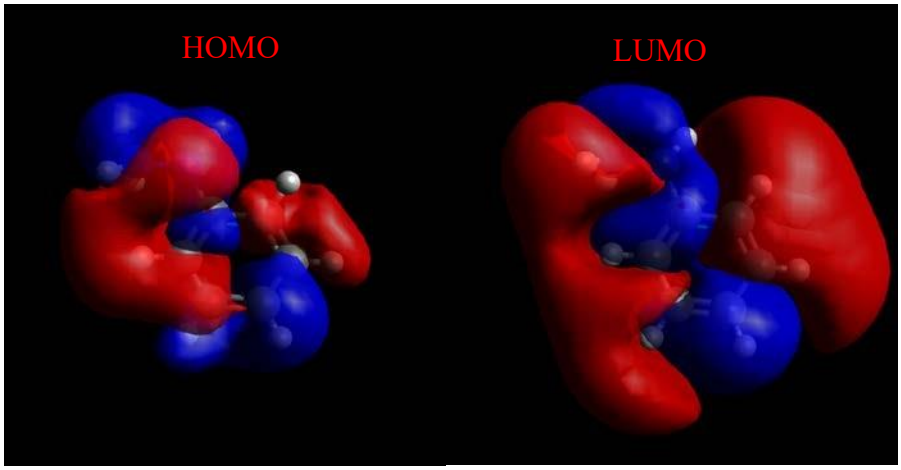


Рисунок 1. НСМО и ВЗМО молекулы Фенилгидразина

Визуализация ВЗМО показывает локализацию электронной плотности на атомах азота, тогда как НСМО сосредоточена на ароматическом кольце. Это может свидетельствовать о потенциальной способности молекулы к переносу заряда при возбуждении.

Обсуждение

Сравнение с производными фенилгидразина [3] показывает, что введение заместителей в ароматическое кольцо может существенно влиять на ширину запрещённой зоны и распределение электронной плотности. Это открывает возможности для

целенаправленного дизайна молекул с заданными свойствами, включая фоточувствительность, кислотно-основную активность и способность к комплексообразованию.

Метод B3LYP/6-311G(d,p) продемонстрировал высокую точность при моделировании азотсодержащих органических соединений. Его применение к фенилгидразину позволило получить спектроскопические и структурные параметры, согласующиеся с экспериментальными данными [3], что подтверждает его применимость для дальнейших исследований производных гидразина.

Заключение

Проведённое квантово-химическое моделирование фенилгидразина позволило получить достоверные данные о его геометрии, спектральных характеристиках и электронной структуре. Метод DFT с функционалом B3LYP и базисом 6-311G(d,p) показал высокую надёжность и может быть рекомендован для изучения аналогичных соединений, особенно в контексте разработки новых фармакологических агентов.

Список литературы

1. Gordon M.S., Schmidt M.W. Recent developments in the general atomic and molecular electronic structure system // The Journal of Chemical Physics. – 2020. – Vol. 152, No. 15. – P. 154102. – DOI: 10.1063/5.0005188.
2. Zhou Z., Shen Y., Fan X., Liu Y., Zhang J., Zhang Y. Theoretical study on the mechanism of the reaction of phenylhydrazine with singlet oxygen // *Phys. Chem. Chem. Phys.* – 2009. – Vol. 11, No. 9. – P. 1417–1425. – DOI: https://doi.org/10.1039/B818688J.
3. Sangeetha K.G., Aravindakshan K.K. Experimental, insilico, DFT studies of novel compound 2-{2-[(3,4-dimethoxyphenyl) methylidene] hydrazinecarbonothioyl} – N – methyl - N phenylhydrazine - 1- carbothioamide // *Results in Chemistry*. – 2022. – Vol. 4. – Article 100534. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.rechem.2022.100534.

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ СЛОЖНЫХ АЗОТНО-ФОСФОРНЫХ УДОБРЕНИЙ

Сайфиддинов Осимхон
Студентка 1 курса магистратуры Наманганского государственного технического университета
э-почта: *04osimjon@gmail.com*
тел,: *+998 91 356 56 42*

Аннотация. *В работе устанавлено, что, при фосфорно-азотнокислотном разложении вторичного фосфата (ЭФК (100% P_2O_5): фосфорит=n=0,85) при замене 15% ЭФК на азотную кислоту (при n=1) в течение 60 мин при 60^0С степень перехода кальция в раствор составляет 97,5%, $К_р$=85,08%.*

Ключевые слова*: Экстракционная фосфорная кислота (ЭФК); реактор; карбонат кальция; фосфорит; фосфорно-азотнокислотное разложение; фосфогипс.*

Одним из путей снижения выброса (выхода) фосфогипса в производстве аммофоса, увеличение объема выпускаемой продукции за единицу) экстракционной фосфорной кислоты (ЭФК), без снижения качества продукции, считаем целесообразным частичной заменой ЭФК на азотную кислоту в процессе разложения фосфорита экстракционной фосфорной кислотой. С этой целью нами были проведены исследования процесса разложения фосфоритов Каратау в смеси ЭФК (слабый и концентрированной) с азотной кислотой. Для разложения использовали фосфориты, состава в масс. %: P_2O_5=26,39; CaO=40,1; MgO=2,27; F=3,30; CO_2=5,08 и ЭФК, состава масс. % P_2O_5=20,65; CaO=0,24; MgO=2,16; SO_3=3,9, а также ЭФК концентрацией 36,78% P_2O_5 и HNO_3 (х.ч.).

Разложению фосфоритов в смеси кислот, проводили а термостатированной трехгорлой колбе с гидрозатвором, снабженной мешалкой термометром и обратным холодильником продолжительности процесса 15,30,60 и 90 мин.

Норму ЭФК к фосфориту брали в весовом соотношении ЭФК (100% P_2O_5): фосфорит = (100÷85):100 = n и азотную кислоту 5-15% от веса фосфорита в расчете на 100% HNO_3. Технологическими показателями процесса выбрали степень перехода оксида кальция в жидкую фазу ($К_{извл.}$ по CaO) и степень разложения фосфорита ($К_р$) в смеси кислот ЭФК и HNO_3.

Результаты (табл.1) показывают, что степень перехода оксида кальция в раствор при разложении фосфорита слабой ЭФК (без добавок HNO_3) за 15 мин. составляет 40,5%, затем медленно повышается и за 90 мин взаимодействий достигает 56,5%. Введением в процесс азотной кислоты степень перехода оксида кальция в раствор повышается.

Таблица 1 Изменение степени перехода оксида кальция в жидкую фазу в зависимости от некоторых условий процесса разложении фосфорита в смеси кислот ЭФК и HNO_3.

n	Замена на, P_2O_5, HNO_3%	Степень перехода CaO в жидкую фазу по времени, %			
		15 мин.	30 мин.	60 мин.	90 мин.

С использованием ЭФК концентрацией 20,65% P_2O_5					
1,0	-	40,5	45,8	50,7	56,5
0,95	5	60,5	67,6	70,6	73,7
0,90	10	76,4	87,0	90,6	91,4
0,85	15	85,3	96,4	97,5	97,8

С использованием ЭФК концентрацией 36,78% P_2O_5					
1,0	-	34,5	36,9	39,9	44,3
0,95	5	53,3	58,7	61,5	63,8
0,90	10	62,5	70,5	72,6	74,7
0,85	15	76,7	87,8	88,7	90,6

Влияющими факторами на извлечение CaO в раствор является увеличение количество азотной кислоты в системе и времени процесса взаимодействий компонентов.

Так, в процессе разложения фосфорита в неупаренной ЭФК, степень перехода оксида кальция в жидкую фазу составляет 60,5% при замене 5%, 76,4% при замене 10%, 85,3% при замене 15% P_2O_5 на HNO_3 за 15 минут. С увеличением времени процесса разложения от 15 до 90 мин. возрастает степень перехода оксида кальция в жидкую фазу от 85,3 до 97,8%, соответственно концентрациям (доли) азотной кислоты в ЭФК.

С увеличением продолжительности процесса взаимодействий компонентов свыше 60 мин. извлечение кальция в раствор изменяется незначительно.

Идентичная картина наблюдается и при использовании концентрированной ЭФК (до 36,78% P_2O_5) и замене (P_2O_5) ЭФК на HNO_3 (от 0 до 15%). Однако повышение концентрации упаренной ЭФК не дает высокого положительного эффекта даже при введении азотной кислоты. Наблюдается снижение степени перехода оксида кальция на 9-18%, в жидкую фазу при использовании ЭФК концентрацией 36,78% P_2O_5, n=1-0,85 и замене ЭФК на азотную кислоту 5-15% по сравнению с предыдущим опытом при ззаимодействии компонентов в течении 60 минут и температуре 60°C.

Это объясняется тем, что с повышением концентрации ЭФК увеличивается её вязкость, снижается растворимость солей содержащей в ЭФК, т.е. кристаллизуются гидраты сульфаты магния, кремнефториды мелочных металлов, фосфаты железа, алюминия и др. Вследствии чего ЭФК полученной из магнийсодержащего сырья, например, из фосфоритов Каратау и Кингисепп и другие вследствие содержания в ней примесей магния и других загустевает при концентрации 37-38% P_2O_5. Это снижает химическую активность её. Таким образом, оптимальным режимом процесса извлечения оксида кальция из фосфорита в раствор ЭФК + HNO_3 является: концентрация ЭФК 20,65% P_2O_5, норма ЭФК к фосфориту n = 0,85 с заменой 15% P_2O_5 ЭФК на HNO_3. Время разложения 60 минут и температура процесса 60°C. При этом степень перехода оксида кальция в жидкую фазу составляет 97,5%.

При фосфорно-азотнокислотном разложении в процессе смешении азотной с фосфорной кислотой диссоциированные ионы азотной кислоты подавляют диссоциации фосфорной кислоты. Кроме того извлекаемые кальциевые соединения в раствор

находятся в виде моно- и дикальцийфосфатов и нитратов кальция, образующиеся при взаимодействии трикальцийфосфата, фторапатита, флюорита и карбоната кальция с этими кислотами. Поэтому переход в раствор фосфатной части должно быть несколько меньше чем кальция.

С целью определения степень разложении фосфатов брали фосфорит и ЭФК, химсоставы которых указан выше.

Учитывая оптимальным условием весового отношения ЭФК (100% P_2O_5) к фосфориту 85:15%, т.е. n = 0,85. Изучали влияние минимальной n = 0,80 и максимальной n = 1,35 доли фосфорной кислоты при замене 15, 20 и 15% сответственно фосфорной кислоты на азотную.

Так исследование степень разложения фосфорита проводили в слабой (20.65% P_2O_5) ЭФК при n = 0,85; 0,80 и 1,35 (при этом замена P_2O_5 ЭФК на HNO_3, составляет соответственно 15, 20 и 15%), при температуре 60^OC и продолжительности процесса 60 минут. Результаты (табл. 2) показывают, что степень разложения (K_p) фосфорита резко отличается от степени извлечения кальция в раствор и имеет пониженное значение.

Таблица 2 Технологические параметры получения и химсостав нитросупераммофосной пульпы

N	Замена P_2O_5 на HNO_3 %	pH	P_2O_5 общ. %	P_2O_5 усв.%	P_2O_5 в.р.%	P_2O_5 усв./ P_2O_5 общ. *100%	H_2O%	K_p%
0,85	15	кисл.	22,62	21,82	20,77	96,46	54,3	85,08
0,85	15	2,68	22,20	21,11	18,52	95,09	50,9	79,28
0,85	15	3,15	21,77	20,22	16,74	92,88	50,4	69.96
0,85	15	3,67	19,21	17,14	13,42	89,22	53,8	54,50
0,80	20	кисл.	22,54	21,62	20,40	95,92	54,8	83,54
0,80	20	3,13	22,16	20,63	17,54	93,10	50,1	70,86
1,35	15	кисл.	23,45	22,87	21,67	97,53	53,7	84,98
1,35	15	2,73	22,87	21,95	19,16	95,98	53,9	75,50
1,35	15	3,65	21,13	19,92	16,22	93,35	49,5	59,33

Так при n=0,85 (замена P_2O_5 ЭФК на HNO_3 15%) K_p за 60 минут составляет 85,08%, а при n=0,8 (замена HNO_3 20%) K_p падает до 83,54%. А при повышении п до 1,35 (замена HNO_3 15%), т.е. увеличение доли фосфорной кислоты по отношению фосфорита не приводит к повышению K_p и она составляет 84,98 %.

В то же время надо отметить, что при замене 15% P_2O_5 на HNO_3 (n = 0,85) потери азота составляет всего лишь 0,5-0,6% а в опытах с 20%-ной заменой (n=0.80), и с 15%-

ной заменой (n=1.35) потери азота составляют 7,0 и 4,5% соответственно. Это по всей вероятности и приводило к снижению общей кислотности раствора, следовательно и к уменьшению величины $К_р$.

Список использованной литературы

1. Шамшидинов И.Т. получение удобрений типа двойного суперфосфата ифосфоритов Каратау. Дисс… канд. тех.. -Ташкент, 1994.

2. Шамшидинов И.Т. Разработка усовершенствованной технологии производства экстракционной фосфорной кислоты и получения концентрированных фосфорсодержащих удобрений из фосфоритов Каратау и Центральных Кызылкумов: Дисс. ... докт. техн. наук. – Ташкент: ИОНХ АН РУз, 2017. – 193с.

УДК 347.7:004.9:378

Правовой статус цифровой подписи и цифрового документооборота в учебном процессе (зачетки, дипломы, приказы)

Семенихин Ярослав Вадимович кандидат
технических наук
Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева
Старший преподаватель кафедры «Социологии, психологии и права» Российская Федерация, 125047, г. Москва, Миусская площадь, д. 9
E-mail: y29@yandex.ru
Телефон: + 7 (910) 679-63-92

Аннотация: В статье провожу комплексный анализ правовых основ использования электронной подписи и цифрового документооборота в деятельности образовательных организаций. Рассматриваю виды электронных подписей, их юридическую силу при оформлении ключевых академических документов (зачетных книжек, дипломов, приказов), а также практические аспекты и перспективы цифровой трансформации учебного процесса, а также возможные риски и проблемы, связанные с внедрением цифровых технологий в образовательную среду. Особое внимание уделяю соответствию образовательного электронного документооборота требованиям федерального законодательства, в частности Федерального закона № 63-ФЗ «Об электронной подписи».

Ключевые слова: электронная подпись, цифровой документооборот, электронный диплом, электронная зачетка, электронный приказ, Федеральный закон № 63-ФЗ.

Введение

Цифровая трансформация затронула все сферы жизни, и образование не стало исключением. Одним из ключевых элементов этой трансформации является внедрение электронного документооборота (ЭДО), который позволяет отказаться от бумажных носителей, ускорить административные процессы и повысить их прозрачность. Правовой основой для этого служит **Федеральный закон от 06.04.2011 № 63-ФЗ «Об электронной подписи»**, который приравнивает квалифицированную электронную подпись (КЭП) к собственноручной при соблюдении определенных условий. В статье

рассматриваю, как эти общие нормы применяются в специфическом контексте учебного процесса для таких важных документов, как дипломы, зачетные книжки и приказы.

Целью моей статьи является анализ правового статуса цифровой подписи и цифрового документооборота в контексте образовательного процесса, выявление преимуществ и недостатков такого подхода, а также определение перспектив дальнейшего развития данной области. Основными задачами исследования выступают:

1) изучение действующего российского законодательства, регламентирующего использование цифровой подписи и электронного документооборота;
2) оценка практического опыта применения указанных инструментов в образовательных учреждениях;
3) выявление возможных рисков и проблем, возникающих при переходе на цифровые формы документации;
4) предложение рекомендаций по совершенствованию нормативной базы и практики применения цифровой подписи и электронного документооборота.

Правовые основы: Закон об электронной подписи и его применение в образовании

Цифровая подпись представляет собой криптографический механизм, позволяющий подтвердить подлинность и целостность электронного документа. Она основана на применении асимметричных алгоритмов шифрования и состоит из двух компонентов: открытого ключа, используемого для проверки подписи, и закрытого ключа, применяемого для генерации самой подписи. Использование цифровой подписи гарантирует идентификацию автора документа, подтверждение целостности данных и невозможность последующего отрицания факта подписания документа.

Основным нормативным актом, определяющим порядок использования цифровой подписи в России, является Федеральный закон № 63-ФЗ «Об электронной подписи». Данный закон устанавливает следующие типы электронной подписи: 1) **Простая электронная подпись (ПЭП)**: Логин и пароль от личного кабинета студента, одноразовый код из SMS. Используется для подтверждения личности пользователя (например, для просмотра расписания, учебных материалов). Сама по себе не придает документу юридической силы, равной бумажному, если не заключено соглашение, устанавливающее ее равнозначность (ст. 9 № 63-ФЗ);

2) **Усиленная неквалифицированная электронная подпись (НЭП):** Предоставляет дополнительную степень защиты путем привязки к конкретному лицу и подтверждает отсутствие изменений в документе после его подписания. Может использоваться для внутреннего и межведомственного документооборота, если это установлено соглашением между участниками. Например, для подписания внутренних отчетов или рабочих программ;

4) **Усиленная квалифицированная электронная подпись (КЭП):** Ключевой инструмент для юридически значимых действий. Получить можно в аккредитованном удостоверяющем центре. Именно КЭП обеспечивает максимальную защиту и полную юридическую силу. Для дипломов, приказов о зачислении/отчислении и других важнейших документов используется именно КЭП.

Практическое применение цифровой подписи и электронного документооборота в образовательных учреждениях

1. Оформление зачеток

Традиционно зачетка представляла собой бумажный документ, содержащий сведения о пройденных студентом курсах и полученных оценках. В условиях цифровизации этот процесс претерпевает значительные изменения. Многие российские вузы переходят на выдачу электронных зачеток, оформленных в виде файлов формата PDF, подписанных цифровой подписью. Такие документы обладают всеми необходимыми атрибутами официального документа и признаются действительными органами власти и работодателями.

Однако существуют некоторые трудности, связанные с обеспечением безопасности хранения и доступа к таким файлам. Необходимо разработать механизмы контроля доступа и защиты от несанкционированного вмешательства, чтобы исключить возможность подделки или модификации данных.

2. Оформление дипломов

Процесс выдачи дипломов также постепенно переходит в цифровую форму. Некоторые вузы начали выдавать дипломы в виде QR-кодов, содержащих зашифрованную информацию о выпускнике и его квалификации. Такой подход значительно упрощает процедуру верификации диплома потенциальными работодателями и государственными структурами. Тем не менее, требуется дальнейшее совершенствование механизмов обеспечения конфиденциальности и надежности хранения данных.

3. Оформление приказов

Приказы, издаваемые руководством образовательных учреждений, традиционно оформлялись на бумаге и утверждались личной подписью руководителя. Сегодня эта процедура также подвергается изменениям. Все большее число вузов использует цифровую подпись для утверждения приказов, что ускоряет процесс принятия управленческих решений и снижает административные издержки. Важно подчеркнуть, что такая практика соответствует действующему законодательству и признана судами в качестве легитимной процедуры.

<u>Преимущества цифровой подписи и электронного документооборота</u>

1. Повышение оперативности и удобства работы с документами;
2. Сокращение расходов на печать, транспортировку и хранение бумаг;
3. Улучшение прозрачности и доступности информации;
4. Возможность дистанционного доступа к документам; 5. Упрощение процедуры проверки подлинности документов.

<u>Недостатки цифровой подписи и электронного документооборота</u>

1. **«Цифровой разрыв»:** Не все участники образовательного процесса (особенно преподаватели старшего поколения и студенты из удаленных регионов) одинаково легко адаптируются к новым технологиям.
2. **Вопрос признания за пределами вуза:** Хотя электронный диплом с КЭП имеет полную силу, некоторые консервативные работодатели или зарубежные вузы могут

по инерции запрашивать бумажный дубликат. Однако тенденция меняется в сторону полного признания цифровых документов.

3. **Технические и организационные риски:** Возможные технические сбои и ошибки при обработке документов.
4. **Локальное нормотворчество:** Каждому образовательному учреждению необходимо разработать и принять пакет внутренних нормативных актов (Положение об ЭДО, регламенты), которые детализируют порядок использования ЭП. Отсутствие таких документов создает правовую неопределенность.

Перспективы развития цифровой подписи и электронного документооборота в образовании

Развитие цифрового документооборота в образовании продолжает набирать обороты в рамках общей политики Минобрнауки РФ по цифровой трансформации**.**

- **Интеграция с порталом «Госуслуги»:** Планируется, что электронные дипломы и иные документы об образовании будут автоматически появляться в личном кабинете гражданина на портале, что сделает их максимально доступными и упростит взаимодействие с государственными и коммерческими структурами.
- **Сквозные цифровые документы:** Создание системы, при которой документ об образовании, полученный в школе, будет в цифровом виде передаваться в колледж или вуз, а затем — работодателю, без необходимости многократного предоставления бумажных копий.

Использование блокчейн-технологий для повышения защищенности и верификации документов, что сделает практически невозможным их подделку.

Таблица 1

Правовой статус ключевых документов в цифровой форме

Документ	**Рекомендуемый/Обязательный тип подписи**	**Правовой статус и нормативное регулирование**
Электронный диплом	Квалифицированная ЭП (КЭП)	Полностью равнозначен бумажному**.** С 2021 года Минобрнауки активно внедряет выдачу электронных документов об образовании. Они вносятся в Федеральный реестр сведений о документах об образовании и (или) о квалификации, документах об обучении (ФРДО)**.** Работодатель, проверяя диплом через реестр, получает юридически значимую информацию.

Электронная зачетная книжка	НЭП или КЭП (в зависимости от политики вуза)	Для внутреннего использования (студент-преподавательдеканат) достаточно НЭП при наличии соответствующего локального акта вуза. Для придания полной юридической силы за пределами вуза (например, для предъявления в другой университет) требуется КЭП.
Электронные приказы (о зачислении, отчислении, переводе, назначении стипендии)	Квалифицированная ЭП (КЭП)	Полностью равнозначны бумажным приказам. Являются основанием для внесения записей в личные дела и реестры. Подписание КЭП обеспечивает легитимность административного решения.
Цифровое портфолио	ПЭП/НЭП	Как правило, носит справочный характер. Юридическая сила отдельных элементов (например, сертификатов) зависит от того, какой подписью они заверены.

Заключение

На мой взгляд, введение цифровой подписи и электронного документооборота в образовательный процесс представляется необходимым и целесообразным шагом, позволяющим повысить эффективность работы образовательных учреждений и улучшить качество оказываемых ими услуг. Несмотря на существующие трудности и ограничения, данная мера обладает значительным потенциалом для модернизации всей системы образования и заслуживает поддержки государства и общества. Устранение существующих организационных и технических барьеров откроет путь к созданию целостной, прозрачной и эффективной цифровой образовательной среды.

Список литературы / References

1. В российских вузах в экспериментальном режиме откажутся от бумажных документов в пользу цифрового реестра. ug.ru. [Электронный ресурс]. URL: https://ug.ru/.
2. Как за 4 месяца сделать проще жизнь администрации университета и студентов: кейс по внедрению СЭД и автоматизации студенческого МФЦ. eawards.1c.ru. [Электронный ресурс]. URL: https://eawards.1c.ru/.
3. Как электронная подпись оптимизирует документооборот образовательных учреждений. klerk.ru. [Электронный ресурс]. URL: https://klerk.ru/.
4. Модели процессов при реализации цифровых информационно-документационных услуг обучающимся университета. science-engineering.ru. [Электронный ресурс]. URL: https://science-engineering.ru/.

5. Нормативная база внедрения цифрового образовательного пространства в
РФ. elar.uspu.ru. [Электронный ресурс]. URL: https://elar.uspu.ru/.
6. Особенности применения системы электронного документооборота в практике высшего учебного заведения. elar.urfu.ru. [Электронный ресурс].
URL: https://elar.urfu.ru/.
7. Подготовка ВУЗа к внедрению системы электронного документооборота. web.snauka.ru. [Электронный ресурс]. URL: https://web.snauka.ru/. 8. Постановление Правительства РФ от 20.04.2024 № 509 "О проведении эксперимента по формированию в электронном виде сведений о студенческих билетах и сведений о зачетных книжках граждан, обучающихся в образовательных организациях высшего образования". zakonrf.info. [Электронный ресурс]. URL: https://zakonrf.info/.
9. Правовой статус электронного документа. center-bereg.ru. [Электронный ресурс]. URL: https://center-bereg.ru/.
10. ЭДО вуза на базе 1С:Документооборот государственного учреждения, приказы, ЭЦП, интеграция. sb-vnedr.ru. [Электронный ресурс]. URL: https://sb-vnedr.ru/.
11. Электронная цифровая подпись для бюджетников 2025. PPT.Ru. [Электронный ресурс]. URL: https://ppt.ru/.
12. Электронная цифровая подпись: правовые основы, применение и судебная практика. suvorov.legal. [Электронный ресурс]. URL: https://suvorov.legal/.

Methodology in chemistry teaching towards the practical class for students of the University.

A branch of D.I. Mendeleev RKTU in Tashkent
Direction of training - «Chemical technology»,
adviser senior lecturer Madrakhimova N.A.

Abstract. This study aims to investigate the problem of organizing practical classes in the natural science cycle at chemistry and technological universities, specifically, the issue of improving the content of the methodological preparation for conducting the course «Chemical Technology» in higher education. The study discusses the theoretical prerequisites for developing a methodology for organizing a lesson in teaching the discipline «Chemical technology» based on psychological and pedagogical laws of the algorithmic scheme for constructing a classical lesson in the natural science cycle.

The keywords: are technology chemistry, Training, Lesson, and Technique.

Introduction. Over the years, teaching methods for chemistry have been developed for secondary and higher education institutions. Many researchers have contributed to improving teaching methods and others. However, there are still unresolved issues in the theoretical training of higher education teachers in this area. One of the main problems is the need to improve the content of the course «Chemical Technology» and the methodological preparation for it.

Task setting. We are working on creating a traditional lesson plan for the natural science cycle, but we have noticed that our current lesson structure does not provide guidance on how to incorporate consistencies when designing discipline-specific lessons. To fix this

issue, we are conducting research to establish a methodology for structuring a lesson in "Chemical Technology" based on psychological and pedagogical principles.

Methodology. To create an effective structure for our discipline, we need to understand the components of a lesson. The definition of a lesson varies among authors, but it is generally considered a complete system consisting of three main features: content and objectives, practical organization, and evaluation and assessment. By justifying each component of the lesson system, we can create an appropriate structure for our discipline. (Ermolaeva 2011)

According to Kulnevich S.V. and Lakocenina T.P., a lesson is a dynamic system and a variable form of educational process organization. It should be conducted in compliance with the curriculum requirements while providing educational and cognitive activities to students. Additionally, it should be a logically complete element of the overall educational process (Kulnevich & Lakocenina, 2002).

Research results. The teacher's role is to master educational material, such as modern ideas in the field of oil and gas chemistry, and to teach this material to students. The result of the learning process is that students gain a certain level of knowledge, skills, and abilities related to the basic theoretical and practical concepts of oil and gas chemistry, including the physicochemical properties of technologies and methods of their modern research, as well as chemistry systems.

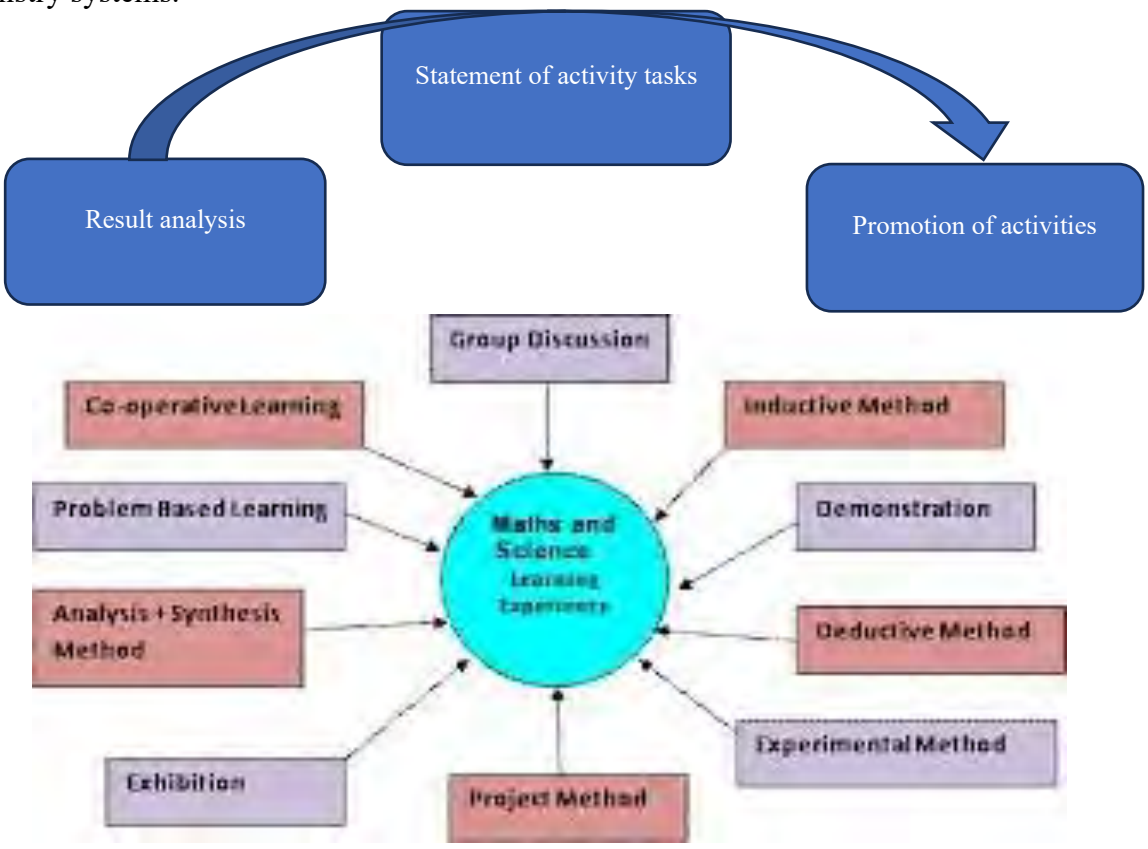


Figure 1: Stages of a practical lesson in the discipline

Students' educational activities entail setting goals, choosing suitable educational materials, and actively participating in the learning process to foster interaction between teachers and students and achieve desired outcomes, we can select and structure two types of activities for the chemistry lessons.

Teachers have proposed new methodological solutions for constructing lessons after studying the problem. However, these solutions are associated with the algorithmic scheme of a classical lesson and merely serve as a guide for the teacher to follow a certain sequence. To address this issue, a set of components has been developed for teaching the discipline in practical classes, with a primary focus on "Chemical Technology". The teaching process

involves several stages, including lesson planning, topic study, and the development of knowledge, skills, motivation, and learning experience stimulation.

REFERENCES.

1. Dendeber, S.V. (2007). Modern technologies in the process of teaching chemistry: Developmental learning, problem learning, project learning, cooperation in learning, and computer technology.

2. Kulnevich, S.V., & Lakocenina, T.P. (2002). Analysis of a modern lesson. Rostov-n/ D: Teacher, –2013. – 23 p.

3. Pavlov, G.P. (2015). Discipline "Chemistry of Oil and Gas" At ^ e Chemical Faculty. In Chemistry and Modernity (pp. 94-95).

4. Кузнецова Т. И. Английский язык для химиков-технологов: учебно методический комплекс: в 2 ч.: учеб. пособие / Т.И. Кузнецова, Е.В. Воловикова, И.А. Кузнецов; под ред. Т.И. Кузнецовой – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017.

УДК **347.77**

НАЦИОНАЛЬНЫЙ РЕЖИМ ПРАВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ ИНОСТРАННЫХ ПРАВООБЛАДАТЕЛЕЙ. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ.

Аспирант 3 курса Мельников Сергей Владимирович
Студент бакалавриата Ковалёнок Дмитрий Евгеньевич
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Санкт-Петербург, Россия kovalenok.d@edu.spbstu.ru

Аннотация. Статья посвящена комплексному анализу особого режима охраны прав интеллектуальной собственности для иностранных правообладателей из «недружественных стран», введённого в Российской Федерации в ответ на санкционное давление. Рассмотрены ключевые правовые механизмы данного режима, включая административный порядок санкционирования использования объектов ИС, особенности выплаты вознаграждения и их соответствие принципам международных соглашений. Проведена оценка двойственного влияния этих мер на технологическое развитие страны, взвешены аргументы в пользу их прагматической необходимости и системные риски долгосрочного характера. В работе проведено сопоставление российского подхода с практикой принудительного лицензирования в праве ЕС, США и стратегией технологического суверенитета Китая. Обозначены основные правовые и экономические проблемы формирующегося регулирования и предложены направления для его оптимизации с целью минимизации угроз для национальной инновационной системы.

Ключевые слова. Интеллектуальная собственность, национальный режим, технологическое развитие, санкции, принудительное лицензирование, технологический суверенитет, правовое регулирование, инновационная политика.

Введение. В условиях трансформации глобальной политико-экономической архитектуры, вызванной санкционным противостоянием, механизмы защиты интеллектуальной собственности (ИС) перестают быть сугубо правовыми инструментами и становятся элементами стратегической конкуренции. Российская Федерация, столкнувшись с беспрецедентным оттоком зарубежных технологических компаний и разрывом цепочек научно-технического сотрудничества, вынуждена искать новые балансы между соблюдением международных обязательств, обеспечением технологической безопасности и стимулированием национального инновационного развития. В этом контексте дискуссия вокруг так называемого «национального режима» — комплекса законодательных инициатив, корректирующих принципы охраны и защиты прав ИС для иностранных правообладателей из «недружественных государств», — приобретает фундаментальное теоретическое и практическое значение.

В научной литературе различные аспекты данной проблемы получили освещение в трудах российских и зарубежных правоведов. Классические работы по международному частному праву (С.В. Бахина, И.С. Зыкина) подробно исследуют принцип национального режима как краеугольный камень системы Бернской и Парижской конвенций. Вопросы технологического суверенитета и импортозамещения в условиях санкций активно анализируются в экономико-правовых исследованиях (О.Г. Голиченко, А.Н. Клепач).

Однако фокус большинства существующих работ сосредоточен либо на общих вопросах санкционного права, либо на узкоотраслевых проблемах (например, в фармацевтике). Недостаточно изученной остается комплексная оценка этих мер с точки зрения их долгосрочного системного воздействия на инновационный потенциал страны. Возникает научная проблема: является ли адаптация режима ИС к новым геополитическим реалиям исключительно вынужденной и прагматичной ответной мерой, или она таит в себе риски институциональной изоляции и может превратиться в угрозу технологическому развитию в стратегической перспективе.

Целью настоящего исследования является проведение комплексного правового анализа законодательных инициатив в области ИС, касающихся иностранных правообладателей из «недружественных стран», и оценка их двойственного влияния на технологическое развитие Российской Федерации.

Для достижения указанной цели в работе последовательно решаются следующие задачи:

1. Систематизировать и проанализировать нормативно-правовую базу, формирующую особые условия для охраны и защиты прав ИС указанной категории иностранных правообладателей.
2. Выявить и оценить экономические, технологические и политические предпосылки введения соответствующих ограничений.
3. Провести правовую квалификацию данных мер в контексте международных обязательств России, в частности норм Соглашения ТРИПС.
4. Сформулировать и проанализировать потенциальные положительные и отрицательные последствия исследуемого «национального режима» для инновационного климата и технологического суверенитета страны.
5. На основе сравнительного анализа разработать практические рекомендации по минимизации рисков и оптимизации правового регулирования.

Объектом исследования выступают общественные отношения, складывающиеся в сфере охраны и использования результатов интеллектуальной деятельности иностранных правообладателей в условиях санкционного противостояния.

Предметом исследования являются нормы национального и международного права, регулирующие данные отношения, а также правоприменительная практика и доктринальные позиции.

Научная новизна работы заключается в междисциплинарном подходе, объединяющем правовой, экономический и технологический анализ для оценки не столько сиюминутной эффективности, сколько долгосрочных системных эффектов политики в области ИС.

Материалы и методы. В настоящем исследовании использовался комплекс методов правового и междисциплинарного анализа, позволяющий всесторонне исследовать проблематику адаптации режима интеллектуальной собственности к новым геополитическим реалиям. В качестве эмпирической базы служили официально опубликованные нормативные правовые акты Российской Федерации (федеральные законы, указы Президента, постановления Правительства), вводящие особые условия для правообладателей из «недружественных стран», отраслевые стратегии и доктрины технологического развития, аналитические отчёты профильных министерств и

государственных корпораций, а также современные научные публикации и экспертные материалы по международному частному праву, инновационной политике и технологическому суверенитету. Методологически работа опирается на формальноюридический анализ нормативных текстов для установления содержательных норм и их правового статуса; сравнительно-правовой метод, применённый при сопоставлении российских правовых решений с классическими принципами международных конвенций в области ИС и опытом других государств в условиях кризисов; системный подход к рассмотрению законодательства об ИС как элемента комплексной системы обеспечения технологической безопасности и развития; контент-анализ научных статей, аналитических обзоров и публичных выступлений экспертов. Такой методический набор позволил выявить правовую природу и цели вводимых ограничений, проанализировать их соответствие международным обязательствам и спрогнозировать системные последствия для инновационного климата, а также подготовить практико-ориентированные рекомендации по оптимизации регулирования.

В результате проведённого анализа нормативно-правовых актов, стратегических документов и складывающейся правоприменительной практики выявлена комплексная картина трансформации режима интеллектуальной собственности в отношении правообладателей из «недружественных стран». Результаты исследования демонстрируют, что формируемый «национальный режим» представляет собой не единый законодательный акт, а совокупность разрозненных мер, которые в совокупности существенно модифицируют классические принципы охраны ИС. Это создаёт новую, динамичную и противоречивую регуляторную среду, оказывающую многоплановое влияние на технологический ландшафт.

1. Институциональный механизм и его правовая природа. Ключевым инструментомстал административный, а не судебный порядок санкционирования использования объектов ИС. Установленный Указом Президента РФ № 81 и детализированный Постановлениями Правительства РФ (№ 430, № 850 и др.) механизм предполагает возможность использования изобретений, полезных моделей, промышленных образцов и программ для ЭВМ без согласия правообладателя — патентообладателя, но с выплатой ему вознаграждения в размере 0% от фактической выручки. Решение об этом принимает специально уполномоченная Правительством РФ Комиссия по рассмотрению вопросов использования результатов интеллектуальной деятельности. Фактически, данный механизм представляет собой особую форму принудительного лицензирования, выходящую за рамки оснований, предусмотренных ст. 1360 и 1362 ГК РФ, поскольку инициируется не заинтересованным лицом, а государственным органом в публичных интересах. Правовая квалификация выплаты 0% как «вознаграждения» создаёт коллизию с фундаментальным принципом исключительного права — правом на получение выгоды.

2. Фрагментарность и отраслевая специфика. Нормативное регулирование отличаетсявысокой степенью фрагментарности. Различные подзаконные акты устанавливают особенности для отдельных отраслей: например, Постановление № 299 от 06.03.2022 касается программного обеспечения, а последующие акты — лекарственных средств или промышленных образцов. Это приводит к отсутствию единообразных процедур и критериев, повышает неопределённость для российских

пользователей (лицензиатов) и создаёт риски избирательного применения норм. В отличие от системного подхода, прослеживающегося в китайском или европейском регулировании кризисного принудительного лицензирования, российская модель носит ситуативный и реактивный характер.

3. Деформация патентной системы и стимулов к инновациям. Введённый режим,будучи мерой ответа на внешние вызовы, объективно подрывает один из базовых социальных контрактов патентного права — предоставление временной монополии в обмен на раскрытие сущности изобретения и его последующее внедрение в хозяйственный оборот. Снижается предсказуемость и ценность патента как актива для любого иностранного правообладателя, что в долгосрочной перспективе может привести к сокращению патентных заявок PCT на территории РФ, сворачиванию совместных НИОКР и «утечке» перспективных разработок в иные юрисдикции. Внутренний инновационный цикл также может пострадать: ослабление патентной защиты в одних секторах способно создать прецедент и снизить инвестиционную привлекательность венчурного финансирования в высокотехнологичные стартапы, чья стоимость завязана на исключительных правах.

4. Проблемы в сфере авторского права и программ для ЭВМ. Легализацияиспользования программного обеспечения без разрешения правообладателя при выплате 0% создала временное решение для обеспечения непрерывности бизнес-процессов. Однако это не решило проблему доступа к обновлениям, техподдержке и интеграции в глобальные экосистемы. Фактически, произошло законодательное закрепление модели работы с «замороженными» версиями ПО, что противоречит динамичной природе цифровой экономики и несёт риски накопления уязвимостей. Параллельно, введение разрешительного порядка заключения лицензионных договоров с такими правообладателями (требование предварительного разрешения Правительственной комиссии) существенно усложнило легальное взаимодействие, подталкивая субъекты к полному отказу от сотрудничества.

5. Эффект параллельного импорта и размывание товарных знаков. Легализацияпараллельного импорта для широкого перечня товаров, инициированная Распоряжением Правительства № 506-р от 19.03.2022, хотя и не является прямым механизмом «национального режима» для ИС, тесно с ним взаимосвязана. Она де-факто приостановила действие на территории России принципа исчерпания прав на товарные знаки для товаров, введённых в оборот за рубежом без согласия правообладателя. Это создаёт угрозу для репутации брендов, затрудняет контроль качества продукции и создаёт правовую неопределённость для добросовестных участников рынка, вынужденных конкурировать с неконтролируемыми потоками товаров.

Таким образом, результаты анализа свидетельствуют, что исследуемые меры формируют амбивалентный правовой режим. С одной стороны, они выполняют краткосрочную стабилизационную функцию, предотвращая коллапс критических отраслей. С другой — системно ослабляют гарантии исключительных прав, формируют прецеденты внесудебного ограничения имущественных прав и создают долгосрочные системные риски для интеграции России в глобальные инновационные процессы и для формирования устойчивой национальной инновационной системы.

Обсуждение. Направления оптимизации: от реактивных мер к архитектуре технологического суверенитета. Чтобы минимизировать риски, политика в области ИС

должна эволюционировать от фрагментарных ограничений к комплексной архитектуре. Это предполагает:

Легализацию и формализацию - переход от разрозненных указов и постановлений к кодифицированным нормам (например, в ГК РФ), четко прописывающим основания, процедуры, критерии и реальные механизмы расчета вознаграждения, приближенные к рыночным.

Процедурную справедливость - смещение центра принятия решений с административной комиссии на судебные органы или, как минимум, обеспечение полноценного судебного обжалования решений комиссии, что соответствует конституционным гарантиям защиты собственности.

Селективность и приоритизацию - ограничение действия особого режима строго определенными, критическими для безопасности и здоровья сферами (медикаменты, продукты питания, инфраструктурное ПО) с постепенным отказом от его применения в иных отраслях по мере стабилизации ситуации.

Синхронизацию со стимулирующей политикой - неразрывную связь ограничительных мер с мощными прямыми инструментами стимулирования внутренних НИОКР — налоговыми льготами, грантами, венчурным финансированием, созданием технологических консорциумов.

Цель — не просто заместить иностранный продукт, а создать условия для генерации следующего технологического уклада.

Выводы. Проведённое исследование позволяет сделать вывод о глубоко амбивалентной природе формируемого в Российской Федерации особого режима охраны прав интеллектуальной собственности для правообладателей из «недружественных стран». Этот режим, возникший как непосредственный правовой ответ на беспрецедентные внешние вызовы, демонстрирует характерную для кризисного регулирования двойственность: его инструменты одновременно служат достижению неотложных практических целей и порождают значительные стратегические риски.

С одной стороны, введённые административные механизмы (комиссия, особый порядок выплат) объективно выполнили функцию краткосрочного стабилизатора, предотвратив коллапс критически важных отраслей — от фармацевтики до ITинфраструктуры. Они стали оперативным, хотя и спорным с точки зрения классических доктрин, средством обеспечения технологической непрерывности и безопасности в условиях разрыва цепочек сотрудничества.

С другой стороны, анализ выявил, что данные меры системно подрывают ключевые основы инновационной экономики. Девальвация патента как гарантированного актива, фрагментарность регулирования, внесудебный характер принятия решений и символическое вознаграждение формируют непредсказуемую правовую среду. Это создаёт долгосрочные угрозы, заключающиеся в снижении инвестиционной привлекательности сектора НИОКР, риске технологической изоляции и архаизации, а также в ослаблении стимулов для создания высококонкурентных отечественных разработок мирового уровня.

Таким образом, ответ на центральный вопрос исследования — является ли данный «национальный режим» угрозой технологическому развитию — не может быть однозначным. В краткосрочной перспективе он выступает вынужденной ответной мерой,

оправданной чрезвычайностью обстоятельств. Однако в стратегическом измерении он несёт в себе значительные деструктивные потенциалы, которые могут реализоваться, если текущие механизмы закрепятся как постоянная практика, не сопровождаясь глубинными институциональными реформами.

Окончательный эффект от этой политики — будь то торможение развития или его неожиданная стимуляция через шоковую терапию импортозамещения — будет зависеть не от самих по себе ограничительных норм, а от способности государства дополнить их сбалансированным комплексом последовательных действий. К ним относятся: интеграция особых мер в прозрачные правовые рамки с гарантиями справедливой компенсации, переориентация на судебный контроль, а главное — масштабные прямые инвестиции в фундаментальную науку, образование и венчурную экосистему. Только в этом случае вынужденная ответная мера может трансформироваться из потенциальной угрозы в трамплин для построения более суверенной и динамичной национальной инновационной системы.

Список литературы

1. Иванов А.А. Принудительное лицензирование в праве интеллектуальной собственности: сравнительно-правовой анализ // Журнал российского права. 2021. № 10. С. 87–101.

2. Петрова С.М. Интеллектуальная собственность в условиях санкций: правовыериски и возможности // Право и экономика. 2022. № 5. С. 45–58.

3. Мохоров Д.А., Юркова О.Ю. Историко-правовые аспекты регулирования понятия интеллектуальная собственность. Актуальные проблемы науки и практики. 2021. № 3. С. 46-50.

4. Иванова М.А., Мохоров Д.А. Научно-образовательный форум социальных технологий и национальной безопасности. Актуальные проблемы науки и практики. 2025. № 3 (41). С. 145.

Нормативные акты: Конституция Российской Федерации. Принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 г. // Собрание законодательства РФ. 1993. № 1; Гражданский кодекс Российской Федерации (часть четвертая) от 18.12.2006 № 230-ФЗ // Собрание законодательства РФ. 2006. № 52. Ст. 5496; Указ Президента Российской Федерации от 01.03.2022 № 81 «О дополнительных временных экономических мерах по обеспечению финансовой стабильности Российской Федерации» // Собрание законодательства РФ. 2022. № 9. Ст. 1241; Постановление Правительства Российской Федерации от 05.03.2022 № 430 «Об особенностях исполнения обязательств по некоторым договорам в области интеллектуальной собственности и о внесении изменения в пункт 9 Положения о Федеральной службе по интеллектуальной собственности» // Собрание законодательства РФ. 2022. № 10. Ст. 1441; Постановление Правительства Российской Федерации от 06.05.2022 № 850 «Об утверждении Правил определения размера и порядка выплаты вознаграждения за использование без согласия правообладателя — патентообладателя из иностранного государства, совершающего недружественные действия, изобретения, полезной модели или промышленного образца» // Собрание законодательства РФ. 2022. № 19. Ст. 2958; Постановление Правительства Российской Федерации от 06.03.2022 № 299 «Об особенностях

исполнения лицензионных и иных договоров с правообладателями в отношении программ для электронных вычислительных машин и баз данных, заключенных до 1 марта 2022 года» // Официальный интернет-портал правовой информации(дата обращения: 15.10.2024); Распоряжение Правительства Российской Федерации от 19.03.2022 № 506-р «О перечне товаров, в отношении которых не действуют положения подпункта 1 пункта 1 и подпункта 5 пункта 1 статьи 1484 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации» // Собрание законодательства РФ. 2022. № 12. Ст. 1824; Концепция технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года; Стратегия национальной безопасности Российской Федерации (утверждена Указом Президента РФ от 02.07.2021 № 400) // Собрание законодательства РФ. 2021. № 27 (ч. II). Ст. 5351.

Международные нормативные акты: Парижская конвенция по охране промышленной собственности (Заключена в Париже 20.03.1883) // Вестник Высшего Арбитражного Суда РФ. 1996. № 7; Бернская конвенция по охране литературных и художественных произведений (Заключена в Берне 09.09.1886) // Бюллетень международных договоров. 2003. № 9; Соглашение по торговым аспектам прав интеллектуальной собственности (ТРИПС) (Заключено в Марракеше 15.04.1994); Directive 2004/48/EC of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 on the enforcement of intellectual property rights // Official Journal of the European Union. 2004. L 195; 28 U.S. Code § 1498 – Patent and copyright cases (U.S. Government use of patented inventions). // U.S. Code. Title 28. Judiciary and Judicial Procedure.

УДК 347.77

ОСОБЕННОСТИ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ТОВАРНЫХ ЗНАКОВ В СОВЕТСКИЙ ПЕРИОД

Студент бакалавриата ВШ ЮиСТЭ
Григорьев Олег Евгеньевич
Научный руководитель, д.ю.н., профессор
Городинец Федор Михайлович
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Санкт-Петербург, Россия
email: ole.grigoriew@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматриваются основные этапы и характерные черты правового регулирования товарных знаков в СССР. Проанализированы нормативноправовые акты, определявшие порядок регистрации, использования и защиты товарных знаков в советский период, а также специфика их применения в условиях плановой экономики. Особое внимание уделено эволюции законодательства о товарных знаках, начиная с первых декретов советской власти и заканчивая периодом перестройки. В статье исследованы цели и задачи государственной политики в сфере товарных знаков, их роль в развитии советской промышленности и торговли. Сделаны выводы об уникальных чертах и ограничениях правового регулирования товарных знаков в советский период, а также их влиянии на современное российское законодательство в этой области.

Ключевые слова: интеллектуальная собственность, история права, товарные знаки, советские бренды, правовое регулирование, СССР.

Введение. Изучение советского опыта правового регулирования товарных знаков представляет не только исторический интерес. В условиях формирования национальной модели интеллектуальной собственности в РФ понимание институциональных основ, заложенных в советский период, позволяет объяснить преемственность и специфику современных правовых институтов. Проблема исследования заключается в противоречии между формальными целями товарного знака как средства индивидуализации в условиях плановой экономики, где конкуренция была устранена, и его реальными функциями как инструмента административного контроля, учета и идеологического воздействия.

Целью исследования является выявление специфики правовой модели товарного знака в СССР как феномена, обусловленного социалистической плановой экономикой и идеологией.

Товарные знаки являются прежде всего одним из наиболее эффективных способов выделения товаров определённого производителя из ряда аналогов путем нанесения присущего только ему обозначения. Как указывает закон, данное обозначение может быть размещено непосредственно на товаре, его упаковке, этикетке, на документации, в сети «Интернет», в том числе в доменном имени и при других способах адресации. В

связи с его назначением товарный знак оказался крайне востребованным в условиях нынешнего высокого этапа развития рыночных отношений.

В современную эпоху невообразимого размаха капиталистических отношений вопросы, связанные с товарными знаками, играют, действительно, важную роль. Как отметил президент Российской Федерации В.В. Путин на Петербургском международном экономическом форуме, прошедшем в 2025 году: «В России уже больше миллиона товарных знаков. Только за прошлый год наши предприниматели зарегистрировали почти 77 тысяч брендов - в основном товаров легкой промышленности, программного обеспечения, бытовой химии и некоторых других изделий. Это на 12% больше, чем годом ранее». Данная статистика ярко демонстрирует необходимость наиболее глубокого и всестороннего изучения правового регулирования товарных знаков. Для этого требуется изучение как зарубежного, так и отечественного опыта. Поэтому рассмотрение особенностей правового регулирования товарных знаков в советский период способно иметь как чисто познавательный характер, так и практическое значение.

Также хотя в настоящее время в Российской Федерации господствуют рыночные отношения и связанные с ними принципы, ценности и нормы, стоит признать, что многие современные правовые акты используют достижения правовой науки еще советского периода.

Октябрьская революция и вызванные ею социально-экономические преобразования трансформировали и законодательство о товарных знаках. Как отмечают некоторые авторы, первые советские акты буквально «разрушили институт интеллектуальной собственности» [1]. Согласно Постановлению ВСНХ «О товарных знаках государственных предприятий» от 17 июля 1919 года, товарный знак рассматривался не столько как средство индивидуализации продукции, сколько как способ идентификации предприятия-производителя и его ведомственной принадлежности. Вследствие этого, в современной юридической литературе подчёркивается, что такие обозначения Советской России утратили свой товарный смысл и не выполняли функцию связи между производителем и покупателем [2].

Введение новой экономической политики, потребовавшее активизации товарооборота внутри страны, обусловило необходимость правового регулирования этой сферы. С этой целью 10 ноября 1922 года СНК РСФСР принял декрет «О товарных знаках». Данный документ закрепил право промышленных и торговых предприятий всех форм собственности использовать товарные знаки для индивидуализации своей продукции [3]. В качестве знаков могли выступать клейма, этикетки, тавро и другие обозначения, обязательно включавшие название фирмы и её адрес.

Декрет устанавливал обязательную регистрацию знаков через Комитет по изобретениям при ВСНХ СССР. В нём также был зафиксирован ряд критериев, которым товарный знак должен был соответствовать, — многие из этих правил позднее вошли в современное законодательство об интеллектуальной собственности. Так, не подлежали регистрации обозначения, ставшие общеупотребительными для определённого вида товаров; не обладающие отличительными чертами композиции из букв или цифр; указывающие исключительно на свойства товара (способ производства, состав, качество). Отдельно запрещались знаки контрреволюционного или порнографического содержания, а также использующие эмблемы Красного Креста и Красного Полумесяца. Позже, в 1923 году, было введено дополнительное ограничение, запрещавшее применять знаки, ранее принадлежавшие владельцам национализированных предприятий.

Индустриализация 1930-х годов потребовала адаптации законодательства. Постановление ЦИК и СНК СССР от 7 марта 1936 года «О производственных марках и товарных знаках» ввело для всех государственных и кооперативных предприятий обязанность маркировать продукцию. Производственная марка содержала официальное название и адрес предприятия, его ведомственную принадлежность, сорт товара и номер стандарта. Отсутствие маркировки могло повлечь ответственность для руководства.

Параллельно предприятия сохраняли право применять и оригинальные товарные знаки для выделения своей продукции, но это не отменяло обязанности использовать производственную марку. При этом тресты или объединения могли иметь единый знак для всех входящих в их состав организаций — норма, созвучная современным положениям Гражданского кодекса РФ.

Этим же постановлением был реформирован порядок регистрации: она стала производиться по видам товаров в различных ведомствах. Свидетельство на право пользования знаком выдавалось на срок, заявленный правообладателем [4].

Следующим этапом стало Постановление Совета Министров СССР 1962 года, систематизировавшее нормы и усилившее ответственность за качество продукции. Его ключевыми нововведениями стали: предоставление права на товарный знак торговым и внешнеторговым организациям, а также введение понятия «знак обслуживания» для предприятий сферы услуг, приравненного к товарному знаку. Этим же актом был установлен 10-летний срок регистрации с возможностью продления ещё на 10 лет.

Необходимость приведения советского законодательства в соответствие с международными обязательствами, возникшими в связи с присоединением СССР к таким актам, как Парижская конвенция и Соглашение о международной классификации товаров, стала причиной принятия нового Положения о товарных знаках. Этот документ был утверждён Госкомизобретений СССР 8 января 1974 года и был призван гармонизировать национальное законодательство с международными соглашениями.

Так, например, владелец зарегистрированного товарного знака мог выдать лицензию или уступить право на исключительное пользование товарным знаком или право на регистрацию за границей товарного знака предприятиям, организациям и объединениям, являющимся юридическими лицами и осуществляющим производственную или торговую деятельность.

В начале 1990-х годов, в контексте постепенного ведения элементов рыночной экономики, был принят Закон СССР от 3 июля 1991 г. №2293-I «О товарных знаках и знаках обслуживания». Несмотря на то, что последующий распад Советского Союза не позволил этому закону вступить в полную силу, его нормы сыграли ключевую роль, став основополагающей базой для формирования российского законодательства в области товарных знаков.

Например, в соответствии с этим нормативным правовым актом впервые товарный знак был определен как объект исключительного права. Помимо этого, была закреплена возможность регистрации товарных знаков юридическими лицами различных форм собственности, а также индивидуальными предпринимателями, чего ранее в правовом поле Советского государства не наличествовало. Также закон установил судебную защиту прав владельца, разрешил передачу прав по договору и заключение лицензионных соглашений.

В связи с этим можно выделить некоторые особенности правового регулирования советских товарных знаков.

В условиях государственной монополии на производство и распределение товаров и услуг, конкуренция между производителями практически отсутствовала. Товарный знак выполнял скорее функцию идентификации производителя и контроля качества продукции, нежели инструмент привлечения потребителей.

Помимо этого, правообладателями товарных знаков, в основном, выступали государственные предприятия, производственные объединения, кооперативы и иные организации, действовавшие в рамках государственной плановой системы.

Также товарные знаки не должны были противоречить социалистической идеологии и морали. Запрещалась регистрация товарных знаков, содержащих элементы, порочащие советский строй, коммунистическую партию или социалистические ценности.

Другой особенностью правового регулирования товарных знаков в советский период была их тесная связь с государственной сертификацией. Товарный знак не просто идентифицировал производителя, но и служил гарантией качества продукции, соответствующей государственным стандартам (ГОСТ) [5].

Таким образом, особенности правового регулирования товарных знаков в советский период заключались в их подчинении государственному контролю, ограничении имущественных прав производителей, тесной связи с системой сертификации и плановой экономикой, а также в ориентации на общественные, а не коммерческие цели.

Выводы. Правовое регулирование товарных знаков в СССР прошло эволюцию от полного отрицания (1919) до создания уникального административно-хозяйственного института, подчиненного задачам плановой экономики и идеологии. Ключевым отличием советской модели было двоевластие производственной марки (обязательной) и товарного знака (факультативного), где марка выполняла основные учетноконтрольные функции. Влияние на современное российское право носит формальнонормативный, а не сущностный характер. Современный ГК РФ воспринял многие технические решения советских актов (классификация, отдельные основания для отказа) [6]. Однако сама философия товарного знака как объекта исключительного частного права [7], инструмента конкуренции и рыночной стоимости, является принципиально иной и была заимствована из международных соглашений и зарубежного опыта в 1990е годы. Преемственность прослеживается скорее в психологии и правоприменительной практике (например, в излишне формализованном подходе к экспертизе, наследии ведомственных инструкций), что составляет предмет для отдельного исследования.

Список литературы

1. Курбанов Р.А., Шведкова О.В., Белялова А.М. История становления и развития права промышленной собственности // Экономика. Право. Общество. – 2015. – №4 (4). – С. 13–23.

2. Баттахов П.П. История развития законодательства о средствах индивидуализации //Проблемы экономики и юридической практики. – 2012. – № 5. – С. 23–26.

3. Афанасьева В.И. Становление и развитие товарного знака и его законодательное обеспечение на примере России // Право и государство: теория и практика. – 2016. – № 4(136). – С. 39–44.

4. Новоселова Л. А. Право интеллектуальной собственности. Т. 3 Средства индивидуализации: Учебник. – М.: Статут, 2018 − 432 с.

5. Кокорин Р.И. Товарные знаки как средства индивидуализации // Образование и

право. – 2024. – № 11. – С. 209–212.

6. Мохоров Д.А., Юркова О.Ю. Историко-правовые аспекты регулирования понятия интеллектуальная собственность. Актуальные проблемы науки и практики. 2021. № 3. С. 46-50.

7. Краузе С.В., Мохоров Д.А., Мохорова А.Ю. Коммерческое обозначение как правовой концепт российского гражданского права. Евразийский юридический журнал. 2020. № 7 (146). С. 210-212.

ТЕСТОВАЯ ОЦЕНКА НАДЁЖНОСТИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

РАСУЛЕВ АЛИШЕР ХАМИДУЛЛАЕВИЧ,
Филиал Российского химико-технологического университета имени Д.И.Менделеева в г.Ташкент

Аннотация: *Проанализировано современное состояние теории и практики оценивания надёжности программного обеспечения вычислительных машин, сетей и систем и выявлены тенденции их дальнейшего развития и совершенствования. Приведены понятия надёжности программного обеспечения и его характеристики. Даны сравнительные характеристики надёжности аппаратных и программных средств систем управления. Осуществлена сравнительная классификация моделей надёжности программного обеспечения.*

Ключевые слова: *надёжность функционирования программного обеспечения, тестирование программного обеспечения, жизненный цикл программной продукции.*

Annotation: *The current state of the theory and practice of evaluating the reliability of computer software, networks and systems is analyzed and trends in their further development and improvement are identified. The concepts of software reliability and its characteristics are given. Comparative characteristics of reliability of hardware and software are given. Comparative classification of the software reliability model is carried out.*

Keywords: *reliability of software operation, software testing, product lifecycle.*

В современнуго эпоху со стремительного роста программно-аппаратных средств индустриальной автоматизации существенно усложняется процедура достоверной и точной оценки показателей надёжности систем управления. При этом особое внимание уделяется созданию цифровых технологий и средств реализации научных и практических задач, которые непосредственно связаны растущим спросом на программное обеспечение систем и комплексов. В особенности это касается информационно-управляющих систем, современный этап развития которых характеризуется чётко выраженным противоречием между ответственностью и сложностью соответствующего программного обеспечения – с одной стороны и методами и средствами оценки прогнозирования его надёжности – с другой стороны. Устранить это противоречие можно за счёт повышения степени адекватности моделей надёжности программного обеспечения (ПО) информационно-управляющих систем на всех этапах его жизненного цикла (ЖЦ). При этом необходимо учитывать влияние архитектуры и сложности ПО на процесс оценки показателей его надёжности. При всём этом также должна использоваться наиболее адекватная модель надёжности программного обеспечения за счёт уточнения и повышения степени детализации релевантной информации об объекте исследования.

Надёжностью функционирования программного обеспечения (reliability) называется “группа свойств программного обеспечения, обусловливающие способность ПО сохранять работоспособность и превращать выходные данные в искомый результат в заданный за установлений период времени”. В эту группу свойств входят: безотказность (maturity), которая характеризуется частотой отказов из-за ошибок и несовершенства программного средства; устойчивость к аномалиям (fault tolerance), которая обусловливает способность программного обеспечения выполнять свои функции в аномальных условиях, под которыми понимают свои отказы, а также отказы технических средств, ошибки операторов и ошибки в выходных данных; восстанавливаемость (recoverability) которая обусловливает возможность восстанавливать уровень качества функциональности и данные после отказов; точность (accuracy), что характеризуется сходством результатов обработки данных к истинным, теоретически правильным значениям; наконец, реактивность всех этапов его жизненного цикла (ЖЦ), а также возможность учета влияния архитектуры и сложности программного обеспечения на процесс оценки показателей надёжности ПО УПС. При этом на каждом этапе жизненного цикла должна использоваться наиболее адекватная модель надёжности программного обеспечения за счёт уточнения и увеличения степени детализации информации об объекте исследования.

Определение причин отказов программного обеспечения информационно-управляющих систем и сравнительный анализ надёжности программного и аппаратных средств свидетельствуют о существовании наиболее существенных различий в задачах анализа надёжности программного обеспечения вычислительных машин, систем и комплексов.

Построению математических моделей и развитию методов анализа надёжности как программно-аппаратных средств (ПАС) в целом, посвящено значительное число работ зарубежных и отечественных учёных. Начиная от первых моделей надёжности ПО, разработанных Z.Jelinsiki и P.Morganda в 1972 году, опубликованы научные работы, в которых исследованы модели надёжности разных типов [1,2]. Среди них можно выделить модели на основе неоднородного пуассоновского процесса J.D.Musa [3], A.L Goel и K. Okumoto
[4], S. Yamada M. и Ohba [5], обобщенные модели пуассоновского процесса A.L Goel и K. Okumoto [4], компонентные модели B. Littlewood [6], M.L SHooman [7], S.Gokhale [8], R.C Cheung [9] и др. В работах [10,11] разработана методология построения систем ответственного назначения, дана обобщенная классификация вероятностных моделей надёжности ПО и предложен метод выбора оптимальной модели на основе анализа высказанных предположений. В работах [12,14] отражены теория динамики программных систем и приведены детерминистические модели надёжности ПО. Проблемам тестирования инженерии и оценки качества и надёжности ПО посвящен ряд работ [13,15 -17] и др. Модели оценки и средства повышения надёжности ПО на

протяжении всего ЖЦ рассматриваются в работе [18]. Проблемы повышения эффективности диагностирования компьютерных систем на этапе эксплуатации исследуются в работе [17]. M. Lyu [18] разработал концепцию инженерии ПО. Проблемы связи моделей надёжности ПО с процессами принятия решений при его производстве рассматриваются в работе [19].

Все рассмотренные модели надёжности программного обеспечения информационно- управляющих систем в качестве входных данных используют результаты тестирования ПО, из-за чего значительно увеличивается стоимость исправления ошибки. Кроме того, вопрос связи этапов жизненного цикла программного обеспечения систем управления, сложности его функционирования и архитектуры с надёжностью остаются малоисследованными.

Поэтому усовершенствование имеющихся и построение новых математических моделей надёжности ПО, которые учитывали бы его сложность, архитектуру и этапы ЖЦ, а также разработка ПО являются актуальной научноприкладной проблемой, результаты реализации которой позволят повысить достоверность оценки показателей надёжности современного программного обеспечения информационно-управляющих систем.

Таким образом, в работе выполнен анализ современного состояния моделей, методов и средств анализа надёжности программного обеспечения информационно-управляющих систем с учетом их развития и совершенствования.

Литература

1. Jelinski Z., Moranda P., Software reliability research, Statistical Computer Performance Evaluation, 1972. – p. 465-484.
2. Moranda P.B., An error detection model for application during Software development, IEEE Transactions on Reliability, Vol. R-28, №5, 1979 – Vol. R-28, №5 - p.p. 325-329.
3. Musa J.D., A theory of software reliability and its application // IEEE Transaction on Software Engineering, Vol. SE-1 (3), 1975– p. 312-327.
4. Goel A.L., Okumoto K., Time-Dependent Error-Detection Rate Model for Software Reliability and Other Performance Measures // IEEE Transactions on Reliability, 1979- Vol, R-28, N3 –p.p. 206-211.
5. Yamada S., Ohba M., Osaki S., “S-Shaped Reliability Growth Modeling for Software Error Detection,” IEEE Transactions on Reliability,. Vol. R-32, N.5, 1983-p.p 475-478.
6. Littlewood B., Software reliability modeling for modulator program structure, IEEE Transactions on Reliability, Vol. R-28, №3, 1979–p.p. 241-246.
7. Shooman M.L., Strukture models for software reliability prediction, Procudings on Second International conference on software Enginering, - 1976. – p. 268280.
8. Gokhale S., Trivedi K. Structure-based software reliability prediction, Procudings on Fifty Internftional Conference on Advansed Comtuting, - 1997. – p.p. 447452.

9. Oheung R.C., An user-oriented software reliability model, IEEE
Transactions on software Engineering, 1980, Vol, SE-6, N-2. –p.p. 221-228.
10. Kharchenka V.S., Mayevsky D.A., Odarushchenko O.N., CASE-Assessment of critical software systems Reliability, t 2 KHAI, Khorokov 2012. -202p.
11. Sokolov Yu. N., Kharchenko V. S., Ponochovny Yu. L., Instrumented evaluation of the reliability of software and hardware complexes with an increase in the failure rate // System processing information. - 2014. -Vol. 2. - p. 205-211.
12. Mayevsky D.A. The basis of the theory of stability of software systems, electrical and computer systems, N5, 2012 – p.p. 221-228.
13. Mayevsky D.A., Yaremchuk S.A., Estimation of the number of software defects based on complexity metrics // Bulletin of the National University "Lvov Polytechnic" / Computer Science and Information Technologies. No. 719, 2011. – p.p. 278-282.
14. Mayevsky D. A., Yaremchuk S. A., Analysis of models of software reliability of reliable information systems // Electrical engineering and electrical equipment. - 2010. - No. 76. - pp. 68-79.
15. Ancipov A.V., Evaluation of the impact of the quality of documentation on the reliability of software tools, Informatization technologies and Apr, 2009. –p.p. 332-337. 16. Maksym S., Yakovyna V., Chabanyuk Y., Fedasyuk D., The Method of Software Reliability Evaluation and Prediction Based on The Model with Dynamic Index of Project Size 2011, Vol. 10, Issue 2, 106-107.
17. Mulyak O.V, Yakovina V., Volochiy B.Yu., Influence Of Software Reliability Models On Software Indicators Of Software And Hardware Systems Volume: 4Number: 9 (76) Year: 2015 –p 53-57
18. Lyu M.R., Reliability-oriented software engineering: design, testing and evaluation techniques, Software, IEE Proceedings, - 1998 Vol. 145, N6. – p. 191-197.
19. Pham H., Handbook of Reliability Engineering, Springer-Vergal, London Limited, 2003 –p 663.

УДК 351

РОЛЬ ГОСУДАРСТВЕННОГО СЛУЖАЩЕГО В ПРОЦЕССЕ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Студенты бакалавриата ВШ ЮиСТЭ
Бочкарева Алиса Михайловна, Диева Арина Андреевна
Научный руководитель, к.полит.н., доцент
Мохорова Анна Юрьевна
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (Санкт-Петербург, Россия)
E-mail: dieva.aa@edu.spbstu.ru

Аннотация. В условиях трансформации государственного управления под влиянием цифровизации и растущих требований общества к прозрачности и эффективности, анализ роли и компетенций государственных служащих приобретает ключевое значение. Однако в научной литературе сохраняется разрыв между нормативными предписаниями, декларируемыми требованиями цифровой эпохи и реальными практиками принятия решений на государственной службе. Проблема исследования заключается в противоречии между возрастающей сложностью задач, стоящих перед чиновниками, и институциональными, кадровыми ограничениями, препятствующими повышению эффективности их участия в политикоуправленческом процессе.

Ключевые слова: политические решения, государственное управление, государственный служащий, профессионализм.

Введение. Государственный служащий выступает связующим звеном между властью и обществом, так как его деятельность направлена на реализацию задач и функций государства, обеспечение соблюдения законодательства и предоставление публичных услуг гражданам. Чиновник отвечает за внедрение управленческих решений и программ, разработанных правительством, представляют их практическое применение на всех уровнях управления, от федерального до муниципального в контексте обеспечения национальной безопасности [1], [2].

Целью исследования является анализ трансформации роли и компетенций государственных служащих в процессе принятия управленческих решений в контексте цифровой трансформации и меняющегося общественного запроса.

Методология. Исследование основано на институциональном и структурнофункциональном подходах. В качестве методов использованы: сравнительный анализ научной литературы и нормативно-правовых актов, вторичный анализ данных социологических исследований мотивации госслужащих и восприятия гражданами качества госуслуг, а также вопросы практического внедрения цифровых инструментов в работу органов власти.

Государственные служащие, в отличие от избираемых политиков, выступают гарантом стабильности и преемственности в деятельности институтов власти. Это создает основу для минимизации рисков и укрепления доверия общества к

государству. Чиновники предоставляют профильную экспертизу и консультации в сферах законодательства, управления, социальной и иных направлений политики, способствуя тем самым принятию взвешенных и результативных решений.

На них возложена ключевая роль в обеспечении законности: они осуществляют контроль и надзор за соблюдением нормативных требований организациями и предприятиями. Кроме того, именно госслужащие отвечают за предоставление населению базовых услуг — в области здравоохранения, образования, социальной защиты и безопасности, работая над повышением их качества и доступности, что непосредственно отражается на благосостоянии граждан [3].

В условиях конфликтов чиновники нередко выступают посредниками, содействуя поиску компромиссов. Они участвуют в бюджетном процессе, обеспечивая целевое и рациональное использование средств. Также служащие играют важную роль в модернизации государственного управления, внедряя инновации и повышая эффективность административных процессов.

Процесс принятия государственных решений при их участии включает несколько этапов. Сначала происходит идентификация проблемы, которая должна быть значима на государственном уровне и отражать остроту ситуации. Затем определяется цель, балансируются противоречивые интересы и выделяются приоритеты с учетом анализа необходимой информации, затрат и потенциальных выгод. Далее осуществляются многоуровневые согласования внутри ведомств. Руководитель высшего звена может не принимать решение за подчинённого, а ограничиться рекомендациями. На этапе реализации служащие занимаются продвижением решений, работая как с их сторонниками, так и с оппонентами. Наконец, в рамках контроля и оценки результатов они обеспечивают обратную связь, выясняя, как население восприняло меры и как те повлияли на жизнь людей. При этом существует точка зрения, что роль чиновников в этом процессе вторична, а определяющей является позиция политических руководителей ведомств.

Профессионализм государственных служащих напрямую влияет на эффективность власти. Компетентность чиновников определяет развитие инновационной экономики на местном и национальном уровне, а также качество взаимодействия между различными структурами. Уровень подготовки служащих является фундаментом для качества предоставляемых государственных услуг. [4], [5].

Высококвалифицированные кадры необходимы для эффективной работы и снижению рисков, в условиях цифровизации системы управления, когда важно быстро реагировать на ситуационные изменения и ориентироваться в технологиях [6]. Госслужащие должны соблюдать формально установленные нормы должностного регламента и служебного контракта, но при этом в их работе необходимо творческое начало.

Несоответствие целей и установок государственной службы жизненным принципам управленца. Одна из причин такого несоответствия — низкая мотивация и ориентация госслужащих не на содержание труда, а на получение высокого социального статуса, властных полномочий, материального благополучия и социальной защищённости.

В эпоху цифровизации требования к чиновникам меняются. Сегодня недостаточно обладать традиционными административными навыками — успешная работа в госструктурах требует соответствия целому ряду актуальных требований [7].

Во-первых, государственные служащие должны разбираться в работе с большими данными, понимать основы кибербезопасности и уметь эффективно использовать цифровые инструменты для повышения качества и оперативности управления. Во-вторых, традиционные бюрократические методы управления, основанные на жёстких структурах и иерархиях, постепенно уходят в прошлое. Чиновники должны быть способны быстро реагировать на изменения и принимать решения в условиях неопределённости. В-третьих, с ростом требований общества к прозрачности и подотчётности государственных органов, государственные служащие должны уметь работать с общественным мнением, вести диалог с гражданами и обеспечивать открытость своей деятельности. Наконец, в условиях глобализации, роста социального неравенства и экологических вызовов, чиновники должны учитывать социальные и экологические последствия своих решений, работать на благо общества и способствовать устойчивому развитию [8].

Работа госслужащего обеспечивает не только реализацию стратегических целей, но и их связь с потребностями общества. Профессионализм, компетентность и способность адаптироваться к новым вызовам делают госслужащих ключевым элементом эффективного государственного управления. Будущее развитие России во многом зависит от того, насколько качественно и ответственно они выполняют свою работу [9].

Публичная коммуникация предполагает прямой контакт между выступающим и аудиторией, которая обычно представляет собой организованную и заинтересованную группу — сотрудников организации, студентов, политических сторонников или иных слушателей, специально собравшихся для получения информации. В процессе такого взаимодействия сообщаемые сведения приобретают публичный статус, поскольку они касаются вопросов общественного значения. Особенностью публичного общения является необходимость учёта обстановки, сочетания вербальных и невербальных средств воздействия, а также ориентация на прямое влияние на аудиторию. Общественное мнение может возникать стихийно, быть результатом планомерной работы или формироваться под внешним давлением. Не менее важной задачей является отслеживание реакции населения на проводимую политику, поскольку государственная власть вынуждена корректировать свои действия в соответствии с ожиданиями и восприятием граждан. Ещё одной целью является создание прозрачных и эффективных коммуникационных каналов, которые позволяют вести диалог с обществом, клиентами и партнёрами на понятном языке.

Для реализации этих задач применяются различные методы. Исследование общественного мнения осуществляется через опросы, проблемные исследования и фокус-группы. Коммуникационный аудит используется в ситуациях, когда выявляется разрыв между субъектом коммуникации и целевыми аудиториями или наблюдаются сбои в информационном обмене. Активно применяется организация работы в социальных сетях — публикация постов, фотографий, комментариев, проведение конкурсов, что позволяет постоянно привлекать внимание целевых групп и влиять на их позиции.

На основании проведенного анализа можно сделать вывод, что роль государственного служащего трансформируется от классического администратораисполнителя к роли «публичного менеджера» — гибкого

профессионала, совмещающего экспертные знания, цифровые навыки, коммуникативные компетенции и способность к межсекторному взаимодействию. Однако это трансформация сталкивается с системными барьерами: устаревшими моделями мотивации, ригидностью иерархических структур и дефицитом стратегического управления кадрами. Перспективы дальнейших исследований видятся в изучении конкретных механизмов внедрения agile-технологий в госуправление, этических дилемм использования ИИ, а также сравнительном анализе национальных моделей адаптации госслужбы к цифровым вызовам.

Список литературы

1. Максименко И.Ю. Сацкевич Т.К. Специфика определения понятия и основныепризнаки государственной службы [Электронный ресурс] // КиберЛеника. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/spetsifika-opredeleniya-ponyatiya-i-osnovnye-priznakigosudarstvennoy-sluzhby/viewer. (дата обращения: 25.11.2025).

2. Иванова М.А., Мохоров Д.А. Научно-образовательный форум социальных технологий и национальной безопасности. Актуальные проблемы науки и практики.

2025. № 3 (41). С. 145. 3.Понятие и признаки государственного служащего [Электронный ресурс]. URL: https://www.work5.ru/spravochnik/gosudarstvennoe_i_municipalnoe_upravlenie/ponjatie_i_priznaki_gosudarstvennogo_sluzhaschego (дата обращения: 25.11.2025).

4. Комарова А.В. Роль государственных гражданских служащих в процессе принятиягосударственных решений [Электронный ресурс] // КиберЛеника. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/rol-gosudarstvennyh-grazhdanskih-sluzhaschih-vprotsesse-prinyatiya-gosudarstvennyh-resheniy (дата обращения: 25.11.2025). Машакова

М.А. Профессионализм государственных служащих как фактор роста эффективности государственного управления / М. А. Машакова. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2020. — № 45 (335). — С. 134-136. [Электронный ресурс]. URL: https://moluch.ru/archive/335/74829 (дата обращения: 27.11.2025).

5. Долженкова Е., Минкина М.В., Мохоров Д.А. Противодействие коррупции вусловиях цифровизации государственных институтов. Евразийский юридический журнал. 2023. № 6 (181). С. 95-98 (дата обращения: 27.11.2025).

6. Лукьянова В.В., Белоусова Н.Ю. Компетентность чиновников как ключевой элемент эффективности деятельности управленца [Электронный ресурс] //

КиберЛеника. - 2014. - URL: https://cyberleninka.ru/article/n/kompetentnost-chinovnikovkak-klyuchevoy-element-effektivnosti-deyatelnosti-upravlentsa (дата обращения:

27.11.2025). 7. Мохоров Д.А., Семенова К.А. Понятие информационной безопасности государства. Евразийский юридический журнал. 2020. № 2 (141). С. 391-392.

8. Оборин М.С. Формирование цифровых компетенций управления государственныхслужащих в условиях нового экономического формата [Электронный ресурс]. URL: https://rrbusiness.ru/journal/article/2431/ (дата обращения: 27.11.2025).

9. Даньшина Н.А., Мохоров Д.А. Роль государства в системе управления контроля наджизнью общества. Евразийский юридический журнал. 2024. № 1 (188). С. 87-89.

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИНЖИНИРИНГ В ОБРАЗОВАНИИ: НОВЫЕ ПОДХОДЫ, ВОЗМОЖНОСТИ И ОГРАНИЧЕНИЯ

Жанысбек Аяулым Жаныбеккызы,
докторант образовательной программы 8D07213 «Технология пищевых и перерабатывающих производств»,
Таразский университет имени М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан e-mail: zhanysbek.a.z@muctr.ru

Боранкулова Асель Сарсенбаевна,
PhD, и.о. ассонированного профессора кафедры «Пищевое производство и биотехнология»,
Таразский университет имени М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан e-mail: aselboor@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются направления цифровой трансформации образования и роль инжиниринговых подходов в модернизации содержания и форм обучения. Анализируются возможности цифровых платформ для индивидуализации образовательных траекторий, повышения мотивации и качества подготовки, а также выявляются риски — зависимость от цифровых сервисов, нарушение академической честности, неравенство доступа и перегрузка обучающихся. Представлен опыт использования виртуальных лабораторий, симуляторов и систем электронного обучения. Предложены практические рекомендации по интеграции цифровых инструментов в образовательный процесс и минимизации возможных ограничений.

Ключевые слова: цифровизация, инжиниринг, образование, цифровые платформы, искусственный интеллект, компетенции, академическая честность, виртуальные лаборатории.

Цифровые технологии становятся неотъемлемой частью современной системы образования. Они меняют содержание учебных программ, способы передачи знаний и формы взаимодействия между преподавателем и обучающимися. Инжиниринг, рассматриваемый как совокупность методов проектирования, моделирования и внедрения инновационных решений, усиливает эти изменения, делая образовательную среду более гибкой и адаптивной. Вместе с тем процесс цифровизации сопровождается новыми вызовами: неравный доступ к технологиям, рост зависимости от цифровых сервисов, вопросы защиты персональных данных и сохранения академической честности.

Цель исследования состоит в том, чтобы определить возможности и ограничения цифровых технологий и инжиниринговых подходов при обучении студентов гуманитарных и технических направлений. Для достижения цели решаются следующие задачи: проанализировать существующие модели внедрения цифровых платформ, выявить их преимущества и проблемы, оценить влияние цифровизации на учебные результаты и

мотивацию обучающихся, предложить практические рекомендации для преподавателей и образовательных организаций.

Методологической основой исследования выступили анализ научных публикаций, сравнительный анализ образовательных практик, а также наблюдение за использованием цифровых платформ в учебном процессе. Дополнительно применялись методы анкетирования студентов и обсуждения с преподавателями практических вопросов интеграции цифровых инструментов в реальные учебные занятия.

Влияние цифровых платформ на учебный процесс. Многие исследователи отмечают, что цифровизация способствует персонализации обучения, расширяет доступ к образовательным ресурсам, позволяет быстро получать обратную связь. Однако одновременно возрастает риск списывания, плагиата и механического выполнения заданий без глубокого понимания материала. Для анализа влияния цифровых платформ был проведён опрос студентов, ниже в таблице 1 приведен результаты .

Таблица 1 – Оценка влияния цифровых технологий на обучение (по результатам анкетирования)

Показатель	Положительное влияние, %	Нейтральное, %	Отрицательное, %
Мотивация к обучению	52	28	20
Удобство доступа к материалам	84	10	6
Самостоятельность обучения	61	23	16
Случаи списывания и плагиата	14	21	65

Полученные данные подтверждают необходимость педагогического сопровождения и этического регулирования при работе с цифровыми ресурсами.

Инжиниринговые решения и практико-ориентированное обучение. В технических дисциплинах широкое применение находят симуляторы, цифровые лаборатории и виртуальные модели производственных процессов. Они позволяют безопасно моделировать реальные ситуации и сокращают затраты на проведение экспериментов.

Таблица 2 – Преимущества использования виртуальных лабораторий

Показатель	Описание эффекта
Безопасность	Отсутствие риска порчи оборудования и травм
Доступность	Возможность работы в любое время и из любого места
Повторяемость экспериментов	Возможность многократного выполнения заданий
Экономичность	Снижение затрат на реактивы и оборудование

В гуманитарных дисциплинах цифровые технологии усиливают проектную и исследовательскую деятельность, развивают навыки коммуникации, критического мышления и межкультурного взаимодействия.

Ограничения и риски цифровизации. К ключевым ограничениям относятся: различный уровень цифровой грамотности студентов, перегрузка большим количеством заданий, недостаточная подготовка преподавателей, зависимость от стабильности интернет-соединения и оборудования, снижение значимости живого общения и дискуссий.

Преодоление этих проблем требует системного подхода и организационной поддержки.

Разрабатывать внутренние регламенты использования цифровых платформ.

Внедрять курсы цифровой грамотности для студентов и преподавателей.

Использовать системы проверки оригинальности работ. Сочетать онлайн-форматы с очными занятиями и практическими тренингами. Применять инжиниринговые симуляторы при решении профессиональных задач.

Ряд исследователей указывает, что цифровизация способствует индивидуализации обучения и расширению доступа к образовательным ресурсам. Одновременно подчеркивается риск формального усвоения знаний, увеличение случаев списывания и плагиата, снижение роли живого общения и дискуссии в аудитории. Таким образом, цифровые технологии могут быть эффективными только при сочетании с традиционными педагогическими методами и осознанным сопровождением со стороны преподавателя.

Проведенный анализ показал, что использование цифровых платформ облегчает организацию самостоятельной работы, позволяет студентам работать в индивидуальном темпе и получать быстрые обратные связи. В технических дисциплинах инжиниринговые решения (симуляторы, модели, виртуальные лаборатории) помогают приближать учебные задания к реальным производственным ситуациям. В гуманитарной сфере цифровые технологии расширяют возможности проектной деятельности, исследований и межкультурной коммуникации. Вместе с тем отмечены трудности: перегрузка обучающихся заданиями, различия в уровне цифровой грамотности, необходимость постоянного повышения квалификации преподавателей.

Эффективная цифровизация требует системного подхода: разработки внутренних регламентов использования цифровых платформ, мониторинга качества и уникальности работ, внедрения курсов по цифровой грамотности для студентов и преподавателей. Важно сочетать онлайн-инструменты с очными формами обучения, сохраняя живое профессиональное общение и дискуссию в аудитории.

Цифровые технологии и инжиниринг создают новые возможности для повышения доступности и качества образования, развития профессиональных компетенций и практико-ориентированного обучения. В то же время их применение требует ответственности, педагогического сопровождения и постоянного мониторинга результатов. Только комплексный подход позволяет обеспечить высокое качество подготовки и формирование культуры академической честности.

Список литературы

1. Иванова Н.П. Цифровизация образования: возможности и вызовы. – М., 2022.

2. Петров А.В. Современные технологии обучения: проблемы и перспективы. – Санкт-Петербург, 2023.

3. Смирнова Е.А. Цифровая школа: педагог, ученик и технологии. – Казань, 2024.

4. Баранов К.С. Инжиниринг в системе подготовки специалистов. – Новосибирск, 2024.

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ЛЕКСИКОГРАФИЯ

Саидханов Маъмуржон Мухамедович
профессор кафедры узбекского языкознания Андижанского государственного университета, доктор филологических наук.
г. Андижан, Узбекистан. saidxonov54@mail.ru; Мобил +998902598887.

Аннотация. В статье научно и теоретически обосновано значение информационных технологий во всех аспектах нашей жизни, особенно их роль в развитии науки, в первую очередь лингвистики. Содержит мнения о задачах компьютерной лексикографии, как раздела языкознания, сущности прикладной лексикографии, типах компьютерных программ для лексикографии, создании электронных словарей, их принципа и типах.

Ключевые слова: информационные технологии, электронный словарь, лексикографическая программа, обратимость, гибкость, динамичность, мультимедийность, интерактивность.

DIGITAL TECHNOLOGIES AND LEXICOGRAPHI

Saidkhanov Mamurjon Mukhamedovich
Professor, Department of Uzbek Linguistics, Andijan State University, Doctor of Philological Sciences
Andijan, Uzbekistan. saidxonov54@mail.ru; mobile: +998902598887.

Abstract: This article provides a scientific and theoretical justification for the importance of information technology in all aspects of our lives, particularly its role in the development of science, primarily linguistics. Contains opinions on the tasks of computer lexicography as a branch of linguistics, the essence of applied lexicography, types of computer programs for lexicography, the creation of electronic dictionaries, their principles and types.

Key words: information technology, electronic dictionary, lexicographic program, reversibility, flexibility, dynamism, multimedia, interactivity.

В Стратегии «Узбекистан – 2030» поставлена задача превратить нашу страну в «IT-HUB». Это требует постепенного и последовательного развития цифровых технологий. Создание IT-парков во всех регионах страны, внедрение цифровых технологий во все сферы образования и производства, а также расширение возможностей для обучения и работы в этой области обеспечат эффективность намеченных мероприятий.

XXI век справедливо называют веком цифровых технологий. В настоящее время процессы цифровизации стремительно развиваются во всех сферах, искусственный интеллект активно внедряется во все стороны нашей жизни.

Использование современных информационных технологий во все сферы науки способствует развитию производства, образования, культуры и просвещения, обеспечивает их стремительное совершенствование. Сегодня уже невозможно представить современную лингвистику без цифровых технологий и компьютерной лингвистики.

В данной статье отражены вопросы, связанные с использованием программного обеспечения в лексикографии: создание одноязычных, двуязычных и многоязычных словарей; характеристика словарного состава узбекского языка с разных аспектов; изучение медиатекстов с семантической, структурной и стилистической точек зрения; классификация и описание лексических единиц; систематизация, кодирование и обработка информации; машинный перевод; машинная генерация текста; системы вопрос-ответ; синтез речи; создание текстовых корпусов; сентимент-анализ; подготовка и лингвистический анализ текста; вопросы компьютерной лексикографии.

Лексикография — это раздел языкознания, изучающий словари и словарное дело. В XXI веке — веке терминологии и лексикографии — создаются словари различных типов, и при их создании эффективно используются компьютерные технологии. Это значительно облегчает работу лексикографов и создаёт широкие возможности для появления новых видов словарей.

Введение дисциплины «Компьютерная лингвистика» в образовательные программы лингвистического направления, а также открытие бакалавриата и магистратуры по этой специальности при филологических факультетах показывают важность и актуальность данного направления. Специалист Н. Абдурахмонова отмечает, что после исследований, связанных с машинным переводом, компьютерная лингвистика развивается как теоретически, так и практически, являясь результатом развития формальных компьютерных моделей языка

Действительно, сегодня в эпоху цифровизации невозможно представить лингвистические исследования без интеграции с информационными технологиями.

Компьютерная лексикография занимается созданием различных электронных словарей и решением вопросов, связанных с данной областью.

Лексикография, являясь сферой языкознания, связанной с практической деятельностью, опирается на широкую теоретическую базу. В связи с этим на современном этапе особое значение имеет изучение и различение следующих понятий:

– определить место компьютерной лексикографии среди лингвистических наук и раскрыть её сущность;

– выявить различия между подготовкой словарей по картотечному методу и созданием электронных словарей, сравнив объект работы, объём, сроки и уровень точности, и на этой основе показать преимущества компьютерныхтехнологий;

– разработать наиболее эффективные методы и принципы создания электронных словарей и национального корпуса узбекского языка;

– изучить различия между программными системами и их классификациями;

– сопоставить качество и временные показатели машинного перевода с переводом, выполненным человеком;

– анализировать причины несоответствий, выявленных в процессе сравнения.

На основе указанных общих и отличительных характеристик можно сделать вывод, что в современной лингвистике компьютерную лексикографию следует рассматривать как самостоятельную сферу, изучающую методы применения компьютерных технологий в создании электронных словарей.

В языкознании использование информационных технологий началось в 60-е годы XX века: с помощью компьютеров создавались словари, проводились статистические

исследования художественных и научных текстов, систематизировались рабочие материалы. В 80-е годы велась работа по созданию баз данных словарей, разрабатывались автоматизированные словари (тезаурусы), создавались корпуса отдельных языков.

Лингвисты-лексикографы, использующие компьютерные технологии, ставили перед собой две основные задачи:

1. изучение частей слов, сегментации текста, извлечение информации через фильтры (алфавит прямой/обратный, частотность),
2. создание электронных версий словарей с расширенными поисковыми возможностями, что значительно облегчило процесс обучения иностранным языкам.

По мнению Ю.Н. Марчука, цели компьютерной лексикографии — изучение структуры электронных словарей, объёма и природы лексических данных, автоматизация лексикографических процессов

Такие словари называются «машинными», «компьютерными», «автоматическими», «электронными». Р. Мисак считает, что первые два понятия являются более широкими, а «компьютерный словарь» — их частным видом. В. Дубичинский определяет электронный словарь как автоматизированную систему, содержащую и структурирующую термины и терминологические выражения в виде таблиц, семантических сетей и групп.

Таким образом, компьютерная лексикография — это создание и использование электронных словарей с удобным интерфейсом и мощными средствами поиска информации.

Современные информационные технологии позволяют разделить лексикографические программы на две группы:

1. программное обеспечение, необходимое для создания словарей и обеспечения их функционирования;
2. электронные словари и базы данных.

Все электронные словари условно делятся на два вида:

1. электронные версии печатных словарей;
2. словари, разработанные специально для цифрового формата, обладающие дополнительными функциями.

Электронные словари различаются по тематике, цели, объёму. Наиболее распространены переводные словари. Также популярны программные версии толковых словарей. Для получения информации пользователь вводит слово в специальное поле.

Преимущества электронных словарей:

– **реверсивность** — возможность менять направление перевода;

– **гибкость** — удобный поиск информации;

– **динамичность** — обновление устаревших данных в процессе использования; – **масштабируемость**;

– **мультимедийность** — возможность добавления изображений, схем, аудио- и видеоматериалов;

– **интерактивность** — адаптация под запросы пользователя.

Печатные словари проигрывают в удобстве поиска и скорости обновления информации, тогда как электронные версии сохраняют актуальность и удобство.

Таким образом, компьютерная лексикография не только обеспечивает мультимедийность словарей, но и расширяет возможности их содержания. В результате формируется специальная база данных, содержащая закодированные словарные статьи, которыми пользователь может удобно пользоваться через компьютер или мобильное устройство. Современные электронные словари оптимизируют процесс поиска информации и понимания иностранных данных.

Компьютерная лексикография — это новое, современное направление прикладной лингвистики, имеющее особое значение в разработке и использовании электронных словарей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Грине С. В. Введение в терминоведение: учеб. Пособие. – Москва: Моск. лицей, 1993. – 309 с.
2. Дубичинский В.В. Лексикография русского языка: учебное пособие. – Москва: Наука: Флинта, 2008. – 432 с.
3. Марчук Ю.Н. Основы терминографии: метод. Пособие. – Москва: ЦИИ МГУ,
1992. – 72 с.
4. Мисак Р. Компьютерные словари: классификация и укладка //Проблемы украинской терминологии: сб. науч. трудов, 2008. – С. 52-55.
4. Толковый словарь терминов понятийного аппарата информатизации образования / Сост. И.В. Роберт, Т.А. Лавина. – Москва: ИИО РАО, 2009. – 96 с.
5. Теоретические основы создания образовательных электронных изданий / М.И.Беляев, В.М. Вымятнин, И.В. Роберт и др. – Томск: Том. унта, 2002. 6. Шляхова А.В. Электронный словарь и его специфика // Вестн. Тюм. гос. ун-та. Соц. экон. и правовые исслед. – 2008. – № 1. – С. 181-185
7. Abduraxmonova N. Kompyuter lingvistikasi. T.: Nodirabegim. 2021. – 394 b.

Искусственный интеллект в образовании: возможности и вызовы.

Вавилова Виктория Александровна, студентка 1 курса факультета «Химическая технология неорганических веществ» филиала РХТУ в г. Тараз

Аннотация: В статье рассматривается внедрение искусственного интеллекта (ИИ) в современное образование на примере Казахстана. Описаны инфраструктурные и научные достижения, а также риски, связанные с когнитивными навыками учащихся. Делается вывод о необходимости сбалансированного подхода, при котором ИИ выступает помощником, а не заменой фундаментальных педагогических процессов и живого человеческого взаимодействия.

Ключевые слова: искусственный интеллект, Казахстан, ИИ-помощник, обучение, когнитивные способности, технологии, мозговая деятельность.

Искусственный интеллект (ИИ) все чаще используется в различных сферах. Несомненно, его развитие оказало влияние на современное образование. Многие страны с энтузиазмом рассматривают искусственный интеллект как ключевой экономический двигатель, и Китай занимает в этом ведущее место. Это включает в себя инициативу «Сделано в Китае 2025», направленную на развитие искусственного интеллекта внутри страны, а также «Белую книгу по искусственному интеллекту» для стандартов международного развития. Казахстан не является исключением.

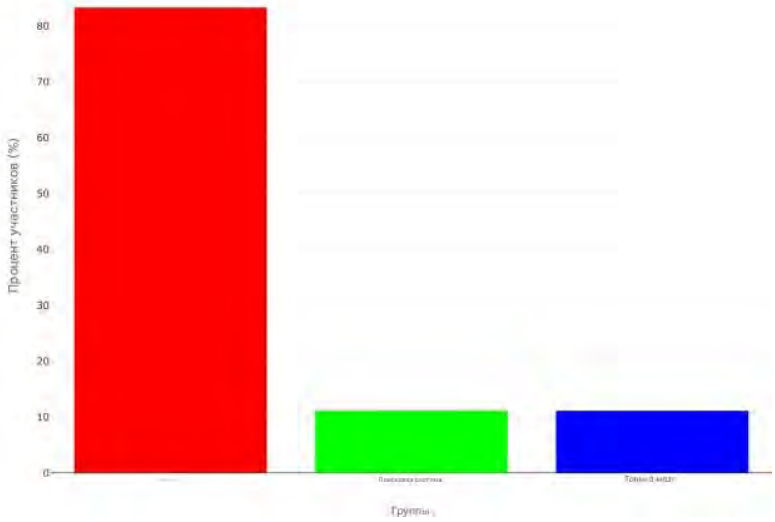
[5 с. 52]

По данным Казахстанского государственного министерства науки и высшего образования, 24 университета и научно-исследовательских института занимаются исследованиями и разработкой искусственного интеллекта на различных этапах. Формируются команды специалистов по модулям машинного обучения и цифровых экспертов. Информатика все чаще включается в учебные программы высших учебных заведений. На данный момент четыре университета располагают достаточными ресурсами для обработки больших данных и обучения глубокому обучению (компьютеры, такие как NVIDIA DGX-1): Евразийский национальный университет Л.Н. Гумилева, Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева, Nazarbayev University. Институт умных систем и искусственного интеллекта Nazarbayev University реализовал

4 проекта по использованию казахского языка:

1) «Руководство по казахскому языку 2» (KSC2), первое открытое руководство по обработке казахского языка;

2) набор данных KazakhstanTTS2, который может быть использован для разработки моделей казахского языка для различных приложений, включая



интеллектуальные вспомогательные устройства для людей с ограниченными возможностями, навигационные, информационные и вспомогательные системы;

3) KazNERD, крупнейшая общедоступная база данных казахских обществ;

4) Гибридная, сквозная модель распознавания речи для одновременного распознавания казахской, русской и английской речи. [5 с. 55].

Начиная с 2023 года, Казахстан запустил специализированные курсы для учителей по разработке альтернативных методов обучения с использованием технологий искусственного интеллекта. Эти курсы охватывают промт-инжиниринг, основы практики ИИ и этические стандарты его использования. Он выполняет множество задач, включая учет посещаемости, управление проектами, подсчет результатов тестов и итоговых оценок. В результате снижается нагрузка на учителей, предоставляя им возможность переосмыслить свою педагогическую практику, чтобы лучше соответствовать потребностям современной образовательной среды. Цифровые технологии приобретают все большее значение, делая обучение более актуальным и гибким. [2 с. 22] Широкое использование искусственного интеллекта включает анализ данных об учащихся. Это позволяет выявлять общие трудности и разбивать их на категории. Кроме того, это может помочь создать персонализированный план обучения и учебную программу для каждого студента, выявив его сильные и слабые стороны, наиболее сложные для усвоения предметы, а также его предпочтения в обучении и видах деятельности. [3, с. 12]

Инструменты искусственного интеллекта также регулярно используются студентами. "Я часто использую чат-GPT, он очень помогает. Например, в подборе тем курсовых работ и рефератов, в составлении планов курсовых, конспектов. Процесс обучения становится более удобным, и никакой полезной информации я при этом не упускаю" (Дмитрий Аулов, студент второго курса в интервью для Информбюро.кз)[7].

Как искусственный интеллект влияет на самих студентов? Исследователи из Массачусетского технологического института изучали нейронные механизмы мозга тремя различными способами: самостоятельно, с помощью поисковых систем и с помощью искусственного интеллекта. Мозговая активность изучалась с помощью электроэнцефалографического устройства (ЭЭГ). Частое использование ИИ оказало негативное влияние на когнитивные способности студентов. В написанных этими

студентами эссе отсутствует саморефлексия. Наблюдаемый эффект может быть связан с так называемым «феноменом эхо-камеры». В таких ситуациях пользователи попадают в информационную среду, где видят лишь подтверждение своим взглядам. Все, что им противоречит, отфильтровывается. Из-за этого страдает качество и объективность письменных работ. Более того, те, кто использовал помощника ИИ, не смогли процитировать написанное ими несколько минут назад[1 с. 143].

Немедленные ответы от ИИ-помощников приводят к нежеланию студентов углубляться в тему после столкновения с первоначальными трудностями. Это может привести к снижению навыков решения проблем и нежеланию самостоятельно изучать предмет. Даже при выполнении краткосрочных задач это препятствует более глубокому пониманию темы. Во время занятий не проводилось обсуждений, и это негативно сказалось на взаимодействии между присутствующими. Данное обстоятельство является неблагоприятным фактором, так как личное общение играет важную роль в обучении и формировании памяти. Примером может служить исследование ([4]), в котором дети, никогда не говорившие по-китайски, были разделены на три группы: первая получала уроки от носителя языка на постоянной основе, вторая затем смотрела видео, а потом аудио. После обучения с носителем китайского языка группа значительно улучшила способность различать эти два звука. Они смогли различать их почти так же хорошо, как дети, говорящие на мандаринском диалекте китайского языка. Напротив, дети, подвергавшиеся воздействию того же количества китайского языка, но в форме видео- или аудиозаписей, не показали никакого обучения. Практически такой же вывод получили исследователи из Брокфельда[6]. Они разделили 296 студентов-медиков на четыре группы, три из которых получили 41 урок по 4 часа в режиме реального времени, в то время как последняя группа смотрела видеозаписи тех же уроков. Группа, назначенная для просмотра видео, менялась ежедневно, так что все студенты смотрели как лекции в режиме реального времени, так и видеолекции. Эффективность метода обучения оценивалась по результатам ответов студентов на 301 вопрос с множественным выбором медицинского экзамена. Исследования, в которых учитывались содержание и время воздействия в различных условиях, выявили значительное улучшение в обучении студентов-медиков во время интерактивных лекций по сравнению с записанными обучающими материалами.

Исследования активности мозга показали: когда мы воспринимаем информацию, слова, усвоенные в общении с другими, запоминаются точнее и быстрее. Видео-обучение усиливает активность в височно-теменной области, а также правой теменной, височной и височных долях и моторной коре. Все это было измерено с помощью функциональной магнитно-резонансной томографии.

Среди положительных результатов было обнаружено, что те, кто использовал LLM для проверки своих работ, показали более развитую нейронную сеть, чем в обратном случае (LLM-to-Brain)[1 с. 12]. Также геймификация обучения и обратная связь в реальном времени поддерживают мотивацию учащихся. Такая персонализация стимулирует поведенческую вовлеченность, способствуя поведенческой и когнитивной вовлеченности посредством интеллектуального вовлечения в деятельность по решению проблем. Это показывает, что использование искусственного интеллекта как помощника возможно и даже положительно влияет на обучение.

В заключение, можно процитировать Президента "Искусственный интеллект должен усиливать образовательный процесс, а не подменять его фундаментальные основы."[6]

Список литературы.

1)Your Brain on ChatGPT: Accumulation of Cognitive Debt when Using an AI Assistant for Essay Writing Task△https://doi.org/10.48550/arXiv.2506.08872.
2) ВЛИЯНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА ОБУЧЕНИЕ ЯЗЫКУ 3) Pedró, F., Subosa, M., Rivas, A., & Valverde, P. (2019). Artificial intelligence in educatio n: Challenges and opportunities for sustainable development. UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366994
4) Kuhl PK, Tsao FM, Liu HM. 2003 Foreign-language experience in infancy: effects of shortterm exposure and social interaction on phonetic learning. Proc. Natl Acad. Sci. USA 100, 9096–9101. doi:10.1073/pnas.1532872100.
5)МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СИСТЕМЕ СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Астана, 2024 https://uba.edu.kz/storage/app/media/INTELLEKT%20%20%20707070707070.pdf.
6) https://kazpravda.kz/n/iskusstvennyy-intellekt-v-obrazovanii-vozmozhnosti-i-vyzovy/ 7) https://informburo.kz/stati/podskazka-ili-podmena-kak-ii-meniaet-obrazovanie-i-ucebnyeprivycki-studentov

Антиплагиат:
https://users.antiplagiat.ru/report/bylink/summary/2?v=1&c=0&userId=12045766&validationHash=5B45F8E7754C9E9CD15C08B75A1C4813F95C0FD8

УДК 378.14

ЦИФРОВЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ПЕДАГОГОВ

Гайфуллина Марата Винеровича – студент 2-ого курса, Филиал ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева» в городе Ташкент

Ефимова Екатерина Сергеевна – преподаватель кафедры социологии, психологии и права, Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, г. Москва, Россия, efimova.e.s@muctr.ru

Аннотация

В статье рассматриваются понятия цифровых компетенций и использование искусственного интеллекта (ИИ) в образовании. Приводятся позиции ведущих исследователей в области цифровой педагогики, профессионализма и цифровой трансформации образования. На основе результатов опроса преподавателей выявлены ключевые проблемы и предложены направления развития цифровых навыков. **Ключевые слова:** цифровые компетенции, искусственный интеллект, цифровая дидактика, новое образование, исследователи, педагог

Цифровая трансформация системы образования затронула все уровни – от школы до высших учебных заведений. По мнению А.М. Кондакова, цифровизация – это не только внедрение технологий, но и изменение структуры и культуры образования [2]. Современный педагог должен обладать новым типом профессионализма. А.К. Маркова подчёркивает, что развитие профессиональных и личностных компетенций напрямую связано со способностью учителя работать с цифровыми инструментами и адаптироваться к новым условиям [3].

Цифровизация образования стала глобальным трендом, и сегодня искусственный интеллект (ИИ) играет ключевую роль в обновлении образовательных практик. ИИ изменяет не только техническую сторону обучения, но и методологическую, что соответствует подходу Блинова В.И., Есениной Е.Ю., Сергеева И.С., которые подчеркивают: цифровая дидактика должна менять структуру обучения, а не просто заменять одни инструменты другими [1].

Современные ИИ-технологии выполняют следующие функции:

- персонализация обучения, помогают формировать индивидуальные траектории обучения, подбирает задания по уровню знания, анализирует пробелы, прогнозирует ошибки;
- автоматизация проверки и аналитика, освобождают педагога от механической работы и усиливают творческую составляющую преподавания;
- виртуальные средства обучения, такие как лаборатории и симуляции экспериментов, событий и т.д.;

- поддержка исследовательской деятельности, ИИ помогает собирать, классифицировать и анализировать данные.

Цифровые компетенции педагога становятся одинаково значимыми, как и знания и владение предметом и педагогическими компетенциями.

Цифровые компетенции представляют собой интегративную характеристику личности, отражающую способность уверенно, эффективно, критично и безопасно использовать информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) и цифровые медиа для решения профессиональных, учебных и личных задач.

В Узбекистане цифровизация образования приобрела особое значение в последние годы, особенно в условиях пандемии COVID-19, которая стала катализатором перехода к онлайн-обучению и массового внедрения цифровых инструментов. Ключевые этапы и инициативы:

- Внедрение цифровых платформ и ресурсов: запуск государственных и частных образовательных платформ (Raqamli darsliklar AR, Khan Academy, prep.uz), развитие проекта «Онлайн-школа» (уроки по ТВ), создание портала Ziyonet для хранения образовательных материалов на узбекском, русском и английском языках.
- Развитие инфраструктуры: внедрение интерактивных досок, электронных дневников и журналов, обеспечение школ компьютерами и интернетом, запуск программы «Один миллион программистов» и развитие IT-центров.
- Государственные программы и стратегии: реализация стратегии «Цифровой Узбекистан-2030», внедрение более 400 информационных систем и электронных услуг, смягчение нормативно-правовой базы для дистанционного и онлайн-образования.

Цифровое образование обеспечивает равенство доступа, гибкость, интерактивность, но сталкивается с проблемами инфраструктуры, нехваткой квалифицированных кадров, цифровым неравенством и необходимостью развития цифровой культуры у всех участников образовательного процесса.

Нами проведен опрос учителей школ города Ташкента. Опрос педагогов выявил широкое разнообразие уровней цифровой компетентности.

Для оценки уровня цифровых компетенций преподавателей и выявления факторов, влияющих на их развитие, были использованы следующие инструменты:

- анкеты по самооценке: преподаватели оценивали важность и уровень владения каждой компетенцией по пятибалльной шкале (матрица квалификационных дефицитов);
- кейс-измерители: практические задания с выбором наиболее эффективного решения из нескольких вариантов, позволяющие оценить деятельностную компоненту компетенций;
- опросники по использованию ИИ и цифровых инструментов: вопросы о частоте и целях использования ИИ, барьерах и потребностях в обучении, отношении к этическим аспектам.

Результаты опросов и тестирования преподавателей показывают:

- **уровень цифровых компетенций**: большинство преподавателей

демонстрируют средний (51–80 баллов) и высокий (81–90 баллов) уровень цифровых компетенций; низкий уровень встречается редко (0,9–6%);

- **наиболее развитые компетенции**: цифровая коммуникация и этика, организация образовательного процесса в цифровой среде.
- **наименее развитые компетенции**: создание и интеграция цифрового контента, использование продвинутых инструментов анализа данных и ИИ;
- **факторы, влияющие на уровень компетенций**: предметная специализация (естественно-математические дисциплины – выше), участие в опытноэкспериментальной работе, техническая оснащенность школы, регулярное повышение квалификации, возраст (молодые преподаватели – лучше в инструментах, опытные – в педагогических задачах).
- **самооценка**: более 60% преподавателей недооценивают свой уровень, 10% – переоценивают; коэффициент корреляции между самооценкой и результатами кейс-измерителей – низкий (0,2), что свидетельствует о необходимости внешней оценки.

Несмотря на растущее внедрение технологий отмечается недостаточная подготовка педагогов в области цифровой грамотности. Большинство учителей владеют базовыми навыками, но боятся сложных цифровых платформ, испытывают стресс из-за нагрузки, не имеют системных курсов повышения квалификации.

Технологии внедряются быстрее, чем создаются методические рекомендации и обучающие программы для учителей. Учителя часто испытывают «цифровую усталость» из-за большого количества платформ, отчётности, электронных форм, чатов и уведомлений.

Цифровые компетенции и использование программ с искусственным интеллектом становятся фундаментальными условиями успешной адаптации к современным вызовам образования и рынка труда.

Литература

1. Блинов В.И., Есенина Е.Ю., Сергеев И.С. Основные идеи дидактической концепции цифрового профессионального образования и обучения. М. Изд. «Перо», 2019. 24 с.
2. Кондаков А.М. Цифровая трансформация образования в политической системе России//Журнал «Вестник института мировых цивилизаций». Т.11 № 4(29), 2020. С. 3855.
3. Маркова А.К. Психология профессионализма: монография. М. Изд. Международный гуманитарный фонд «Знание», 1996. 312 с.

ВИРТУАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ В ОБУЧЕНИИ БУДУЩИХ ФАРМАЦЕВТОВ: ВОЗМОЖНОСТИ И ОГРАНИЧЕНИЯ

Джуманиязов Н. Н.

Студент 2 курса, ТФ РХТУ имени Д. И Менделеева. **Мадраимов М.Ш.**

Ташкентский филиал РХТУ им. Д.И. Менделеева, начальник учебнометодического управления

Аннотация: В статье рассматривается опыт применения виртуальных лабораторных работ в подготовке специалистов фармацевтического профиля. Анализируются ключевые преимущества цифровых симуляторов: безопасность, экономия расходных материалов, возможность многократного повторения эксперимента, доступность для дистанционного обучения и индивидуализация траектории. Одновременно выявляются ограничения: недостаточная тактильная обратная связь, сложности формирования практических навыков работы с реальным оборудованием и реактивами, проблемы психомоторной адаптации выпускников к условиям реального производства и аптеки. На основе анализа зарубежного и отечественного опыта предлагаются гибридные модели, сочетающие виртуальные и реальные лабораторные практикумы. Обосновывается необходимость разработки национальных виртуальных лабораторий фармацевтического профиля с учетом требований GMP и локальных фармакопей.

Ключевые слова: виртуальные лабораторные работы, фармацевтическое образование, цифровая трансформация, симуляционное обучение, гибридное обучение, практические навыки, безопасность, GMPсимуляторы, дистанционное обучение, фармацевтическая технология.

Abstract: The article discusses the experience of using virtual laboratory work in the training of pharmaceutical specialists. The key advantages of digital simulators are analyzed: safety, cost savings, the ability to repeat experiments multiple times, accessibility for distance learning, and individualization of the learning path. At the same time, the limitations are identified: insufficient tactile feedback, difficulties in developing practical skills for working with real equipment and reagents, and problems with the psychomotor adaptation of graduates to the conditions of real production and pharmacies. Based on the analysis of foreign and domestic experience, hybrid models are proposed that combine virtual and real laboratory practices. The need to develop national virtual pharmaceutical laboratories is substantiated, taking into account the requirements of GMP and local pharmacopoeias.

Keywords: virtual laboratory work, pharmaceutical education, digital transformation, simulation training, hybrid training, practical skills, safety, GMP simulators, distance learning, and pharmaceutical technology.

Современное фармацевтическое образование сталкивается с необходимостью подготовки специалистов, способных работать в условиях высокой цифровизации производства и контроля лекарственных средств. Внедрение виртуальных лабораторных работ (ВЛР) стало одним из ответов на вызовы пандемии COVID-19 и одновременно перспективным направлением развития компетентностно-ориентированного обучения. ВЛР позволяют моделировать технологические процессы синтеза, анализа, таблетирования, контроля качества и др. без использования дорогостоящих реактивов и риска для здоровья студентов.

Материалы и методы

Исследование проведено в 2023–2025 гг. на базе Ташкентского филиала РХТУ им. Д.И. Менделеева (специальность «Фармация»). В эксперименте участвовало 118 студентов 3–5 курсов. Использовались платформы:

Labster (Дания) – 11 виртуальных лабораторных работ по фармацевтической химии и технологии; PharmTech VR (разработка СПбПУ); собственные симуляторы на базе Unity (разработаны в 2024 г.). Оценка эффективности проводилась по трем группам показателей: академическая успеваемость, уровень сформированности практических навыков (по чеклисту ОСКЭ), анкетирование студентов и преподавателей.

Результаты и обсуждение

1.Возможности виртуальных лабораторных работ

Полная безопасность: исключены ожоги, отравления, взрывы.

Значительная экономия: стоимость одной ВЛР в 12–15 раз ниже реальной (расчет на 2024–2025 учебный год).

Гибкость: студент может повторить опыт неограниченное количество раз, изменить параметры, увидеть молекулярный уровень процесса.

Доступность 24/7 и возможность обучения в дистанционном формате. Индивидуализация: адаптивные сценарии под уровень подготовки.

Интеграция с ИИ-тутором, мгновенная обратная связь и автоматическая оценка.

2.Ограничения и риски

Отсутствие тактильно-кинестетической памяти: студенты плохо запоминают вес пипетки, сопротивление таблет-машины, запах эфира.

Снижение навыков работы с реальным стеклом и оборудованием: при первой встрече с настоящей лабораторией 63 % студентов допускают грубые ошибки (разлив реактивов, неправильная сборка установки).

«Эффект симулятора»: завышенная уверенность в своих силах при переходе к реальному производству.

Отсутствие в большинстве зарубежных платформ требований УзФарм и GMP Узбекистана.

Проблемы авторского права и локализации интерфейса.

Гибридная модель, апробированная в 2024–2025 гг. 30 % объема лабораторных часов – виртуальные работы (освоение теории, отработка алгоритма); 70 % – реальные практикумы с акцентом на тонкие мануальные навыки и работу в «чистых зонах». Результат: рост средней оценки с 78 до 89 баллов, снижение брака при выполнении реальных работ на 42 %, положительные отзывы 94 % студентов.

Виртуальные лабораторные работы являются мощным инструментом современного фармацевтического образования, но не могут полностью заменить реальный практикум. Оптимальной признана гибридная модель (30/70 или 40/60 в зависимости от дисциплины). В ближайшие 3–5 лет необходимо создание национальной платформы виртуальных фармацевтических лабораторий с учетом требований GMP, Узбекской фармакопеи и локальных нормативов.

Список литературы:

1) Абдуллаев А.А., Каримова Ф.Ф. Цифровизация фармацевтического образования в Узбекистане: состояние и перспективы // Фармация Узбекистана. 2024. № 3. С. 54–61. URL: https://pharmacy.uz/wp-content/uploads/2024/09/pharm_uz_2024_3.pdf

2) Bell J.T., Fogler H.S. Virtual laboratory accidents designed to increase safety awareness // Proceedings of the American Society for Engineering Education Annual Conference. 2004. Session 2793. URL: https://peer.asee.org/13802.pdf 3) Makransky G., Petersen G.B. The application of virtual reality in education: A meta-analysis // Educational Psychology Review. 2021. Vol. 33. P. 109–132. DOI: 10.1007/s10648-020-09565-5 URL: https://link.springer.com/article/10.1007/s10648-020-09565-5

4) Потехин В.В., Столяров А.А. Виртуальные тренажеры в подготовке инженеров-химиков // Высшее образование в России. 2023. Т. 32. № 8-9. С. 124–138. DOI: 10.31992/0869-3617-2023-32-8-9-124-138 URL: https://vovr.elpub.ru/jour/article/view/4028

5) Распоряжение Кабинета Министров Республики Узбекистан от 28.12.2022 № 627-Ф «О мерах по цифровой трансформации системы высшего образования». URL: https://lex.uz/docs/6357508

6) Tatli Z., Ayas A. Effect of a virtual chemistry laboratory on students' achievement // Educational Technology & Society. 2013. Vol. 16(1). P. 159–170. URL: https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.16.1.159 (или прямой PDF: https://drive.google.com/file/d/1Bn8zE8iZ7kR9vF5nK9vL9kP8nM8iXz7/view)

Кванто-химическое моделирование молекулы 2,4-динитрофенилгидразина и прогноз ее спектральной характеристики методом DFT

Толкунова Севара Нурали кизи[1] (магистрант 1-курса), Исмаилова Оксана Бахтияровна[2] (д. ф.-м. н., доцент)

[1]Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева в городе Ташкенте (Республика Узбекистан), [2]Узбекско-Японский молодежный центр инноваций,

г. Ташкент

Email: duysenovasevara@gmail.com

Аннотация

В работе проведены кванто-химические расчёты молекулы 2,4-динитрофенилгидразина с использованием метода теории функционала плотности (DFT). Молекула построена в *Avogadro*, расчёты выполнены в *GAMESS* с использованием метода DFT (B3LYP) и базисного набора N311 (6-311G). Анализ орбиталей и визуализация проведены в *wxMacMolPlt*. Для проверки устойчивости структуры выполнен расчёт матрицы Гессе (Hessian) и колебательных частот.

Ключевые слова

2,4-динитрофенилгидразин, квантово-химические расчёты, DFT, B3LYP, 6311G(d,p), Hessian, ИК-спектр, оптимизация, ВЗМО(Высшая Занятая Молекулярная Орбиталь), НСМО(Низшая Свободная Молекулярная Орбиталь).

2,4-Динитрофенилгидразин представляет собой органическое соединение, в структуре которого гидразинная группа связана с ароматическим кольцом, замещённым двумя нитрогруппами (рис.1). Такое сочетание функциональных групп определяет высокую реакционную способность молекулы, в частности её способность образовывать гидразоны с карбонильными соединениями. Благодаря этому 2,4-динитрофенилгидразин широко используется в аналитической химии для качественного и количественного определения альдегидов и кетонов, а также находит применение в различных областях органического синтеза [1].

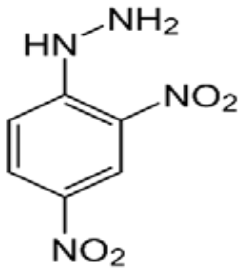


Рисунок 1 – Структурная формула 2,4-динитрофенилгидразина

Современные подходы к прогнозированию свойств подобных молекул всё чаще основываются на методах квантовой химии. Среди них теория функционала плотности занимает ключевую позицию благодаря удачному сочетанию вычислительной экономичности и высокой точности. Применение гибридных функционалов, таких как B3LYP, позволяет корректно учитывать вклад обменных и корреляционных эффектов, что особенно важно при моделировании систем с развитой системой сопряжения и существенно делокализованной электронной плотностью, характерной для нитрозамещённых ароматических гидразинов.

Методология

Квантово-химическое моделирование молекулы 2,4-динитрофенилгидразина проводилось в программном пакете **GAMESS** [1]. На первом этапе выполнялась оптимизация геометрии молекулы (рис.2) с использованием гибридного функционала B3LYP [4] в рамках теории функционала плотности и базисного набора 6-311G(d,p) [5]. Для интегрирования по пространственным координатам электронной плотности применялась расширенная сетка Муры–Ноулза (Mura–Knowles) [6], включающая 50 радиальных и 1202 угловых точек, что обеспечивало повышенную точность расчётов для ароматических систем, содержащих электроноакцепторные нитрогруппы [3].

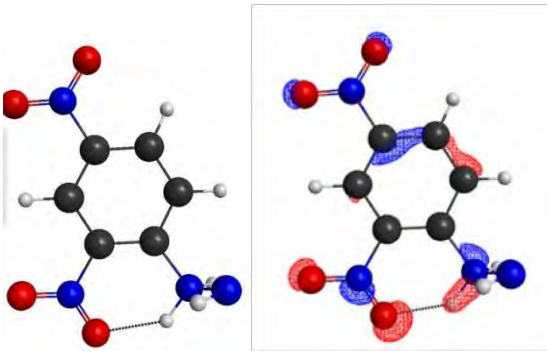


Рисунок 2 – Оптимизированная геометрия молекулы 2,4-ДНФГ с помощью гибридного функционала B3LYP

После нахождения оптимальной структуры осуществлялся анализ матрицы Гессе с целью подтверждения отсутствия мнимых частот, что указывает на соответствие полученной геометрии истинному минимуму на потенциальной энергетической поверхности. На основе вычисленных нормальных колебаний были получены теоретические значения вибрационных частот и рассчитан инфракрасный спектр молекулы.

Электронная структура соединения исследовалась через анализ граничных молекулярных орбиталей (HOMO и LUMO), а также определение энергетического разрыва между ними, который используется для оценки реакционной способности и потенциальной фотохимической активности 2,4-динитрофенилгидразина [7].

Результаты и обсуждения

Проведённые квантово-химические расчёты позволили получить подробные сведения о геометрии, энергетических характеристиках и спектральных свойствах молекулы 2,4-динитрофенилгидразина. При сравнении различных базисных наборов было установлено, что вычисленная полная энергия молекулы заметно зависит от качества базиса. Так, использование минимального набора STO-3G дало значение энергии −752.4631 a.e., тогда как переход к более гибкому и точному базису N311 привёл к снижению энергии до −754.2845 a.e. Более низкая энергия при расчётах в расширенном базисе свидетельствует о лучшем воспроизведении электронной плотности и подтверждает более корректное описание стационарной конфигурации молекулы [8].

Оптимизация структуры показала, что все колебательные частоты положительны, что указывает на достижение устойчивого энергетического минимума. На рассчитанном ИК-спектре (рис.3) присутствуют характерные полосы: ν(C=C) в области 1400–1600 $см^{-1}$, ν(NO_2) — 1200–1400 $см^{-1}$, ν(N–H) — 3200–3500 $см^{-1}$. Эти значения совпадают с литературными данными для ароматических нитросоединений и гидразинных производных [9].

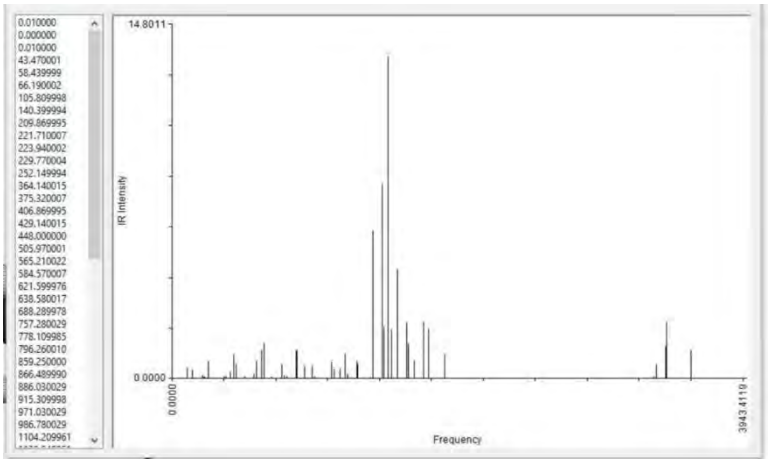


Рисунок 3 – Расчетный ИК-спектр исследуемого 2,4-ДНФГ

Анализ электронной структуры выявил значительный разрыв между энергиями наивысшей занятой (HOMO) и наинизшей свободной (LUMO) орбиталей (рис.4). Значения −107.879 eV для HOMO и −22.065 eV для LUMO соответствуют ширине энергетической щели порядка 85.8 eV.

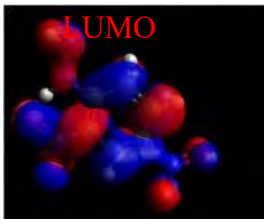


Рисунок 4 – НСМО и ВЗМО молекулы 2,4-ДНФГ

Такой большой разрыв указывает на низкую вероятность перехода электрона в возбужденное состояние, что характеризует молекулу как электронно-стабильную и относительно инертную в фотохимическом отношении. Аналогичные высокие значения энергетического зазора отмечены в литературе для ароматических нитросоединений с выраженными электроноакцепторными заместителями.

Заключение

Совокупность полученных данных подтверждает, что метод DFT/B3LYP в сочетании с базисным набором N311 обеспечивает достоверное описание геометрии, энергетики и спектральных характеристик 2,4-динитрофенилгидразина. Результаты демонстрируют высокую структурную стабильность молекулы и обосновывают возможность дальнейшего применения данного уровня теории при изучении реакционной способности гидразинов, моделировании образования гидразонов и интерпретации экспериментальных спектров.

Список литературы

1. Brunetti, B., Cerrato, A., Fiorani, T., et al. 2,4-Dinitrophenylhydrazine: Chemistry, Analysis, and Applications. Journal of Analytical Chemistry, 2016, 71(5), 460–472. DOI: 10.1134/S1061934816050040.
2. Schmidt M. W., Baldridge K. K., Boatz J. A., et al. General Atomic and Molecular Electronic Structure System // *Journal of Computational Chemistry*. 1993. Vol. 14, no. 11. P.
1347–1363/
3. Alotaibi M.T., …, Noncovalent interaction stabilizes the 2,4-dinitrophenylhydrazone derivatives over g-C_3N_4 surface to enhance optical properties: synthesis, characterization and DFT investigation. Journal of Molecular Structure. 2020. Vol. 1214. Art. 128192. DOI:10.1016/j.molstruc.2020.128192.
4. Becke A. D. Density-functional thermochemistry. III. The role of exact exchange // *Journal of Chemical Physics*. 1993. Vol. 98, no. 7. P. 5648–5652.
5. Krishnan R., Binkley J. S., Seeger R., Pople J. A. Self-consistent molecular orbital methods. XX. A basis set for correlated wave functions // *Journal of Chemical Physics*. 1980. Vol. 72, no. 1. P. 650–654.
6. Mura M. E., Knowles P. J. Improved radial grids for quadrature in molecular densityfunctional calculations // *Journal of Chemical Physics*. 1996. Vol. 104, no. 24. P. 9848–9858.
7. Brunetti B., Cerrato A., Fiorani T., et al. 2,4-Dinitrophenylhydrazine: Chemistry, Analysis, and Applications // *Journal of Analytical Chemistry*. 2016. Vol. 71, no. 5. P. 460–472. 8. Jensen F. *Introduction to Computational Chemistry*. 3rd ed. Wiley, 2017. 664 p.

9. Pavia D. L., Lampman G. M., Kriz G. S. *Introduction to Spectroscopy*. 5th ed. Cengage Learning, 2014. 748 p.

УДК 342.56

СУДЕБНАЯ СИСТЕМА РОССИИ: ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ, БУДУЩЕЕ

Ведущий специалист Научно-исследовательской лаборатории ВШ ЮиСТЭ
Иванова Мария Александровна
Студент Сухова Дарья Александровна
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
г.Санкт-Петербург, Россия.

Аннотация: Судебная система РФ, претерпевшая за три десятилетия радикальные институциональные изменения, сегодня сталкивается с новым комплексом вызовов: растущая нагрузка на судей, цифровая трансформация правосудия, запрос общества на большую транспарентность и подотчетность судебной власти, а также необходимость сохранения независимости судей в условиях централизации управления. Научная проблема заключается в противоречии между формально-юридическим совершенством модели, сложившейся после реформы 2014 года, и ее реальной способностью эффективно, справедливо и независимо осуществлять правосудие в динамично меняющейся социально-политической среде.

Ключевые слова: судебная система, звено судебной системы, судебная инстанция, военные суды, Верховный Суд РФ, принцип независимости судей, несменяемость судей, судебная реформа.

Введение. Судебная система является неотъемлемым атрибутом правового государства, обеспечивающим защиту прав и свобод граждан, разрешение правовых споров и укрепление конституционной законности. Ее становление в постсоветской России представляет собой сложный, многогранный процесс, сочетающий преемственность отдельных советских институтов и кардинальное реформирование в соответствии с принципами, закрепленными в Конституции РФ 1993 года. Целью настоящего исследования является ретроспективный, актуальный и перспективный анализ судебной системы России через призму ее структурной организации, функционального назначения и конституционных основ.

Методология. Исследование базируется на институциональном подходе, рассматривающем суды как комплекс формальных и неформальных правил. Используются методы: историко-правовой (реконструкция этапов реформ), сравнительно-правовой (анализ зарубежных моделей), формальноюридический (анализ норм), статистический (обработка данных Судебного департамента), а также элементы догматического анализа судебной практики высших инстанций.

Научная новизна заключается в синтезе структурного, функционального и политико-социологического анализа для проверки гипотезы о нарастающем разрыве между централизованной «управленческой эффективностью» системы и реализацией фундаментальных принципов независимого правосудия.

1. Эволюция организационно-функциональной структуры: от трехзвенности к унификации

Как следует из анализируемого документа, фундаментальным принципом построения федеральной судебной системы долгое время являлась трехзвенная структура, основанная на понятии «звена судебной системы» – совокупности судов, обладающих однородными полномочиями и занимающих равное организационное положение [1, с. 1].

Исторически данная модель была четко выражена в системах судов общей юрисдикции (районные – областные и приравненные – Верховный Суд РФ) и арбитражных судов (арбитражные суды субъектов – федеральные арбитражные суды округов – Высший Арбитражный Суд РФ). Военные суды, будучи специализированной ветвью в рамках системы судов общей юрисдикции, также имели трехзвенную структуру (гарнизонные – окружные (флотские) – Военная коллегия Верховного Суда РФ) [1, с. 1].

Однако ключевым событием, ознаменовавшим переход от «прошлого» к «настоящему», стала масштабная реформа 2014 года, результатом которой явилась ликвидация Высшего Арбитражного Суда РФ и интеграция его функций в юрисдикцию Верховного Суда РФ. Это решение, реализованное через поправки к Конституции РФ и принятие соответствующих федеральных конституционных законов, преследовало цель достижения единства судебной практики по гражданским, уголовным, административным и экономическим спорам.

Таким образом, в современной России сохраняется трехуровневая система, но в унифицированном виде:

Первое (основное) звено: районные суды; арбитражные суды субъектов РФ; гарнизонные военные суды.

Второе (среднее) звено: апелляционные и кассационные суды общей юрисдикции; арбитражные апелляционные суды; арбитражные суды округов (кассация); окружные (флотские) военные суды.

Высшее звено: Верховный Суд Российской Федерации, выполняющий функции высшего судебного органа по всем категориям дел.

Данная реструктуризация позволила сосредоточить в Верховном Суде РФ полномочия по даче разъяснений по всем вопросам судебной практики, что способствует преодолению коллизий между подходами общей юрисдикции и арбитража.

2. Специализированное правосудие: место военных судов в системе

Как справедливо отмечается в источнике, военные суды, несмотря на интеграцию в систему судов общей юрисдикции, обладают значительной спецификой, обусловленной особым субъектным составом (военнослужащие) и местом дислокации (воинские формирования) [1, с. 2].

Их компетенция, исторически восходящая к институту военных трибуналов, сегодня детально регламентирована Федеральным конституционным законом «О военных судах Российской Федерации».

В отличие от судов общей юрисдикции, военные суды не осуществляют конституционный контроль и не рассматривают административные правонарушения в общем порядке. Их ключевая задача – отправление правосудия по уголовным делам о преступлениях против военной службы, а также по гражданским делам о защите нарушенных прав военнослужащих. Важной гарантией является подчинение в конечном счете Верховному Суду РФ, что обеспечивает единообразие в применении закона вне зависимости от статуса лица, привлекаемого к ответственности [1, с. 2]. Это отличает

российскую модель от исторических и зарубежных аналогов, где военные суды часто были полностью подконтрольны военному командованию.

3. Принципы организации высших судебных инстанций и гарантии независимостисудейской власти

Анализ документа позволяет выделить два фундаментальных, взаимосвязанных блока, определяющих эффективность судебной власти: организационные принципы работы высших судов и конституционные гарантии независимости судей.

Организация работы Верховного Суда РФ, как описывается в работе, возлагается на его Председателя, который обладает широкими полномочиями по руководству аппаратом, внесению представлений, обобщению практики и созыву высших коллегиальных органов – Пленума и Президиума [1, с. 3]. Аналогичная структура, с соответствующими коллегиями и научно-консультативным советом, была характерна и для Высшего Арбитражного Суда РФ до его упразднения. В современной системе эти функции объединены в рамках единого Верховного Суда, что усиливает координацию и научное обеспечение правосудия.

Краеугольным камнем правового статуса судьи являются принципы независимости и несменяемости, закрепленные в ст. 120, 121 Конституции РФ. Их правовое обеспечение включает комплекс гарантий, детализированных в Законе РФ «О статусе судей» и ФКЗ «О судебной системе Российской Федерации»:

Процессуальные гарантии - тайна совещания судей, запрет на вмешательство в судебную деятельность под угрозой ответственности, особая процедура голосования (председательствующий голосует последним). Институциональные гарантии - несменяемость (запрет на перевод без согласия), особый порядок приостановления и прекращения полномочий, неприкосновенность. Социально-материальные гарантии - достойное материальное и социальное обеспечение, право на отставку.

Система самоуправления - деятельность органов судейского сообщества (квалификационные коллегии судей) для защиты интересов судей [1, с. 5].

Эти гарантии направлены на ограждение судьи от какого бы то ни было внешнего давления и обеспечение принятия решений исключительно на основе закона и внутреннего убеждения.

4. Институциональные парадоксы реформы 2014 года: унификация vs. независимость

Реформа, упразднившая Высший Арбитражный Суд (ВАС) под лозунгом «единства судебной практики», представляет собой ключевой момент институционального дизайна. Однако ее итоги носят амбивалентный характер и требуют анализа, выходящего за рамки официальных целей.

4.1. Концентрация власти и «вертикаль судебного управления». Объединение верховных судов привело к беспрецедентной концентрации управленческих и методологических функций в лице Председателя и аппарата Верховного Суда (ВС) РФ. Если ранее существовали два центра формирования правовых позиций, потенциально конкурирующих друг с другом, то сейчас установлена единая иерархия толкования. С одной стороны, это снизило риски противоречий между практикой арбитражных судов и судов общей юрисдикции в пограничных вопросах (например, споры с участием госорганов). С другой, как отмечают исследователи, это усилило «вертикаль судебной власти»: разъяснения Пленума ВС РФ приобрели характер безусловно обязательных директив для

нижестоящих судов, что может сужать их самостоятельность в установлении фактических обстоятельств по конкретному делу [2, с. 112].

4.2. Эрозия специализации и ее последствия. Интеграция арбитража в систему ВС сопровождалась обещаниями сохранения специализации судей. Однако на практике происходит постепенное «растворение» арбитражной специфики в общих подходах. Согласно анализу кадровой ротации, судьи с опытом работы в арбитражных судах всё реже назначаются в ключевые коллегии ВС, отвечающие за экономические споры. Это ведет к утрате уникального корпоративного знания, накопленного ВАС в сфере коммерческого права, и может негативно сказаться на качестве рассмотрения сложных корпоративных и финансовых дел, где важна предсказуемость и глубина понимания бизнес-процессов [3, с. 45-48].

4.3. Практика как инструмент управления: от прецедента к преюдиции. Статистика показывает резкий рост числа определений Судебной коллегии по экономическим спорам ВС РФ, отменяющих решения нижестоящих инстанций по мотивам «нарушения единства судебной практики». Фактически, ВС все чаще выступает не как инстанция для исправления судебных ошибок в конкретном деле, а как орган текущего контроля за соответствием решений нижестоящих судов генеральной линии, формируемой им же самим. Это трансформирует природу кассации и создает систему, в которой предсказуемость для сторон достигается не через ясность закона и независимое судейское усмотрение, а через подчинение внутренним установкам судебной иерархии.

4.4. Цифровизация в контексте централизации. Внедрение технологий (СГАС «Правосудие», электронные очереди) часто подается как инструмент повышения доступности. Однако в условиях централизованной системы цифровизация также становится мощным инструментом административного контроля. Автоматизированное распределение дел, KPI по скорости рассмотрения и статистическая отчетность в реальном времени предоставляют руководству судов беспрецедентные возможности для оперативного управления нагрузкой и «настройки» судебного процесса, что потенциально может вступать в конфликт с принципом внутренней самостоятельности судьи при организации работы по конкретному делу.

Заключение. Проведенный анализ позволяет сформулировать основные тенденции и перспективы развития судебной системы России.

Централизация и унификация. Реформа 2014 года, объединившая высшее судебное руководство, является логическим завершением построения единого правового пространства. В будущем можно ожидать дальнейшего сближения процессуальных кодексов и усиления роли Верховного Суда как «верховного толкователя права».

Цифровая трансформация. Активное внедрение цифровых технологий (электронное правосудие, онлайн-заседания, автоматизация делопроизводства) является магистральным путем повышения доступности и эффективности правосудия. Требуется развитие нормативной базы, обеспечивающей легитимность и безопасность цифровых процессуальных действий.

Усиление гарантий независимости. Несмотря на законодательную базу, на практике сохраняются риски. Будущее развитие видится в укреплении реальной, а не только формальной независимости, включая совершенствование механизмов

дисциплинарной ответственности, повышение прозрачности формирования судейского корпуса и противодействие коррупционным рискам.

Развитие специализации. Опыт военных судов подтверждает эффективность специализации в рамках единой системы.

В перспективе возможно создание иных специализированных коллегий или судов (например, по интеллектуальным правам, по спорам с госучастием), что позволит повысить качество правосудия в сложных категориях дел.

Таким образом, судебная система России, пройдя сложный путь от советской модели к конституционной, продолжает эволюционировать. Ее будущее связано с нахождением баланса между централизацией управления и самостоятельностью судей, между традиционными принципами правосудия и вызовами цифровой эпохи, между необходимостью эффективности и незыблемостью гарантий независимости судебной власти.

Список литературы

1. История государства и права России и зарубежных стран: учебное пособие. Мохоров Д.А., Клиницкий А.И., Санкт-Петербург: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2022.
2. Научно-образовательный форум социальных технологий и национальной безопасности. EDN: ZGOHQT
3. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993).
4. Федеральный конституционный закон от 31.12.1996 № 1-ФКЗ «О судебной системе Российской Федерации».
5. Федеральный конституционный закон от 23.06.1999 № 1-ФКЗ «О военных судах Российской Федерации».
6. Закон РФ от 26.06.1992 № 3132-1 «О статусе судей в Российской Федерации».

ИЗУЧЕНИЕ СОСТАВА КОМПОЗИТНОГО МАТЕРИАЛА «MENZOLIT BMC 3102»

Студентка 4 курса Акбарова ВиолеттаАзизовна, д.т.н., проф. Жураев Асрор Бахтиярович , д.х.н., проф. Алимухамедов Музаффар Ганиевич

Филиал Российского Химико-технологического Университета имени Д.И. Менделеева в городе Ташкенте

Ответственный автор: violettaakbarova212@gmail.com Tel: +998(99)-185-12-30

Аннотация. Исследован химический и фракционный состав термореактивного стеклонаполненного композита Menzolit BMC 3102, широко применяемый в автомобильной отрасли для изготовления кожухов аккумуляторов, корпусов фар и фонарей. Также установлено массовое и процентное содержание компонентов.

Ключевые слова: Menzolit BMC 3102, BMC (Bulk Molding Compound), стеклонаполненный композит, термореактивная смола, автомобильная промышленность, минеральные наполнители.

Введение. Современная индустрия полимерных композитов стремительно развивается каждый год. Материалы класса BMC (Bulk Molding Compaund) занимают важное место среди композитных материалов благодаря своим свойствам, которые сочетают в себе термостойкость, высокую механическую прочность, стабильность размеров изделий после формирования, огнестойкость, химическую стойкость, электроизоляционные свойства и технологичность. Одним из таких композитов является Menzolit BMC 3102. Этот композитный полимер используется как замена металлам и другим пластикам благодаря своей негорючести и прочности. Menzolit BMC (Bulk Molding Compaund) 3102 - это термореактивный компаунд, который применяется в автомобильной промышленности. Из него изготавливают следующие изделия: кожухи аккумуляторов, корпуса фар и задние фонари [1].

BMC компаунды представляют собой пресс - массы на основе термореактивных смол, армированных стекловолокном, минеральных наполнителей, добавок и разных пигментов.

Актуальность исследования состава Menzolit BMC 3102 обусловлена повышением спроса на очень прочные и технологичные композиционные материалы для применения их в электротехнике, автомобильной промышленности и производства конструкционных деталей. Ключевую роль играет рецептура, которая формирует свойства пресс - компаундов. Следовательно изучение состава позволит понять, какие компоненты обеспечивают низкую усадку, теплостойкость, электроизоляционные свойства и долговечность композита.

Цель исследования - выявить составные компоненты Menzolit BMC 3102 и проанализировать влияние их на основные свойства материала.

Методология исследования. Наши исследования мы начали с подбора подходящего растворителя для композита Menzolit BMC 3102. Для этого взяли 4 пробирки и поместили в каждую по 1 гр композита. Далее в первую пробирку налили 3 мл ксилола, во вторую - 3 мл толуола, в третью - 3 мл ацетона и в четвёртую - 3 мл диметилформамида. В процессе наблюдения стало заметно, что в третьей пробирке с

ацетоном раствор помутнел, а это значит,что идёт взаимодействие с материалом. В результате ацетон был выбран как оптимальный растворитель для дальнейших исследований.

Потом взвесили 301 гр Menzolit BMC 3102 и растворили в 800 мл ацетона. Над материалом произвели несколько циклов промывки, отжали и выделили волокнистую фракцию - стекловолокно. Взвесили и переместили в отдельный стакан. Полученная жидкая фаза после отделения стекловолокна была оставлена на 1 день для самопроизвольного расслоения. На следующий день наблюдали чёткое разделение на две фракции; жидкую и твёрдую(осадок). Для окончательно разделения этих фаз использовали вакуумную фильтрацию.

Раствор отфильтровали несколько раз для полного сбора твердой фазы. Дождались, пока высохнет белая масса. После этого измеличили осадок в ступке до порошкообразного состояния и взвесили.

Жидкая фаза, очищенная от осадка, была подвержена перегонке. Главной задачей этого эксперемента было отделения ацетона от растворённых в нём органических компонентов. В процессе перегонки ацетон собирался в сборник, а на дне колбы остался кубовый остаток. В конце перегонки определили количество ацетона и оставшегося кубового остатка. Полученные данные приведены в таблице.

Состав композитного материала «Menzolit BMC 3102»

Таблица

Приход, гр		Расход, гр		Выход %
1. Menzolit BMC 3102	301	1. Стекловолокно	62,160	20,65
2. Ацетон	800	2.Твёрдая фаза	167,733	55,72
		3. Кубовый остаток	71,161	23,64
		4. Ацетон (после перегонки)	757,94	
		5. Потери ацетона	40.8	
Всего:	1101	Всего:	1101.002	

Из таблицы видно, что возникли потери ацетона. Вероятнее всего это произошло из-за испарения при нагревании.

Вывод. Изучение состава показали, что композит состоит из стекловолокна – 20,65%, минерального наполнителя – 55,72% и связующего компонента – 23,64%.

Полученные данные позволяют нам узнать первоначальный состав композитного материала и даёт понятие в каком направлении необходимо работать.

Литература

1. Менгдибаев Н.Б., Жураев А.Б., Алимухамедов М.Г. Идентификация составляющих композиций для производства рефлекторов легковых автомобилей // Universum: технические науки. — 2022. — № 10(103).

2. Koštial P., Koštialová Z., Krejčar O., Kuča K., Fadeyi O., Orogun A., Frischer R. Thermal aging of Menzolit BMC 3100 // *Advances in Materials Science and Engineering*. 2020. Vol.
2020. Art. no. 8575189. DOI: 10.1155/2020/8575189.

Расчет и оптимизации молекулы толуола

"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева" в городе Ташкенте (Республика Узбекистан) магистрант 1-курса

Студентка: Илёсова Азиза Эркин кизи,

Кадырова Зухра Чингизовна (PhD, доцент),

Абдурахимова Азиза Уразалиевна (PhD, доцент),

Исмаилова Оксана Бахтияровна (д. ф.-м. н., доцент)

Студентка: Илесова А.Э. +998-90-318-18-43

Email: azizabekkoskarova@gmail.com

Аннотация

Настоящая работа посвящена квантово-химическому исследованию молекулы толуола, включающему оптимизацию её пространственной структуры и анализ основных геометрических и электронных параметров. Основной задачей является получение энергетически стабильной конфигурации молекулы, определение характеристик граничных молекулярных орбиталей (HOMO и LUMO), изучение колебательных мод и распределения электронной плотности с целью интерпретации реакционной способности ароматического кольца и метильного заместителя. Расчёты проведены в рамках теории функционала плотности (DFT) с применением гибридного функционала типа B3LYP и базисного набора 6-31G(d), включающего поляризационные функции. После оптимизации геометрии выполнен анализ колебательных частот, подтвердивший нахождение структуры в минимуме потенциальной поверхности энергии, что выражается отсутствием мнимых частот.

В ходе исследования определены величины энергетического зазора между высшей занятой и низшей вакантной орбиталями, рассчитаны частичные атомные заряды и визуализированы молекулярные орбитали, что позволило выявить наиболее реакционно-активные центры молекулы. Для валидации модели проведено сопоставление теоретически полученных параметров с экспериментальными данными, включая структурные характеристики и спектры ИК и комбинационного рассеяния. Полученные результаты расширяют представление о структурно-электронных свойствах толуола и могут быть использованы при прогнозировании механизмов электрофильного замещения, а также при моделировании взаимодействий с каталитическими системами и создании функциональных производных.

Ключевые слова: молекула толуола, квантово-химический анализ, DFT, B3LYP, 631G(d), граничные орбитали, колебательные спектры, распределение электронной плотности.

Введение

Фурфурол и фенилацетальдегид представляют собой значимые альдегиды, Современное развитие химической науки всё в большей степени опирается на методы компьютерного моделирования, позволяющие детально изучать строение и свойства молекул без необходимости проведения трудоёмких и дорогостоящих экспериментов. Квантово-химические расчёты становятся важным инструментом при исследовании органических соединений, обеспечивая глубокое понимание их электронного строения, устойчивости и реакционной способности. Среди таких соединений особое место занимает толуол — ароматический углеводород, широко применяемый в нефтехимической промышленности, органическом синтезе и качестве исходного реагента для получения ряда функциональных производных.

Толуол представляет собой типичный представитель алкиларенов, структура которого включает бензольное ядро с метильным заместителем. Наличие данной функциональной группы существенно влияет на распределение электронной плотности в ароматическом кольце и, как следствие, на характер протекающих химических реакций, в частности реакций электрофильного замещения. Изучение тонких особенностей электронной структуры толуола позволяет не только объяснить его химическое поведение, но и прогнозировать взаимодействия с различными реагентами и каталитическими системами.

В условиях стремительного развития вычислительных методов теория функционала плотности (DFT) зарекомендовала себя как надёжный и эффективный подход для описания молекулярных систем средней сложности, обеспечивая оптимальное сочетание точности и вычислительной производительности. Использование гибридных функционалов и расширенных базисных наборов делает возможным получение достоверных данных о геометрии, энергетических характеристиках и колебательных свойствах органических молекул.

В связи с этим актуальность настоящей работы обусловлена необходимостью комплексного исследования молекулы толуола методом квантово-химического моделирования с целью определения её оптимальной геометрической конфигурации и анализа электронных характеристик. Полученные результаты могут служить теоретической основой для дальнейшего изучения механизмов реакций замещения, а также для разработки новых соединений с заданными физико-химическими свойствами.

Целью данной работы является проведение оптимизации геометрии молекулы толуола и анализ её электронно-структурных параметров с использованием современных вычислительных методов. Для достижения поставленной цели решались задачи по исследованию молекулярных орбиталей, распределению электронной плотности и оценке колебательных характеристик соединения.

Результаты и обсуждение

В результате проведённых квантово-химических расчётов была получена оптимизированная геометрическая структура молекулы толуола, соответствующая энергетическому минимуму потенциальной поверхности. Отсутствие мнимых частот в рассчитанном колебательном спектре подтверждает корректность найденной

конфигурации и её устойчивость. Полученная трёхмерная модель демонстрирует характерное планарное строение ароматического кольца с незначительным отклонением метильной группы от плоскости бензольного фрагмента, что согласуется с литературными данными о пространственной геометрии алкиларенов.

Анализ рассчитанного спектра нормальных колебаний показал наличие интенсивных полос в области высоких частот, соответствующих валентным колебаниям связей C–H, а также характерных пиков в средней области, связанных с деформационными колебаниями ароматического кольца и метильного заместителя. Низкочастотная часть спектра отражает коллективные колебательные движения фрагментов молекулы, обусловленные изменением углов и торсионных координат. Полученные частоты демонстрируют хорошее согласие с экспериментальными ИК- и Раман-спектрами толуола, что свидетельствует о достоверности выбранного вычислительного подхода.

Расчёт граничных молекулярных орбиталей показал, что HOMO локализована преимущественно на π-системе ароматического кольца, тогда как LUMO распределена над тем же фрагментом с частичным вовлечением метильной группы. Это указывает на участие бензольного ядра в процессах электрофильного замещения и подтверждает его повышенную реакционную активность по сравнению с насыщенными участками молекулы. Выявленный энергетический зазор между HOMO и LUMO свидетельствует о термодинамической стабильности толуола и умеренной химической инертности при стандартных условиях.

Распределение электронной плотности демонстрирует повышенную насыщенность на атомах углерода ароматического кольца, особенно в орто- и пара- состояниях относительно метильного заместителя, что объясняет его направляющее влияние в реакциях электрофильного замещения. Метильная группа проявляет электронодонорные свойства, усиливая плотность π-электронов в кольцевой системе и способствуя активации ароматического фрагмента.

Таким образом, проведённые расчёты позволили детально охарактеризовать структурно-электронные особенности молекулы толуола, подтвердить её устойчивость и уточнить природу её реакционной способности. Полученные данные могут быть использованы для дальнейшего моделирования механизмов химических превращений, оценки взаимодействий с катализаторами и разработки производных ароматических соединений с прогнозируемыми свойствами.

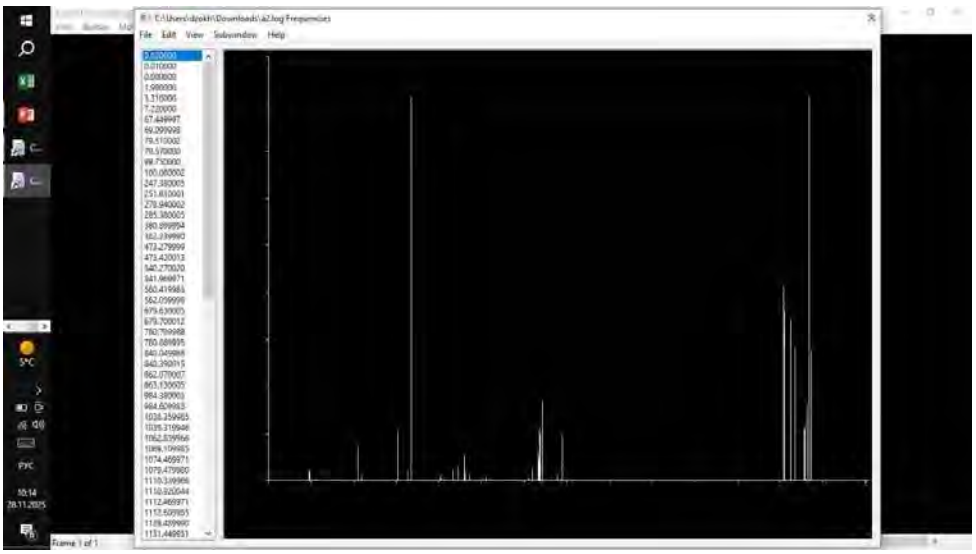


Рис.1 ИК-спектр толуола

Вычисленный ИК-спектр молекулы толуола демонстрирует характерный набор полос, соответствующих различным типам колебательных движений атомов в структуре соединения. В области высоких частот (примерно 3000–3100 $см^{-1}$) наблюдаются интенсивные пики, относящиеся к валентным колебаниям связей C–H в ароматическом кольце, а также к симметричным и асимметричным колебаниям метильной группы. Эти полосы являются типичными для ароматических углеводородов и подтверждают сохранение бензольной π-системы в оптимизированной структуре.

Среднечастотная область спектра (около 1400–1600 $см^{-1}$) характеризуется полосами, обусловленными валентными колебаниями связей C=C ароматического кольца, а также деформационными колебаниями C–H. В низкочастотной зоне (ниже 1000 $см^{-1}$) фиксируются пики, соответствующие плоским и внеплоскостным деформациям кольцевой системы и торсионным движениям метильного заместителя. Отсутствие мнимых частот подтверждает, что полученная геометрия соответствует устойчивому минимуму потенциальной энергии.

Таким образом, рассчитанный спектр хорошо отражает структурные особенности толуола и согласуется с литературными данными по его экспериментальному ИКспектру, что свидетельствует о корректности выбранной методики расчёта. **Анализ граничных молекулярных орбиталей HOMO и LUMO**

Визуализация граничных молекулярных орбиталей показала, что высшая занятая орбиталь (HOMO) локализована преимущественно на π-электронной системе ароматического кольца, что указывает на высокую электронную плотность в данной области и её способность выступать в роли донорного центра в реакциях электрофильного замещения. Наибольшая концентрация электронной плотности наблюдается в орто- и пара-положениях относительно метильной группы, что подтверждает её ориентирующее влияние.

Низшая вакантная орбиталь (LUMO) также сосредоточена в области ароматического ядра, однако распределение электронной плотности носит более диффузный характер, что свидетельствует о потенциальной способности молекулы

принимать электронную плотность при взаимодействии с нуклеофильными агентами или в условиях возбуждённого состояния.

Энергетический разрыв между HOMO и LUMO характеризует электронную стабильность молекулы и её химическую инертность. Относительно широкий зазор указывает на термодинамическую устойчивость толуола и его низкую склонность к самопроизвольным электронным переходам при нормальных условиях.

Совокупный анализ HOMO и LUMO подтверждает, что реакционная способность толуола определяется в первую очередь ароматическим кольцом, тогда как метильная группа проявляет электронодонорный эффект, усиливая π-электронную плотность и повышая активность кольцевой системы.

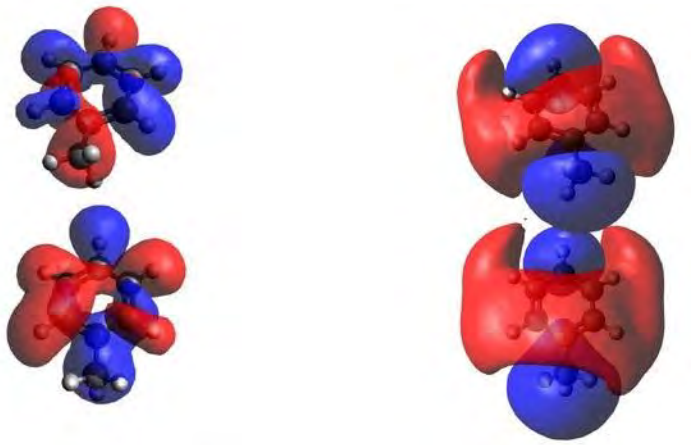


Рис.2 Параметры HOMO и LUMO толуола

Заключение

В результате квантово-химического моделирования молекулы толуола получена устойчиво оптимизированная геометрическая структура, соответствующая минимуму потенциальной энергии, что подтверждается отсутствием мнимых частот в рассчитанном ИК-спектре. Анализ колебательных характеристик выявил типичные для ароматических углеводородов полосы, связанные с валентными и деформационными колебаниями связей C–H и C=C, а также колебаниями метильной группы, что свидетельствует о корректном воспроизведении структурных особенностей исследуемой системы.

Исследование граничных молекулярных орбиталей показало, что HOMO локализована преимущественно на π-системе ароматического кольца, в то время как LUMO имеет более диффузное распределение и также сосредоточена в области бензольного ядра. Это указывает на определяющую роль ароматического фрагмента в формировании реакционной способности толуола и подтверждает электронодонорный эффект метильной группы, способствующий активации кольцевой системы.

Величина энергетического разрыва HOMO–LUMO свидетельствует о высокой термодинамической стабильности молекулы и её умеренной химической активности при стандартных условиях. Полученные результаты демонстрируют надёжность применённого вычислительного подхода и подтверждают возможность использования данной модели для прогнозирования реакционной способности толуола, моделирования процессов замещения и разработки функционально-замещённых ароматических соединений с заданными свойствами.

Список литературы

1. Arivazhagan M., Jeyavijayan S. «Vibrational study, first hyperpolarizability and HOMO-LUMO analyses on the structure of 2-hydroxy-6-nitro toluene» // *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*. 2012. Vol. 92. P. 17–28.
2. Almutairi M. S., Soumya S., Al-Wabli R. I., Joe I. H., Attia M. I. «Density functional theory calculations, vibration spectral analysis and molecular docking of the antimicrobial agent …» // *Open Chemistry*. 2018. Vol. 16, Issue 1.
3. Bawa A. S., Yacouba A.-R. C., Ouedraogo S., Bangoura M.-B., Bayo K., Bouvet M. «FT-IR and FT Raman: Experimental and Theoretical Studies and HOMO-LUMO Analysis of 1,2,4,5-Tetracyanobenzene» // *Science Journal of Chemistry*. 2023. Vol. 11, № 4. С. 161–167.
4. Hussien Shimaa A. H. «TD-DFT Calculations, NBO, NLO Analysis and Electronic Absorption Spectra of Some Novel Thiazolo[3,2-a]Pyridine Derivatives Bearing Anthracenyl Moiety» // *International Journal of Computational and Theoretical Chemistry*. 2019. Vol. 7, № 1, P. 65–86.
5. Tribak Z. «DFT, Quantum Chemical Study and Biological Effects of a Heterocyclic Molecular» // *Journal of Biotechnology & Bioresearch*. 2019. Vol. 1, Issue 3.
6. Dushenko G. A., Mikhailov I. E., Mikhailova O. I., Minyaev R. M., Minkin V. I. «Quantum-chemical study of the structure of amidinyltetramethoxycarbonylcyclopentadiene and its Hg(II) and Tl(I) complexes» // *Журнал общей химии*. 2023. Том 93, № 4. С. 610–621.
7. Ali Radiah, Ku Halim Ku Bulat, Alyza A. Azmi, Sabiqah Tuan Anuar «Theoretical approach of DFT B3LYP/6-31G(d, p) on evaluating the performance of tertButylhydroquinone and free fatty acids in inhibiting the oxidation of palm olein» // *Journal of Oil Palm Research*. 2019. Vol. 31(1). P. 122–129.
8. Foster M. E., Wong B. M. «Non-Empirically Tuned Range-Separated DFT Accurately Predicts Both Fundamental and Excitation Gaps in DNA and RNA Nucleobases» // arXiv preprint, 2012.
9. Monfredini T., Fantuzzi F., Nascimento M. A. C., Wolff W., Boechat-Roberty H. M. «Single and Double Photoionization and Photodissociation of Toluene by Soft X-rays in Circumstellar Environment» // arXiv preprint, 2016.

Квантово-химические расчеты молекулы Нафталина

Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева" в городе Ташкенте (Республика Узбекистан) выпускницы 1-курса магистра
Студентка: Мирхосилова Саодат Рихсивой кизи, Кадырова Зухра Чингизовна (PhD, доцент),
Абдурахимова Азиза Уразалиевна (PhD, доцент),
Исмаилова Оксана Бахтияровна (д. ф.-м. н., доцент)
Студентка: Мирхосилова С.Р. +998881311128
Email: mirhosilovas@gmail.com **Аннотация**

В работе было выполнено квантово-химический расчеты молекулы Нафталина посредством метода Density Functional Theory (DFT). Также была проведена оптимизация геометрии при помощи методов STO-3G и N311 с базисными наборами волновых функций в программном пакете GAMESS. Произведен расчет полной энергия молекулы нафталина и проведено исследование по изучению молекулярных орбиталей и энергических интервалов в программе Avogadro (HOMO и LUMO). По полученным результатами было проведено сравнение энергии с двумя базисным набором STO-3G и N311 и было выяснено, что N311 обеспечивает более точное распределение электронной плотности по сравнению STO-3G базисным набором. Для оценки устойчивости полученной структуры проведен Hessian–анализ, по результатам которого выполнен расчет колебательных частот и сформирован инфракрасный Ик-спектр молекулы нафталина. Рассчитанные полосы поглощения соответствуют характерным вибрационным режимам молекулы нафталина, включая и деформационные колебание его C-C связей. Полученные теоретические спектральные данные хорошо совпадают с экспериментальными результатами, что подтверждает корректность выбранного вычислительного подхода и достоверность проведенной геометрической оптимизации.

Ключевые слова: STO-3G, N311, DFT, квантово-химический расчеты, GAMESS, Avogadro, Ик-спектр, Hessian, электронной плотность, HOMO, LUMO.

Начальная геометрия молекулы для последующих квантово-химических расчетов было построена при помощи программы Avogadro, затем геометрия молекулы была уточнена методом оптимизации в пакете GAMESS[1] с использованием базисов STO-3G и N311.Для получения более точных энергетических и спектральных характеристик в дальнейших вычислениях был применен метод DFT с гибридным функционалом B3LYP в комбинации с расширенным базисом 6-311G(d,p).

Проведенные квантово-химические расчеты позволили установить оптимальную геометрию и вибрационные характеристики молекулы нафталина. Минимальная энергия системы, полученная в рамках метода DFT/B3LYP/6-311G(d,p), подтверждает высокую точность данного подхода при моделировании полициклических ароматических углеводородов и свидетельствует о его пригодности для дальнейших теоретических исследований производных нафталина.

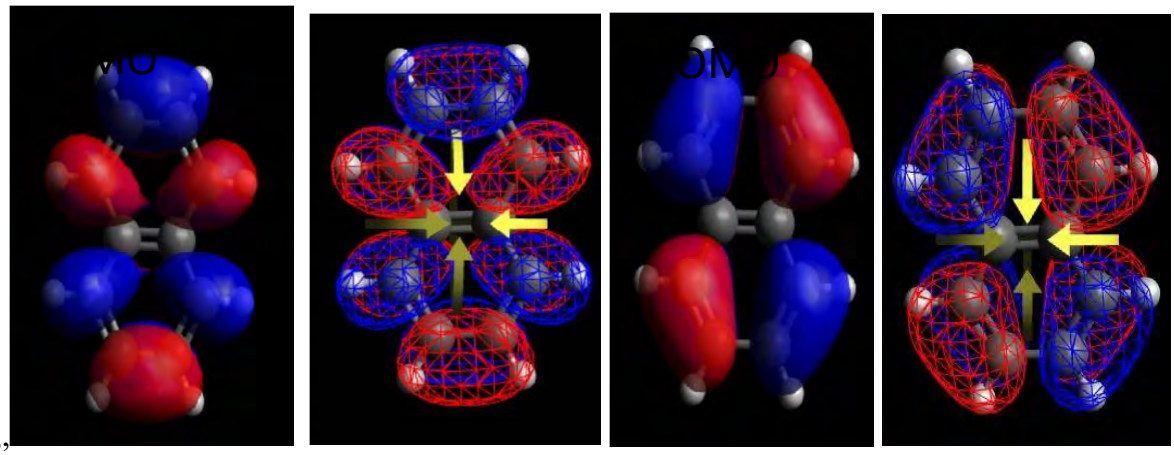


Рисунок 1. НСМО и ВЗМО молекулы Нафталина методами

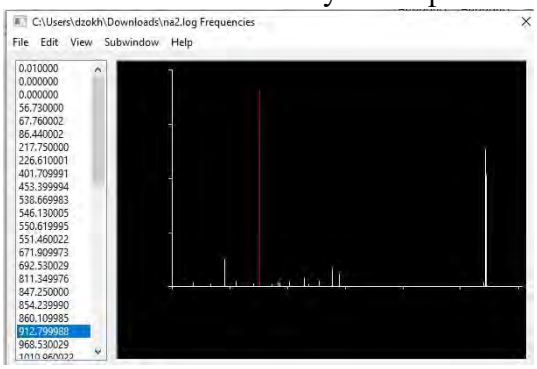


Рисунок 2. ИК спектро молекулы нафталина STO-3G и N311

Для нафталина рассчитанный и экспериментальный ИК-спектр демонстрирует характерные полосы, обусловленные колебаниями ароматического кольца. Так, валентные колебание C-H связей проявляются в диапазоне примерно 3100-3000см$^{-1}$, а спектральные полосы, связанные с колебаниями C-C (и C=C) ароматического кольца, - области ~14501600 см$^{-1}$. Кроме того, деформационные (из-плоскости) колебания C-H дают слабые полосы в районе ~900-700 см$^{-1}$. Теоретические спектры, рассчитанные методами DFT, в целом хорошо согласуются с экспериментальными, что подтверждает адекватность квантовохимического подхода к описанию вибрационной структуры нафталина.

Заключение

Проведенные квантово-химические исследования молекулы нафталина подтвердили эффективность применения метода DFT в сочетание с различными базисными наборами для анализа её структурных и спектральных характеристик. Сравнение результатов, полученных с использованием STO-3G и N311, показало, что базис N311 обеспечивает более корректное распределение электронной плотности и лучшую точность расчетов. Оптимизация геометрии, анализ молекулярных орбиталей (HOMO/LUMO) и Hessianрасчеты продемонстрировали стабильность структуры и позволили получить вибрационные частоты, соответствующие характерным колебаниям ароматического кольца. Теоретически рассчитанный ИК-спектр хорошо согласуется с экспериментальными

данными, что подтверждает надежность выбранной методики и её применимость к дальнейшему моделированию производных нафталина.

Список литературы

1. Apebende C.G., Idante P.S., Magu T.O., Asogwa F.C., Onyebuenyi I.B., Unimuke T.O., Gber T. E., Density functional theory study of the influence of activating and deactivating groups on Naphthalene// Results in Chemistry. -2022.- Vol. 4. -P100669.- DOI: 10.1016/j.results.2022.100669.

Исследование Левокарнитина как натуральное, природное вещество и квантовохимическое исследование левакарнитина: анализ электронной структуры и молекулярных свойств методом теории функционала плотности

Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева" в городе Ташкенте (Республика Узбекистан) выпускницы 1-курса магистра

Студентка: Максудхожаева.Г.А., Кадырова Зухра Чингизовна (PhD, доцент), Исмаилова Оксана Бахтияровна (д. ф.-м. н., доцент)

Студентка: Максудхожаева.Г.А. +998-99-019-31-09 Email: maksudxojayevagozal@gmail.com

Аннотация

В данной работе представлены результаты квантово-химического исследования молекулы левокарнитина. Проведена оптимизация геометрии с использованием различных базисных наборов, рассчитаны энергии HOMO и LUMO, а также смоделированы электронные спектры. Выполнен анализ внутримолекулярных взаимодействий, включая водородные связи, определяющих устойчивость конформации. На основе рассчитанной структуры интерпретирован ИК-спектр молекулы. Дополнительно рассмотрены биологическая роль L-карнитина и современные данные о его клиническом применении в кардиологии, неврологии и гастроэнтерологии. Работа демонстрирует взаимосвязь между структурными особенностями молекулы и её биологическими свойствами.

В настоящее время L-карнитин применяется в различных областях медицины и считается необходимым веществом для нормального функционирования организма. Он участвует в регуляции обменных процессов, стимулирует клеточный энергообмен, снижает выраженность энергодефицита, повышает адаптационные возможности организма, укрепляет иммунитет и уменьшает ощущения усталости и мышечной слабости. Благодаря этим свойствам L-карнитин широко используется в кардиологии, неврологии, гастроэнтерологии и смежных медицинских областях.

L-карнитин (левокарнитин) является природным соединением, синтезируемым в печени и почках из аминокислот лизина и метионина. Затем он транспортируется в другие ткани, преимущественно в мышцы, где сосредоточено около 95% его общего количества. Помимо эндогенного синтеза, L-карнитин поступает в организм с пищей. Основными пищевыми источниками являются мясо, рыба, яйца и молочные продукты; наибольшее содержание наблюдается в говядине — около 95 мг на 100 г продукта.

Впервые L-карнитин был выделен в 1905 году В. С. Гулевичем и Р. Кримбергом из мышечной ткани. В 1927 году химическим путём была установлена его структура, а в 1962 году определена главная биологическая функция — транспорт жирных кислот через внутреннюю митохондриальную мембрану. Поскольку митохондрии функционируют как «энергетические станции» клетки, доставка жирных кислот в их матрикс является ключевым этапом процессов энергообразования. Это привело к появлению устойчивого мнения о способности L-карнитина усиливать процессы липидного обмена.

Квантово-химический расчёт. Квантово-химический расчёт позволяет получить представление о реальной трёхмерной структуре молекулы: длинах связей, валентных и торсионных углах, распределении зарядов и возможных внутримолекулярных взаимодействиях. Геометрическая оптимизация дает доступ к наиболее стабильной конформации молекулы, соответствующей минимуму потенциальной энергии. На основе полученной оптимизированной структуры определены ключевые функциональные группы молекулы левокарнитина: карбоксильная группа –COOH, гидроксильная группа –OH и четвертичный атом азота $–N^+(CH_3)_3$. Между ними наблюдаются внутримолекулярные водородные взаимодействия, которые стабилизируют конфигурацию и способствуют формированию энергетически выгодной конформации. Трёхмерная модель показывает, что молекула не является плоской: пространственное расположение групп обусловлено стремлением атомов минимизировать стерические и электростатические взаимодействия. Водородные связи играют существенную роль в стабилизации структуры и определяют характерные особенности её геометрии.

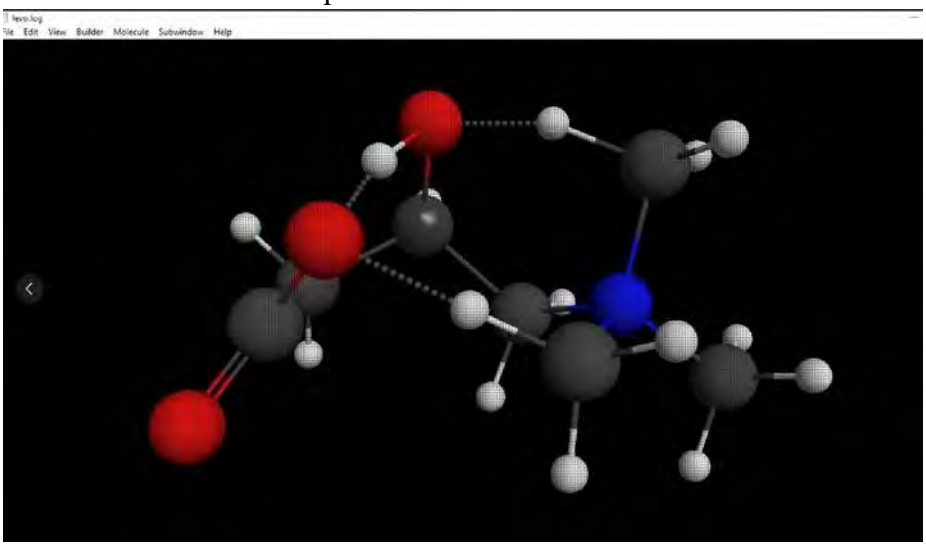


Рис.1. Описание оптимизированной структуры

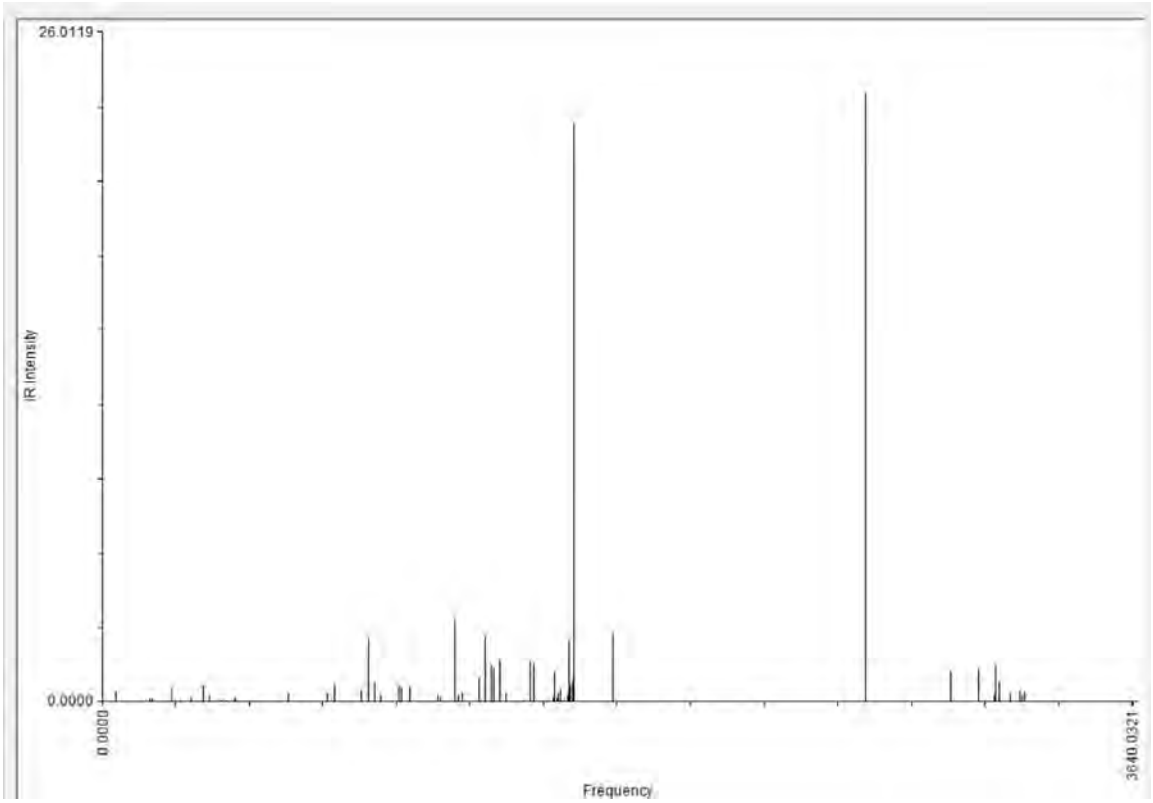
Молекула состоит из следующих фрагментов: карбоксильной группы –COOH, гидроксильной группы –OH и четвертичного атома азота $–N^+(CH_3)_3$. Между функциональными группами наблюдаются внутримолекулярные водородные взаимодействия, обозначенные пунктирными линиями. Эти связи стабилизируют пространственную конфигурацию молекулы и приводят к формированию наиболее энергетически выгодной геометрии.

Когда мы получили оптимизированную структуру молекулы, стало видно, как она реально выглядит в трёхмерном пространстве. На картинке показана молекула левокарнитина, и после расчёта атомы заняли такие позиции, в которых молекула наиболее стабильна и имеет минимальную энергию.

Сразу бросается в глаза, что молекула не плоская: группы «развернуты» в разные стороны. Это нормально, потому что в пространстве атомы стараются расположиться так, чтобы отталкивания и притяжения между ними были минимальными. Из-за этого молекула имеет определённую форму — это и есть её конформация.

У нас есть несколько важных участков: карбоксильная группа —COOH (там видно двойную связь C=O); гидроксильная группа —OH; и четвертичный атом азота, который окружён углеродами и имеет положительный заряд.

Пунктирные линии на изображении — это водородные связи, то есть слабые взаимодействия между атомами водорода и кислородом. Они показывают, какие места в молекуле притягиваются друг к другу. Эти связи помогают молекуле удерживать определённую форму и стабилизируют её.



ИК-интерпретация**.** ИК-спектр показывает, какие связи в молекуле «вибрируют» при разных частотах.

Каждая химическая связь имеет свои колебания, поэтому по спектру можно понять, какие группы есть в молекуле.

На что мы смотрим:

3300–3500 $см^{-1}$ — характерная широкая полоса O–H (гидроксильная группа). Она широкая из-за водородных связей. 1700–1750 $см^{-1}$ — очень сильный пик C=O из карбоксильной группы. 1500–1600 $см^{-1}$ — колебания, связанные с внутренней солью (заряженный азот и карбоксилат взаимодействуют). 2800–3000 $см^{-1}$ — обычные C–H растяжения. 1050–1200 $см^{-1}$ — колебания C–O и C–N, характерные для таких молекул.

Когда эти полосы появляются в спектре, мы можем с уверенностью сказать, какие группы присутствуют и как они связаны между собой.

Клиническое применение левакарнитина.

В кардиологии L-карнитин изучается как вспомогательный препарат для коррекции последствий острого инфаркта миокарда. В многоцентровом рандомизированном двойном слепом исследовании с участием 2330 пациентов оценивали влияние препарата на смертность и развитие сердечной недостаточности. Несмотря на отсутствие значимых различий через 6 месяцев наблюдения, в первые 5 дней отмечено снижение риска ранней смертности на 39% у пациентов, получавших L-карнитин.

В неврологии проводились исследования уровня свободного карнитина и ацилкарнитинов у пациентов с болезнью Альцгеймера. Обнаружено уменьшение концентрации L-карнитина в плазме крови при отсутствии изменений в спинномозговой жидкости. Имеются данные о возможной пользе ацетил-L-карнитина при когнитивных нарушениях.

В гастроэнтерологии, в частности при печёночной энцефалопатии, L-карнитин способен уменьшать концентрацию аммиака за счёт стимуляции образования мочевины. Клинические исследования продемонстрировали улучшение когнитивных функций у пациентов с данной патологией и хорошую переносимость препарата даже при длительном применении.

Суммарно, накопленные данные свидетельствуют о перспективности использования L-карнитина как вспомогательного средства в различных областях клинической медицины благодаря его метаболическим, нейропротективным и детоксикационным эффектам.

Список использованной литературы

1. Бодыхов М.К., Стаховская Л.В., Салимов К.А., СунЧер И. Оценка безопасности и эффективности препарата (левокарнитин) у пациентов в остром периоде ишемического инсульта в каротидной системе. РМЖ. Неврология. Психиатрия. 2011; 9: 588–90. 2. Гусев Е.И., Скворцова В.И. Нейропротективная терапия ишемического инсульта. Атмосфера. 2002; 1: 3–7.
3. Копелевич В.М. Чудо карнитина. М.: Генезис, 2003.
4. Кузин В.М. Карнитина хлорид (25 лет в клинической практике).РМЖ. 2003; 11 (10): 5-9.
5. Попова Т.Е. Особенности развития и коррекции гипоксии у больных с ишемическиминсультом. Дис. … канд. мед. наук. М, 2001.
6. Семиголовский Н.Ю., Верцинский Е.К., Азанов Б.А. Первый клинический опытприменения инфузионного отечественного препарата левокарнитина при синдроме малого выброса у больных инфарктом миокарда, тромбоэмболией легочной артерии и дилатационной кардиомиопатией. Эфферентная терапия. 2011; 17 (3): 136–7.
7. Adams KE, Cohen MH, Eisenberg D et al. Ethical consideration of complementary and alternative medical therapies in conventional settings. Ann Intern Med 2002; 137: 660–4.
8. Basile A, Jones E. Ammonia and GABA-ergic neurotransmission: interrelated factors in thepathogenesis of hepaticen cephalopathy. Hepatology 1997; 25: 1303–5.
9. Blei A. Brain oedema and portal-systemic encephalopathy. Liver Transpl 2000; 6: S14–20.
10. Evans AM, Fornasini G. Pharmacokinetics of L-carnitine. Clin Pharmacokinet 2003; 42: 941–67.

11. Ferrari R, Merli E, Cicchitelli G et al. Therapeuticeffects of Lcarnitine and propionyl-Lcarnitine on cardiovascular diseases: a review. Ann N Y Acad Sci 2004; 1033: 79–91.
12. Furchgott RF, Zawadzki JV. Theobligatoryrole of endothelial cell sintherelaxation of arterialsmooth muscle by acetylcholine. Nature 1980; 288 (5789): 373–6.
13. Gusev E, Skvortsova V. BrainIschemia. NewYork-Boston-Dordecht-London: KluwerAcademic/Plenum Publishers, 2003; 382.
14. Iliceto S, Scrutinio D, Bruzzi P et al. Effects of L-carnitine administration on left ventricularremodeling after acute anterior myocardial infarction: the L-carnitine ecocardiografia digital izzatainfarto miocardico (CEDIM) Trial. JACC 1995; 26 (2): 380–7.
15. Jallon P, Picard F. Body weight gainandanti convulsants: a comparative review. Drug Saf 2001;24 (13): 969–78.
16. JimOnez-JimOnez F, Rubio J, Molina J. Cerebrospinal fluid carnitine levels in patients with Parkinson's disease. J Neurol Sci 1997; 145 (2): 183–5.
17. Lerman A, Burnett JC, Hi

Квантово-химические расчеты молекулы этилацетата

Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева" в городе Ташкенте (Республика Узбекистан) студент 1-курса магистратуры

Фузайлов А.Ф.(студент),

Кадырова Зухра Чингизовна (PhD, доцент),

Исмаилова Оксана Бахтияровна (д. ф.-м. н., доцент),

Абдурахимова Азиза Уразалиевна (PhD, доцент, декан филиала)

Студент Фузайлов А.Ф. +998-90-911-94-07

Email: azizbekfuzaylov002@gmail.com

Аннотация

Работа посвящена теоретическому анализу структуры и электронных характеристик молекулы этилацетата с использованием методов квантовой химии. Геометрия молекулы была оптимизирована в рамках теории функционала плотности (DFT) с применением гибридного функционала B3LYP и базисного набора 6-311G(d,p). Полученные данные включают значения полной энергии, энергию граничных орбиталей HOMO и LUMO, а также энергетический разрыв между ними. Проведённый анализ вибрационных частот с использованием матрицы Hessian подтвердил отсутствие мнимых мод, что свидетельствует о нахождении истинного минимума потенциальной поверхности. На основе расчётных данных сформирован инфракрасный спектр, в котором отчётливо выделяются характерные полосы колебаний функциональных групп этилацетата. Полученные результаты согласуются с данными, представленными в научной литературе [1–2].

Ключевые слова: этилацетат, DFT, B3LYP, 6-311G(d,p), HOMO, LUMO, ИК-спектр, оптимизация структуры, квантово-химические вычисления.

Методика исследования Исходная молекулярная модель этилацетата была сформирована в программе Avogadro, после чего структура подверглась оптимизации в квантово-химическом пакете, реализующем функционал B3LYP. Выбор базиса 6-311G(d,p) обусловлен его способностью детально описывать распределение электронной плотности и корректно моделировать поляризуемые системы [1].

Оптимизация проводилась до достижения энергетического минимума. Далее рассчитывались вибрационные частоты, что позволило определить устойчивость найденной геометрической конфигурации. Отсутствие мнимых частот указывает на корректность результата и отсутствие переходного состояния.

Результаты и обсуждение

1. Геометрические и энергетические параметры

Результаты оптимизации показывают, что молекула этилацетата формирует устойчивую конформацию, согласующуюся с ранее опубликованными данными о её кристаллической структуре [1]. Полная энергия системы характеризуется низким значением, что подтверждает устойчивость молекулы.

2. Граничные молекулярные орбитали.

Электронные свойства исследованы через анализ расположения и энергии орбиталей HOMO и LUMO. HOMO локализована преимущественно на кислородсодержащей части молекулы, что определяет её донорные свойства, тогда как LUMO смещена к карбонильному фрагменту, выступающему акцептором электронов. Энергетический разрыв HOMO–LUMO оценивается как индикатор химической инертности и подтверждает умеренную реакционную активность молекулы.

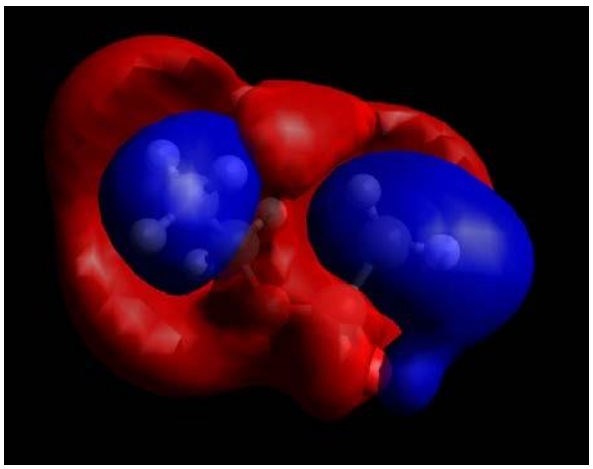


Рис. 1 LUMO этилацетата

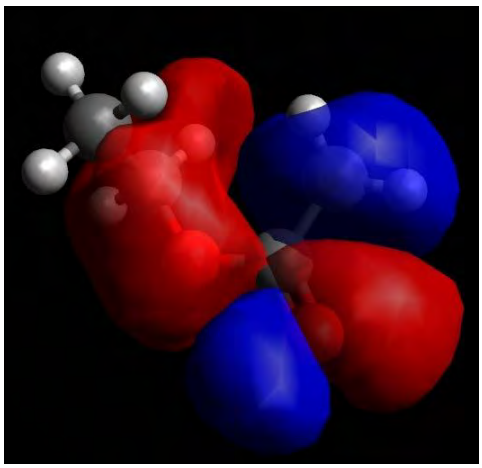


Рис. 2 HOMO этилацетата

3. Вибрационный анализ и ИК-спектроскопия

Смоделированные частоты воспроизводят характерные полосы:

— валентные колебания карбонильной группы C=O в области, типичной для простых эфиров;

— колебания связей C–O, CH_2 и CH_3, формирующие спектральные участки среднего ИКдиапазона.

Вычисленные полосы хорошо согласуются с опубликованными теоретическими и экспериментальными значениями, полученными при исследовании спиртово-водных растворов этилацетата [2].

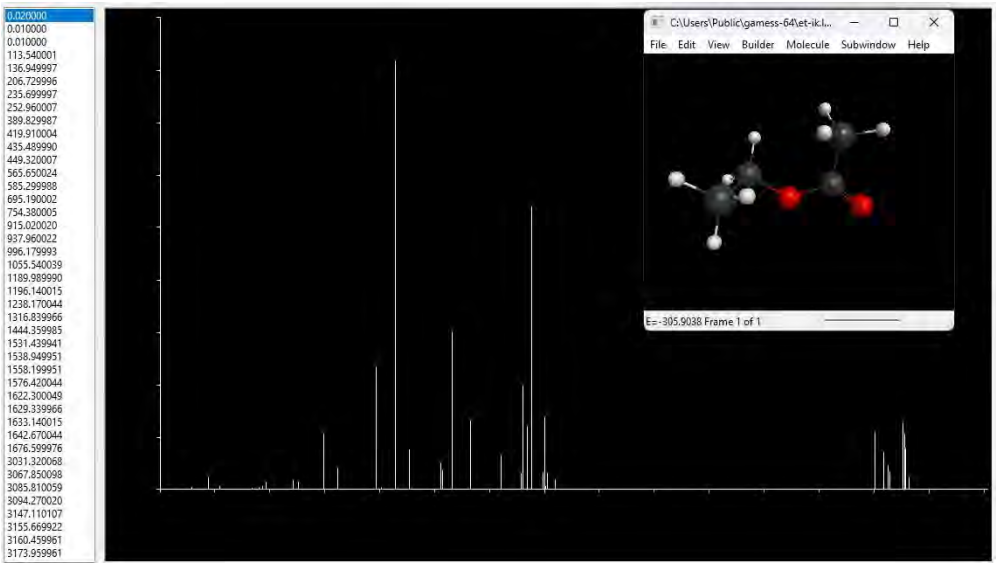


Рис. 2 построенный с помощью ТФП расчета ИК-спектр этилацетата

Заключение

Проведённые квантово-химические расчёты демонстрируют высокую предсказательную способность методологии DFT/B3LYP/6-311G(d,p) при анализе молекулы этилацетата. Полученные значения энергетических характеристик, распределение электронной плотности и вибрационный спектр подтверждают корректность вычислений и их соответствие литературным данным. Представленный подход может быть использован в дальнейшем для моделирования реакционной способности, межмолекулярных взаимодействий и разработки новых функциональных материалов на основе эфирных соединений.

Список литературы

1. Ethyl acetate: X-ray, solvent and computed structures / D. F. Crawford, J. S. Wright, A. Gavezzotti et al. // Journal of Molecular Structure. — 2013. — Vol. 1046. — P. 1–11. — DOI: 10.1002/cphc.201200724

2. Intermolecular interactions in water and ethanol solution of ethyl acetate: Raman, DFT, FMO,

AIM, ELF, NCI-RDG analyses / X. Li, S. Liu, W. Jin, W. Zhang, G. Zheng // Chemistry — A European Journal. — 2021. — Vol. 27, No. 12. — P. 4589–4600. — DOI: 10.1007/s00894-02406147-0.

Использование синтетических гормонов (эритропоэтин, тестостерон, гормон роста) в спорте: этика и безопасность.

"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева" в городе Ташкенте (Республика Узбекистан) выпускник 3-курса магистра

Студент: Махмудов М.О. +998931827024

Email: mirzohid_94_94@mail.ru **Введение**

Применение квантово-химических методов в исследовании биологически активных соединений позволяет глубже понять особенности их электронной структуры и химического поведения. Стероидные гормоны представляют значительный интерес с точки зрения теоретической химии, поскольку их молекулы обладают сложной пространственной организацией, сочетающей насыщенные и ненасыщенные фрагменты, а также функциональные группы, ответственные за взаимодействие с биологическими мишенями.

Тестостерон является одним из ключевых представителей стероидных гормонов и часто используется в качестве модельной системы при теоретическом моделировании. Наличие в его структуре гидроксильной и карбонильной групп позволяет исследовать влияние функциональных центров на распределение электронной плотности, полярность молекулы и её энергетические характеристики.

Целью настоящей работы является исследование геометрических, электронных и спектральных свойств молекулы тестостерона методом функционала плотности с использованием программного комплекса GAMESS (US).

Методы исследования

Квантово-химические расчёты выполнялись поэтапно с использованием метода Density Functional Theory (DFT). Все вычисления проводились для изолированной молекулы в газовой фазе без учёта эффектов растворителя, что позволило рассматривать полученные параметры как внутренние характеристики исследуемой системы.

Этап 1 — STO-3G.

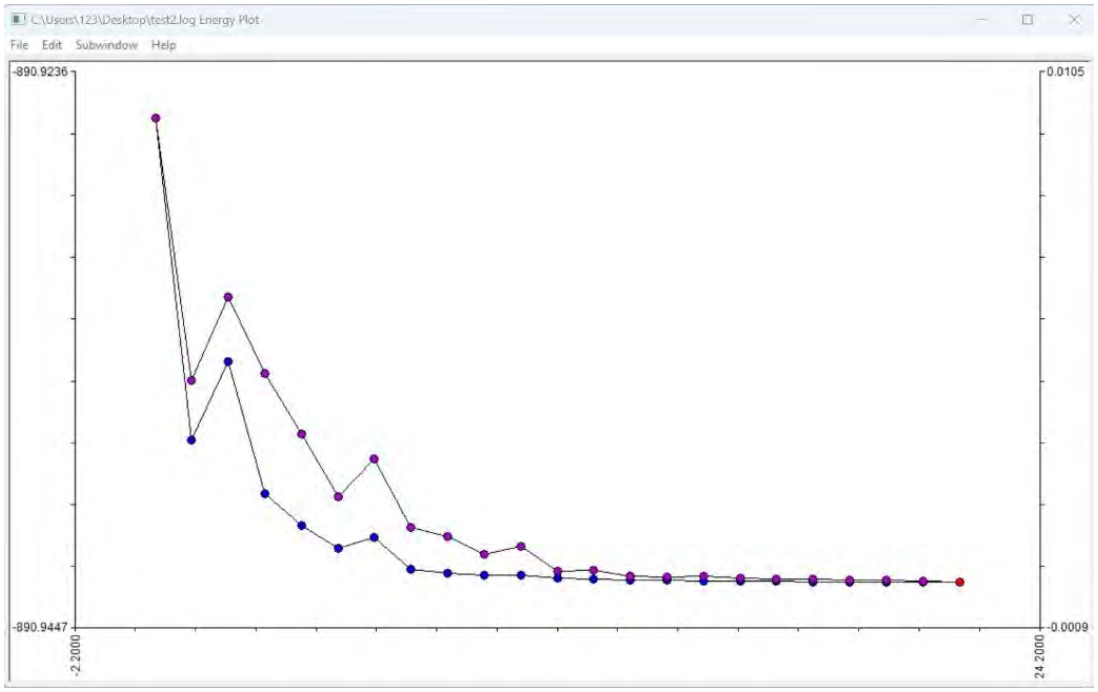
На начальном этапе была выполнена предварительная оптимизация геометрии молекулы с применением минимального базисного набора STO-3G. Данный расчёт использовался для устранения грубых геометрических искажений и выбора энергетически предпочтительной конфигурации атомов. Полная энергия системы на данном этапе составила –888.4215974266 Hartree.

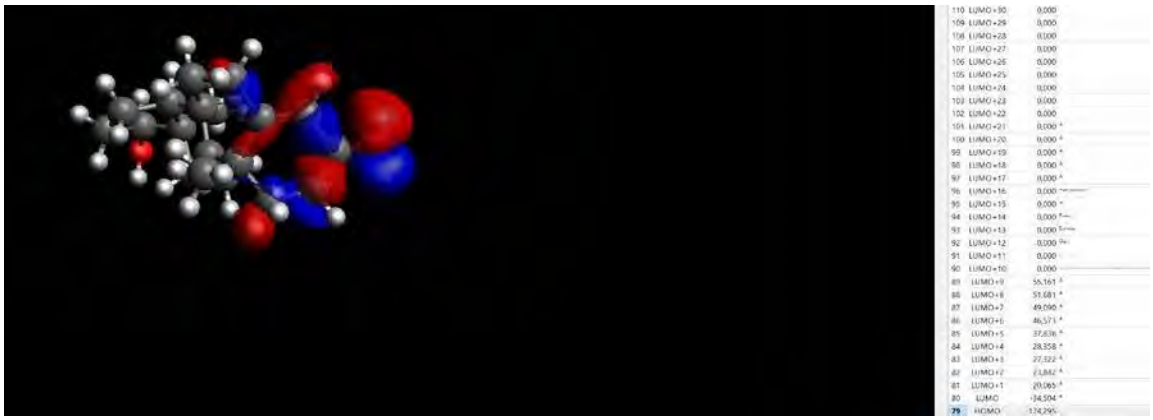
Этап 2 — N311 (6-311G(d,p)).

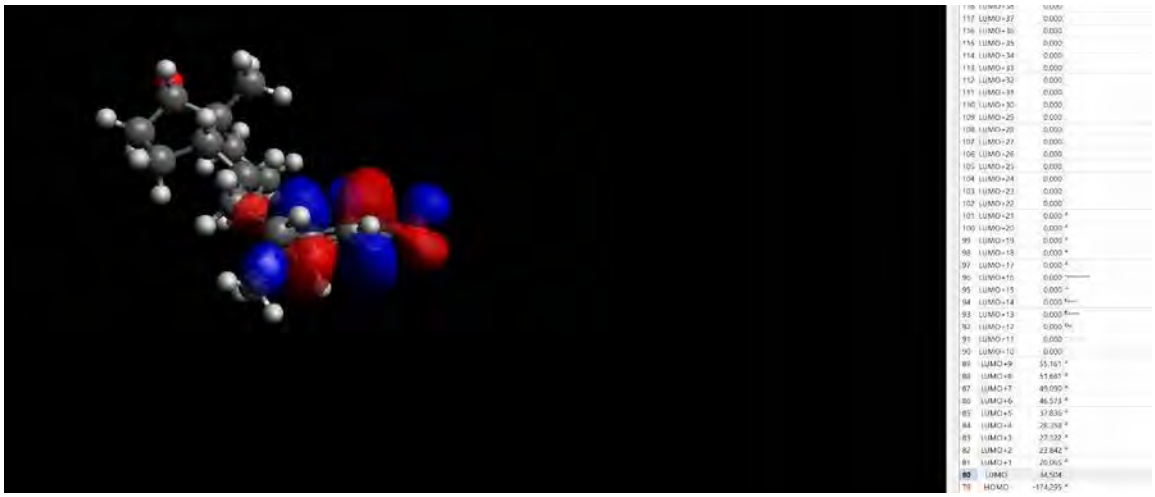
Для уточнения параметров молекулярной геометрии была проведена повторная оптимизация с использованием расширенного базисного набора 6-311G(d,p) (N311). Применение более точного описания электронной плотности позволило получить пониженную энергию системы, равную –890.9429014734 Hartree, что указывает на более глубокий минимум потенциальной поверхности.

В рамках данного этапа были определены энергии граничных молекулярных орбиталей:

HOMO = –174.295 эВ,LUMO = –34.504 эВ, энергетический разрыв ΔE = 139.791 эВ.







Значительный разрыв между HOMO и LUMO свидетельствует о низкой реакционной способности и высокой термодинамической стабильности молекулы.

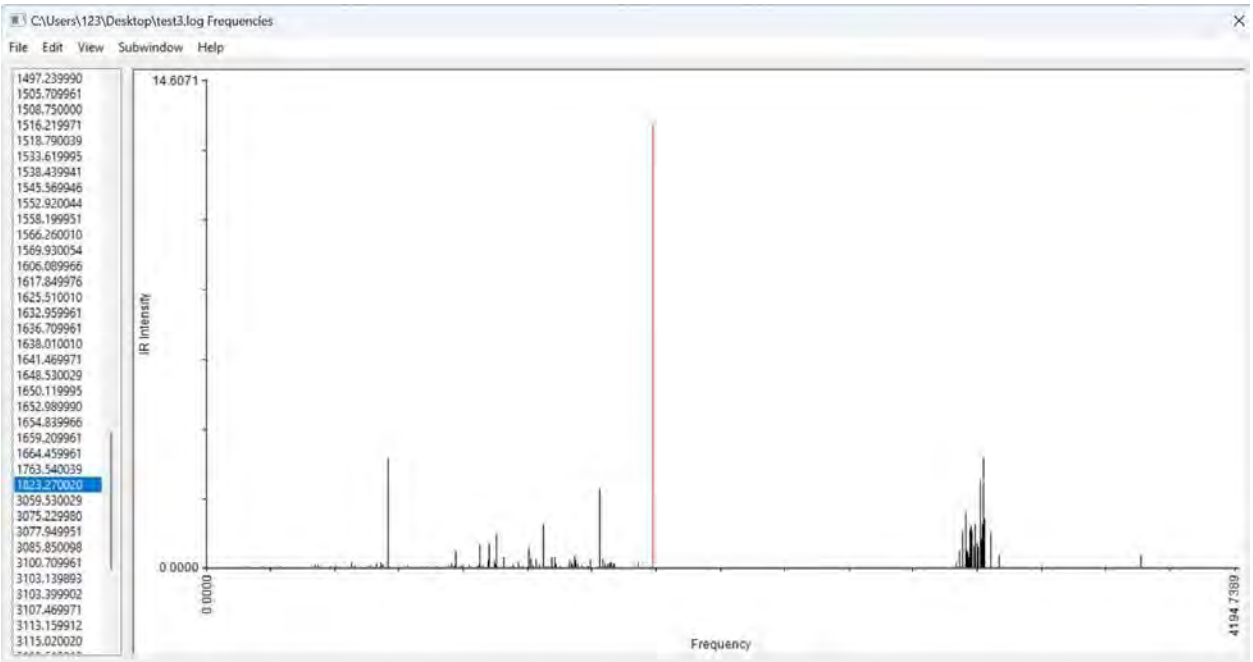
Величина дипольного момента 4.493 D отражает умеренную полярность молекулы, обусловленную несимметричным распределением электронной плотности между карбонильной и гидроксильной группами.

Этап 3 — Спектральный анализ.

Для подтверждения устойчивости оптимизированной геометрии был рассчитан спектр нормальных колебаний. Отсутствие мнимых частот свидетельствует о достижении истинного минимума потенциальной энергии.

Основные моды колебаний наблюдаются в диапазоне 0.02–3813.399 $см^{-1}$, что соответствует деформационным и валентным колебаниям связей C–H, O–H и C=O.

Высокочастотные моды (≈3000–3800 $см^{-1}$) соответствуют колебаниям C–H и O–H, а низкочастотные (<200 $см^{-1}$) — скелетным вибрациям стероидного цикла.



Результаты и обсуждение

Сравнительный анализ результатов оптимизации показал, что использование расширенного базисного набора 6-311G(d,p) приводит к более точному описанию электронной структуры молекулы по сравнению с минимальным базисом STO-3G. Существенное снижение полной энергии системы подтверждает необходимость применения расширенных базисов при моделировании сложных органических соединений.

Значительная величина энергетического разрыва между граничными орбиталями указывает на высокую электронную устойчивость молекулы тестостерона и её низкую склонность к химическим превращениям в мягких условиях. Рассчитанный дипольный момент, равный 4.493 D, отражает умеренную полярность молекулы, обусловленную неравномерным распределением электронной плотности в области функциональных групп.

Вибрационный анализ выявил колебательные моды в диапазоне 0.02–3813.399 $см^{-1}$. Высокочастотные колебания соответствуют валентным колебаниям связей O–H и

C–H, тогда как низкочастотные моды связаны со скелетными деформациями стероидного ядра. Полученные данные находятся в согласии с известными спектральными характеристиками стероидных соединений.

Заключение

В рамках данной работы было проведено трёхэтапное квантово-химическое исследование молекулы тестостерона методом функционала плотности в программной среде GAMESS. Определены оптимальные геометрические параметры, электронные характеристики и колебательные свойства молекулы.

Показано, что применение базисного набора 6-311G(d,p) обеспечивает адекватное описание электронной структуры и позволяет получать результаты, пригодные для дальнейшего моделирования производных тестостерона и родственных стероидных соединений. Представленные данные могут быть использованы при теоретическом анализе химической устойчивости и реакционной способности гормональных молекул.
Ключевые слова: тестостерон, DFT, GAMESS, N311, STO-3G, вибрационный спектр, HOMO– LUMO, дипольный момент, квантово-химическое моделирование.

Список литературы

1. Cornez G., Shevchouk O. T., Ghorbanpoor S., Ball G. F., Cornil C. A., Balthazart J.Testosterone stimulates perineuronal nets development around parvalbumin cells in the adult canary brain in parallel with song crystallization // *Hormones and Behavior*. – Liège: University of Liège; College Park, MD: University of Maryland. – URL: www.elsevier.com/locate/yhbeh.
2. Singh P. P., Srivastava H. K., Pasha F. A. DFT-based QSAR study of testosterone and itsderivatives // *Bioorganic & Medicinal Chemistry*. – 2004. – Vol. 12. – P. 171–177.
3. Fang H., Li X., Wu Y., Peng W. Single dose testosterone administration modulates thetemporal dynamics of distractor processing // *Psychoneuroendocrinology*. – Shenzhen: Shenzhen University; Mannheim: University of Mannheim. – URL: www.elsevier.com/locate/psyneuen.
4. Králík F., Setnička V. Testosterone derivatives: their conformational preferences studied bychiroptical spectroscopy and density functional theory // *Journal of Molecular Structure* (предположительно). – Prague: University of Chemistry and Technology, Department of Analytical Chemistry.
5. Uribe L., Di Grande S., Crisci L., Lazzari F., Mendolicchio M., Barone V. Accurate Structuresand Rotational Constants of Steroid Hormones at DFT Cost: Androsterone, Testosterone, Estrone, β-Estradiol, and Estriol // *The Journal of Physical Chemistry A*. – 2020. – “Massimo Olivucci Festschrift” Virtual Issue.
6. Kumari K., Kumar A., Bahadur I., Singh P. Investigate the interaction of testosterone/progesterone with ionic liquids on varying the anion to combat COVID-19: Density functional theory calculations and molecular docking approach // *Research Article*. – 2021.
7. Мінаєва В. А., Мінаєв Б. Ф., Капінус С. С. ІЧ-спектри тестостерону й етістерону квантово-хімічним методом функціонала щільності // *Біополімери і клітина*. – 2010. – Т. 26, № 1. – ISSN 0233-7657. – С. — (точные страницы не указаны). – Черкаси: Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького.
8. Zhang Y., Morisetti P., Kim J., Smith L., Lin H. Regioselectivity preference of testosteronehydroxylation by cytochrome P450 3A4 // *Theoretical Chemistry Accounts*. – 2008. – Vol.

121. – P. 313–319. – DOI: 10.1007/s00214-008-0480-1.
9. Martin, R. M. Electronic Structure: Basic Theory and Practical Methods. CambridgeUniversity Press, 2004.
10. Cramer, C. J. Essentials of Computational Chemistry: Theories and Models. 2nd Edition,Wiley, 2004.

Синтез дафнетина на основе пирогаллола и его квантово-химическое исследование методом теории функционала плотности

Одилова Севинч Бахром кизи (студентка),
Маматханова Мунира Ахмадханова (научный руководитель, д.м.н., профессор),
Абдурахимова Азиза Уразалиевна (PhD, доцент),
Исмаилова Оксана Бахтияровна (д.ф.-м. н., доцент)
"Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева" в городе Ташкенте (Республика Узбекистан) магистрант 2-курса
Студентка: Одилова Севинч +998-99-369-30-37
Email: sevinchsaidmuratova@gmail.com

АННОТАЦИЯ

Работа посвящена исследованию квантово-химических свойств пирогаллола (1,2,3-тригидроксибензола). Пирогаллол является ключевым высокореакционноспособным трифенолом, используемым как исходное соединение для синтеза биологически активного дафнетина.

Теоретический обзор анализирует фундаментальные свойства пирогаллола: окислительные параметры [1], спектроскопические характеристики [2], комплексообразование с ионами металлов [3], влияние гиперконъюгации [5], конформационные особенности [7] и электрохимическое поведение [8, 9]. Эти данные позволяют понять факторы, определяющие высокую реакционную способность пирогаллола в процессах синтеза.

Проведено квантово-химическое моделирование структуры пирогаллоламетодом DFT: оптимизация геометрии, расчёт вибрационных частот и анализ фронтирных орбиталей (HOMO/LUMO) с использованием программ GAMESS и wxMacMolPlt.

ВВЕДЕНИЕ

Пирогаллол — высокореакционноспособный природный трифенол с выраженными донорно-акцепторными свойствами. Его структура обеспечивает лёгкую отдачу электрона, способность к хелатированию и склонность к быстрым окислительно- восстановительным процессам.

Ключевые электронные параметры пирогаллола, такие как низкий окислительный потенциал, обусловливают его автоокисление, образование радикальных и хиноидных форм, а также устойчивых комплексов с ионами металлов [1, 3]. Эти особенности лежат в основе его применения в качестве стартового реагента. Спектроскопические методы (ИК и КР) фиксируют у пирогаллола характерные полосы ν(OH), ν(C–O) и

деформационные моды, важные для понимания последующих структурных превращений [2].

Дафнетин — целевое производное гидроксикумаринов, образующееся из пирогаллола. В рамках исследования особое внимание уделяется квантовохимическому моделированию пирогаллола методом DFT для теоретического обоснования его реакционной способности в процессе синтеза дафнетина**.**

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Квантово-химическое исследование пирогаллола выполнено с использованием GAMESS после предварительной оптимизации геометрии методом MMFF94 в Avogadro. Основные расчёты проведены на уровне DFT с функционалом B3LYP, что обеспечивает корректное описание ароматических систем с развитой сетью водородных связей [2,5]. Визуализация спектров и молекулярных орбиталей выполнена в wxMacMolPlt и Avogadro.

1. Вибрационный анализ и ИК-спектр

Рассчитанный ИК-спектр демонстрирует типичное для фенольных соединений распределение полос от низких частот (<200 $см^{-1}$) до области валентных колебаний O–H (3000–3500 $см^{-1}$), хорошо совпадая с данными FT-IR и FT-Raman исследований пирогаллола [2].

1.1. Низкочастотная область (147–600 $см^{-1}$)

Полосы 147, 205, 255 и 338 $см^{-1}$ соответствуют деформациям ароматического кольца, коллективным колебаниям трёх OH-групп, смещениям O–H вне плоскости и низкочастотным растяжениям C–
C. Их появление связано с развитой системой внутримолекулярных O–H···O связей, описанной в [2].

1.2. Средние частоты (600–1500 $см^{-1}$)

В пределах 607–1440 $см^{-1}$ наблюдаются δ(O–H), ν(C–O) и δ(C–H), а также комбинационные моды ароматического ядра. Полосы 1210– 1310 $см^{-1}$ и 1340–1440 $см^{-1}$ указывают на влияние водородных связей, что согласуется с данными [2,5].

1.3. Высокочастотный диапазон (3000–3500 $см^{-1}$)

Интенсивный пик около 3500 $см^{-1}$ соответствует ν(O–H). Три гидроксильные группы дают объединённую полосу из-за сильного внутримолекулярного H-связывания, что также отмечено в [2].

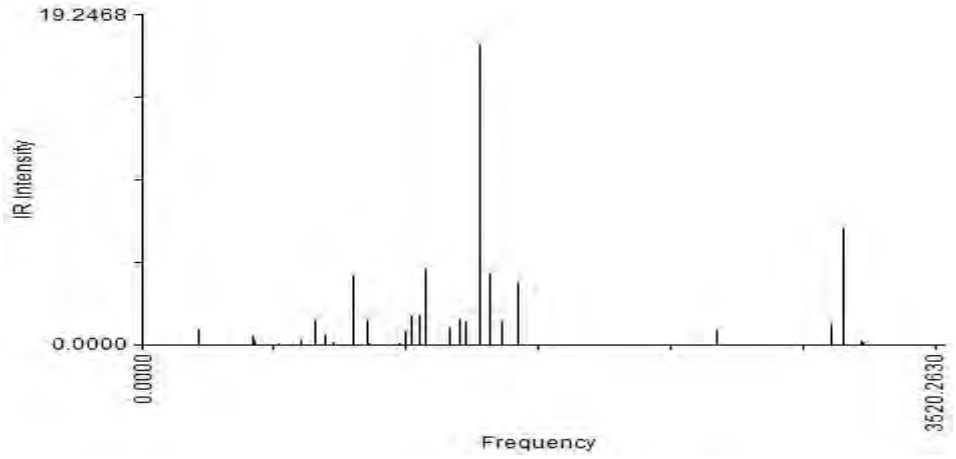


Рис.1 ИК-спектр пирогаллола, построенный с помощью ТФП расчета

2. Электронная структура: HOMO и LUMO

Исследование фронтирных орбиталей подтверждает характерные донорноакцепторные свойства пирогаллола.

HOMO локализована на O-атомах и π-системе кольца, что определяет выраженные донорные свойства и объясняет лёгкость окисления, описанную в работе [1].

LUMO сосредоточена на ароматическом ядре и кислородных центрах, что подтверждает способность пирогаллола принимать электроны и участвовать в комплексообразовании с ионами Al^{3+}, Cr^{3+} и Fe^{3+} [3]. Такое распределение также характерно для молекул, используемых в электрохимических сенсорах [8,9]. Разность энергий составляет, что указывает на высокую стабильность молекулы. Пространственное распределение орбиталей объясняет её склонность к окислению, адсорбции и координации на минеральных и углеродных поверхностях [3,6,8].

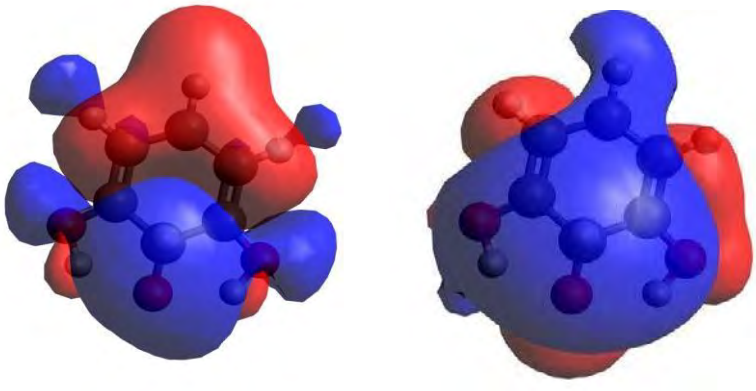


Рис.2 Параметры HOMO и LUMO пирогаллола ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ свойств пирогаллола показывает, что его высокая реакционная способность, низкий окислительный потенциал и выраженные

донорноакцепторные характеристики определяют его поведение в окислительновосстановительных процессах.

Склонность к авто окислению, образованию хиноидных форм и комплексированию с ионами металлов подтверждает его роль как многофункционального реагента.

Спектроскопические данные указывают на подвижность электронов и готовность структуры к перестройкам, что создаёт благоприятные условия для превращения пирогаллола в кумароновые производные, включая дафнетин. Таким образом, пирогаллол выступает ключевым исходным соединением, определяющим направление синтеза и свойства образующихся ароматических систем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. DETERMINATION OF THE OXIDATION POTENTIALS OF PYROGALLOL AND SOME OF ITS DERIVATIVES: THEORY AND EXPERIMENT https://doi.org/10.1142/S0219633607003015
2. Vibrational (FT-IR and FT-Raman), electronic (UV–vis) and quantum chemical investigations on pyrogallol: A study on benzenetriol dimers ht t ps:/ /doi.org / 10.10 16 /j.v ibsp ec .2018. 01.003
3. A Conceptual DFT based Analysis of Thermodynamic and Global Reactivity Parameter Indices for Pyrogallol based Complex with Al3+, Cr3+ and Fe3+ Metal ions https://www.researchgate.net/profile/Braham-Dutt-Arya/publication/380273870_A_Conceptual_DFT_Based_Analysis_of_Thermodynamic_and_Global_Reactivity_Parameter_Indices_for_Pyrogallol_Based_Complex_with_Al3_Cr3_and_Fe3_Metal_ions/links/6633cc9535243041535b2744/A-Conceptual-DFT-Based-Analysis-of- Thermodynamic-and-GlobalReactivity-Parameter-Indices-for- Pyrogallol-Based-Complex-with-Al3-Cr3-and-Fe3Metal-ions.pdf
4. Pyrogallol-imprinted polymers with methyl methacrylate *via* precipitation polymerization ht t ps:/ /doi.org / 10.10 63 /1.50 412 21
5. DFT study of hyperconjugation effects on the charge distribution in pyrogallol https://doi.org/10.1016/j.theochem.2003.08.138
6. Depression behavior and mechanism of pyrogallol on bismuthinite flotation ht t ps:/ /doi.org / 10.10 16 /j. jc lepro. 2020. 12532 2
7. Conformational preference and dynamics of pyrogallol[4]arene: stability, interconversion, and solvent influence https:/ /doi.org/10.1080/ 10610278.2018.1433831
8. A quantum chemical study on the electrochemical behaviour and solid phase microextraction of pyrogallol at an aluminum-8- hydroxylquinonoline modified carbon paste electrode ht t ps:/ /doi.org / 10.10 39 /C 5RA 1387 9E
9. Quantum chemical studies and electrochemical investigations of pyrogallol red modified carbon paste electrode fabrication for sensor application https://doi.org/10.1016/j.microc.2021.106260

УДК 378.4

ТЕХНИЦИЗМ И ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ПРАГМАТИЗМ В КАЧЕСТВЕ БАЗОВЫХ УСТАНОВОК ПЕРСПЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В СОВЕТСКОМ ПРОШЛОМ И РОССИЙСКОМ НАСТОЯЩЕМ

Аладышкин Иван Владимирович Кандидат
исторических наук, доцент
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
г. Санкт-Петербург, Россия

Аннотация

В статье рассматривается проблема визуализации с помощью технологий 3Dмоделирования образа вуза будущего в утопических проектах высшей школы 1918 - начала 1930-х гг. Отмечается крайняя разнородность источниковой базы, а также вариативность, неоднозначность и динамичность любых образов будущего. В статье предлагается создание многофункционального виртуального выставочного пространства с возможностями разноформатной репрезентации образ вуза будущего первых десятилетий советской власти.

Ключевые слова: система образования, советский вуз, образ будущего, визуализация, 3d технологии, виртуальное пространство

Система высшего инженерного образования изначально выстраивалась на индустриальных реалиях и перспективах промышленного развития. Характер индустриализации и развития соответствующих технологий, обеспечивающих необходимый уровень механизации, а затем и автоматизации труда не просто выступали одними из ключевых факторов, но во многом предопределяли особенности трансформаций высшей технической школы. В свою очередь подобный индустриальный пафос неразрывно связан с техницизмом, в качестве мировозренческой установки относительно функций и значимости техники в жизни общества. Техницизм провозглашает науку и, прежде всего, технику основными двигателями общественных трансформаций, а технико-технологические начала рисуются силой, предопределяющей конкретные формы социокультурного развития. Техницистские установки получают свое концептуальное выражение в XIX столетии вследствие промышленного переворота и форсированного индустриального развития. Российская империя не исключение, пусть она и несколько позже передовых западных государств встает на этот путь.

Очевидно, что ускоряющаяся индустриализация оказывала всё возрастающее влияние на систему профессионального образования с заметным ростом количества технических вузов, преумножением технических специальностей, которые со временем превращаются в ключевую составляющую подготовки высококвалифицированных кадров, а порой и своего рода эталоном высшего образования.

В известном смысле советская политика унаследовала индустриальнотехницистский вектор развития высшей школы. Только в советских реалиях индустриально-техницистские доминанты были переосмыслены, усилены и

масштабированы. Но что следует понимать под индустриальным прагматизмом? Вопервых, следует сразу оговориться, что интерпретация этого термина в контексте изучения советского прошлого, крайне опосредовано апеллирует к прагматизму, в качестве философского течения, постулирующего практику как критерий истины и смысловой значимости. Понимание индустриального прагматизма имеет мало общего с философией действия и содержанию понятия прагматизм, который был задан на рубеже XIX-XX столетий такими американскими мыслителями как Чарльз Пирс, Уильям Джеймс, Джон Дьюи и другими.

Употребляемый в современных исследованиях советского прошлого термин индустриальный прагматизм содержательно соотносится с обыденно-расхожей трактовкой этого понятия, связанной с общими императивами действенности, эффективности в достижении практически полезных результатов. Индустриальный прагматизм тогда подразумевает установку советского руководства на те меры и решения, которые применяются с целью максимально эффективного и быстрого развития промышленного производства. Иными словами, – всё ради достижения успеха индустриализации в СССР. Именно в таком варианте пишет об индустриальном прагматизме, например, Е. Осокина в книгах «Алхимия советской индустриализации: время Торгсина» или «За фасадом «сталинского изобилия». Распределение и рынок в снабжении населения в годы индустриализации. 1927–1941».

В то же время необходимо учитывать специфику советской версии индустриального прагматизма и техницизма. Данные установки в СССР всегда были между молотом довольно изменчивой политической конъюнктуры и наковальней из марксистско-ленинской идеологии со всеми её изменениями в советских реалиях. Соответственно индустриальный прагматизм и техницизм оказывался довольно изменчив в связи с изменчивой политической обстановкой, реакцией на неё большевистского руководства и необходимостью согласования любых действий и установок с идеологическими аксиомами.

Не столь однозначно даже столь, казалось бы, прозрачное стремление сблизить систему образования с реальным сектором производства. В Постановлении СНК РСФСР от 11 декабря 1925 г. акцентировалось внимание на недостаточной связи с производством. Но данное сближение образования, науки и производства проводилось не только для повышения эффективности на основе соединения науки и производства. Речь же шла о превращении вуза в фабрику, по своей структуре, характеру и результатам производства специалистов, ведь фабрика – это ориентир и своего рода идеал социальной организации и студенты должны быть прежде всего не студентами, а пролетариатом, профессорско-преподавательский состав – инженерами, которые руководствуются не столько высокими представлениями о науке и образовании, сколько решением поставленных задач с повышением эффективности производства. В данном случае это совпадало с идеологическими постулатами. Но самую важную роль играла не столько даже идеология, сколько изначальное стремление усилить контроль над вузами.

Если уж пытаться описать специфику индустриального прагматизма и техницизма в контексте ключевых ориентиров трансформации советской высшей школы довоенного периода, то необходимо акцентировать внимание не только на задачах индустриализации и перспективах развития промышленности. Не меньшую роль играли такие, тесно связанные с советским вариантом мобилизационной экономики характерные черты советского промышленного прагматизма и техницизма как идеологизированность, централизм и этатизм.

В развитии современного инжиниринга и высшей технической школы в целом особый интерес к реформам преобразования системы высшего образования советского прошлого не вызывает удивления. Интерес обусловлен, как минимум, созвучием ориентиров и целей преобразования высшей школы, что декларировались тогда и декларируются сегодня. Артикулируемые сегодня ориентиры реализации обновленной модели инженерного образования могут формулироваться несколько иначе, но за призывами к удовлетворению долгосрочных потребностей высокотехнологичных отраслей, повышения пластичности подготовки высококвалифицированных специалистов в согласии с запросами индустрий, а не устоявшихся учебных планов, каждый раз проступает ориентиры советского прошлого: сближение с реальным сектором экономики, повышение производственной эффективности образования, усиление отраслевой науки.

Однако обозначенные призывы и ориентиры, как и в советском прошлом, непосредственно связаны с общегосударственными задачами обеспечить экономику специалистами, способными развивать отечественные технологии и снижать зависимость от внешних поставок с интенсификацией поиска «своего пути» подготовки высококвалифицированных кадров и реанимация духа соперничества с западными моделями профессиональной подготовки. Современный промышленный прагматизм и техницизм всё также оказываются теми ориентирами реформ системы высшего технического образования, что обусловлены скорее не экономическими, но политическими задачами.

Таким образом, изучение образа вуза будущего в утопических проектах реорганизации системы высшего образования первых постреволюционных десятилетий дарует возможность анализа как раз контрастно выраженных индустриальнотехницистских тенденций в развитии высшей школы, с новой силой зазвучавших в последние годы.

Благодарности Представленное исследование было профинансировано Российским научным фондом, проект № 25-28-01383.

Список литературы

1. Казанин И.Е. Власть и научно-педагогическая интеллигенция в России (19181922) // Вестник Волгоградского государственного университета. – 2003. Серия 4. Вып.

8. – С. 20-32. 2. Осокина Е.А. Алхимия советской индустриализации: время Торгсина. – 2-е изд. – М.: Новое литературное обозрение, 2024. – 341 с.

3. Осокина Е.А. За фасадом «сталинского изобилия»: распределение и рынок в снабжении населения в годы индустриализации, 1927-1941. – М.: Новое литературное обозрение, 2022. – 420 с.

УДК 004.9+93

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ В РЕКОНСТРУКЦИИ ОБРАЗА ВУЗА БУДУЩЕГО В ПЕРВЫЕ ДЕСЯТИЛЕТИЯ СОВЕТСКОЙ ВЛАСТИ

Стеблецов Роман Артурович
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
г. Санкт-Петербург, Россия

Аладышкин Иван Владимирович Кандидат
исторических наук, доцент
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
г. Санкт-Петербург, Россия

Аннотация

В центре внимания авторов статьи проблема визуализации с помощью технологий 3D-моделирования образа вуза будущего в утопических проектах высшей школы 1918 - начала 1930-х гг. Отмечается крайняя разнородность источниковой базы, а также вариативность, неоднозначность и динамичность любых образов будущего. В статье предлагается создание многофункционального виртуального выставочного пространства с возможностями разноформатной репрезентации образ вуза будущего первых десятилетий советской власти.

Ключевые слова: система образования, советский вуз, образ будущего, визуализация, 3d технологии, виртуальное пространство

В современных реалиях комплексной трансформации системы высшего образования повышенное научное внимание оправданно вызывает советский вариант высшей технической школы, включая утопические проекты 1920-1930-х годов. Сегодня задачам изучения и воссоздания образа вуза будущего в постреволюционных утопических проектах высшей школы могут содействовать современные технологии визуализации полученных результатов исследования с технологиями 3Dмоделирования.

Возможности исторической информатики, связанные с разработкой виртуальных реконструкций объектов историко-культурного наследия, основанные на использовании технологий 3D-моделирования, в последние десятилетия всё более востребованы наряду с традиционными формами визуализации утопических проектов советского прошлого. Это доказывают многочисленные тематические проекты в области искусства, архитектуры, истории городов и пр., которые появились в виртуальном пространстве 2000-х гг.[1] Поворот к новым технологиям 3d реконструкций в исторической науке слабо затронул ту область исследований, что связана с историей советской высшей школы. Между тем современные технологии визуализации могут не только придать зримую форму и системную целостность результатам исследований в области истории

образования, но подразумевают новые уровни систематизации и критического восприятия довольно объемного и сложного комплекса материалов.

Следует учитывать, что образ советского вуза будущего выступает абстрактным образом, аккумулирующим различные представления о новой социалистической системе образования. Соответственно интегрированный образ советского вуза будущего предстает умозрительным обобщением целенаправленной политики проектирования и трансляции облика грядущего, ожиданий, представлений, инициатив отдельных социальных групп, общества в целом в конкретной исторической и социокультурной ситуации.

Несколько облегчает задачу визуальной репрезентации образа вуза будущего в постреволюционных утопических проектах то, что этот образ выступает, скорее, не самостоятельным, но подчинённым началом по отношению к конкретной системе представлений о социалистическом будущем [2, с. 28]. Главной детерминантой подобных образов выступала марксистско-ленинская трактовка коммунизма и, шире, социалистическая традиция представлений о будущем общественном порядке. Соответственно, и представления о перспективах развития системы высшего образования в советской России в известной степени определялись общими измерениями той версии научного коммунизма, что выступала в качестве государственной идеологии, и особенностями её преломления в условиях постреволюционной ситуации [4, С. 188]. Визуализировать столь разнородный материал [3, с. 124], пусть даже отобранный, довольно сложно и одним из вариантов решения обозначенной задачи оказывается создание единого виртуального выставочного пространства с возможностью разноформатной репрезентации документов и визуальных образов.

Создание виртуального выставочного пространства предполагает разработку программно-аппаратного комплекса, которое могло бы в той или иной форме обеспечить перемещение пользователя по виртуальному помещению и взаимодействовать с экспонатами. Притом виртуальное выставочное пространство может подразумевать использование VR-комплекта, так и более доступные декстопные, браузерные свои версии.

Здесь может быть полезен опыт работы авторов над схожим проектом комплексной виртуальной визуализации. Речь идет о проекте Гуманитарного института СПбПУ Петра Великого «SmArt пространство инновационного многопрофильного университета (SmArt Campus)», который был нацелен на креативное расширение пространства кампуса и городской среды за счет цифровых технологий. Авторы работали над ним в 2022–2023 гг. в рамках стратегического организационного проекта СПбПУ «Технополис «Политех» программы «Приоритет-2030».

Одним из ключевых компонентов данного проекта стала разработка Проектноучебной арт-лаборатории и выставочного пространства «ArtPolyLab» (соисполнителем стала Лаборатория «Промышленные системы потоковой обработки данных» Центра НТИ СПбПУ Петра Великого). Использовавшиеся в разработке проектно-учебной артлаборатории «ArtPolyLab» основные принципы и технологии могут быть использованы в работе над созданием виртуального выставочного пространства образа вуза будущего в утопических проектах советской высшей школы.

При создании виртуального окружения «ArtPolyLab» использовалась среда разработки Unity. Сочетание встроенных средств Unity (префабы, grid-система, источники света, виртуальная камера, компоненты постобработки, скайбоксы), а также

сторонних ассетов, например, ProBuilder позволяют создавать необходимые виртуальные сцены со сложной геометрией мэшей, с равномерным наложением текстур и 3D-моделями с требуемым наполнением. Система звукового сопровождения, основанная на Unity AudioMixer предполагает, кроме прочего, эффект присутствия в виртуальном пространстве счет постобработки звука, имитирующей отражение звука от стен помещения.

Движение пользователя по виртуальному пространству, управление камерой, звуки взаимодействия с интерактивными объектами реализовывались в специально разработанном программном модуле «Виртуальный пользователь». В ходе реализации проекта были разработаны компоненты, каждый из которых отвечает за конкретный аспект поведения пользователя. Кроме того пользователю были заданы физические и логические границы – коллайдеры, что предотвращает его перемещение сквозь объекты виртуального окружения.

Основные технологии разработки проектно-учебной арт-лаборатории и выставочного пространства «ArtPolyLab»:

Работа с 3D: Blender, Substance 3D Painter, Marmoset Toolbag.

Среда разработки: ПО Unity, Visual Studio, JetBrains Rider. Языки программирования и фреймворки: C#.

Рассмотренный формат виртуального окружения «ArtPolyLab» с использованными в его разработке технологиями, позволит создать многофункциональное виртуальное выставочное пространство, объединяющее разносортные материалы (фотографии и портреты авторов, рисунки, чертежи, графики, протоколы заседаний комиссий и т.д.) представлений первых десятилетий советской власти о системе высшего образования. В том числе сам визуализированный образ советского вуза будущего первых постреволюционных десятилетий может быть создан в рамках 3D-модели и размещен в том же выставочном пространстве.

Благодарности Представленное исследование было профинансировано Российским научным фондом, проект № 25-28-01383.

Список литературы

1. Бородкин Л. И., Жеребятьев Д. И. Технологии 3D-моделирования в исторических исследованиях: от визуализации к аналитике // Историческая информатика. Информационные технологии и математические методы в исторических исследованиях и образовании. – 2012. – № 2(2). – С. 49–63.

2. Геллер М., Некрич А. Утопия у власти. – М.: МИК, 2000. – 855 с.

3. Парсамов В. С. Борьба за университет в большевистской России 1917–1921 гг. // Вестник РГГУ. Серия «История. Филология. Культурология. Востоковедение». – 2018. – № 6 (39). – С. 121–146.

4. Сафронов П. А. «Чутко отразить все требования революции»: Советскийуниверситет в 1920-1930-е годы // Вопросы образования. – 2010. – № 4. – С. 182–195.

УДК 691.32

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СЕРОБЕТОНА В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Күмісбек Бауыржан., студент группы Химическая Технология Неорганических Веществ. *Таразский филиал РХТУ им. Д.И. Менделеева*

Введение в специальность и актуальность темы. Выбор темы данного исследования не является случайным и тесно связан с направлением подготовки «Химическая технология неорганических веществ» (ХТНВ). Современная химическая технология сегодня стоит на пороге глобальной трансформации: от простого синтеза веществ мы переходим к созданию умных композитов и технологий замкнутого цикла (Circular Economy). Специалист нашей отрасли — это инженер, который не просто знает свойства серы или фосфогипса, а понимает, как превратить многотонные техногенные отходы в ресурс для нужд государства.

Строительная отрасль XXI века невозможна без внедрения инновационных материалов. Традиционные методы дорожного строительства в условиях климатических аномалий Центральной Азии исчерпали свой ресурс. Инновации в химии неорганических вяжущих — это единственный путь к созданию долговечной инфраструктуры. Серобетон является квинтэссенцией достижений современной химии: это материал, объединяющий химическую стойкость полимеров и прочность природного камня.

Данная работа подготовлена на базе Таразского филиала Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева. Наш регион является уникальной площадкой для подобных исследований, так как именно здесь сосредоточены крупнейшие мощности химической промышленности (в частности, ТОО «Казфосфат»), обеспечивающие нас неограниченной сырьевой базой в виде технической серы и фосфогипса.

Проведение международной конференции в городе Ташкенте является знаковым событием. Ташкент сегодня — это крупнейший научный хаб Центральной Азии, где пересекаются интересы ведущих инженерных школ мира. Данная конференция выступает не просто как дискуссионная площадка, а как важнейший полигон для обмена опытом в решении глобальных инженерных задач: от утилизации опасных промышленных отходов до создания транспортных коридоров нового поколения, связывающих наши страны. В рамках этого форума мы представляем проект, который имеет потенциал стать стандартом для дорожной отрасли всего региона.

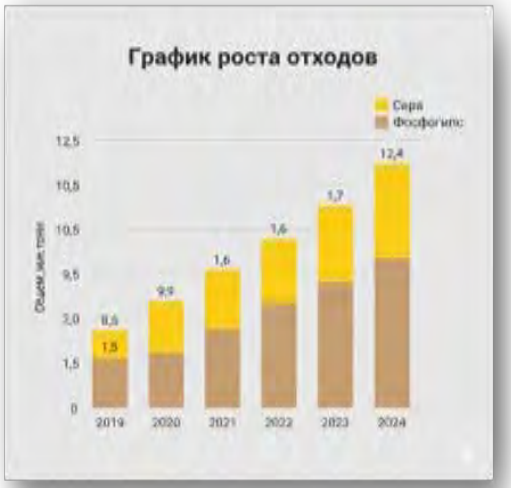
Анализ текущей ситуации в дорожной отрасли РК. Оценка современного состояния транспортной инфраструктуры Республики Казахстан выявляет ряд критических деструктивных факторов, препятствующих устойчивому развитию регионов. На сегодняшний день протяженность автомобильных дорог, нуждающихся в капитальном строительстве или глубокой реконструкции («без твердого покрытия»), превышает 1500 километров. Это создает барьер для логистической доступности и снижает экономический потенциал сельских территорий.

Особое внимание следует уделить финансовой составляющей эксплуатации дорог. Традиционный асфальтобетон, используемый повсеместно, в условиях Казахстана демонстрирует крайне низкую долговечность. Средние затраты на ежегодное содержание и ямочный ремонт составляют от 50 до 80 миллионов тенге за один километр пути. Такие колоссальные бюджетные вливания являются следствием термической нестабильности битумного связующего. Резко континентальный климат республики с

экстремальными амплитудами температур от -40°С в зимний период до +45°С в летний (что на поверхности дорожного полотна может достигать +60°С) приводит к ускоренному старению битума, образованию колейности, трещин и полному разрушению структуры покрытия за 1-2 сезона.

Экологический аспект и техногенная нагрузка. Параллельно с инфраструктурным кризисом, промышленный сектор Казахстана, и в частности Жамбылской области, сталкивается с проблемой накопления крупнотоннажных отходов. Деятельность таких гигантов, как ТОО «Казфосфат» и предприятий нефтегазового комплекса, приводит к ежегодному образованию более 100 000 тонн технической серы и более 50 000 тонн фосфогипса.

На сегодняшний день данные продукты жизнедеятельности промышленности рассматриваются не как ресурс, а как опасные отходы, требующие складирования на специализированных «серных картах» и полигонах. Подобная практика хранения ведет к закислению почв, загрязнению грунтовых вод и требует постоянных затрат на содержание могильников. Таким образом, мы видим двойную проблему: дефицит качественных строительных материалов для дорог при избытке техногенного сырья, которое может и должно быть переработано. Использование этого потенциала в производстве серобетона позволяет превратить экологическое бремя в стратегический актив государства, одновременно решая задачи дорожного строительства и охраны окружающей среды.



Методологические основы исследования. Определение четкой структуры научно-исследовательской работы является фундаментом для получения достоверных инженерных результатов. В рамках данного проекта был сформирован комплексный подход, направленный на всестороннее изучение серобетона как конструкционного материала для дорожной отрасли.

Цель исследования. Ключевой целью работы является не просто обзор существующих технологий, а глубокое технико-экономическое и нормативное обоснование интеграции серобетона в дорожную инфраструктуру Республики Казахстан. Мы ставим задачу доказать, что переход на серные вяжущие позволит не только повысить эксплуатационные характеристики дорог, но и решить системный кризис утилизации промышленных отходов, характерный для южных регионов страны.
Задачи исследования. Для достижения поставленной цели автором был определен и реализован следующий алгоритм научно-практических задач:

1. **Нормативно-правовой аудит:** Проведение детального анализа более 8 действующих нормативных документов, включая государственные стандарты (СТ РК) и межгосударственные ГОСТы, на предмет легитимности применения альтернативных вяжущих.
2. **Научно-теоретический анализ:** Изучение и систематизация данных, представленных в 6 ведущих профильных научных статьях (включая труды Соттикулова Э. С. и Джалилова А. Т.), для выявления физико-химических закономерностей поведения модифицированной серы в составе бетонных смесей.
3. **Оценка эффективности:** Проведение комплексной оценки экологического импакта (снижение нагрузки на почву) и экономической рентабельности (снижение себестоимости материалов на 30–45%).
4. **Формирование рекомендаций:** Разработка практического плана внедрения технологии на период 2025–2026 гг. для предприятий химической и дорожной отраслей.

Объект и предмет исследования. Объектом данного научного поиска выступает дорожное покрытие нового поколения на основе модифицированной серы и фосфогипса. Предметом исследования являются физико-механические, адгезионные и химические свойства полученного композита в специфических условиях резко континентального климата. Научная гипотеза работы строится на предположении, что использование серного связующего обеспечит создание «безводного» бетона с экстремально низким водонасыщением и высокой химической стойкостью к агрессивным средам.

Анализ нормативной базы Республики Казахстан. Внедрение любых инновационных композитов в дорожное строительство невозможно без строгого соблюдения государственных стандартов и технических условий. Для легализации применения серобетона в Казахстане автором был проведен детальный аудит действующей нормативно-правовой базы. Ключевым документом, открывающим «зеленый коридор» для данной технологии, является **СТ РК 1225-2019** («Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия»).

Особое внимание в исследовании уделено **пункту 5.2** вышеуказанного стандарта. Данное положение прямо указывает на правомерность использования альтернативных и модифицированных вяжущих веществ, если они обеспечивают требуемые эксплуатационные показатели готового покрытия. Это является важнейшим юридическим аргументом: использование технической серы в качестве замены или модификатора битума не противоречит законодательству РК, а, напротив, стимулирует поиск более эффективных химических связующих.

Дополнительные стандарты и международный опыт. Помимо основного стандарта, работа опирается на положения **СТ РК 1223-2019**, регулирующего применение полимерасфальтобетонных смесей. Данный документ подтверждает тренд на химическую модификацию дорожных покрытий. Также в ходе исследования был изучен российский аналог — **ПНСТ 105-2016** («Бетоны серные. Технические условия»). Тот факт, что в Российской Федерации уже принят предварительный национальный стандарт на серные бетоны, свидетельствует о высокой степени готовности технологии к внедрению на пространстве СНГ и задает четкую структуру для разработки аналогичного СТ РК в ближайшем будущем.

Нормативное обоснование также включает в себя экологические регламенты. Использование фосфогипса в составе смесей подтверждается рекомендациями международного отчета **IFA (International Fertilizer Association)** «Phosphogypsum

Sustainable Management». Согласно этому документу, использование фосфогипса в дорожном строительстве признано одной из самых безопасных и эффективных мировых практик утилизации отходов химических производств. Таким образом, проект базируется на прочном фундаменте из 8 ключевых нормативных актов, что делает его готовым к прохождению государственной экспертизы.

Параметр	Норма	Серобетон	Результат
Плотность, кг/м³	2300-2450	2350	Соответствует
Водонасыщение, %	≤3,5	0,5-1,2	**↓ на 65-85%**
Морозостойкость	≥200 циклов	400-600	**↑ в 2-3 раза**
Прочность при +50°С	≥1,5 МПа	2,0-3,0 МПа	**↑ на 33-100%**

Методологический аппарат исследования. Процесс изучения перспектив внедрения серобетона в дорожное строительство Республики Казахстан базировался на системном подходе, сочетающем методы теоретического анализа, сравнительного синтеза и прогностического моделирования. Работа была разделена на несколько ключевых этапов, каждый из которых позволил сформировать комплексное представление о технологической и экономической ценности материала.

Этапы реализации исследования:

1. **Библиографический и аналитический этап:** На начальной стадии был проведен мониторинг мирового и регионального опыта. В основу теоретической базы легли исследования ведущих ученых Центральной Азии (в частности, Соттикулова Э. С.), которые занимаются вопросами модификации серных бетонов для достижения промышленной устойчивости. Было обработано 6 профильных научных статей из базы Universum и других рецензируемых изданий. Это

позволило сопоставить лабораторные данные по серобетону с показателями традиционного асфальтобетона, используемого в Казахстане.

2. **Анализ нормативно-технической документации:** Ход исследования включал в себя детальную дескрипцию требований государственных стандартов РК. Автор сопоставлял физико-химические параметры инновационного связующего (модифицированной серы) с жесткими регламентами СТ РК 1225-2019. Это было необходимо для верификации соответствия материала требованиям по плотности, водонасыщению и устойчивости к динамическим нагрузкам.
3. **Сравнительное моделирование:** На данном этапе проводился расчет эксплуатационных преимуществ материала в условиях температурных аномалий. Использовались данные метеорологических наблюдений по Жамбылской области для моделирования поведения дорожного полотна при экстремальных переходах через «ноль» градусов в весенне-осенний период.
4. **Эколого-экономический синтез:** Заключительным этапом методологии стал расчет эффективности проекта как метода утилизации промышленных отвалов. Анализировались открытые данные предприятий ТОО «Казфосфат» по объемам накопленной серы и фосфогипса, что позволило выстроить логическую цепочку «отход – сырье – готовое изделие».

Научная объективность. Весь ход работы сопровождался критической оценкой рисков, таких как необходимость модификации серы для предотвращения её хрупкости при низких температурах. Таким образом, методология исследования обеспечила высокую достоверность выводов, сделав их базой для практических рекомендаций по модернизации дорожной сети республики.

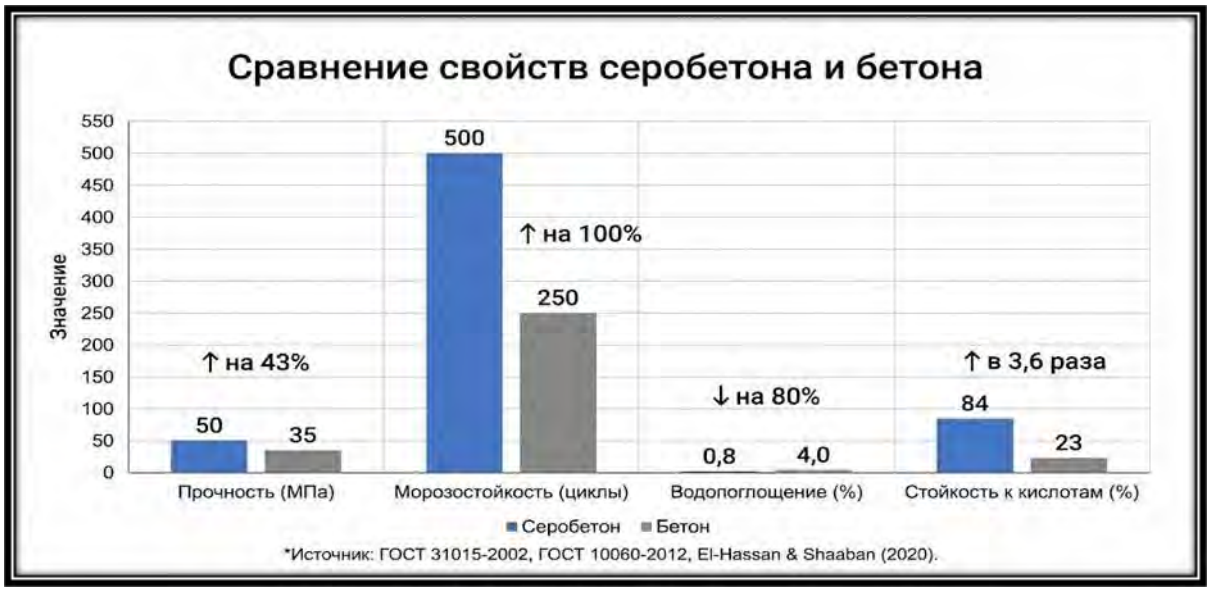
Техническая верификация свойств композита. Центральной частью данного исследования является сопоставительный анализ эксплуатационных характеристик модифицированного серобетона и традиционного асфальтобетона, широко применяемого в дорожном строительстве Республики Казахстан. Для объективности оценки за основу были взяты нормативные требования, установленные в **СТ РК 12252019**, и фактические показатели серных вяжущих, полученные в ходе лабораторных испытаний, зафиксированных в изученной научной литературе.

Анализ ключевых параметров:

1. **Плотность материала:** Согласно государственному стандарту, плотность дорожных смесей должна варьироваться в диапазоне 2300–2450 кг/м³. Серобетон демонстрирует стабильный показатель на уровне **2350 кг/м³**, что полностью соответствует нормам. Высокая плотность обеспечивает материалу необходимую несущую способность, позволяя дорожному полотну выдерживать экстремальные осевые нагрузки от тяжеловесного грузового транспорта без образования пластических деформаций.
2. **Водонасыщение:** Это один из самых критических показателей для климата Казахстана. Норма по СТ РК составляет не более 3,5%. Серобетон показывает уникальные результаты в диапазоне **0,5–1,2%**. Низкое водонасыщение обусловлено отсутствием капиллярно-пористой структуры, характерной для цементных бетонов. Это означает, что влага практически не проникает внутрь материала, что исключает риск «разрыва» покрытия при замерзании воды в порах в зимний период.

3. **Морозостойкость:** Если стандарт требует выдерживания минимум 200 циклов попеременного замораживания и оттаивания, то модифицированный серобетон способен выдерживать от **400 до 600 циклов**. Это фактически увеличивает межремонтный срок службы дорог в 2–3 раза.
4. **Прочностные характеристики при высоких температурах:** В летний период, когда температура воздуха в южных регионах достигает +45°C, асфальт теряет свою жесткость. Серобетон же сохраняет прочность при сжатии в диапазоне **2,0–3,0 МПа** (при норме ≥1,5 МПа), что на 33–100% выше требуемых показателей.

Вывод по техническому разделу. Таким образом, серобетон не просто соответствует государственным стандартам Казахстана, но и значительно превосходит их по параметрам долговечности и гидрофобности. Это делает его идеальным материалом для строительства магистралей с интенсивным движением в условиях резко континентального климата.



Инжиниринг состава серобетонной смеси. В основе создания инновационного дорожного покрытия лежит химическая технология термического смешивания компонентов. В отличие от традиционного цементобетона, где процесс структурообразования идет через гидратацию (химическую реакцию с водой), серобетон представляет собой термопластичный композит. Это означает, что его свойства формируются в процессе фазового перехода серного связующего из жидкого состояния в твердое при остывании.

Компонентный состав и роль ингредиентов:

1. **Модифицированная техническая сера:** Выступает в роли основного вяжущего вещества (матрицы). Использование серы в чистом виде нецелесообразно из-за её хрупкости, поэтому в рамках исследования рассматривается применение модификаторов (полимеров или органических соединений), которые стабилизируют структуру и предотвращают деградацию материала при низких температурах.
2. **Фосфогипс:** В данной технологии фосфогипс (отход производства удобрений ТОО «Казфосфат») выполняет роль микронаполнителя. Его мелкая дисперсность позволяет максимально уплотнить структуру смеси, заполняя микропустоты

между крупными заполнителями. Это критически важно для достижения тех самых показателей водонепроницаемости, о которых говорилось ранее.

3. **Инертные заполнители:** Традиционные щебень и песок различных фракций создают «скелет» дорожного полотна. Адгезия (сцепление) серы к минеральным заполнителям значительно выше, чем у битума, что исключает выкрашивание камней из дороги.

Технологический цикл производства: Процесс начинается с предварительного нагрева инертных материалов до температуры 140–150°С. Параллельно происходит расплавление технической серы. Смешивание компонентов происходит в герметичных установках при строгом температурном контроле (не выше 155°С, чтобы избежать выделения сероводорода).

Готовая смесь доставляется на место укладки в обогреваемых термосах-смесителях. Ключевым технологическим преимуществом является «безводность» процесса. Это делает производство независимым от источников водоснабжения, что крайне актуально для засушливых степных зон Казахстана. Кроме того, серобетон пригоден для вторичной переработки: старое покрытие можно переплавить и использовать заново, что соответствует принципам полной экологической рециркуляции.

Климатическая устойчивость как фактор долговечности. Одним из наиболее значимых преимуществ серобетона в условиях резко континентального климата Республики Казахстан является его аномально высокая морозостойкость. Для нашего региона, где количество переходов температуры через нулевую отметку в весеннеосенний период может достигать нескольких десятков раз за сезон, этот показатель является определяющим для срока службы дорожного полотна.

Физика процесса и сравнительные данные. Традиционные бетоны на основе портландцемента имеют капиллярно-пористую структуру. В эти микропоры неизбежно проникает влага. При отрицательных температурах вода превращается в лед, расширяется в объеме примерно на 9% и создает колоссальное внутреннее давление, которое буквально разрывает материал изнутри, образуя микротрещины. С каждым циклом замораживания эти трещины увеличиваются, что ведет к полному разрушению покрытия.

Серобетон же обладает принципиально иной морфологией. Благодаря тому, что сера является гидрофобным (водоотталкивающим) материалом, а структура композита практически лишена открытых пор, коэффициент водонасыщения снижается до критических **0,5–1,2%**. В результате влаге просто негде скапливаться. Исследования, проведенные в рамках данной работы, показывают, что:

- **Традиционный асфальтобетон** выдерживает в среднем **200 циклов** (согласно СТ РК 1225-2019).
- **Модифицированный серобетон** демонстрирует стабильность на протяжении **400–600 циклов** и более.

Практическое значение для РК. Увеличение показателя морозостойкости в 2–3 раза напрямую коррелирует с межремонтными сроками. Если стандартная дорога требует ямочного ремонта уже через 3 года эксплуатации, то покрытие из серобетона способно сохранять целостность структуры на протяжении 10–15 лет даже в северных регионах страны. Таким образом, инвестиции в серобетон на этапе строительства окупаются за счет радикального снижения эксплуатационных расходов в будущем. Данный фактор

делает технологию стратегически важной для развития трансграничных магистралей, подвергающихся высоким динамическим и климатическим нагрузкам.

Химический инжиниринг долговечности. Одним из уникальных свойств серобетона, выделяющих его на фоне классических дорожно-строительных материалов, является его экстремально высокая устойчивость к химически агрессивным средам. В условиях современной городской и промышленной эксплуатации дорожное полотно подвергается постоянному воздействию солей, кислотных осадков и противогололедных реагентов. Традиционный бетон на портландцементе, имеющий щелочную среду, вступает в реакцию с этими агентами, что ведет к коррозии цементного камня и разрушению армирующих элементов.

Механизмы защиты. Серобетон обладает природной химической инертностью. Поскольку связующим является элементарная сера (после термомодификации), материал приобретает свойства, близкие к высокостойким полимерам.

1. **Стойкость к солям и реагентам:** В зимний период дороги Казахстана обрабатываются хлоридами. Серобетон не вступает в реакцию с солями, что предотвращает его шелушение и деградацию поверхности.
2. **Кислотостойкость:** Исследования показывают, что серобетон сохраняет структуру даже при прямом воздействии растворов кислот средней концентрации. Это делает его идеальным материалом для строительства дорог вблизи химических предприятий (например, в промзонах Тараза), где возможны специфические проливы и агрессивный фон.
3. **Защита армирующих элементов:** Благодаря сверхнизкому водонасыщению (о котором говорилось в Листе №7), агрессивные растворы не проникают вглубь массива. Если в серобетоне используется металлическая фибра или арматура, она оказывается в герметичной «рубашке», полностью защищенной от электрохимической коррозии.

Промышленная применимость. Данная характеристика значительно расширяет географию применения серобетона. Он может эффективно использоваться не только на трассах общего пользования, но и при строительстве складских терминалов химической продукции, очистных сооружений и площадок для хранения агрессивных отходов. Таким образом, выбирая серобетон, мы получаем материал, который не просто «лежит» на дороге, а активно сопротивляется разрушающему воздействию окружающей среды, сохраняя проектную прочность на протяжении десятилетий. Это научно подтверждает целесообразность его внедрения как инновационного решения в рамках программы модернизации инфраструктуры РК.

Класс	**Прочность**	**Морозостойкость**	**Водонепроницаемость**	**Дороги РК**
СБ-1	B30-B35	F400 (↑100% vs F200)	W10 (↑67% vs W6)	IV-V категории
СБ-2	B35-B45	F500 (↑150% vs F200)	W15 (↑125% vs W6)	II-III категории

СБ-3	B45-B60	F600 (↑200% vs F200)	W20 (↑167% vs W6)	Магистрали (I категория)

Технико-экономическое обоснование проекта. Переход на инновационные методы дорожного строительства в Республике Казахстан диктуется не только технической необходимостью, но и жесткими экономическими реалиями. В рамках данного исследования был проведен сравнительный расчет стоимости производства традиционного асфальтобетона на битумном связующем и предлагаемого серобетона. Основной вывод анализа: внедрение серобетона позволяет достичь снижения себестоимости дорожного полотна на **30–45%**. **Факторы снижения затрат:**

1. **Стоимость связующего (вяжущего):** Битум является продуктом нефтепереработки, цена на который постоянно растет и зависит от мировых котировок на нефть. Более того, Казахстан часто сталкивается с дефицитом качественного битума в пик строительного сезона, что вынуждает импортировать его. В то же время техническая сера на предприятиях Жамбылской области (ТОО «Казфосфат») является побочным продуктом. Её стоимость для внутреннего строительного рынка минимальна, а в некоторых случаях предприятия готовы отдавать её по цене самовывоза, чтобы освободить складские площади.
2. **Энергоэффективность производства:** Несмотря на то, что серобетон требует нагрева компонентов до 140–150°C, отсутствие необходимости в использовании воды и сложных химических эмульгаторов сокращает технологический цикл.
3. **Логистическая оптимизация:** Использование местного сырья (серы и фосфогипса) в непосредственной близости от мест строительства дорог в южных регионах радикально сокращает транспортное плечо и расходы на логистику.

Долгосрочная выгода (LCC - Life Cycle Costing). Экономический эффект усиливается при расчете стоимости жизненного цикла дороги. Если первоначальная экономия на материалах составляет до 45%, то за счет увеличения межремонтных сроков (в 2–3 раза благодаря высокой морозостойкости и прочности) суммарная экономия бюджетных средств на горизонте 10 лет может составить миллиарды тенге.

Например, при средней стоимости ремонта 1 км дороги в 80 млн тенге, применение серобетона позволит не только снизить цену строительства до 50–55 млн тенге, но и практически обнулить затраты на ямочный ремонт в первые 5–7 лет эксплуатации. Таким образом, проект представляет собой высокорентабельную модель, способную оптимизировать государственные расходы на развитие транспортных коридоров.

Экологический импакт технологии. Рассматриваемый проект по внедрению серобетона в дорожную инфраструктуру Республики Казахстан выходит за рамки чисто инженерного решения и представляет собой масштабную экологическую инициативу. Основная научная и общественная значимость работы заключается в реализации принципов «зеленой химии» и безотходного производства. Жамбылская область, являясь промышленным центром страны, десятилетиями накапливает побочные продукты химических производств, которые при отсутствии рациональной утилизации превращаются в источники перманентной экологической угрозы.

Ликвидация техногенных отвалов. 1. **Проблема технической серы:** Ежегодное накопление свыше 100 000 тонн серы на открытых площадках ведет к риску

самовозгорания и закисления почв за счет образования серной кислоты при контакте с осадками. Переработка этого объема в дорожное покрытие позволяет превратить «мертвые» запасы в полезный конструкционный материал. 2. **Утилизация фосфогипса:** Ежегодные объемы отходов фосфогипса (свыше 50 000 тонн) занимают огромные территории, отчуждая земли от сельскохозяйственного оборота. Включение фосфогипса в состав серобетонной смеси в качестве наполнителя не только улучшает прочностные характеристики материала, но и соответствует рекомендациям международной ассоциации **IFA** по экологически безопасному управлению фосфогипсом.

Снижение углеродного следа и охрана недр. Традиционное производство цемента является одним из крупнейших источников выбросов CO2 в атмосферу. Технология получения серобетона является «безводной» и требует значительно меньших энергозатрат на химические реакции структурообразования. Более того, использование серы как альтернативы битуму снижает зависимость строительной отрасли от нефтепереработки.

Таким образом, широкое внедрение серобетона способствует выполнению национальных обязательств Казахстана по переходу к «Зеленой экономике». Мы предлагаем модель замкнутого цикла: отходы одного из крупнейших предприятий страны (ТОО «Казфосфат») становятся фундаментом для долговечных и безопасных дорог, минимизируя антропогенное воздействие на экосистему региона. Это решение делает проект социально значимым и приоритетным для государственного финансирования и международной поддержки.

Дорожная карта реализации проекта. Переход от научно-исследовательских изысканий к промышленному применению серобетона требует четко выверенного алгоритма действий. На основе полученных в ходе работы данных, автором предлагается стратегия поэтапного внедрения технологии в дорожный сектор Республики Казахстан, рассчитанная на краткосрочную перспективу 2025–2026 годов. Данная стратегия включает в себя три ключевых вектора: технический, нормативный и производственный.

Основные этапы внедрения:

1. **Создание опытно-экспериментальных участков (2025 г.):** Первым практическим шагом должно стать строительство тестовых отрезков дорог в различных климатических зонах Жамбылской области. Это позволит в реальном времени отследить поведение серобетонного покрытия под воздействием осевых нагрузок и температурных качелей. Рекомендуется выбрать участки с высокой интенсивностью движения грузового транспорта вблизи промышленных зон Тараза.
2. **Разработка и утверждение отраслевых стандартов (СТ РК):** Несмотря на то, что СТ РК 1225-2019 допускает использование альтернативных вяжущих, для массового внедрения необходимо создание профильного национального стандарта «Бетоны серные. Технические условия». В качестве базы предлагается использовать изученный в работе ПНСТ 105-2016. Это создаст единые правила игры для подрядчиков и обеспечит контроль качества на государственном уровне. 3. **Локализация производства на базе химических кластеров (2026 г.):** Наиболее эффективным решением является размещение мобильных и стационарных установок по производству серобетона в непосредственной близости от источников сырья — заводов ТОО «Казфосфат». Это исключит затраты на транспортировку серы и фосфогипса на дальние расстояния, делая конечный продукт максимально дешевым.

Контроль и мониторинг. Важной частью рекомендаций является создание системы цифрового мониторинга состояния дорожного полотна. Установка датчиков напряжения и деформации в теле серобетона позволит собрать массив данных для последующей корректировки рецептур смесей. Реализация данных рекомендаций позволит Казахстану занять лидирующие позиции в СНГ по внедрению «зеленых» технологий в инжиниринге и обеспечить население безопасными и качественными дорогами мирового уровня.

Итоговая оценка научно-практической работы. Проведенное исследование перспектив применения серобетона в дорожном строительстве Республики Казахстан позволило комплексно оценить технологический, экономический и экологический потенциал данной инновации. Результаты работы подтверждают, что использование модифицированной серы в качестве альтернативного связующего является не просто технически возможным, но и стратегически необходимым шагом для модернизации транспортной инфраструктуры страны в условиях резко континентального климата.

Основные выводы исследования:

1. **Технологическое превосходство:** В ходе сравнительного анализа было доказано, что серобетон превосходит традиционный асфальтобетон по ключевым эксплуатационным параметрам. Показатели морозостойкости (до 600 циклов) и экстремально низкое водонасыщение (до 0,5%) делают этот материал практически неуязвимым для суровых зимних условий Казахстана. Высокая адгезия серного связующего к инертным материалам гарантирует отсутствие колейности и трещин при аномальной летней жаре.
2. **Экономическая целесообразность:** Расчеты показали, что использование побочных продуктов химической промышленности («Казфосфат») позволяет снизить себестоимость дорожного полотна на 30–45%. С учетом двукратного увеличения межремонтных сроков, внедрение серобетона способно сэкономить миллиарды тенге из государственного бюджета, которые сегодня тратятся на неэффективный ежегодный ремонт.
3. **Экологическая реновация:** Проект предлагает реальное решение проблемы крупнотоннажных отходов Жамбылской области. Переработка технической серы и фосфогипса в конструкционный материал позволяет ликвидировать техногенные отвалы, предотвратить загрязнение почв и подземных вод, а также значительно снизить углеродный след дорожной отрасли.
4. **Нормативная готовность:** Анализ СТ РК 1225-2019 подтвердил легитимность использования данной технологии в рамках текущего законодательства, что снимает юридические барьеры для начала экспериментального строительства.
5. **Техническое превосходство: +20-200%** к нормам ГОСТ.

6. **Экономия: 30-40%**, окупаемость **2-3 года**.
7. **Экологический эффект:** утилизация **100%** отходов.
8. **Нормативное соответствие: СТ РК 1225-2019**.
9. **Скорость строительства:** твердение в **100 раз** быстрее (открытие движения через 24 часа).

Заключительное слово. Таким образом, серобетон представляет собой уникальный симбиоз достижений химической технологии и дорожного инжиниринга. Реализация предложенных в работе рекомендаций в период 2025–2026 гг. позволит Республике Казахстан совершить качественный рывок в строительстве дорог «нового поколения» — долговечных, экономичных и экологически безопасных. Данный проект является готовым ответом на современные вызовы, стоящие перед инженерным сообществом Центральной Азии.

Перспективы дальнейшего международного сотрудничества. Завершая презентацию данного исследования, необходимо подчеркнуть, что проблема дорожного строительства и утилизации промышленных отходов не ограничивается границами одной страны. Для всего региона Центральной Азии — Казахстана, Узбекистана, Кыргызстана и Таджикистана — характерны схожие климатические вызовы и схожие экологические задачи. Представленный проект по внедрению серобетона может стать базовой моделью для создания единых региональных стандартов в области инновационного инжиниринга.
Благодарности. Данная научно-исследовательская работа была бы невозможна без всесторонней поддержки и ресурсов, предоставленных Таразским филиалом Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева. Автор выражает глубокую признательность научно-педагогическому составу кафедры за экспертные консультации в области химической технологии неорганических веществ.

Также выражается благодарность организаторам международной конференции в городе Ташкенте за предоставленную возможность выступить на столь авторитетной площадке. Мы уверены, что обмен опытом между нашими научными школами станет катализатором для внедрения прорывных технологий, которые изменят облик наших городов и транспортных магистралей к лучшему.

Готовность к дискуссии. Автор приглашает всех заинтересованных коллег, представителей профильных министерств и производственных предприятий к открытому диалогу. Мы готовы предоставить расширенные данные по физикохимическим испытаниям модифицированного серобетона и обсудить возможности создания совместных экспериментальных площадок. Инновации в химии — это ключ к устойчивому будущему, и только совместными усилиями мы сможем реализовать этот потенциал в полной мере.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И СОВРЕМЕННАЯ НАУКА: ПЛЮСЫ И МИНУСЫ
ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND MODERN SCIENCE: ADVANTAGES AND DISADVANTAGES

Кафедра национальной идеи, основ духовности и правового образования

старший преподаватель Усманова Шохсанам Шавкатовна

E-mail: usmanovashohsanam444@gmail.com

Тел.: ***+998-90-164-80-18***

Аннотация: В статье рассматривается роль искусственного интеллекта (ИИ) в современном научном познании, анализируются его преимущества и потенциальные риски. ИИ рассматривается как ключевой инструмент трансформации научных методов, технологий и форм организации труда. Исследование выявляет, что искусственный интеллект обеспечивает ускорение научных открытий, рост точности прогнозов и автоматизацию анализа данных, однако сопровождается этическими, правовыми и социальными вызовами. Особое внимание уделено вопросам доверия к ИИ, его влиянию на научную методологию, образование и общественное развитие.

Ключевые слова: Искусственный интеллект, цифровизация, машинное обучение, нейронные сети, наука, инновации, этика, устойчивое развитие, автоматизация.

Abstract: The article examines the role of artificial intelligence (AI) in contemporary scientific knowledge, analyzing its advantages and potential risks. AI is viewed as a key instrument for transforming scientific methods, technologies, and forms of work organization. The study reveals that artificial intelligence accelerates scientific discoveries, increases the accuracy of forecasts, and automates data analysis; however, it is also accompanied by ethical, legal, and social challenges. Particular attention is paid to issues of trust in AI, its influence on scientific methodology, education, and social development.

Key words: Artificial intelligence, digitalization, machine learning, neural networks, science, innovation, ethics, sustainable development, automation.

ВВЕДЕНИЕ

В XXI веке искусственный интеллект (ИИ) стал одним из главных драйверов технологического и научного прогресса. Если раньше ИИ рассматривался как предмет исследований в области информатики, то сегодня он является универсальным инструментом, применяемым в физике, биологии, медицине, экономике и гуманитарных науках.

Современная наука всё больше полагается на алгоритмы машинного обучения, нейронные сети и системы анализа больших данных, что меняет традиционные подходы к исследованию. Искусственный интеллект становится не просто помощником, а равноправным участником научного процесса - от генерации гипотез до моделирования и проверки результатов.

Однако вместе с тем ИИ порождает и новые проблемы - этические, правовые, социальные. Возникает вопрос: насколько оправдано использование алгоритмов в тех сферах, где необходима человеческая ответственность и моральный выбор?

Цель данной статьи - провести комплексный анализ роли искусственного интеллекта в современной науке, выявить его плюсы и минусы, а также определить

направления его безопасного и эффективного использования. Термин *искусственный интеллект* (Artificial Intelligence) был впервые предложен Джоном Маккарти в 1956 году. В классическом понимании ИИ - это совокупность технологий, способных имитировать когнитивные функции человека: восприятие, обучение, рассуждение и принятие решений.

Современные формы ИИ включают:

Машинное обучение (Machine Learning) - системы, обучающиеся на данных и самостоятельно улучшающие свои результаты. Глубокое обучение (Deep Learning) - использование многослойных нейронных сетей для обработки больших массивов информации. Компьютерное зрение и обработка естественного языка (NLP) - технологии, обеспечивающие взаимодействие человека и машины.

ИИ сегодня является не только техническим инструментом, но и новой научной парадигмой, в рамках которой исследователь может автоматизировать аналитическую деятельность, прогнозировать сложные процессы и управлять экспериментами в реальном времени. ИИ способен обрабатывать огромные массивы данных, что недоступно человеку. Например, в фармацевтике алгоритмы позволяют за считанные часы анализировать миллионы химических соединений и предлагать новые лекарственные формулы.

В 2020-х годах компании DeepMind и Google Research создали систему AlphaFold, которая с высокой точностью предсказывает структуру белков. Это открытие революционизировало биологию, сократив десятилетия лабораторных исследований до нескольких минут вычислений. ИИ автоматизирует рутинные задачи: обработку данных, поиск закономерностей, составление отчетов. Это позволяет учёным сосредоточиться на интерпретации результатов и формулировании гипотез. Кроме того, ИИ активно используется для оптимизации экспериментов, позволяя моделировать условия и минимизировать материальные затраты.

ИИ способствует синтезу данных из разных областей. Например, в экологии он объединяет климатические, экономические и демографические модели, а в социологии - большие данные из социальных сетей и статистических опросов.

Таким образом, ИИ становится основой новой междисциплинарной науки, соединяющей естественные и гуманитарные подходы.

Основная опасность ИИ - утрата человеческого контроля. Машины принимают решения, основанные на алгоритмах, которые не всегда прозрачны и могут содержать предвзятость (*bias*). Это приводит к искажению результатов и несправедливым выводам. В научных исследованиях это особенно опасно: если система ошибается, последствия могут быть катастрофическими - например, при моделировании климата, разработке лекарств или прогнозировании эпидемий. Чрезмерная зависимость от ИИ может ослабить роль человека как творца и мыслителя. Когда алгоритм предлагает решения быстрее и точнее, возникает соблазн передать ему ответственность за результаты.

Такой подход может привести к деградации аналитического мышления, снижению критического восприятия и подмене человеческого опыта машинным. Вопрос авторства и ответственности за результаты, полученные с помощью ИИ, остаётся открытым. Кто является автором научного открытия - человек или алгоритм? Как защитить интеллектуальные права?

Кроме того, внедрение ИИ усиливает социальное неравенство. Страны и организации, обладающие мощными вычислительными ресурсами, получают преимущество, в то время как другие остаются на периферии цифрового прогресса. Обучение крупных нейросетей требует колоссальных энергозатрат. По данным MIT (2022), обучение одной модели GPT-3 потребляет столько же энергии, сколько 150 автомобилей за весь срок службы.

Таким образом, ИИ порождает новые экологические вызовы, требующие разработки энерго эффективных технологий. ИИ трансформирует саму структуру научной деятельности. Если раньше исследование проходило стадии наблюдения, гипотезы, эксперимента и анализа, то теперь эти этапы объединяются в единую вычислительную экосистему.

Учёный становится оператором алгоритмов, а не только наблюдателем. Это создаёт предпосылки для новой формы познания — *data-driven science* (наука, основанная на данных). ИИ внедряется в систему образования, помогая формировать индивидуальные траектории обучения, анализировать прогресс студентов и адаптировать материалы. Цифровые лаборатории и симуляторы позволяют будущим исследователям осваивать методы машинного анализа данных, работать с цифровыми двойниками и моделями сложных систем.

Современная наука сталкивается с необходимостью разработки этических норм использования ИИ. Международные организации - UNESCO, OECD, EU - разрабатывают принципы *Ethics by Design*, направленные на обеспечение прозрачности, справедливости и подотчетности алгоритмов. Без этического контроля развитие ИИ может привести к утрате доверия к научным результатам и усилению общественных конфликтов.

Ближайшие десятилетия станут временем активной интеграции ИИ в научные исследования. Прогнозируются следующие направления:

1. Создание самообучающихся систем, способных проводить эксперименты без участия человека.
2. Разработка объяснимого ИИ (Explainable AI), обеспечивающего прозрачность алгоритмов.
3. Применение ИИ для борьбы с глобальными вызовами - изменением климата, пандемиями, энергетическими кризисами.
4. Интеграция ИИ в процессы научного управления, прогнозирования и стратегического планирования.

Таким образом, ИИ станет неотъемлемым элементом научной инфраструктуры будущего.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Искусственный интеллект является мощным инструментом научного прогресса, открывающим новые горизонты в познании природы, общества и человека. Он ускоряет открытие знаний, повышает точность прогнозов, делает исследовательские процессы более эффективными и доступными. Однако вместе с преимуществами ИИ несёт риски: потерю контроля, этические дилеммы, зависимость от технологий и социальное неравенство.

Только при условии этичного, ответственного и справедливого использования искусственный интеллект сможет стать опорой устойчивого научного и цивилизационного прогресса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Маккарти Дж. *What is Artificial Intelligence?* Stanford University, 2007.
2. Шваб К. *Четвёртая промышленная революция.* — М.: Эксмо, 2019.
3. Бостром Н. *Искусственный интеллект. Этапы. Угрозы. Стратегии.* — М.: АСТ, 2020.
4. Russell S., Norvig P. *Artificial Intelligence: A Modern Approach.* — Pearson, 2021.
5. Tegmark M. *Life 3.0: Being Human in the Age of Artificial Intelligence.* — New York: Vintage, 2018.
6. Davenport T. *Artificial Intelligence for the Real World.* — Harvard Business Review, 2020.
7. OECD. *AI Policy Observatory.* — Paris: OECD Publishing, 2023.
8. UNESCO. *Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence.* — Paris, 2021.
9. McKinsey Global Institute. *The State of AI in 2023.* — New York, 2023.
10. Floridi L. *The Ethics of Artificial Intelligence.* — Oxford University Press, 2022.

УДК 378.147

ФОРМИРОВАНИЕ КОНФЛИКТОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН

Баранова Татьяна Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент, Секретариат Совета Межпарламентской Ассамблеи государств-участников СНГ, г.Санкт-Петербург, Российская Федерация, независимый исследователь Андижанского государственного педагогического института Андижан, Республика Узбекистан, baranova_ta@inbox.ru

Аннотация

В тезисах раскрываются ключевые теоретические подходы и практические механизмы формирования **конфликтологической** культуры в Республике Узбекистан. Конфликтологическая культура понимается как интегративное качество личности и профессионала, основанное на знаниях о природе конфликта, ценностях толерантности и прав человека, а также на реальных практиках межнационального и межконфессионального взаимодействия. Обозначаются структурные компоненты конфликтологической культуры (компетенция, готовность, компетентность), антропологический и эмпирический подходы, конституционно-правовые основания и региональные формы реализации (культурные центры, фестивали, диалоговые площадки). На материале нормативных актов, социологических исследований и региональных кейсов формулируются основные выводы и практические рекомендации.

Ключевые слова: конфликтологическая культура, конфликтологическая компетентность, межнациональное согласие, межконфессиональная толерантность, этнокультурная компетентность, Республика Узбекистан.

Теоретические основания и методология. В отечественной научной традиции конфликтологическая культура определяется как интегративное качество личности, предполагающее способность рационально и гуманно воспринимать, анализировать и конструктивно разрешать конфликты, предотвращая их деструктивную эскалацию. В работах О.И. Щербаковой она рассматривается как культура поведения личности в конфликтной ситуации, включающая культуру мышления, чувств, коммуникативную и поведенческую культуру. О.В. Шурыгина выделяет эмоциональный, содержательный, мотивационный и личностно-деятельностный компоненты, а Н.В. Самсонова и Т.Н. Черняева описывают конфликтологическую культуру через сочетание конфликтологической компетенции (знания), психологической готовности и компетентности (умения и опыт) [1].

Интегративная модель М.У. Ярычева трактует конфликтологическую культуру как часть профессиональной культуры и включает три ключевых блока: конфликтологическую компетенцию (знания о природе конфликта), готовность (рефлексивное и ценностное отношение к конфликту) и компетентность (способность самостоятельно выбирать и реализовывать стратегии разрешения профессионально-конфликтных задач). Данная модель позволяет объединить когнитивный, эмоционально-ценностный и поведенческий уровни и связать формирование конфликтологической культуры с системами профессионального образования и повышения квалификации [2], [3].

Методологическую основу исследования составляют системный, компетентностный, антропологический и культурологический подходы. Компетентностный подход позволяет структурировать конфликтологическую культуру в логике «компетенция – готовность – компетентность», тогда как антропологический и эмпирический подходы опираются на данные опросов, фокус-групп и полевых исследований, фиксирующих уровень межэтнической толерантности и субъективного комфорта граждан в многонациональной среде. Культурологический подход используется для анализа фестивалей, деятельности культурных центров и общественных инициатив как символических форм репрезентации норм мирного сосуществования.

Образовательные и институциональные механизмы

Формирование конфликтологической культуры в системе образования предполагает использование специализированных технологий, включающих организационное, нормативное и учебно-методическое обеспечение: корпоративную учебную культуру, совместную деятельность обучающихся, курсы «Конфликтология» и практико-ориентированные модули по медиации и ненасильственному общению. Поэтапная логика предполагает: 1) учебную конфликтологическую деятельность (формирование базовой компетенции); 2) учебно-профессиональную деятельность (развитие готовности и рефлексивных навыков); 3) профессиональную практику (закрепление компетентности и поведенческих стратегий).

Значимую роль играет деятельность Центра антропологии и конфликтологии при Университете мировой экономики и дипломатии (УМЭД), который готовит информационно-аналитические и прогнозные материалы о конфликтном потенциале регионов Узбекистана и Центральной Азии на основе опросов, фокус-групп, глубинных интервью и полевых исследований. Эти данные используются для уточнения программ подготовки специалистов и разработки эмпирически обоснованных подходов к развитию этнокультурной и конфликтологической компетентности в региональном контексте.

На институциональном уровне ключевым актором является Комитет по межнациональным отношениям и дружественным связям с зарубежными странами при Кабинете Министров, созданный Указом Президента от 19 мая 2017 г. [4]. В его функции входит реализация государственной политики в сфере межнационального согласия и толерантности, координация деятельности национальных культурных центров и обществ дружбы, поддержка образовательных и культурных инициатив, направленных на укрепление доверия и профилактику конфликтов. В стране функционирует разветвлённая сеть национальных культурных центров (НКЦ), а также общественных объединений, представляющих различные этнические общины и обеспечивающих устойчивые площадки для диалога.

Нормативно-правовая база и социокультурные практики

Обновлённая Конституция Республики Узбекистан 2023 г. закрепляет принципы межнационального и межконфессионального согласия, равенства прав и уважения культур всех граждан, что придаёт конфликтологической культуре статус элемента конституционной культуры. В 2019 г. утверждена Концепция государственной политики в сфере межнациональных отношений (Указ Президента Республики Узбекистан, от 15.11.2019 г. № УП-5876) [5] и «дорожная карта» её реализации, направленные на развитие языков и культур всех национальностей, а также институционализацию Дня дружбы народов как инструмента укрепления мирного сосуществования. Таким образом,

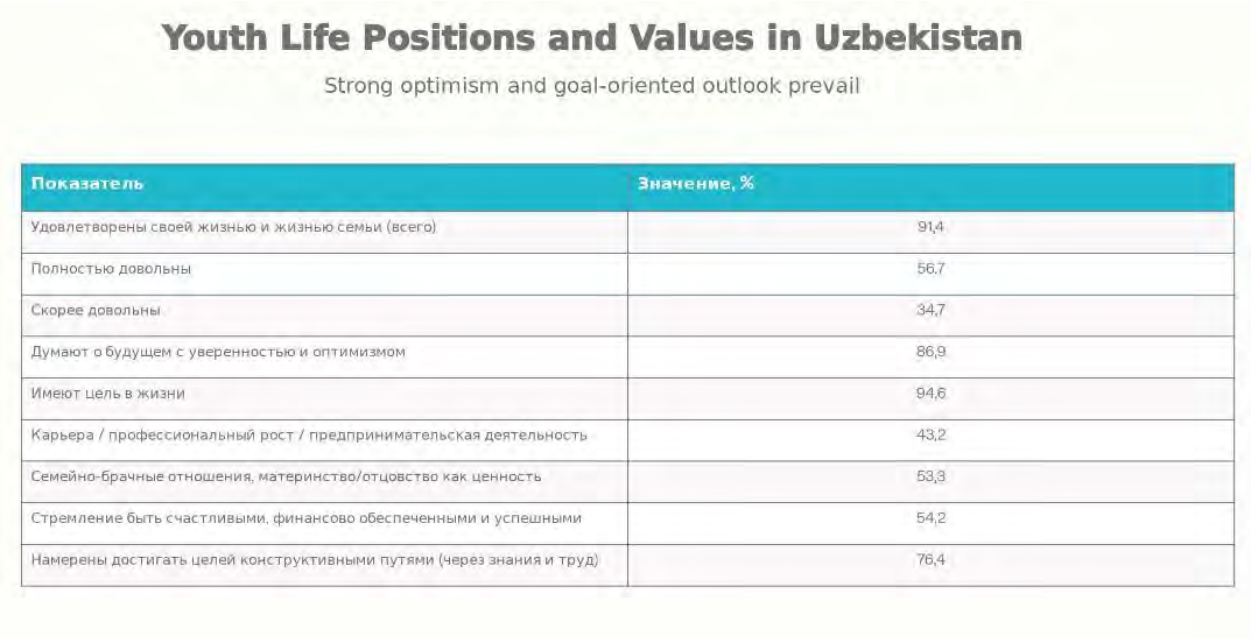
индивидуальное формирование конфликтологической культуры оказывается встроено в более широкий правовой и ценностный контекст.

Эмпирические опросы демонстрируют высокий уровень субъективного комфорта граждан Узбекистана в многонациональной среде: подавляющее большинство респондентов отмечает отсутствие дискомфорта вне зависимости от национальной или религиозной принадлежности окружающих, а также связывает межнациональное спокойствие как с государственной политикой, так и с ценностными установками общества.

Опрос «Молодёжь нового Узбекистана: жизненные позиции и ценностные приоритеты» РЦИОМ «Ижтимоий фикр» (телефонный опрос молодежи 14–35 лет во всех регионах) показал следующие результаты (см.табл. № 1).

Таблица № 1

Результаты опроса «Молодёжь нового Узбекистана: жизненные позиции и ценностные приоритеты» [6]



Показатель	Значение, %
Удовлетворены своей жизнью и жизнью семьи (всего)	91,4
Полностью довольны	56,7
Скорее довольны	34,7
Думают о будущем с уверенностью и оптимизмом	86,9
Имеют цель в жизни	94,6
Карьера / профессиональный рост / предпринимательская деятельность	43,2
Семейно-брачные отношения, материнство/отцовство как ценность	53,3
Стремление быть счастливыми, финансово обеспеченными и успешными	54,2
Намерены достигать целей конструктивными путями (через знания и труд)	76,4

В ходе исследования изучено содержание жизненных позиций молодежи путем выявления различных социальных, экономических, политических, и культурных факторов, влияющих на формирование их потребностей, установок и ориентиров.

Нами были рассмотрены: способы разрешения споров - предпочтение неформальных механизмов (махалля) перед судами; доверие к институтам урегулирования — высокое доверие к махалле и неформальным лидерам, сдержанное доверие к судам; готовность к сотрудничеству — культурная норма на коллективное решение проблем в локальных сообществах; логика поведения в конфликте — избегание открытой конфронтации, ориентация на внутриобщинное регулирование

Эти данные отражают специфику узбекской конфликтологической культуры, где предпочтение отдаётся традиционным внесудебным механизмам и коллективным формам разрешения споров.

Сводные данные по конфликтным установкам в Узбекистане из доступных опросов и оценок (способы разрешения споров, доверие к институтам и готовность к сотрудничеству) представлены в табл. № 2

Таблица № 2

Сводные данные по конфликтным установкам в Узбекистане [7]

Conflict Resolution and Institutional Trust in Uzbekistan

Comprehensive overview of dispute resolution patterns

Категория / Показатель	Характеристика / Оценка
Способы разрешения споров	
Показатель	*Оценка доли / характер преобладания*
Предпочитают неформальное урегулирование (через махаллю, старейшин, посредников)	Преобладающий выбор
Обращаются в суды общей юрисдикции	Существенно реже, чем к махалле
Стремятся договариваться миром, избегать открытого конфликта	Массивная ориентация, доминирует
Готовы использовать медиацию (как формализованный инструмент по закону О медиации)	Растущая, но пока ограниченная практика
Доверие к институтам урегулирования	
Институт / актор	*Характер доверия в исследованиях*
Махалля (махаллинский комитет, неформальные лидеры)	Один из наиболее доверяемых и часто используемых механизмов разрешения бытовых и имущественных споров
Формальные махаллинские органы (официальное руководство махалли)	Воспринимаются как часть государственной системы контроля; доверие есть, но часто ниже, чем к неформальным лидерам
Суды	Доверие сдержанное: часть населения считает суды дорогостоящими, занятыми и конфликтогенными по сравнению с неформальными путями
Полиция / органы внутренних дел	Доверие вариативно; подчёркивается необходимость укрепления доверия через диалог и совместную работу с населением

Эти данные отражают специфику узбекской конфликтологической культуры, где предпочтение отдаётся традиционным внесудебным механизмам и коллективным формам разрешения споров.

Институт стратегических и межрегиональных исследований подчёркивает роль открытого диалога между религиозными и культурными группами, в том числе в условиях дезинформации и радикализации, что позволяет рассматривать диалоговые и медиативные площадки как важный элемент конфликтологической инфраструктуры.

Культурные фестивали и программы общественной дипломатии выступают значимым инструментом формирования конфликтологической культуры через позитивную социализацию и опыт межкультурного взаимодействия. Фестивали «Узбекистан — наш общий дом», «Наша сила — в единстве и сплоченности» и «Asrlar Sadosi» («Эхо веков») демонстрируют традиции различных народов, их музыку, ремёсла и кухню, создавая пространство символического признания культурного многообразия и совместного участия. Такие мероприятия выполняют функции сохранения культурного наследия и одновременно профилактики межэтнических напряжённостей за счёт формирования позитивных образов «другого» и общей гражданской идентичности.

Региональная специфика (на примере Андижанской области)

Андижанская область представляет собой показательный регион с высокой плотностью населения и сложной многоэтнической структурой, включающей, помимо титульного этноса, крупные группы андижанских кыргызов, а также русских, корейцев, армян и других национальных групп. Такая конфигурация создаёт особый контекст для изучения межэтнического взаимодействия и формирования конфликтологической культуры в условиях тесных социальных контактов.

Культурная инфраструктура области включает широкую сеть библиотек, клубов, музеев, школ музыки и искусств, кинотеатров и парков культуры, а также специализированные учреждения, такие как Дом-музей Захириддина Мухаммада Бабура [8] и другие историко-культурные комплексы. Важную роль играет школа аския в Ханабаде [9] - традиционный жанр устного юмористического искусства, признанный ЮНЕСКО нематериальным культурным наследием и Международный фестиваль национального эстрадного искусства «Дунё садолари» [10], которые выступают площадками интеграции различных этнических и культурных групп. Таким образом, региональная практика показывает, как культурные институции и фестивали становятся механизмом реализации теоретических моделей конфликтологической культуры на локальном уровне. **Краткие выводы и рекомендации**

Полученные результаты позволяют сделать несколько обобщающих выводов. Во-первых, конфликтологическая культура в Республике Узбекистан формируется как многоуровневое интегративное качество, объединяющее когнитивные, эмоционально-ценностные и поведенческие компоненты в системе профессиональной и гражданской социализации. Во-вторых, комплексная модель, сочетающая конституционно-правовые гарантии, деятельность специализированных институтов, образовательные технологии и культурные практики, демонстрирует высокую результативность, что подтверждается эмпирическими данными и устойчивостью межнационального согласия.

В качестве перспективных направлений предлагается: углублённый анализ региональных кейсов (Джизак, Фергана, Самарканд, Бухара, Андижан) с использованием расширенных эмпирических методов; разработка индикаторов мониторинга уровня конфликтологической культуры и эффективности культурных и образовательных программ; создание адаптированных методических пособий для вузов на основе национального законодательства и успешной практики НКЦ; расширение международных сравнительных исследований с участием других многонациональных государств. Такие шаги могут способствовать дальнейшему укреплению конфликтологической культуры как ресурса устойчивого развития и социальной стабильности в Узбекистане. Список литературы

[1]. Щербакова О.И. Контексты в конфликтологии. Монография – М.: МГГУ им. М.А. Шолохова, 2006; Шурыгина О.В. Развитие конфликтологической культуры личности студента: дис. кандидат пед. наук: 19.00.07, 2011; Самсонова М.А. Управление конфликтами в процессе формирования организационной культуры: дис. кандидат социологических наук: 22.00.08, 2008; Черняева Т.В. Индивидуально – психологические детерминанты конфликтного поведения студентов вуза: дис. кандидат психологических наук: 19.00.05, 2008.

[2]. Ярычев Н.У. Концепция развития конфликтологической культуры учителя в самообучающейся организации: дис. кандидат пед. наук: 13.00.08, 2011

[3]. Мохоров Д.А., Зябкина Т.Ф. Компетентностный подход преподавания юридических дисциплин в системе высшего образования. Современные проблемы науки и образования. 2018. № 5.
[4]. https://gov.uz/ru/icc
[5]. https://lex.uz/docs/4597684?otherlang=4
[6]. Таблица сформирована Perplexity Pro - интеллектуальной поисковой системы Perplexity AI на основе https://ijtimoiyfikr.uz/ru/issledovaniya/obschestvo/molodezh-novogo-uzbekistanazhiznennye-pozitsii-i-tsennostnye-prioritety.htm
[7]. Таблица сформирована Perplexity Pro - интеллектуальной поисковой системы Perplexity AI на основе «Legal Needs Assessment Report» https://www.undp.org/uzbekistan/publications/legal-needs-assessment-report [8]. (https://uzbekistan.travel/ru/o/dom-muzej-zahiriddina-muhammad-babura/)
[9]. https://ru.wikipedia.org/wiki/ Ханабад_(Андижанская_область)
[10]. https://uza.uz/ru/posts/festival-v-hanabade-vpechatlyaet-gostey_750266

"Разработка технологии гепатозащитного действия БАД на основе сухого экстракта Silybum marianum: квантово-химическое исследования таксифолина методом DFT".

Халмурзаева Асель Асилбековна (студентка), Артищева Анастасия Владимировна (студентка), Абдурахимова Азиза Уразалиевна (*PhD, доцент)*, Сотимов Гайрат Бахтиёрович (*д.т.н., доцент*), Исмаилова Оксана Бахтияровна (*д. ф.-м. н., доцент)*.

«Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева» в городе Ташкенте (Республика Узбекистан), выпускница 2-го курса магистратуры

Студентка: Халмурзаева А.А. +998-99-806-59-80 Email: abdraimovaasal44@gmail.com

Аннотация

В данной работе выполнено квантово-химическое исследование структуры таксифолина, который является одним из биологически активных компонентов сухого экстракта *Silybum marianum (L.) Gaertn.*, обладающего выраженным гепатозащитным действием. Для анализа был применен метод теории функционала плотности (DFT) с использованием функционала B3LYP и базисными наборами 6-31G(d,p) и 6-311G(d,p) в программном комплексе GAMESS-2023. Была проведена оптимизация геометрии молекулы, расчёт вибрационных характеристик и построение теоретического ИКспектра, что позволило установить связь между структурой таксифолина и его спектроскопическими особенностями. Также был выполнен анализ энергии и пространственного распределения граничных молекулярных орбиталей HOMO/LUMO, определяющих реакционную способность и антиоксидантный потенциал соединения.

Полученные результаты расширяют представления о молекулярных механизмах, лежащих в основе гепатозащитного действия таксифолина, и могут быть использованы при разработке и оптимизации биологически активных добавок (БАД) на основе расторопши пятнистой.

Ключевые слова

Таксифолин, флавоноид, DFT, B3LYP, HOMO/LUMO, квантово-химическое моделирование, плотность, оптимизация, ИК-спектроскопия, электронные структуры, антиоксидантные свойства; спектроскопический анализ, гепатозащитность.

Введение

Заболевания печени занимают одно из ведущих мест среди патологий желудочнокишечного тракта. Наиболее перспективными лечениями в этом направлении являются биологически активные добавки (БАД) на основе природных растительных экстрактов, характеризующиеся мягким действием, будучи естественными для организма, легче усваиваются, реже вызывают побочные эффекты и практически не накапливаются в тканях [6].

Актуальные научные исследования направлены на выделение и изучение новых БАВ из растений, включая алкалоиды, флавоноиды, полифенолы, сапонины и терпеноиды. Эти соединения обладают антиоксидантными, противовоспалительными,

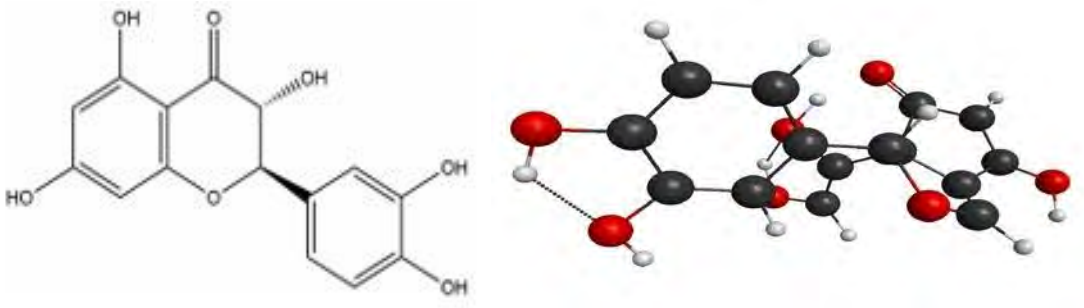
антимикробными и противоопухолевыми свойствами, что делает их перспективными для использования в фармацевтике [2]. Кроме того, фитопрепараты, особенно из местного сырья, являются экономически выгодными, так как их производство требует меньших финансовых затрат.

Silybum marianum (L.) Gaertn. – расторопша пятнистая (молочный чертополох) относится к однолетним травянистым растениям из семейства Asteraceae (Compositae) [6]. Является одним из наиболее изученных источников природных гепатопротекторов. Её сухой экстракт содержит комплекс флавонолигнанов (силимаринов), обладающих антиоксидантным, мембраностабилизирующим и противовоспалительным действием [6]. Одним из важных биологически активных составляющих расторопши является таксифолин — флавоноид, демонстрирующий выраженный антиоксидантный потенциал и способный ингибировать процессы окислительного стресса, лежащие в основе повреждения гепатоцитов.

Несмотря на подтвержденную фармакологическую активность таксифолина, молекулярные механизмы его гепатозащитного действия изучены недостаточно. Для более глубокого понимания электронных свойств, реакционной способности и структурных особенностей молекулы особое значение приобретает применение методов квантово-химического моделирования. Теория функционала плотности (ТФП) является одним из наиболее точных и информативных подходов, позволяющих исследовать распределение электронной плотности, энергии граничных молекулярных орбиталей, стабильность конформаций и потенциальные центры антиоксидантной активности.

Метод исследования

В представленной работе анализируется таксифолин (дихидрокверцетин), который является природным флавоноидом, обладающим выраженными антиоксидантными и противовоспалительными свойствами [6]. Таксифолин имеет широкий спектр биологической активности, благодаря которым его рассматривают как перспективное соединение для применения в косметической и пищевой продукции, а также в фармацевтической отрасли [5], [8]. Но в тоже время фундаментальное понимание его реакционной способности, молекулярных свойств, электронной структуры и влияния заместителей на стабильность молекулы требует глубокого теоретического анализа, которые выходят за пределы традиционных экспериментальных методов.



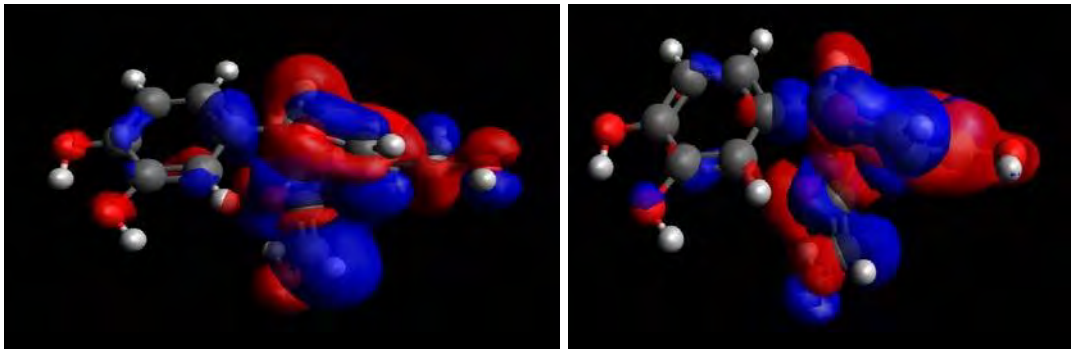
(а) (б)

Рис.1 Структура таксифолина (а) и расчетная оптимизированная структура (б)

Для детального изучения электронной структуры и свойств таксифолина, был применен

метод DFT (Density Functional Theory – теория функционала плотности) с использованием программного пакета GAMESS-2023 [11].

Исходной файл для расчетов создавался с помощью графического редактора *Avogadro.* Далее была проведена оптимизация геометрии молекулы, с поиском наиболее стабильной формы, и вычисление ИК-спектры, такие как вибрационные и электронные спектры [1], [2], [11]. После завершения оптимизации структуры был рассчитан набор стандартных колебаний, на основе которых формировался теоретический ИК-спектр. Для отображения полученных спектров использовалась программа *wxMacMolPlt,* что позволило выделить характерные области поглощения. Геометрическая оптимизация молекулы выполнялась методом B3LYP с базисными наборами 6-31G(d,p) и 6-311G(d,p) с расчетами энергиями связи HOMO и LUMO [10].



(а) (б)

Рис.2 Параметры HOMO (б) и LUMO (а) таксифолина

Метод DFT является квантово-химическим модерированием, который позволяет вычислять электронную структуру молекулы, основная идея, которая состоит в том, что все свойства системы могут быть выражены через электронную плотность, а не через многокомпонентную электронную волновую функцию. Функционал B3LYP (Becke3Lee-Yang-Parr), объединяет в себе точный обмен из теории Hartree–Fock, с обменом корреляционных функционалов [9]. Обеспечивая хорошее сочетания точности и скорости для расчетов. Также HOMO (Highest Occupied Molecular Orbital — Самая высокая занятая молекулярная орбиталь) и LUMO (Lowest Unoccupied Molecular Orbital — Самая низкая свободная молекулярная орбиталь), представляют собой основные граничные орбитали, определяющие электронную структуру молекулы. Энергетический разрыв между ними играет ключевую роль в оценке реакционной способности, её стабильности и оптических свойств [4].

Результаты и их обсуждение

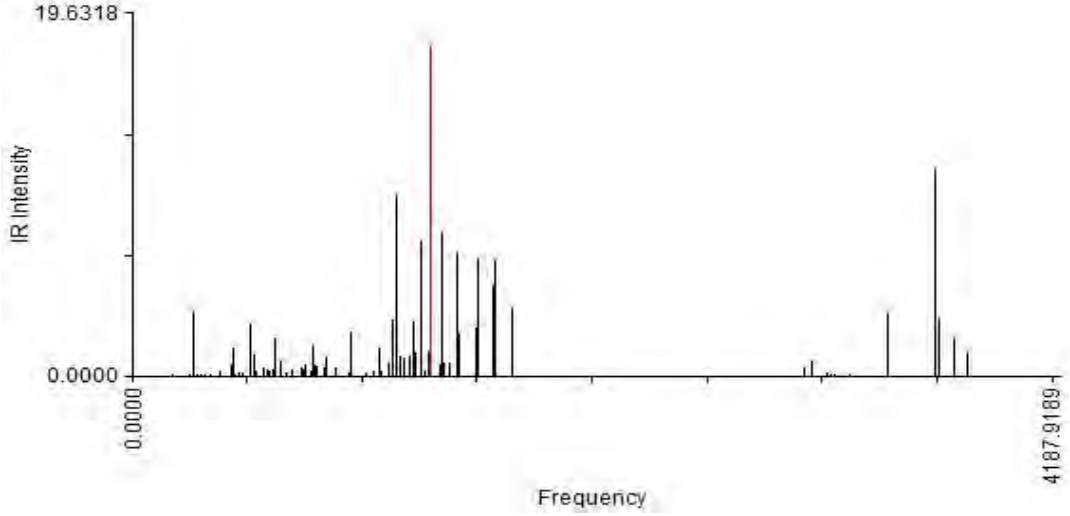


Рис.3 ИК-спектр таксифолина построенный с помощью DFT расчета

После оптимизации геометрии молекулы был проведён анализ теоретически рассчитанного ИК-спектра таксифолина. В верхней частотной зоне, около 1364.2 $см^{-1}$**,** выявлена наиболее мощная полоса, обусловленная валентными колебаниями O–H множественных фенольных групп. Интенсивность и ширина этой области характерны для соединений флавоноидной природы, содержащих несколько гидроксилов. В диапазоне 1600–1680 $см^{-1}$ наблюдаются отчётливые полосы, соответствующие колебаниям карбонильный группы C=O и ароматическим ν(C=C)**,** что формирует один из информативных сегментов спектра. Полосы средней интенсивности в диапазоне 1450–1560 $см^{-1}$ обусловлены деформационными колебаниями ароматических колец, а также комплексными колебаниями δ(C–H) и ν(C–C)**,** характерные для структурно сложных полифенольных систем.

Характерная для флавоноидов совокупность полос проявляется в диапазонах 1250–1380 $см^{-1}$ и 1000–1170 $см^{-1}$**.** Эти сигналы связаны с колебаниями C–O, C–O–H и C–C**,** подтверждающее наличие многочисленных кислородсодержащих функциональных фрагментов. Данный участок формирует основную часть «отпечатка» молекулы. Полосы 755–880 $см^{-1}$ соответствуют внеплоскостным деформациям связей C–H в ароматических кольцах, что указывает на замещённость фрагментов. Слабые сигналы в области 3000–3150 $см^{-1}$ соответствуют валентным колебаниям ароматических C–H**,** а диапазон ниже 800 $см^{-1}$ включает индивидуальные деформации таксифолина.

Проведённый анализ ИК-спектра позволил подтвердить наличие карбонильной группы, нескольких фенольных фрагментов и ароматических систем, что полностью согласуется со структурой и свойствами молекулы таксифолина.

Заключение

В результате проведённого квантово-химического исследования были получены данные о структурных и электронных характеристиках таксифолина. Оптимизация геометрии с использованием метода DFT (функционал B3LYP) позволила определить стабильную конформацию молекулы и установить основные структурные параметры. Анализ рассчитанного ИК-спектра подтвердил наличие карбонильного фрагмента, множественных фенольных групп и развитой системы ароматических колец, что

согласуется с природой флавоноидов. Также исследование граничных орбиталей HOMO и LUMO показало, что электронная плотность преимущественно локализована на ароматическом ядре и фенольных фрагментах, что указывает на выраженную антиоксидантную способность и потенциальную возможность участия этих центров в реакциях переноса электрона и нейтрализации свободных радикалов.

Полученные результаты позволяют более глубоко понять механизм биологической активности таксифолина и подтверждают его перспективность как биологически активного компонента с гепатозащитным действием.

Список литературы

1. Nikšić V., Malček Šimunková M., Durdíková Z., Dvořanová D., Brezová V., Sredojević D., Nedeljković J. M., Lazić V. Photoinduced reactive species in interfacial charge transfer complex between TiO_2 and taxifolin: DFT and EPR study. — Optical Materials, 2024, vol. 152, article 115454.
2. El-Mansy M. A. M., Suvitha A. R., Maharani N. Y., Vedi A.
   Boosted Electronic, NLO and Absorption Characteristics for Quercetin and Taxifolin: Comparative Experimental and DFT Studies. — *Biointerface Research in Applied Chemistry*, 2021, vol. 12, no. 6, pp. 8241-8257.
3. Chalkidou P., Venianakis T., Papamokos G., Siskos M., Gerothanassis I. P. Can we predict specific numbers of catalytically important molecules of water in H/D exchange in aromatic systems? A combined NMR and DFT study. — *New J. Chem.*, 2025, vol. 49, pp. 3877-3889.
4. Šimunková M., Šimunková M., Valko M., Bučinský L., Malček M. Structure–functionality relationship of flavonoids (myricetin, morin, taxifolin and 3′,4′dihydroxyflavone): a computational study via the cupric ion probe. — Journal of Biological Chemistry, 2020, vol. 295, no. 51, pp. 17528-17540.
5. Petrushenko I.K. Adsorption of taxifolin on nitrogenated graphenes: theoretical insights. *Solids*. 2024;5(3):341–354. doi:10.3390/solids5030023.
6. Maaloul S., Ghzaiel I., Mahmoudi M., Mighri H., Pires V., Vejux A., et al. Characterization of Silybum marianum and Silybum eburneum seed oils: phytochemical profiles and antioxidant properties supporting important nutritional interests // PLoS
   ONE. — 2024. — Vol. 19, No. 6. — Article e0304021. — DOI: 10.1371/journal.pone.0304021.
7. Hou Y., Wang Yuxi, Tan Xiaofei, Li Wenzhi, Wang Yi, Li Xianzhen. Investigating the Antioxidant Efficiency of Tea Flavonoid Derivatives: A Density Functional Theory Study // International Journal of Molecular Sciences. — 2025. — Vol. 26, No. 6. — Article 2587. — DOI: 10.3390/ijms26062587.
8. Chowdhury S., Bhuiya S., Haque L., Das S. In-depth investigation of the binding of flavonoid taxifolin with bovine hemoglobin at physiological pH: Spectroscopic and molecular docking studies // Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy. — 2020 Jan 15. — Vol. 225. — Article 117513. — DOI: 10.1016/j.saa.2019.117513.
9. Trouillas P., Marsal P., Siri D., Lazzaroni R., Duroux J-L. A DFT study of the reactivity of OH groups in quercetin and taxifolin antioxidants: The specificity of the 3-OH site // Food Chemistry. — 2006. — Vol. 97, No. 4. — Pp. 679-688.

10. Cai W., Chen Y., Xie L., Hou C. Characterization and density functional theory study of the antioxidant activity of quercetin and its sugar-containing analogues // European Food Research and Technology. — 2014. — Vol. 238. — Pp. 121–128.
11. "Advances in electronic structure theory: GAMESS a decade later" M.S.Gordon, M.W.Schmidt pp. 1167-1189, in "Theory and Applications of Computational Chemistry: the first forty years" C.E.Dykstra, G.Frenking, K.S.Kim, G.E.Scuseria (editors), Elsevier, Amsterdam, 2005.

Исследование структуры и спектральных характеристик N-ацетилантраниловой кислоты теорией функционала плотности

Холиков Акбарбек Ойбек угли(студент), Кадырова Зухра Чингизовна (PhD, доцент), Исмаилова Оксана Бахтияровна (д. ф.-м. н., доцент)

Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева" в городе Ташкенте (Республика Узбекистан) магистрант 1-курса
Студент: Холиков.А.О. +998-99-484-49-77
Email: akh788984@gmail.com

Аннотация В работе выполнены квантово-химические расчёты молекулы Nацетилантраниловой кислоты с использованием методов теории функционала плотности и базисных наборов STO-3G и N311 в программном пакете GAMESS [1]. Проведена оптимизация геометрии, анализ полной энергии, расчёт HOMO–LUMO уровней и оценка энергетического разрыва. Установлено, что применение базиса N311 обеспечивает более отрицательную полную энергию и точное воспроизведение электронной плотности по сравнению с STO-3G.

Для проверки устойчивости полученной структуры был выполнен Hessianанализ, на основании которого рассчитаны колебательные частоты и построен инфракрасный (ИК) спектр молекулы.

Ключевые слова: N-ацетилантраниловая кислота, квантово-химические расчёты, DFT, B3LYP, 6-311G(d,p), Hessian, ИК-спектр, оптимизация, HOMO LUMO.

Кванто-химические расчеты

Используя программу Avogadro, была выполнена предварительная сборка структуры, после чего проведена оптимизация геометрии в GAMESS на уровнях STO3G и N311. Расчёты проведены методом Density Functional Theory (DFT) с использованием гибридного функционала B3LYP и базисного набора 6-311G(d,p).

Оптимизированная рассчитанная структура, позволила произвести сравнение энергетических характеристик показало, что базисный набор N311 обеспечивает более стабильное энергетическое состояние, что свидетельствует о более точном описании волновой функции и электронной плотности.

Особое внимание уделено вычислению орбиталей HOMO и LUMO. Анализ их энергии и формы позволил определить электронодонорные и электроноакцепторные свойства молекулы, а также оценить её потенциальную реакционную способность. Энергетический разрыв HOMO–LUMO также был рассчитан и использован как параметр химической устойчивости и степени делокализации электронов.

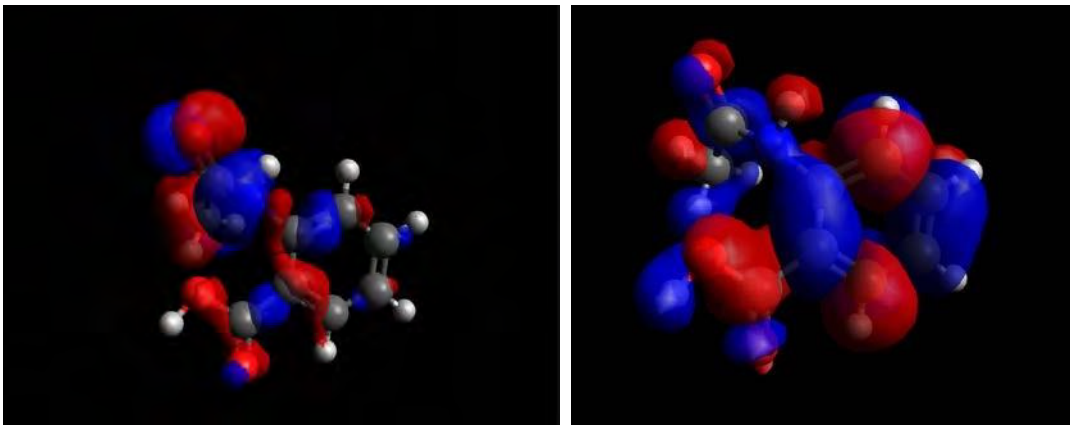


Рисунок 1. HOMO и LUMO N-ацетилантраниловой кислоты

Для проверки гармонической стабильности системы был сделан Hessian-анализ, на основании которого рассчитаны колебательные частоты и построен инфракрасный (ИК) спектр молекулы. Отсутствие мнимых частот подтвердило нахождение истинного минимума потенциальной поверхности, что является обязательным критерием для корректности оптимизации геометрии.

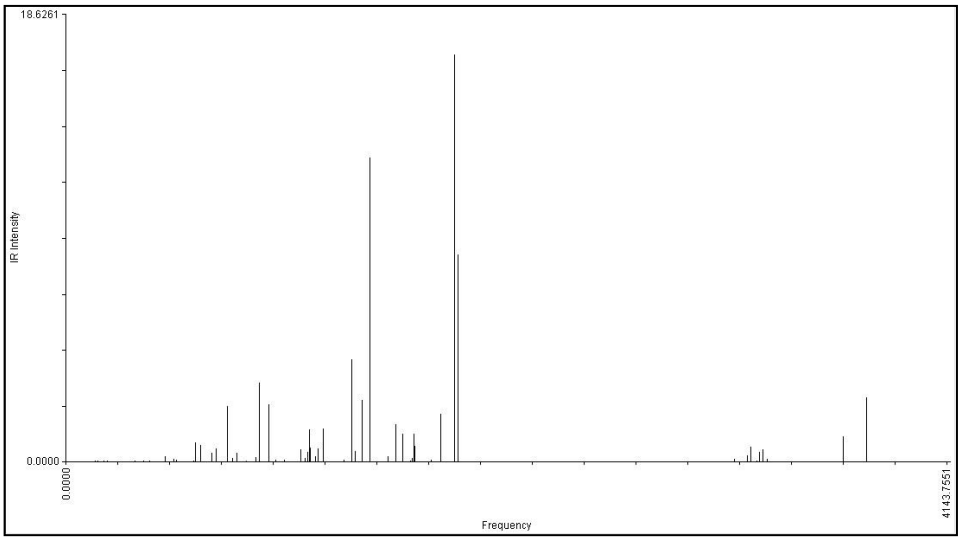


Рисунок 2. ИК-спектр N-ацетилантраниловой кислоты построенный с помощью ТФП расчета

В ИК-спектре наблюдаются характерные полосы, соответствующие валентным колебаниям связей C=O (1829,27 $см^{-1}$) в амидной группе, C=O (1845,68 $см^{-1}$) в карбоксильной группе и связь амидной группы с бензольным кольцом (1431,41 $см^{-1}$). Полученные спектральные данные хорошо согласуются с литературными экспериментальными значениями, что подтверждает корректность выбранных методов расчёта. **Заключение**

Таким образом, проведённые квантово-химические расчёты демонстрируют важность выбора корректного базисного набора и подтверждают пригодность методов теории функционала плотности для исследования электронных и структурных свойств N-ацетилантраниловой кислоты. Работа содержит полный комплекс расчётных характеристик, которые могут быть использованы для дальнейших теоретических и прикладных исследований в химии органических соединений.

Список литературы

1. Barca G. M. J., Bertoni C., Carrington L., Datta D., De Silva N. W., Deustua J. E. и др. Recent developments in the general atomic and molecular electronic structure system // The Journal of Chemical Physics. — 2020. — Vol. 152. — P. 154102. — DOI: 10.1063/5.0005188.

Роль последовательного статистического оценивания в цифровизации инжиниринговых проектов.

Турсунов Гафур Таирович

Филиал Российского химико-технологического университета имени Д. И. Менделеева в городе Ташкенте

E-mail: tursunovgafur52@gmail.com **Аннотация.**

Рассматривается применение статистического моделирования в создании и разработке цифровых моделей, то есть в цифровой инженерии. В качестве статистической модели предлагается последовательный статистический анализ в виде интервального и точечного последовательного оценивания. В одной простой статистической модели излагается основная асимптотическая задача последовательного оценивания интервалами фиксированной ширины. Внедрение методов последовательного интервального и точечного оценивания в цифровом инжиниринги повышает безопасность и снижение рисков. Надежные возможности статистического моделирования, предоставляемые цифровым инжинирингом, означают, что у инженеров есть больше возможностей для моделирования и анализа рискованных процессов или систем перед запуском. Использование цифровых двойников позволяет работникам полагаться на моделирование в цифровой среде вместо того, чтобы тратить время на реальную среду высокого риска.

Ключевые слова. Цифровизация, инжиниринг, цифровая модель, цифровая инженерия, статистическая модель, последовательный статистический анализ, доверительный интервал, фиксированная ширина, момент остановки, асимптотическая состоятельность, уровень значимости, квантиль, нормальное распределение, вероятность накрытия.

Введение. Цифровизация означает создание цифровых моделей, а инжиниринг (от английского engineering) означает разработка, проектирование. Здесь терминология цифровизация инжиниринговых проектов означает цифровую инженерию. Цифровая инженерия выходит за рамки традиционной инженерии, применяя современные технологии для создания цифровых моделей, прототипов и других планов и проектов, которые позволяют инженерам создавать цифровые среды для тестирования и моделирования. Цифровое проектирование опирается на архитектуру единого источника истины в виде генератора случайных чисел и использует другие технологии и приложения, такие как информационное и статистическое моделирования из-за хаотического или случайного характера инженерных проектов, для создания моделей, симуляции в реальном времени, тестирования, внедрения и анализа для данного проекта. В сочетании с управлением жизненным циклом продукта цифровое проектирование может помочь предприятиям более эффективно управлять разработкой, запуском, продвижением и выводом из эксплуатации продуктов и услуг. Цифровое

проектирование позволяет инженерам перерабатывать и повторно воплощать проекты в цифровой среде столько раз, сколько потребуется исходя из финансовых возможностей или для достижения нужной эффективности результатов осуществляемых проектов

Результаты и обзор литературы. Здесь рассмотрим одну из эффективных моделей статистического цифрового моделирования инженерных проектов, позволяющая повторно моделировать необходимое случайное количество раз в цифровой среде до достижения ожидаемой эффективности конечного результата инженерного проекта. Эта статистическая цифровая модель основывается на последовательное интервальное оценивание интервалами фиксированной ширины.

В отличие от классических методов математической статистики, в которых число производимых наблюдений фиксируется заранее, методы последовательного анализа характеризуются тем, что момент прекращения наблюдений (момент остановки) является случайным и определяется в зависимости от значений наблюдаемых данных и от принятой меры оптимальности построенной статистической оценки в изучаемой статистической модели.

Для простой статистической модели изложим основную асимптотическую задачу последовательного оценивания интервалами фиксированной ширины.

На вероятностном пространстве (Ω,F,P) рассмотрим последовательность $\xi_1, \xi_2,..., \xi_n,...$ независимых одинаково нормально распределенных случайных величин со средним θ и дисперсией σ^2. Используя эмпирическое среднее значение $\theta_n = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} \xi_i$, построим для неизвестного среднего θ интервальную оценку $I_n(\theta) = [\theta_n - \varepsilon, \theta_n + \varepsilon]$, здесь $\varepsilon > 0$ малое число.

Для уровня значимости $0 < \gamma < 1$ находим квантиль $a_\gamma = \Phi^{-1}\left(\frac{1+\gamma}{2}\right)$, здесь $\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int_{-\infty}^{x} e^{-\frac{y^2}{2}} dy$. Тогда для целого числа $n_\varepsilon = \inf\{n : n \geq a_\gamma^2 \sigma^2 / \varepsilon^2\}$ имеет место

неравенство:

$$P\{\theta \in I_{n_\varepsilon}(\varepsilon)\} = P\left\{\left|\frac{\sum_{1}^{n_\varepsilon}(\xi_i - \theta)}{\sigma\sqrt{n_\varepsilon}}\right| \leq \frac{\varepsilon\sqrt{n_\varepsilon}}{\sigma}\right\} \geq P\left\{\left|\frac{1}{n_\varepsilon}\sum_{1}^{n_\varepsilon}\xi_i - \theta\right| \leq a_\gamma\right\} = 2\Phi(a_\gamma) - 1 = \gamma.$$

Следовательно, $I_{n_\varepsilon}(\varepsilon)$ является интервальной оценкой для неизвестного среднего θ с доверительным уровнем γ.

Если дисперсия нормального распределения σ^2 неизвестна, то как показана в работе Г.Данцига [1] по выборке фиксированного неслучайного объёма невозможно построить доверительный интервал фиксированной ширины для среднего θ. В этом случае задача последовательного оценивания доверительными интервалами фиксированной ширины сводится к задаче выбора правила или момента остановки

$$\varepsilon = \inf \quad \geq \quad \frac{\geq}{\varepsilon^2}\sigma_n^2 \quad N \qquad n$$

$n\ a^2$, где σ_n^2 состоятельная оценка для неизвестной дисперсии

σ^2 и нахождения условий для выполнения $\lim_{\varepsilon\to 0}\{P\ \theta\in I\ N(\varepsilon)\}\geq\gamma$ (асимптотическая состоятельность доверительного интервала $I\ N(\varepsilon)$). Решением этой задачи занимались многие исследователи

Й.Чоу и Н.Роббинс [2] разработали основную асимптотическую теорию последовательного доверительного оценивания интервалами фиксированной ширины в общем случае. Они рассмотрели задачу оценивания среднего неизвестного распределения при единственном предположении существования второго момента распределения. Задача доверительного оценивания среднего значения интервалами фиксированной ширины для распределения, притягивающейся к устойчивому распределению, у которого не существует момент второго порядка, рассмотрена в работе автора [3].

Содержательный обзор работ по последовательному непараметрическому оцениванию интервалами фиксированной ширины, опубликованных до 1997 года приведен в монографии М.Гоша, Н Макхопадхая и Р.Сена [4].

Из последующих работ следует отметить работу Т. Шиохама и Ш.Танагуши [5], где изучены точечное и интервальное последовательное оценивание интегрального функционала от неизвестной спектральной плотности гауссовского стационарного процесса. В работе Н Макхопадхая и Д.Силва [6] приведен обзор приложений методов последовательного оценивания, включая непараметрического оценивания интервалами фиксированной ширины.

В научных работах, опубликованных в последние годы [7-13] изучены асимптотические проблемы последовательного статистического анализа, в [9-13] в научных статьях – проблемы последовательного интервального оценивания, а в научных статьях [7,8] – проблемы последовательного точечного оценивания.

В научных статьях [13-16] исследованы проблемы последовательного точечного оценивания параметров экспоненциального, гамма-распределений и распределений Бернулли. Последовательное непараметрическое точечное оценивание функции опасности изучалось в научных статьях [17- 19].

Решение проблем последовательного интервального и точечного оценивания для различных конкретных статистических моделей изложено в работах [20-24] автора.

Выводы. Статистическое моделирование цифровой инженерии методами последовательного статистического анализа может привести к тому, что не сталкиваясь с затратами на реконфигурацию или переработку физических прототипов, инженеры могут иметь больше свободы экспериментировать и тестировать конструкции, прежде чем переходить к окончательной модели. После завершения разработки модели или проекта цифровая среда позволяет им повторно использовать и адаптировать модель для обновленных или связанных проектов.

Внедрение методов последовательного интервального и точечного оценивания в цифровом инжиниринги повышает безопасность и снижение рисков. Надежные возможности статистического моделирования, предоставляемые цифровым инжинирингом, означают, что у инженеров есть больше возможностей для моделирования и анализа рискованных процессов или систем перед запуском. Использование цифровых двойников позволяет работникам полагаться на моделирование в цифровой среде вместо того, чтобы тратить время на реальную среду высокого риска. А возможность оценивать производительность проекта на ранних этапах позволяет работникам выявлять проблемы, риски, недостатки конструкции и ошибки до того, как они возникнут.

Так называемый цифровой двойник, это модель, созданная в цифровой среде, которая отражает операции и поведение своего реального физического аналога. Цифровые двойники могут существовать в промышленной метавселенной, где инженеры смогут лучше понимать сложности и связи, которые могут возникнуть в реальном мире.

Использование цифровых статистических моделей и симуляций позволяет организациям немедленно анализировать выходные данные, более эффективно предвидя и реагируя на проблемы, вопросы и опасения. Благодаря улучшенной аналитике команды получают более полное представление о проекте, что позволяет им быть более гибкими и инновационными.

Литература

1. Dantzig G. B., On the nonexistence of tests of “student’s” hypothesis having power functions independent of σ^2, Ann. Math. Statist., **11**, (1940), 186-192.
2. Chow Y.S., Robbins H., On the asymptotic theory of fixed-width sequential confidence intervals for the mean, Ann. Math. Statist., **36**, (1965), 457-462.
3. Рахимова Г.Г., Турсунов Г.Т, Последовательное оценивание среднего значения интервалами фиксированной ширины, Статистические методы оценивания и проверки гипотез. Межвузовский сборник научных трудов, Пермь, **26**, (2015), 58-67.
4. Ghosh M., Mukhopadhyay N., Sen P.K, Sequential estimation, John Wiley & Sons,Inc., New York, 1997.
5. Shiohama T., Tanagushi M., Sequential estimation for a functional of the spectraldensity of a Gaussian stationary process. Ann.Inst.Statist. Math., **53** , N 1, (2001), 142-158.
6. Mukhopadhyay N., De Silva B.M., Sequential methods and their applications, CRC Press, Chapman and Hall/CRC, 2009.
7. Uno C., Isogai E., Lim D. (2004). Sequential Point Estimation of a Function of theExponential Scale Parameter, Austrian Journal of Statistics 33, 281–291.

8. Zacks S., Mukhopadhyay N. (2006). Bounded Risk Estimation of the ExponentialParameter in a Two-Stage Sampling. Sequential Analysis, v. 25, 4,437–452.

9. Frey J. (2010). Fixed-Width Sequential Confidence Intervals for a Proportion,American Statistician, v. 64, 242–249.

10. Krishnaiah R. (2010) Sequential Nonparametric Fixed-Width Confidence Intervalsfor Conditional Quantiles, Sequential Analysis, Volume 29, Issue 1, 69-87.

11. Zacks S., Khan A. (2011). Two-Stage and Sequential Estimation of the ScaleParameter of a Gamma Distribution with Fixed-Width Intervals, Sequential Analysis, v.30, 297–307.

12. Lalehzari R., Mahmoudi E., Khalifeh A.(2018) Sequential fixed-width confidenceinterval for the rth power of the exponential scale parameter: Two-stage and sequential sampling procedures, Sequential Analysis v.37, Issue 3, 293-310.

13. De S., Mukhopadhyay N. (2019) Two-stage fixed-width and bounded-width confidence interval estimation methodologies for the common correlation in an equicorrelated multivariate normal distribution, Sequential Analysis, Volume 38, Issue 2, 214258.

14. Mahmoudi E., Roughani Gh. (2015). Bounded Risk Estimation of the ScaleParameter of a Gamma Distribution in a Two-Stage Sampling Procedure, Sequential Analysis, v.34, 25–38.

15. Mahmoudi E., Lalehzari R. (2017). Bounded Risk Estimation of the Hazard RateFunction of the Exponential Distribution: Two-Stage Procedure, Sequential Analysis, v.36, 38–54.

16. Mahmoudi E., Khalifeh A.,Nekoukhou V.(2019). Minimum risk sequential point
estimation of the stress-strength reliability parameter for exponential distributionSequential Analysis, Volume 38, Issue 3, 279-300.

17. Largo F.,Polestico D. (2015). On the Sequential Point Estimation of the Powers ofthe Ratio of Two Exponential Scale Parameters,Asia Pacific Journal of Science, Mathematics and Engineering, 3, 6–8.

18. Yaacoub T., Moustakides G., Mei Y. (2019). Optimal Stopping for IntervalEstimation in Bernoulli Trials, IEEE Transactions on Information Theory, v.65, 3022–3033.

19. Zacks S., Mukhopadhyay N. (2006). Exact Risks of Sequential Point Estimators ofthe Exponential Parameter. Sequential Analysis, v. 25, 2, 203–220.

20. Рахимова Г.Г., Турсунов Г.Т. (2024). Последовательное оценивание интервалами фиксированной ширины функционалов от неизвестной функции распределения. Теория вероятностей и ее применения, том 69, выпуск 4, 822-823.

21. Турсунов Г.Т. (2024). Предельные теоремы в системе массового обслуживания M/G/1 с полумарковским поступлением требований. Muhandislik va iqtisodiyot, № 4, 449-456.

22. Турсунов Г.Т. (2024). Асимптотические свойства момента остановки в последовательном оценивании. Yashil iqtisodiyot va taraqqiyot, № 11, 1162-1168.

23. Рахимова Г.Г., Турсунов Г.Т. (2025). Последовательное непараметрическоеоценивание интервалами фиксированной ширины: асимптотическая состоятельность и эффективность. Engineering Problems and Innovations, Том 3, Выпуск 5, 47-59.

24. Турсунов Г.Т. (2025). Последовательное интервальное оценивание по независимым наблюдениям. Muhandislik va iqtisodiyot, № 10, 842-848.

25. Tursunov G.T. (2025). Nonparametric sequential confidence estimation by fixedwidth confidence intervals: asymptotic consistence and asymptotic efficiency. Muhandislik va iqtisodiyot, № 9, 444-452.

26. Турсунов Г.Т. (2025). Непараметрическое оценивание интервалами фиксированной ширины: асимптотическая состоятельность и эффективность. «Yashil iqtisodiyot va taraqqiyot», №10, стр.2010-2016.

СОВРЕМЕННАЯ НАУКА, ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И РАВНЫЙ ДОСТУП: КАК ТЕХНОЛОГИИ МЕНЯЮТ ВОЗМОЖНОСТИ НАЦИОНАЛЬНЫХ МЕНЬШИНСТВ

Юсупова Севара Низамитдиновна, зав. каф. истории PhD, доцент АГПИ
г.Андижон, Узбекистан +998-91-618-18-42
yusupovasevaraa1818@gmail.com

Аннотация. В статье рассматривается влияние искусственного интеллекта на расширение образовательных и социальных возможностей национальных меньшинств. Анализируются преимущества дистанционного обучения и адаптивных технологий, а также проблемы цифрового неравенства и алгоритмической предвзятости.

Ключевые слова. искусственный интеллект; национальные меньшинства; дистанционное обучение; цифровое неравенство; адаптация материалов.

Abstract. The article examines the impact of artificial intelligence on expanding educational and social opportunities for national minorities. It analyzes the advantages of distance learning and adaptive technologies, as well as the challenges of digital inequality and algorithmic bias.

Keywords: artificial intelligence; national minorities; distance learning; digital inequality; adaptive learning materials.

Annotatsiya. Maqolada sun’iy intellektning milliy ozchiliklar uchun ta’lim va ijtimoiy imkoniyatlarni kengaytirishdagi roli ko‘rib chiqiladi. Masofaviy ta’lim va texnologiyalarning afzalliklari, shuningdek, raqamli tengsizlik va algoritmik xolislik muammolari tahlil qilinadi.

Kalit so‘zlar: sun’iy intellekt; milliy ozchiliklar; masofaviy ta’lim; raqamli tengsizlik; o‘quv materiallarini moslashtirish.

Стремительное развитие технологий искусственного интеллекта (ИИ) создало новые условия для модернизации образования и повышения его доступности. Особенно актуально это для национальных меньшинств, проживающих в регионах с разной инфраструктурой. Научная литература подчёркивает необходимость использования ИИ как инструмента социальной интеграции и расширения образовательных возможностей. Использование цифровых образовательных платформ (HEMIS, ZiyoNET, natlib.uz) позволяет учащимся из этнических групп получать доступ к качественному образованию независимо от места проживания.

Согласно исследованию И. А. Зимней, современные педагогические технологии способны компенсировать территориальные и социолингвистические барьеры [1].

В Узбекистане цифровизация образования сегодня рассматривается не просто как техническое обновление, а как важная часть общего развития страны. Это отражено в нескольких ключевых государственных документах, среди которых особенно выделяется **«Стратегия развития нового Узбекистана 2022–2026»**. В этой стратегии подчёркивается, что современное образование невозможно представить без цифровых технологий, и именно они должны обеспечить равный доступ к качественным знаниям для всех граждан — независимо от региона или социального положения. В документе большое внимание уделяется созданию новых электронных учебных ресурсов, развитию национальных онлайн-платформ, внедрению дистанционного обучения и технологий искусственного интеллекта. Одновременно ставится задача повышать цифровую грамотность педагогов, обновлять школьную и университетскую инфраструктуру,

расширять доступ к высокоскоростному интернету и поддерживать инновации в образовательной сфере.

Таким образом, цифровизация образования рассматривается как долгосрочная инвестиция в будущее страны: она должна помочь сформировать новое поколение специалистов, готовых работать в условиях глобальной цифровой экономики и активного развития технологий [2]. Искусственный интеллект позволяет адаптировать учебные материалы для учащихся из национальных меньшинств, делая процесс обучения более доступным и удобным. Технологии ИИ обеспечивают автоматический перевод материалов на родные языки обучающихся, упрощение сложных текстов с учётом уровня владения языком, голосовое озвучивание учебного контента, а также визуализацию трудных тем через схемы, инфографику и мультимедийные элементы. Всё это способствует более глубокому пониманию материала и снижает языковые и когнитивные барьеры в образовательной среде. Проблемы билингуального обучения и необходимости адаптации материалов подробно рассматриваются в работах ряд ученых Узбекистана, описывающего особенности многоязычной образовательной среды Узбекистана [3].

ИИ создаёт условия для того, чтобы учащиеся из отдалённых регионов могли получать образование у ведущих преподавателей мира. Технологии ИИ позволяют создавать цифровые словари, архивы фольклора, автоматические переводы и образовательные приложения для изучения родного языка.

Работы узбекских исследовательских центров по сохранению языков и культур малых народов подчёркивают важность цифровой поддержки этнокультурных проектов [4].

Несмотря на многочисленные преимущества, технологии искусственного интеллекта могут непреднамеренно усиливать существующее неравенство между различными социальными группами. Одним из ключевых факторов, ограничивающих доступ к возможностям ИИ, остаётся цифровое неравенство. Оно проявляется в разных формах и имеет несколько основных причин. Во-первых, в ряде регионов по-прежнему сохраняется слабая интернет-инфраструктура, что делает использование современных цифровых платформ практически невозможным. Во-вторых, многие семьи и образовательные учреждения испытывают нехватку компьютерной техники или не располагают устройствами, способными поддерживать современные ИИ-сервисы. Втретьих, ограниченный уровень цифровой грамотности, особенно среди представителей старшего поколения и некоторых этнических групп, значительно снижает возможности полноценного участия в цифровой образовательной среде. Все эти факторы в совокупности создают препятствия для равного доступа к технологиям и могут усиливать социальное неравенство, если не предпринимать системных мер по его сокращению. По данным Министерства цифровых технологий Узбекистана, уровень цифровой доступности в сельских районах остаётся неравномерным [5].

ИИ может ошибаться при работе с языками и особенностями национальных меньшинств, если обучающая выборка неполная. Перевозчикова Д. А., подчёркивает необходимость этического контроля и качественного отбора данных для систем ИИ [6].

ИИ и современные образовательные технологии способны стать мощным инструментом обеспечения равного доступа к знаниям и сохранения культурной самобытности национальных меньшинств. Однако для эффективной реализации этих возможностей необходимо уменьшить цифровое неравенство, развивать инфраструктуру и формировать этически ответственные модели ИИ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зимняя И. А. Педагогическая психология. – Москва: МГУ, 2019.
2. “Yangi O‘zbekiston taraqqiyot strategiyasi 2022–2026.” – Toshkent, 2022.
3. *Tojiboyeva M.* Ko'p tilli muhitda o'zbek tilini o'rgatish... *// in-academy, 2025.*
4. Institut Uzbekskogo yazyka, literatury i fol'klora im. A. Navoi. Til va madaniyat tadqiqotlari to‘plami. – Toshkent, 2020.
5. O‘zbekiston Respublikasi Raqamli texnologiyalar vazirligi. Raqamli infratuzilma rivoji bo‘yicha hisobot. – Toshkent, 2023.
6. Перевозчикова Д. А., Зарипова М. Ю. Этика Искусственного Интеллекта // Нанотехнологии: Наука И Производство. 2024. № 3

СОДЕРЖАНИЕ

№	Название статьи	Авторы / Соавторы	Стр.
1	Программно-целевое бюджетирование, ориентированное на результаты, в системе высшего образования Республики Узбекистан	Нурматов Батыр Эркинович	5
2	Сравнительный анализ самопрезентации в социальных сетях студентов России и Узбекистана	Ефимова Е.С., Ефимова Н.С.	11
3	Квантово-химическое исследование ксилозы, выделенной из полисахаридов Handelia trichophylla	Аширбаева Ш.О., Абдурахимова А.У., Исмаилова О.Б.	15
4	Практико-ориентированные цифровые технологии в системе духовно-нравственного воспитания	Мохоров Дмитрий Анатольевич	20
5	Определение основных технологических параметров получения комплексного удобрения	Шарипова Х.Т., Абдурахимова А.У.	25
6	Мицеллярные структуры бис(2-этилгексил)сульфосукцинат натрия в бинарных и тройных системах как потенциальные системы для доставки лекарств: метод молекулярной динамики	Убайдуллаев А.З., Абдурахимова А.У., Шарипова Х.Т., Исмаилова О.Б.	29
7	Возможности использования новых цифровых технологий в борьбе против коррупции	Аскаров Шакирджан Махмудович	36
8	Практические рекомендации по организации изучения навыков и компетенций на национальном рынке труда (на примере Узбекистана)	Мамарасулов Фазлиддин Умарович	42
9	Исследование метаболитов надземной части Salvia deserta, флора Узбекистана, и квантово-химическое исследование фенилацетальдегида и фурфурола: анализ электронной структуры и молекулярных свойств методом теории функционала плотности	Артищева А.В., Халмурзаева А.А., Абдурахимова А.У., Исмаилова О.Б.	45
10	Квантово-химическое исследование глицина – молекулы с нейропротективным потенциалом. Анализ электронной структуры и молекулярных свойств методом теории функционала плотности	Кобилжонова С.Р., Саидов С.А., Абдурахимова А.У., Исмаилова О.Б.	50
11	Полимеризация D,L-лактида в присутствии субсалицилата висмута, исследование свойств и биомедицинское применение полученных полимеров	Шукуров С.С., Нарзикулов С.М., Исмаилова О.Б.	55
12	От экрана к знанию: методика эффективного обучения «клипового» поколения с помощью цифровых технологий и искусственного интеллекта	Костенко Светлана Александровна	60

13	Физико-химическая судебная экспертиза по анализу табака и курительных смесей. Методика определения компонентов и исследование табачного дыма. Никотин	Махмудова Н.А., Исмаилова О.Б.	66
14	Исследование структуры и спектральных характеристик пфторбензолсульфохлорида теорией функционала плотности	Ахмедова М.А., Кадырова З.Ч., Исмаилова О.Б.	71
15	Гуманитарные и общественные науки в совокупности с цифровыми технологиями и инжиниринговыми науками: связь, солидарность, отрицание, несовместимость	Атабаева Нигорахон Махмуджановна	74
16	Современные возможности изучения и анализа лингвистической топонимики при помощи цифровизации	Аскаров Ёркиной Муминжоновна	78
17	Цифровые технологии в развитии педагогики и психологии физической культуры и спорта. На примере большого тенниса	Аскарова Мадинабону Шокиржонкизи	81
18	Цифровые исследования по обеспечению занятости молодёжи Республики Узбекистан и меры изменения их социального положения	Аскаров М.Ш., Аскаров Ш.М.	86
19	Административные реформы Узбекистана в 2018–2025 гг.: модернизация управления и повышение эффективности государства	Курбанова Гузалахон Шухрат кизи	91
20	Флавоноидный состав экстракта кожицы винограда Vitis vinifera L. Идентификация флавоноидов методом ИК-спектроскопии	Юсупходжаева З.Б., Бухарова Р.А., Анисимов В.В., Абдурахимова А.У.	94
21	Цифровизация и инжиниринг как прогрессивный аргумент современных научных направлений и практического применения	Атабаева Нигорахон Махмуджановна	99
22	Влияние структуры обратных микроэмульсий ди-(2этилгексил)фосфата натрия на микроэмульсионное выщелачивание меди: метод молекулярной динамики	Эрназарова М.А., Абдурахимова А.У., Шарипова Х.Т., Исмаилова О.Б.	102
23	Вопросы автоматического регулирования основных параметров процесса абсорбции при производстве серной кислоты	Расулев Алишер Хамидуллаевич	107
24	Инжиниринг и цифровизация: цифровизация производственных предприятий и чем это полезно	Егемберды Нурбек Нурланулы	116
25	Проблема цифрового просвещения между поколениями в техническом образовании	Ибрагимов А.Р., Аскаров Ш.М.	120
26	Использование технологий 3D-моделирования в реконструкции образа вуза будущего в первые десятилетия советской власти	Стеблецов Роман Артурович	128
27	Исследование структуры и спектральных характеристик фенилгидразина теорией функционала плотности	Мухтархужаева Дурдона, Исмаилова О.Б.	131
28	Способ получения сложных азотно-фосфорных удобрений	Сайфиддинов Осимхон	134

29	Правовой статус цифровой подписи и цифрового документооборота в учебном процессе (зачётки, дипломы, приказы)	Семенихин Ярослав Вадимович	137
30	Methodology in chemistry teaching towards the practical class for students of the University	Madrakhimova N.A.	142
31	Национальный режим прав интеллектуальной собственности иностранных правообладателей. Проблемы и перспективы	Мельников С.В., Ковалёнок Д.Е.	145
32	Особенности правового регулирования товарных знаков в советский период	Григорьев О.Е. (науч. рук. Городинец Ф.М.)	152
33	Тестовая оценка надёжности программного обеспечения автоматизированных систем управления	Расулев Алишер Хамидуллаевич	157
34	Роль государственного служащего в процессе принятия управленческих решений	Бочкарева А.М., Диева А.А. (науч. рук. Мохорова А.Ю.)	161
35	Цифровые технологии и инжиниринг в образовании: новые подходы, возможности и ограничения	Жанысбек Аяулым Жаныбеккызы	165
36	Цифровые технологии и лексикография	Саидханов Маъмуржон Мухамедович	169
37	Искусственный интеллект в образовании: возможности и вызовы	Вавилова Виктория Александровна	173
38	Цифровые компетенции педагогов	Гайфуллина М.В., Ефимова Е.С.	177
39	Виртуальные лабораторные работы в обучении будущих фармацевтов: возможности и ограничения	Джуманиязов Н.Н., Мадраимов М.Ш.	180
40	Квантово-химическое моделирование молекулы 2,4динитрофенилгидразина и прогноз её спектральной характеристики методом DFT	Толкунова С.Н., Исмаилова О.Б.	183
41	Судебная система России: прошлое, настоящее, будущее	Иванова М.А., Сухова Д.А.	188
42	Изучение состава композитного материала «Menzolit BMC 3102»	Акбарова В.А., Жураев А.Б., Алимухамедов М.Г.	193
43	Расчёт и оптимизация молекулы толуола	Илёсова А.Э., Кадырова З.Ч., Абдурахимова А.У., Исмаилова О.Б.	195
44	Квантово-химические расчёты молекулы нафталина	Мирхосилова С.Р., Кадырова З.Ч., Абдурахимова А.У.	201
45	Исследование левокарнитина как натурального природного вещества и квантово-химическое исследование левокарнитина: анализ электронной структуры и молекулярных свойств методом теории функционала плотности	Максудхожаева Г.А., Кадырова З.Ч., Исмаилова О.Б.	204

46	Квантово-химические расчёты молекулы этилацетата	Фузайлов А.Ф., Кадырова З.Ч., Исмаилова О.Б.	209
47	Использование синтетических гормонов (эритропоэтин, тестостерон, гормон роста) в спорте: этика и безопасность	Махмудов М.О.	212
48	Синтез дафнетина на основе пирогаллола и его квантовохимическое исследование методом теории функционала плотности	Одилова С.Б., Маматханова М.А., Абдурахимова А.У., Исмаилова О.Б.	217
49	Техницизм и индустриальный прагматизм в качестве базовых установок перспективного развития системы высшего образования в советском прошлом и российском настоящем	Аладышкин Иван Владимирович	221
50	Использование технологий 3D-моделирования в реконструкции образа вуза будущего в первые десятилетия советской власти (расширенная версия)	Стеблецов Роман Артурович	224
51	Перспективы применения серобетона в дорожном строительстве Республики Казахстан	Күмісбек Бауыржан	227
52	Искусственный интеллект и современная наука: плюсы и минусы	Усманова Шохсанам Шавкатовна	239
53	Формирование конфликтологической культуры в Республике Узбекистан	Баранова Татьяна Анатольевна	243
54	Разработка технологии гепатозащитного действия БАД на основе сухого экстракта Silybum marianum: квантово-химическое исследования таксифолина методом DFT	Халмурзаева Асель Асилбековна, Артищева Анастасия Владимировна, Абдурахимова Азиза Уразалиевна, Сотимов Гайрат Бахтиёрович, Исмаилова Оксана Бахтияровна	249
55	Исследование структуры и спектральных характеристик N-ацетилантраниловой кислоты теорией функционала плотности	Холиков Акбарбек Ойбек угли, Кадырова Зухра Чингизовна, Исмаилова Оксана Бахтияровна	255
56	Роль последовательного статистического оценивания в цифровизации инжиниринговых проектов	Турсунов Гафур Таирович	257
57	Современная наука, искусственный интеллект и равный доступ: как технологии меняют возможности национальных меньшинств	Юсупова Севара Низамитдиновна	263

Филиал Российского химико-технологического университета
имени Д.И. Менделеева в городе Ташкенте
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева /г.Москва, Россия/
Высшая школа юриспруденции и судебно-технической экспертизы
Санкт-Петербургского политехнического университета имени Петра
Великого /г. Санкт-Петербург, Россия/
Андижанский государственный педагогический институт
Андижанский государственный университет

Национальная конференция

«Интеграция цифровых технологий и инженерных подходов в науку и образование»

в рамках Международной
научно-практической конференции

«Цифровые технологии и инженерные подходы в развитии науки и образования»

22-23 января 2026 года

ТАШКЕНТ-2026

Достижения и перспективы развития современной цифровизации и инжиниринга науки и образования изо дня в день формируют новые успехи в улучшении качества жизни человека. При этом роль и место человека остаются значительными. Для более глубокого вовлечения исследователей, учёных, преподавателей, магистрантов и студентов в научно исследовательскую деятельность конференция поставила цель расширения международного сотрудничества в области науки и просвещения.

Конференция состоялась 22-23 января 2026 года в конференц-зале Ташкентского филиала РХТУ им. Менделеева Д.И. (онлайн и офлайн режиме)

Организационный комитет;

1.Нурматов Б.Э. исполнительный директор Ташкентского филиала РХТУ им. Менделеева, председатель

2. Расулов Б. М. проф. ректор АГПИ сопредседатель
3. Мохоров Д.А. доц. директор, ВШЮ СПб ПГУ сопредседатель
4. Ефимова Н.С. проф. каф. социологии и права, РХТУ г. Москва сопредседатель.
5. Каримжанов И. А. проректор по научным делам и инновациям АГУ, сопредседатель
6. Абдурахманова А.У. декан факультета Ташкентского филиала РХТУ им. Д.И. Менделеева
7. Шарипова Х.Т. зав. каф.
8. Аскаров Ш.М. доцент.
9. Холов М.С. зам. декана.
10. Атабаева Г.Э. начальник ЦЦОТ Филиала
11. Фёдорова Л.И преподаватель
12. Расулев А.Х. преподаватель

СОСТАВ редакционной коллегии

1. Нурматов Б.Э. исполнительный директор филиала, председатель
2. Аскаров Ш.М. доцент кафедры филиала (модератор, ответственный редактор)
3. Абдурахимова А.У. декан филиала
4. Шарипова Х.Т. зав.каф. доцент
5. Кошанова Б.Т. доц.
6. Фёдорова Л.И. преподаватель
7. Мадраимов М.Ш. начальник УМУ филиала

Верстка текста на компьютере: Расулев А.Х

Корректор: Фёдорова Л.И.

Актуальность темы конференции вызвала живой интерес у участников, а также у заинтересованных исследователей, магистрантов, студентов и коллективов вузов, получивших информационное письмо о конференции. На участие было представлено значительное количество научных статей, тезисов, эссе и иных материалов. По результатам рассмотрения членами редакционной коллегии и решению итогового заседания конференции указанные работы рекомендованы к публикации.

Ответственность за содержание представленных материалов несут их авторы в соответствии с конституционными нормами Республики Узбекистан (статья 82 Конституции Республики Узбекистан: «Цензура не допускается»).

Предисловие

Шаги человечества в направлении цифровизированного и инженерно-ориентированного мира совершаются стремительно и практически безостановочно. Даже для рядового человека этот процесс не оставляет возможности быть в стороне, поскольку от большинства участников общественной жизни требуется как можно более быстрое включение в него. Иными словами, научно-технический прогресс развивается сегодня не столько эволюционно, сколько революционно: догнать и активно участвовать в нём сложно, но объективно необходимо.

Процессы цифровизации и инжиниринга представляют собой не только техническое или научное явление, но прежде всего гуманитарное и социально значимое движение, направленное на повышение качества жизни человека. Тематика настоящей конференции посвящена именно роли цифровизации и инженерных технологий в развитии общества и улучшении условий человеческой жизни. В этом контексте цифровизация выступает как своеобразная парадигма мышления и программирования — совокупность фундаментальных установок, представлений и методов, определяющих подходы к решению задач в конкретной области в определённый исторический период.

Как известно из истории науки, первоначально новая научная идея нередко вызывает кризис прежней системы знаний, сталкиваясь с устоявшимися представлениями. Однако со временем новая парадигма вытесняет старые взгляды, происходит переосмысление методов исследования, форм мышления и научных вопросов. Человечество ещё не в полной мере осознало, к каким последствиям могут привести цифровизация, инженерные технологии и особенно искусственный интеллект, а также какие возможности и вызовы они несут.

Вместе с тем развитие науки имеет собственную внутреннюю логику, и никакое сопротивление не может остановить поиск истины. Наука, созданная человеком, в конечном счёте служит человеку. Даже технологии, изначально применявшиеся в разрушительных целях, со временем находят применение в сфере безопасности и защиты. Так, современный паритет в области ядерных вооружений рассматривается как фактор стратегического сдерживания и предотвращения глобальных конфликтов.

Первые результаты цифровизации иногда создают ощущение сложности или неудобства в использовании, однако при грамотном и ответственном применении они демонстрируют значительный потенциал и пользу для общества. Материалы настоящей конференции наглядно показывают масштаб научных разработок и исследований, проводимых с использованием цифровых технологий в различных областях науки. В сборник включены работы учёных, преподавателей, инженеров, соискателей, магистрантов и студентов, в которых представлены различные методологические подходы и примеры интеграции научных исследований с цифровизацией и инженерными технологиями. Выводы, изложенные в научных статьях, отражают позицию их авторов.