

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

**Педагогический институт**

Кафедра естественно-научных дисциплин и методики их преподавания

**ЗАДАНИЯ ПО ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ  
УМЕНИЯ УСТАНОВЛИВАТЬ ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННЫЕ СВЯЗИ  
«СТРУКТУРА -СВОЙСТВА» У УЧАЩИХСЯ СТАРШИХ КЛАССОВ**

**АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ**

студентки 4 курса 441 группы  
направления 44.03.01 Педагогическое образование,

профиль подготовки «Химия»

факультета ФМиЕНД ПИ

**Кадыровой Алсу Тумуровны**

Научный руководитель

зав.кафедрой, к.х.н.

\_\_\_\_\_

подпись дата

Я.Г.Крылатова

Зав.кафедрой

к.х.н.

\_\_\_\_\_

подпись дата

Я.Г.Крылатова

Саратов 2026

**Введение.** Формирование у учащихся умения устанавливать причинно-следственные связи между строением и свойствами веществ на уроках органической химии является одной из ключевых задач современного химического образования.

**Целью** бакалаврской работы является разработка и апробация системы заданий, направленной на формирование умения устанавливать причинно-следственные связи «строение-свойства» на уроках органической химии для повышения качества усвоения учебного материала.

**Задачи** исследования:

1. Изучить теоретические основы формирования причинно-следственных связей в обучении химии, на примере изучения органических соединений и их свойств .

2. Проанализировать содержание школьного курса органической химии с точки зрения возможностей формирования умения устанавливать связи «строение-свойства».

3. Разработать задания двух типов по формированию умения устанавливать строение органического соединения по его молекулярной формуле и описанию химических свойств (1 тип) и по описанию его химических свойств и продуктов его превращения (2 тип) на базовом уровне.

4. Провести педагогический эксперимент для оценки эффективности разработанных заданий.

**Объект** исследования. Процесс обучения органической химии в старших классах общеобразовательной школы.

**Предмет** исследования. Методика формирования у учащихся умения устанавливать причинно-следственные связи «строение-свойства» на уроках химии.

**Методы** исследования:

– аналитический (теоретический анализ учебно-методической и психолого-педагогической литературы);

– метод качественной и количественной обработки данных.

## **Основное содержание работы**

В процессе освоения логических универсальных учебных действий (УУД) учащиеся развивают навыки, основанные на выполнении различных мыслительных задач. Эти действия включают в себя разнообразные процедуры, такие как:

- рассмотрение и аналитическая работа с объектами для выявления их ключевых и второстепенных характеристик;
- объединение отдельных элементов в целостную структуру, включая дополнение и интеграцию недостающих составляющих;
- определение оснований и критериев для классификации, упорядочивания и сопоставления различных объектов;
- классификация и выводы, позволяющие связывать объекты с определёнными категориями;
- выявление взаимосвязей между причинами и последствиями через комплексный процесс, включающий в себя анализ, синтез, сравнение, абстракцию и обобщение для глубокого понимания реальности посредством логического рассуждения и заключений.

Таким образом, освоение логических УУД направлено на развитие способности к глубокому анализу, синтетическому мышлению, обоснованному выбору и установлению причинно-следственных связей в различных ситуациях.

Работа с причинно-следственными связями предполагает следующий порядок действий: выявление причины – определение следствия – установление связи между ними – прогнозирование – аргументация.

Выявление причины - поиск фактора, который запускает процесс или явление.

Определение следствия - результат действия причины.

Установление связи между ними - доказательство, что именно эта причина привела к данному следствию, а не другой фактор

Прогнозирование - предсказание возможных последствий на основе известной причины или определение вероятных причин по наблюдаемому следствию.

Аргументация - обоснование своей позиции с опорой на факты, законы, правила.

Умение устанавливать причинно-следственные связи относится к логическим познавательным УУД, так как требует анализа информации, установления закономерностей, построения логических цепочек рассуждения.

В федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования указывается необходимость формирования умения «устанавливать причинно-следственные связи» в рамках познавательных УУД. Методические материалы и программы развития универсальных учебных действиях включают эту деятельность в блок логических действий, наряду с анализом и классификацией.

В обучении работа с причинно-следственными связями используется на уроках разных предметов ( химия, математика, литература), требует от ученика логического объяснения, а не механического запоминания, служит основой для формирования научного мышления и критического анализа.

Таким образом, установление причинно-следственных связей - комплексная логическая деятельность, интегрирующая несколько познавательных процессов и соответствующая определению логических познавательных универсальных учебных действий.

В обсуждении универсальных логических операций, особенно тех, которые касаются определения причинно-следственных отношений, важно подчеркнуть, что процесс, при котором одно событие стимулирует возникновение другого, образует основу для такого явления, известного как каузальность (от латинского слова «causa», означающего «причина»). Таким образом, первоначальное событие представляет собой причину, а последующее - следствие этой причины. Это позволяет выстроить мысленно цепочки событий, где каждое следствие превращается в новую причину, порождая дальнейшие следствия, формирует

основу для всех причинно-следственных отношений, представляющих собой серию связанных событий или, иными словами, каузальную цепь.

Существуют различные типы причинно-следственных связей, которые могут быть как простыми, так и сложными. В случае простой связи, одно действие непосредственно приводит к одному результату. В то же время, сложные связи характеризуются более обширным многообразием и включают в себя разные категории.

1 тип – из множества практически одновременно действующих причин вытекает следствие.

2 тип – из группы причин вытекают многочисленные, долго развивающиеся следствия.

3 тип - воздействие одной причины вызывает целую цепочку следствий, так называемый «эффект домино».

4 тип - каждое следствие становится причиной не одного, а двух или более явлений, и они, в свою очередь, порождают новый «пучок» явлений.

5 тип – отражение, при отражении явление-следствие сохраняет в своей структуре, свойствах следы воздействия явления-причины.

В ходе нашей работы было разработано 40 авторских заданий для учащихся 10 классов (базовый уровень) по разделу «Углеводороды».

I тип заданий: Установление структурной формулы вещества X по молекулярной формуле и его химическим свойствам

При разработке данных заданий мы опирались на одно из положений теории А.М.Бутлерова, в котором говорится о том, что химическое строение вещества можно определить благодаря знанию о его химических превращениях.

В задании нужно было установить структурную формулу вещества на основе химических свойств. Записать упомянутые химические уравнения реакций.

II тип: Установление строения органического вещества по его химическим свойствам. Данный тип заданий также был основан на положении теории химического строения органических соединений, в котором утверждается, что

свойства веществ зависят не только от их количественного анализа, но и от химического строения.

Во втором типе заданий также нужно было определить структурную формулу вещества на основании его химических свойств. Однако в этом задании была предоставлена молекулярная формула вещества, что помогало определить класс соединений и выявить качественные реакции для определения кратности и/или цикличности связи.

Задания применялись на этапе закрепления уроков.

Задание: 1 тип. Алканы.

№1. Органическое вещество состава  $C_6H_{14}$ , которое можно получить реакцией Вюрца на 2-бром-2-метилпропан, а также реакцией гидрирования 2,3-диметилбутена-2; реагирует с бромом на свету.

Задания: 1) Определите структурную формулу вещества, назовите его по номенклатуре ИЮПАК.

2) Напишите уравнения упомянутых реакций.

Задание: 1 тип. Алкены.

Задания: 1) Определите структурную формулу вещества, назовите его по номенклатуре ИЮПАК.

2) Напишите уравнения упомянутых реакций.

№2. Органическое вещество состава  $C_5H_{10}$ : при гидрировании образует 2-метилбутан; при присоединении галогенов образует дигалогенпроизводное; окисляется перманганатом калия в нейтральной среде.

Задания: 1) Определите структурную формулу вещества, назовите его по номенклатуре ИЮПАК. 2) Напишите уравнения упомянутых реакций.

Задание: 1 тип. Алкины.

№ 4. Органическое вещество состава  $C_6H_{10}$ : присоединяет  $HCl$  по правилу Марковникова; обесцвечивает бромную воду до образования тетрабромалкана; при гидратации образуется 4-метилпентанон-2.

Задания: 1) Определите структурную формулу вещества, назовите его по номенклатуре ИЮПАК. 2) Напишите уравнения упомянутых реакций.

Задание: 1 тип. Арены.

№ 2. Органическое вещество состава  $C_8H_{10}$  при окислении кислородом в присутствии катализатора образует терефталевую кислоту; при нитровании в присутствии концентрированной серной кислоты преимущественно образуется 2-нитро-1,4-диметилбензол; горит в кислороде, давая при полном сгорании углекислый газ и воду.

Задания: 1) Определите структурную формулу вещества, назовите его по номенклатуре ИЮПАК. 2) Напишите уравнения упомянутых реакций.

Задание: 2 тип. Алканы.

№4. Вещество X: получают путем изомеризации н-бутана под воздействием хлорида алюминия и нагревании; при бромировании образует 2-бром-2-метилпропан; при дегидрировании продуктом является изобутен.

Задания: 1) Определите структурную формулу вещества X, назовите его по номенклатуре ИЮПАК. 2) Напишите уравнения упомянутых реакций.

Задание: 2 тип. Алкены.

№1. Вещество X: горит некоптящим пламенем в кислороде; при дегидрировании возможны образования 3 разных продуктов (написать одну из возможных реакций); при действии брома при освещении образует 2-бромбутани.

Задания: 1) Определите структурную формулу вещества X, назовите его по номенклатуре ИЮПАК.

2) Напишите уравнения упомянутых реакций.

Задание: 2 тип. Алкадиены.

№4. Вещество X: обесцвечивает раствор перманганата калия; с 1 моль хлороводорода даёт смесь 2 продуктов (3-хлорбутен-1 и 1-хлорбутен-2); при гидрировании образуется бутан.

Задания: 1) Определите структурную формулу вещества, назовите его по номенклатуре ИЮПАК.

2) Напишите уравнения упомянутых реакций.

Задание: 2 тип. Алкины.

№ 4. Вещество X: взаимодействует с соляной кислотой; присоединяет 2 моль хлора до образования конечного продукта 2-метил-3,3,4,4-тетрахлорбутан; гидрируется в 2-метилбутан.

Задания: 1) Определите структурную формулу вещества, назовите его по номенклатуре ИЮПАК.

2) Напишите уравнения упомянутых реакций.

Апробация авторских заданий была проведена на базе МОУ «СОШ с.Зоркино» у учащихся 10 класса в 2 этапа на базовом уровне.

На начальном этапе эксперимента нами на базе МОУ «СОШ с.Зоркино» был проведен анализ уровня эффективности разработанной системы заданий в первом триместре 2025/2026 учебного года. Выборка составила 4 человек 10 класса.

В качестве закрепления материала на начальном этапе и формирования причинно-следственных связей между строением вещества и его свойств учащиеся выполняли систему заданий 1 типа.

В третьем триместре 2025/2026 года был проведен заключительный этап эксперимента. Для понимания сформированности умения устанавливать причинно-следственные связи строение-свойства у учащихся, а также обобщения знаний учащиеся выполняли задания 2 типа.

По результатам проведения исследования на начальном этапе можно сделать вывод, что учащиеся испытывают трудности в понимании зависимости строения вещества от его химических свойств. Так как в основном предлагаются задания для механического запоминания, а не на развитие критического мышления.

По результатам заключительной части эксперимента учащиеся показали высокую сформированность умения устанавливать причинно-следственные связи между структурой веществ и их химическими свойствами, чем на начальном этапе.

Таблица 1 - Оценочные результаты педагогического эксперимента

Участники педагогического эксперимента	Средняя оценка за выполнение заданий	
	Начальный этап	Заключительный этап
Ученик 1	5	5
Ученик 2	4	5
Ученик 3	3	4
Ученик 4	3	5

Анализ общих выводов исследования дают основания полагать, что систематическое внедрение заданий может привести к лучшему показателю сформированности умения устанавливать причинно-следственные связи «структура-свойства».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе проделанной работы можно сделать следующие выводы:

1. Изучили теоретические основы формирования причинно-следственных связей в обучении химии. Теоретический анализ показал, что понимание взаимосвязей между строением молекул и их свойствами является ключевым аспектом химического образования, обеспечивающим развитие аналитического мышления и системного подхода к изучению дисциплины.

2. Проанализировали содержание школьного курса органической химии с точки зрения возможностей формирования умения устанавливать связи «строение-свойства». Анализ учебников показывает, что многие из них ориентированы на запоминание фактов, а не на развитие аналитических навыков. Например, задания в учебниках часто сводятся к составлению формул или уравнений реакций, тогда как задачи, требующие объяснения свойств на основе строения, встречаются реже.

3. Разработали систему заданий, направленную на формирование умения устанавливать причинно-следственные связи «строение-свойства» и провели её апробацию.

4. Провели педагогический эксперимент для оценки эффективности предложенной системы заданий. Выявили затруднения у учащихся с пониманием причинно-следственных связей «строение-свойства» на уроках органической химии.