

ХИМИЯ НОВОГО УЗБЕКИСТАНА: ОТ НАУЧНОЙ ИДЕИ К ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Зулхандерова Назлымхан Махмудовна

*учитель химии, школа №1-IDUM, г. Нукус, Республика Каракалпакстан,
Республика Узбекистан*

Аннотация

В статье рассматриваются современные направления развития химической науки и химической промышленности Республики Узбекистан в условиях перехода к инновационной модели экономики. Особое внимание уделяется превращению научной идеи в практическую технологию через последовательную цепочку «фундаментальное исследование — эксперимент — разработка — опытно-промышленное испытание — внедрение». Анализируются перспективные направления, связанные с глубокой переработкой минерального сырья, производством удобрений и полимеров, развитием нанохимии, зелёной химии, химического моделирования и цифровых технологий. Рассматривается значение научно-образовательного взаимодействия для подготовки специалистов нового поколения. Показано, что современная химия Узбекистана постепенно переходит от преимущественной ориентации на производство традиционной химической продукции к созданию новых материалов, технологий и продукции с высокой добавленной стоимостью.

Ключевые слова: *химия, Узбекистан, инновации, научные исследования, химические технологии, зелёная химия, нанохимия, цифровизация, химическое моделирование, химическая промышленность.*

Введение

Химия является одной из наук, непосредственно связанных с технологическим развитием государства. Её достижения определяют возможности производства удобрений, полимеров, лекарственных препаратов, строительных материалов, катализаторов, композитов и множества других продуктов.

Сегодня перед химической наукой стоит задача не только изучать свойства уже известных веществ, но и создавать новые материалы и технологии, способные отвечать экономическим, экологическим и социальным потребностям общества.

Для Узбекистана этот вопрос приобретает особую актуальность. В стране осуществляется переход к технологической и инновационной модели развития, а химическая промышленность рассматривается как одно из важных направлений

промышленной модернизации. В Послании Президента Республики Узбекистан на 2026 год отмечено, что в химической промышленности планируется начать новые проекты общей стоимостью 4,5 млрд долларов.

В июне 2026 года также были определены задачи по развитию современных направлений химии, включая нанохимию, зелёную химию, супрамолекулярную химию и химическое моделирование на основе искусственного интеллекта. Предусмотрено создание целостной системы, объединяющей образование, научные исследования, лаборатории и стартапы.

Таким образом, возникает принципиально важный вопрос: как превратить научный потенциал химии в реальные инновационные технологии, способные приносить практическую пользу стране?

Цель исследования

Целью работы является анализ перспектив развития химической науки Узбекистана и определение основных механизмов превращения научных исследований в инновационные химические технологии.

Задачи исследования

Для достижения поставленной цели определены следующие задачи:

1. Проанализировать современные направления развития химической промышленности Узбекистана.
2. Рассмотреть роль фундаментальных и прикладных исследований в создании новых технологий.
3. Определить перспективные направления инновационной химии.
4. Рассмотреть значение зелёной химии и рационального использования сырья.
5. Показать роль цифровых технологий и искусственного интеллекта в современной химии.
6. Определить значение научно-образовательного взаимодействия для подготовки специалистов.

Материалы и методы

Исследование основано на анализе официальных материалов государственных органов Республики Узбекистан, материалов научно-инновационных мероприятий и публикаций, посвящённых развитию химических технологий.

Использованы методы анализа, сравнения, систематизации и обобщения информации.

Основное внимание уделено четырём взаимосвязанным элементам:

научное знание → технологическая разработка → инновационный продукт → практическое внедрение.

1. От химического сырья к инновационному продукту

Одной из ключевых задач современной химической промышленности является повышение глубины переработки сырья.

Узбекистан располагает значительными запасами минерального сырья, используемого в химическом производстве. В числе направлений, определённых в 2026 году, названы фосфориты, галит, мирабилит и серпентинит. Поставлена задача увеличить сырьевую базу отрасли и расширить переработку этих ресурсов.

Однако наличие сырья само по себе не является главным показателем технологического развития. Научно-инновационный подход предполагает создание максимально полной цепочки:

сырьё → химическая переработка → промежуточное соединение → новый материал → готовый продукт.

Чем выше степень переработки, тем больше возможностей для получения продукции с высокой добавленной стоимостью.

Поэтому задача современной химической науки заключается не только в поиске новых месторождений или увеличении объёмов производства, но и в разработке более эффективных методов переработки сырья.

2. Удобрения нового поколения

Одним из важнейших направлений химической промышленности Узбекистана является производство минеральных удобрений.

В 2026 году поставлена задача реализации 42 проектов стоимостью 2,8 млрд долларов, направленных, в частности, на увеличение производства азотных, фосфорных и водорастворимых удобрений к 2030 году.

Научная задача при этом заключается не только в увеличении объёмов производства.

Перспективным является создание удобрений:

- с повышенной эффективностью усвоения растениями;
- с контролируемым высвобождением питательных веществ;
- с уменьшенными потерями азота и фосфора;
- адаптированных к конкретным почвенно-климатическим условиям;
- совместимых с современными технологиями точного земледелия.

Таким образом, развитие химии может непосредственно способствовать повышению эффективности сельского хозяйства и рациональному использованию ресурсов.

3. Зелёная химия как направление будущего

Одним из наиболее важных направлений современной химической науки становится зелёная химия.

Её основная идея заключается в том, чтобы не просто очищать загрязнение после завершения химического процесса, а проектировать сам процесс таким образом, чтобы образование опасных отходов и использование токсичных веществ минимизировались.

Для Узбекистана это особенно актуально в условиях необходимости рационального использования воды, энергии и природных ресурсов.

В 2025 году в стране была проведена международная конференция «Чистые технологии в химической промышленности: наука, опыт и перспективы», в которой участвовали учёные и специалисты отечественных и зарубежных научных организаций. Одной из задач мероприятия стало формирование портфеля проектов, направленных на развитие химической промышленности.

Перспективными направлениями могут стать:

отходы → вторичное сырьё → новый продукт.

Например, промышленный отход может рассматриваться не только как экологическая проблема, но и как потенциальный источник химически ценных компонентов.

4. Переработка промышленных отходов

Особое значение имеет переход к принципам циркулярной экономики.

В марте 2026 года при рассмотрении вопросов развития химической промышленности отдельно была поставлена задача эффективного использования накопленного фосфогипса, в том числе для получения дополнительной продукции. Одновременно было поручено снижать себестоимость химической продукции за счёт уменьшения энергозатрат, расходов на сырьё и цифровизации.

Это пример того, как научная задача может превращаться в технологическую: промышленный отход → исследование состава → поиск способа переработки → опытная технология → новый продукт.

Подобный подход способен одновременно решать экологическую и экономическую задачи.

5. Нанохимия и новые материалы

Ещё одним перспективным направлением является нанохимия.

Материалы, свойства которых контролируются на наноуровне, могут обладать характеристиками, существенно отличающимися от традиционных материалов. Это открывает возможности для создания новых катализаторов, сорбентов, сенсоров, мембран и композитных материалов.

В 2026 году нанохимия была прямо обозначена среди современных направлений, в которых необходимо увеличивать кадровый и научный потенциал химической отрасли Узбекистана.

Для развития этого направления необходимо объединение химии, физики, материаловедения, инженерии и цифрового моделирования.

6. Искусственный интеллект как инструмент химического исследования

Цифровизация постепенно меняет сам процесс химического исследования.

Искусственный интеллект может использоваться для анализа экспериментальных данных, моделирования химических процессов, поиска перспективных соединений и оптимизации условий технологических процессов.

Важно, однако, рассматривать ИИ именно как инструмент исследователя.

Научная схема должна выглядеть следующим образом:

гипотеза → эксперимент → данные → компьютерный анализ → прогноз → повторный эксперимент → подтверждение результата.

В этом случае цифровые технологии не заменяют химический эксперимент, а позволяют сделать научный поиск более целенаправленным.

Показательно, что химическое моделирование на основе искусственного интеллекта уже обозначено среди перспективных направлений развития химической промышленности Узбекистана.

7. Наука — образование — производство

Невозможно построить инновационную химическую отрасль без современной системы подготовки специалистов.

Особенно важной становится связь:

школа → университет → научная лаборатория → технологический центр → производство.

Учащийся должен видеть не только химическую формулу в учебнике, но и понимать, каким образом химическое знание превращается в реальную технологию.

Поэтому современное химическое образование должно включать:

- исследовательские проекты;
- экспериментальную деятельность;
- цифровое моделирование;
- анализ данных;
- экологические проекты;
- основы технологического проектирования;
- междисциплинарное взаимодействие.

Создание в Узбекистане целостной системы, объединяющей образование, исследования, лаборатории и стартапы, соответствует именно такой модели развития.

8. Предлагаемая модель инновационного развития химии

На основании проведённого анализа можно предложить следующую модель:

«Химическая инновационная цепочка Узбекистана»

1. Научная проблема
2. Фундаментальное исследование
3. Лабораторный эксперимент
4. Цифровое моделирование и анализ данных
5. Создание технологического прототипа
6. Опытно-промышленное испытание
7. Инновационный продукт
8. Внедрение в производство
9. Оценка экономического и экологического эффекта

Данная модель позволяет рассматривать химическую науку не изолированно, а как часть единой инновационной системы.

Научная новизна

Научная новизна работы заключается в систематизации перспектив развития химической науки Узбекистана через модель последовательного перехода:

научная идея → эксперимент → технология → инновационный продукт → производство.

Особое внимание уделяется интеграции традиционных химических методов с зелёной химией, нанотехнологиями, цифровым моделированием и искусственным интеллектом.

Практическая значимость

Предложенные положения могут использоваться:

- в научно-исследовательской деятельности;
- при разработке инновационных химических проектов;
- в системе подготовки будущих специалистов;
- при организации исследовательских проектов учащихся;
- для разработки экологически ориентированных химических технологий;
- при взаимодействии образовательных учреждений, научных организаций и предприятий.

Заключение

Химия Нового Узбекистана вступает в период, когда главным результатом научной

деятельности становится не только получение новых знаний, но и их превращение в технологические решения.

Современная химическая наука должна отвечать одновременно нескольким требованиям: научная обоснованность, технологическая эффективность, экономическая целесообразность и экологическая безопасность.

Перспективы отрасли связаны с глубокой переработкой сырья, современными удобрениями, полимерами, нанохимией, зелёной химией, переработкой промышленных отходов и цифровыми технологиями. Государственные планы на 2026 год предусматривают масштабное развитие химической промышленности, создание новых производственных мощностей и формирование современной научно-технологической инфраструктуры.

Особенно важным является объединение образования, науки и производства. Именно такая связь позволяет превратить научную идею в технологию, а технологию — в инновационный продукт.

Таким образом, химия Нового Узбекистана — это путь от фундаментального знания к практическому результату: от научной идеи к эксперименту, от эксперимента к технологии, а от технологии — к развитию страны.

Список использованных источников

1. Счётная палата Республики Узбекистан. Определены задачи по ускоренному развитию химической промышленности. 2 июня 2026 г.
2. Счётная палата Республики Узбекистан. Рассмотрены вопросы ускорения реализации крупных инвестиционных проектов в химической промышленности. 10 марта 2026 г.
3. Президент Республики Узбекистан. Послание Президента Республики Узбекистан Шавката Мирзиёева Олий Мажлису и народу Узбекистана. 27 декабря 2025 г.
4. Министерство инвестиций, промышленности и торговли Республики Узбекистан. Химическая промышленность: цели и развитие химического кластера. 11 июня 2025 г.
5. Агентство инновационного развития при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан. Чистые технологии в химической промышленности: наука, опыт и перспективы. 14 октября 2025 г.
6. Anastas P. T., Warner J. C. Green Chemistry: Theory and Practice. Oxford University Press, 1998.

7. Segler M. H. S., Preuss M., Waller M. P. Planning chemical syntheses with deep neural networks and symbolic AI // Nature. 2018. Vol. 555. P. 604–610. DOI: 10.1038/nature25978.

8. Jorner K., Tomberg A., Bauer C. et al. Organic reactivity from mechanism to machine learning // Nature Reviews Chemistry. 2021. Vol. 5. P. 240–255. DOI: 10.1038/s41570-021-00260-x.