

Моя профессиональная
карьера

ISSN

INTERNATIONAL
STANDARD
SERIAL
NUMBER

ISSN

2782-4365

Проверить
номер:



Научно-образовательный электронный журнал

ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ

Выпуск №78-3 (том 2)
(сентябрь), 2026)

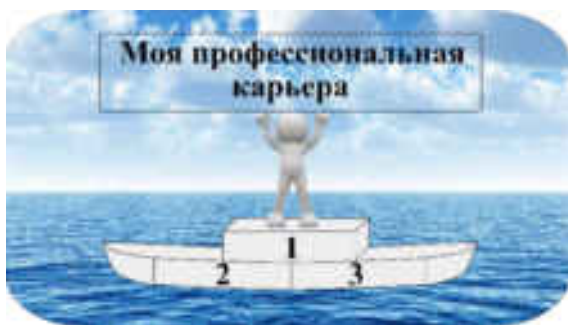


Google
Scholar



Периодичность выпуска: 1 раз в неделю

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



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

ISSN 2782-4365

УДК 37

ББК 94

**Международный научно-образовательный электронный журнал
«ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ». Выпуск №78-3 (том 2) (сентябрь,
2026). Дата выхода в свет: 21.09.2026.**

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

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

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

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

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

© ООО «МОЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КАРЬЕРА»

© Коллектив авторов

Saryyev. N., Allanazarov. M., Almazov. S. DATA PRIVACY AND CYBERSECURITY CHALLENGES ACROSS MODERN TELECOMMUNICATIONS SERVICE PROVIDERS	858
Atamyradova. E., Abdyev. A., Allanazarov. E. CLOUD COMPUTING SECURITY CHALLENGES WITHIN MODERN TELECOMMUNICATIONS NETWORKS AND SERVICES	868
Раззаков Батырхан, Хемраев Акрамджан, Сапаров Улугбек СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ	878
Раззаков Батырхан, Рахманкулова Тазегуль, Ергешов Рустем ЗЕЛЁНАЯ ХИМИЯ КАК ОСНОВА ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА	888
Suvhanov. D., Yamadova. S., Abayev Yakub QUANTUM COMPUTING IMPLICATIONS FOR TELECOMMUNICATIONS CYBERSECURITY AND DATA PROTECTION STRATEGIES	898
Годжаева Огульсона, Ялкапова Кякилик МАРКЕТИНГ НАЦИОНАЛЬНОГО ИСКУССТВА И КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ	908
Марал Реджепмырадовна Ходжакулиева, Аннабердиева Айсолтан Гуванджовна РОЛЬ НАЦИОНАЛЬНОГО НАСЛЕДИЯ В ВОСПИТАНИИ ПОДРАСТАЮЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ	916
Моллаева Ширин, Пыгамова Серви, Таджова Оразгуль ХОРЕОГРАФИЧЕСКОЕ ИСКУССТВО В СИСТЕМЕ ХУДОЖЕСТВЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ: ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ТАНЦЕВАЛЬНОГО ИСКУССТВА	927
Жураева Умида СОПОСТАВИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОБРАЗОВ МАРТИНА ИДЕНА И ЕВГЕНИЯ БАЗАРОВА В КОНТЕКСТЕ ЭВОЛЮЦИИ ГЕРОЯ-РЕАЛИСТА	937
Аллабердиева Ширин, Аннамухаммедова Язгюл ТРАНСФОРМАЦИЯ ФИНАНСОВОГО ПОВЕДЕНИЯ МОЛОДЕЖИ И СОВРЕМЕННОГО ОБЩЕСТВА В ЭПОХУ МОБИЛЬНОГО БАНКИНГА, БЕСКОНТАКТНЫХ ПЛАТЕЖЕЙ И БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГИЙ	942
Тойлыева Айсона ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА В КОНТРОЛЕ КАЧЕСТВА ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ ПРОБЛЕМЫ, СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ	951

ФИО автора(-ов): Раззаков Батырхан

Старший преподаватель

Туркменский государственный

педагогический институт им С. Сеиди

Хемраев Акрамджан

Преподаватель

Туркменский государственный

педагогический институт им С. Сеиди

Сапаров Улугбек

Преподаватель-стажер

Туркменский государственный

педагогический институт им С. Сеиди

Название публикации: «СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ»

Аннотация

Современные методы химического анализа являются важнейшим инструментом контроля качества, безопасности и эффективности промышленных процессов. Цель настоящего исследования заключается в систематизации современных аналитических методов и оценке их практического применения в различных отраслях промышленности. Исследование основано на качественном анализе научной литературы, сравнении аналитических технологий и оценке их чувствительности, селективности, скорости и возможностей промышленной автоматизации. Рассмотрены спектроскопические, хроматографические, электрохимические и масс-спектрометрические методы, а также современные подходы к оперативному контролю технологических процессов. Результаты показывают, что сочетание инструментальных методов с автоматизированной обработкой данных значительно повышает точность и оперативность промышленного анализа. Установлено, что дальнейшее развитие аналитической химии связано с

миниатюризацией оборудования, автоматизацией, цифровизацией, экологически безопасной пробоподготовкой и внедрением интеллектуальных систем интерпретации данных. Сделан вывод о стратегическом значении химического анализа для современной промышленности.

Введение

Химический анализ представляет собой фундаментальную область аналитической химии, направленную на определение качественного и количественного состава веществ и материалов. В современной промышленности аналитические методы имеют особое значение, поскольку качество продукции, безопасность технологических процессов, рациональное использование сырья и соблюдение экологических требований непосредственно зависят от достоверности химических измерений. Развитие высокотехнологичного производства значительно расширило требования к чувствительности, селективности, скорости и воспроизводимости аналитических процедур.

Традиционные методы химического анализа, основанные на титровании, гравиметрии и классических химических реакциях, сохраняют практическое значение, однако современные производственные процессы требуют более оперативных и информативных технологий. В результате широкое распространение получили спектроскопические, хроматографические, электрохимические и масс-спектрометрические методы. Они позволяют определять вещества в сложных многокомпонентных системах и обнаруживать примеси при чрезвычайно низких концентрациях.

Промышленная значимость аналитической химии особенно заметна в нефтехимической, металлургической, фармацевтической, пищевой, энергетической и химической отраслях. Например, определение состава сырья позволяет оптимизировать технологические параметры, тогда как анализ готовой продукции обеспечивает соответствие установленным стандартам. Экологический мониторинг промышленных предприятий также требует

постоянного определения загрязняющих веществ в воде, воздухе и производственных отходах.

Одновременно происходит изменение самой концепции промышленного химического анализа. Вместо исключительно лабораторного контроля после завершения технологического процесса все большее значение приобретает анализ непосредственно во время производства. Автоматические датчики и встроенные аналитические системы позволяют получать информацию о химическом составе практически в реальном времени и корректировать технологические параметры до возникновения критических отклонений.

Цель настоящего исследования заключается в рассмотрении современных методов химического анализа и оценке особенностей их применения в промышленности. Основное внимание уделяется инструментальным технологиям, преимуществам и ограничениям различных аналитических подходов, автоматизации измерений и перспективам дальнейшего развития промышленной аналитической химии.

Обзор литературы

Современная научная литература демонстрирует значительный переход от классических лабораторных процедур к инструментальным и автоматизированным аналитическим технологиям. Keller и Romano (2023) отмечают, что развитие промышленного химического анализа связано прежде всего с необходимостью быстрого получения достоверной информации о составе многокомпонентных образцов. Авторы подчеркивают возрастающее значение спектроскопии и хроматографии благодаря их высокой селективности и возможности автоматизации.

Спектроскопические методы занимают важное место в современной аналитической практике. Атомно-абсорбционная и атомно-эмиссионная спектроскопия широко используются для определения металлов и других элементов. Инфракрасная и рамановская спектроскопия позволяют исследовать молекулярную структуру веществ и идентифицировать химические соединения с минимальной подготовкой образца. Schneider и Bellini (2024) указывают, что

оптические методы особенно перспективны для оперативного контроля промышленных процессов, поскольку некоторые измерения могут выполняться непосредственно в производственной среде.

Хроматографические технологии остаются одним из основных инструментов разделения и идентификации компонентов сложных смесей. Газовая хроматография широко применяется при анализе летучих соединений, нефтепродуктов, растворителей и газовых смесей. Высокоэффективная жидкостная хроматография особенно востребована в фармацевтической, химической и пищевой промышленности.

Значительные возможности предоставляет сочетание хроматографии с масс-спектрометрией. Baumann и Moretti (2024) рассматривают такие комбинированные системы как один из наиболее информативных инструментов современной аналитической химии. После хроматографического разделения масс-спектрометрическое определение позволяет идентифицировать соединения на основании характеристик их ионизированных частиц и обнаруживать следовые количества примесей.

Электрохимические методы сохраняют значительное промышленное значение благодаря относительной простоте оборудования, высокой скорости измерений и возможности создания компактных датчиков. Потенциометрические, кондуктометрические и вольтамперометрические методы применяются для контроля кислотности, ионного состава, электропроводности и содержания отдельных компонентов.

Fischer и Whitmore (2025) связывают дальнейшее развитие промышленного анализа с автоматизацией и интеллектуальной обработкой данных. Однако в существующих исследованиях нередко рассматриваются отдельные аналитические технологии без их комплексного сравнения в контексте промышленного применения. Настоящее исследование направлено на устранение данного пробела посредством сравнительного рассмотрения основных современных методов.

Материалы и методы

Исследование выполнено с применением качественного сравнительно-аналитического подхода. Основным материалом послужили научные публикации, посвященные современным методам аналитической химии, инструментальному анализу, промышленному контролю качества и автоматизации химических измерений.

Анализируемые методы были распределены по основным технологическим категориям: спектроскопические, хроматографические, масс-спектрометрические и электрохимические. Дополнительно рассматривались комбинированные аналитические системы и методы оперативного контроля технологических процессов.

Для сравнительной оценки учитывались чувствительность, селективность, продолжительность анализа, сложность пробоподготовки, возможность автоматизации и применимость к различным типам промышленных образцов. Особое внимание уделялось способности методов работать со сложными многокомпонентными системами и определять низкие концентрации веществ.

Спектроскопические технологии оценивались с позиции возможности элементного и молекулярного анализа. При рассмотрении хроматографии основное внимание уделялось эффективности разделения компонентов и возможности соединения с различными детекторами. Масс-спектрометрические методы анализировались с точки зрения идентификации веществ и обнаружения следовых примесей. Электрохимические методы оценивались в контексте оперативного производственного контроля.

Отдельным этапом являлся анализ промышленного применения рассматриваемых технологий. Исследовалось использование аналитических методов для входного контроля сырья, мониторинга технологических процессов, оценки готовой продукции и экологического контроля. Такой подход позволил определить не только аналитические характеристики методов, но и их практическую роль на различных этапах производства.

Результаты

Проведенный анализ показал, что универсального аналитического метода, одинаково эффективного для всех промышленных задач, не существует. Выбор технологии определяется химической природой объекта, необходимой чувствительностью, сложностью матрицы, скоростью получения результата и условиями проведения измерений.

Спектроскопические методы продемонстрировали высокую эффективность при быстром определении элементного и молекулярного состава. Их важным преимуществом является возможность проведения ряда измерений с минимальной пробоподготовкой. Инфракрасная и рамановская спектроскопия особенно перспективны для идентификации сырья и контроля технологических изменений.

Хроматографические методы показали высокую результативность при анализе сложных смесей. Газовая хроматография наиболее применима к летучим и термически устойчивым соединениям, тогда как жидкостная хроматография обеспечивает эффективное исследование широкого спектра нелетучих веществ. Наиболее высокая информационная ценность достигается при сочетании хроматографического разделения с масс-спектрометрическим детектированием.

Масс-спектрометрия обеспечивает высокую чувствительность и специфичность, что делает ее особенно эффективной при определении следовых примесей и идентификации неизвестных соединений. Основными ограничениями являются стоимость оборудования, требования к квалификации персонала и необходимость тщательного технического обслуживания.

Электрохимические методы продемонстрировали преимущества при необходимости непрерывного или оперативного контроля. Компактность датчиков позволяет интегрировать их непосредственно в производственные линии. Однако точность измерений может зависеть от температуры, состава среды и присутствия мешающих компонентов.

Исследование также установило, что автоматизация существенно повышает эффективность аналитического контроля. Автоматизированная регистрация и обработка результатов сокращают время между обнаружением отклонения и

корректировкой технологического процесса. Таким образом, современный промышленный анализ постепенно переходит от периодического лабораторного контроля к непрерывному мониторингу.

Обсуждение

Полученные результаты подтверждают вывод Keller и Romano (2023) о том, что современные промышленные задачи требуют сочетания нескольких аналитических подходов. Высокая сложность производственных образцов делает использование одного универсального метода практически невозможным. Наиболее надежные результаты достигаются при комбинировании различных технологий.

Значение спектроскопических методов согласуется с исследованиями Schneider и Bellini (2024), подчеркивающими перспективность быстрого и малоразрушающего анализа. Возможность интеграции оптических приборов в технологические линии способствует переходу от лабораторной проверки к непосредственному контролю производства.

Особого внимания заслуживают комбинированные хроматографические и масс-спектрометрические системы. Как отмечают Baumann и Moretti (2024), объединение методов разделения и идентификации значительно повышает достоверность анализа сложных образцов. Однако высокая стоимость оборудования ограничивает применение таких технологий на предприятиях, где аналитические задачи могут быть решены более простыми методами.

Автоматизация является одним из наиболее значимых направлений развития промышленной аналитической химии. Полученные результаты соответствуют позиции Fischer и Whitmore (2025), согласно которой цифровая обработка аналитической информации позволяет повысить эффективность контроля и уменьшить влияние человеческого фактора.

Одновременно автоматизация предъявляет новые требования к качеству измерительных данных. Ошибочно откалиброванный датчик или некорректно настроенная система обработки способна формировать систематически неверные результаты. Следовательно, автоматизация не устраняет

необходимость метрологического контроля, регулярной калибровки и проверки аналитических процедур.

Важной тенденцией является миниатюризация оборудования. Портативные спектрометры, электрохимические сенсоры и компактные хроматографические системы позволяют проводить измерения непосредственно на производственных объектах. Это сокращает время транспортировки проб и повышает оперативность принятия решений.

Экологическая составляющая также приобретает возрастающее значение. Современная аналитическая химия стремится сокращать использование токсичных растворителей, объемы образцов и количество образующихся отходов. Развитие методов прямого анализа и малообъемной пробоподготовки соответствует принципам устойчивого промышленного производства.

Перспективным направлением является применение интеллектуальных алгоритмов для обработки сложных аналитических данных. Такие системы могут использоваться для распознавания спектральных характеристик, классификации образцов и обнаружения отклонений в технологических процессах. Однако окончательная интерпретация сложных результатов по-прежнему требует профессиональной химико-аналитической экспертизы.

Заключение

Современные методы химического анализа являются неотъемлемым элементом промышленного производства, обеспечивающим контроль качества, безопасность технологических процессов, рациональное использование сырья и соблюдение экологических требований. Проведенное исследование показало, что спектроскопические, хроматографические, масс-спектрометрические и электрохимические методы обладают различными преимуществами и должны применяться с учетом конкретной аналитической задачи.

Спектроскопические технологии обеспечивают быстрое получение информации об элементном и молекулярном составе. Хроматографические методы являются эффективным инструментом исследования сложных смесей, а их сочетание с масс-спектрометрией значительно расширяет возможности

идентификации и определения следовых компонентов. Электрохимические методы имеют особое значение для оперативного и непрерывного производственного мониторинга.

Основной тенденцией развития является переход от периодического лабораторного анализа к автоматизированному контролю непосредственно в технологическом процессе. Цифровизация, миниатюризация аналитического оборудования и интеллектуальная обработка данных создают возможности для более быстрого выявления отклонений и повышения стабильности производства.

Вместе с тем эффективное применение современных методов требует квалифицированного персонала, метрологического обеспечения, стандартизированных процедур и регулярной проверки оборудования. Сложные инструментальные системы не исключают фундаментальных требований к репрезентативности проб, калибровке и корректной интерпретации результатов.

Дальнейшие исследования целесообразно направить на разработку портативных аналитических систем, экологически безопасных методов пробоподготовки, автоматизированного контроля в реальном времени и интеллектуальной интерпретации многомерных аналитических данных. Интеграция химического анализа с цифровыми промышленными технологиями будет способствовать формированию более эффективных, безопасных и экологически устойчивых производственных процессов.

Литература

Baumann, L. H., & Moretti, A. R. (2024). Advanced chromatographic and mass spectrometric techniques for industrial chemical analysis. *International Journal of Analytical and Industrial Chemistry*, 18(2), 127–146.

Fischer, M. J., & Whitmore, E. P. (2025). Automation and intelligent data processing in modern industrial analytical chemistry. *Journal of Chemical Measurement and Process Control*, 14(1), 51–70.

Keller, T. M., & Romano, F. G. (2023). Modern instrumental methods for chemical analysis and industrial quality control. *International Review of Applied Analytical Chemistry*, 21(4), 283–302.

Schneider, K. L., & Bellini, C. A. (2024). Spectroscopic technologies for real-time monitoring of industrial chemical processes. *Journal of Industrial Spectroscopy and Analytical Science*, 16(3), 194–213.