

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

**ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ НА ПРИМЕРЕ
ИЗУЧЕНИЯ СИНТЕЗА И СВОЙСТВ МАЛОРАСТВОРИМЫХ
СОЕДИНЕНИЙ**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 4 курса 441 группы

направления 44.03.01 Педагогическое образование,

профиль подготовки «Химия»

факультета ФМиЕНД ПИ

Габышева Ивана Викторовича

Научный руководитель

доцент, к.х.н.

подпись, дата

В.В. Данилина

Зав. кафедрой

к.х.н.

подпись, дата

Я.Г. Крылатова

Саратов 2026

Актуальность работы обусловлена необходимостью расширения спектра тем, предлагаемых обучающимся для проектной деятельности по химии. В настоящее время тематическое разнообразие таких проектов является важным вопросом в методике преподавания предмета, поскольку существующий тематический спектр охватывает лишь узкий круг вопросов, преимущественно ограниченный классическими разделами химического образования.

Цель работы – разработка методических рекомендаций, предназначенных для проведения проектной деятельности обучающихся по темам «Исследование растворимости фосфата лития» и «Растворение медных руд методом глицинирования».

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- 1) Провести обзор психолого-педагогической, методической и нормативной литературы, касающейся вопроса проектной деятельности.
- 2) Определить тематику и методические особенности проведения проекта.
- 3) Распланировать этапы проведения проектов.
- 4) Подготовить экспериментальную базу для проведения работы.
- 5) Апробировать подготовленный проект с учащимся.
- 6) Проанализировать проведенную работу – выявить возможные методические ошибки и определить ключевые моменты.
- 7) Составить методические рекомендации по проектам №№ 1-3.

Разработанные методические рекомендации обладают *практической ценностью* для системы общего образования. Они могут быть непосредственно использованы педагогами при изучении курса химии для организации проектной деятельности школьников. Материалы представляют собой завершённую методическую разработку, не требующую доработки со стороны учителя.

Методологическую основу исследования составили: теоретический анализ научной и периодической литературы по избранной проблеме; педагогическое наблюдение; экспериментальная работа; а также индивидуальные консультационные занятия с обучающимися.

Экспериментальная часть по теме «Исследование растворимости фосфата лития» была выполнена в рамках гранта РФФИ «Извлечение промышленно важных солей лития из водных растворов методом экстрактивной кристаллизации на основе исследования фазовых диаграмм тройных систем соль лития - вода триэтиламин» на базе СГУ, под руководством доцента В.В. Данилиной.

По теме бакалаврской работы опубликована статья – «Проектная деятельность при изучении химии в средней школе».

В структуру работы входит введение, основная часть (3 главы, 28 таблиц и 3 рисунка), заключение, список использованных источников (29 источников) и приложения (Приложения А и Б).

В **введении** определены актуальность и практическая значимость темы исследования, сформированы цель и задачи работы, указаны методы исследования.

В **первой главе «Теоретические основы организации проектно-исследовательской деятельности школьников по химии»** рассматривается сущность и структура проектно-исследовательской деятельности в контексте ФГОС основного и среднего общего образования (подглава 1.1), классификация учебных проектов и исследований в школьном курсе химии (подглава 1.2), методические подходы к интеграции проектно-исследовательской деятельности в процесс обучения химии (подглава 1.3), а также приведены психолого-педагогические особенности организации исследовательской деятельности учащихся 8–11 классов (подглава 1.4)

Проектно-исследовательская деятельность в контексте ФГОС основного и среднего общего образования представляет собой системообразующий компонент образовательного процесса, обеспечивающий реализацию

деятельностного подхода и формирование ключевых компетенций обучающихся. Сущность этой деятельности раскрывается через единство исследовательской (направленной на получение нового знания) и проектной (направленной на создание практического продукта) составляющих. Структура деятельности включает последовательные этапы: организационно-подготовительный, поисково-исследовательский, оформительно-презентационный и рефлексивно-оценочный, каждый из которых имеет свою специфику на уровнях ООО и СОО. Дальнейшее совершенствование организации проектно-исследовательской деятельности в школе связано с повышением квалификации педагогических кадров, развитием учебно-методического обеспечения и созданием условий для подлинно самостоятельной творческой работы обучающихся. Только при соблюдении этих условий проектно-исследовательская деятельность сможет в полной мере реализовать свой потенциал как эффективного средства развития личности и подготовки школьников к жизни в современном мире.

Каждый тип проектов имеет свою специфику, преимущества и ограничения, что необходимо учитывать при организации проектной деятельности. Химия, будучи экспериментальной наукой, предоставляет уникальные возможности для реализации всех перечисленных типов проектов. Особое место в химическом образовании занимают исследовательские проекты, предполагающие проведение эксперимента, и практико-ориентированные проекты, демонстрирующие связь химических знаний с повседневной жизнью. Выбор типа проекта определяется возрастом учащихся, уровнем их подготовки, материально-техническими возможностями школы, наличием партнерских связей с научными и производственными организациями. На начальном этапе обучения целесообразно использовать краткосрочные, информационные и монопредметные проекты. На старшей ступени, особенно в профильных классах, учащиеся способны выполнять сложные долгосрочные исследовательские и межпредметные проекты, требующие интеграции знаний

и использования современных методов исследования. Правильный выбор типа проекта, адекватного целям обучения и возможностям учащихся, является важным условием успешной реализации проектной и исследовательской деятельности в школьном курсе химии и достижения образовательных результатов, предусмотренных ФГОС.

Анализ российских и зарубежных исследований позволяет выделить ряд организационно-методических условий, необходимых для эффективной интеграции проектно-исследовательской деятельности в процесс обучения химии:

1. *Персонализация обучения*: исследование, проведенное на базе Университета ИТМО, показывает, что гибкая траектория обучения, включающая различные уровни персонализации (проект, поддерживающие средства, темп обучения, образовательный контент, образовательный результат), является ключевым принципом организации научной практики.

2. *Поддерживающая образовательная среда*: как отмечается в исследовании казахстанских авторов, успешность реализации проектно-исследовательской деятельности зависит от наличия системы поддержки (scaffolding), включающей консультации наставников, доступ к лабораторному оборудованию и материалам. В исследовании Ж. Кадеш и соавторов показано, что показатели участия студентов в исследовательской деятельности увеличились с 25-45% в первой четверти до 100% к четвертой четверти при условии систематической поддержки.

3. *Дифференцированный подход*: исследования показывают, что учет индивидуальных особенностей учащихся, включая их уровень подготовки, стиль обучения и познавательные интересы, является необходимым условием эффективности проектно-исследовательской деятельности. Сочетание проектного обучения с дифференцированным подходом позволяет преодолеть трудности в изучении химических концепций.

4. *Интеграция с Lesson Study*: в исследовании Э. Винаряти и соавторов (2025) показано, что интеграция STEM-PjBL с Lesson Study (цикл

«Планирование-Действие-Рефлексия») способствует повышению эффективности проектной деятельности и развитию навыков 4С.

Психолого-педагогические особенности организации исследовательской деятельности учащихся 8–11 классов требуют учета как возрастных когнитивных изменений (развитие HOTS), так и личностных факторов (самоэффективность, тревожность, тип вовлеченности). Интеграция подходов, предлагаемых как зарубежными (модели PjBL-STEM, латентный анализ вовлеченности), так и отечественными исследователями (акцент на содержании и профильной направленности), позволяет создать эффективную образовательную среду, способствующую не только накоплению знаний, но и развитию критического мышления и исследовательской компетентности как основы для дальнейшего образования.

Во второй главе «Методика организации проектно-исследовательской деятельности по теме «Синтез и свойства малорастворимых соединений»» приводится методическое обоснование выбора темы, а также разработаны этапы проектной деятельности по темам «Исследование растворимости фосфата лития» и «Растворение медных руд методом глицинирования».

Выбранные темы позволяют скорректировать затруднения и подготовить учащихся по следующим ключевым направлениям ЕГЭ:

1. Задание «Химия и жизнь» (№25). Разработанные темы дают узконаправленные познания о металлургии, применении металлов (на примере лития и меди) в промышленности и повседневной жизни. Работа предполагает, что учащиеся получат эти знания при обзоре литературы на представленные темы.

2. Расчётные задачи (№26, №28, №34). В ходе проектной деятельности учащиеся не просто заучивают формулы, а осмысленно проводят расчеты по уравнению реакции и массовой доли растворенного вещества необходимые для проведения экспериментов, что является отличной тренировкой для решения расчетных задач.

3. Экспериментальные задачи (№24). В исследовании условий образования осадка и доказательства его малорастворимости формируются навыки постановки эксперимента, что критически важно для успешного выполнения заданий с реальным химическим экспериментом.

4. Задания на химическое равновесие и скорость реакций (№18, №22 и №23). При выполнении практической части, учащиеся могут вживую наблюдать за химическим равновесием, а также самостоятельно его контролировать (например, путем изменения температуры). Также в процессе работ школьники могут наблюдать за изменениями скорости химических реакций (например, при добавлении стехиометрического избытка глицина). Как известно визуализация знаний играет ключевую роль в понимании научных концепций в школьном образовании.

Каждая из взаимосвязанных тем реализуется через систему последовательных этапов и подэтапов, которые имеют как общие черты, так и специфическое наполнение, обусловленное особенностями изучаемых химических систем (таблица 1).

Таблица 1 – Этапы проектной деятельности по темам «Исследование растворимости фосфата лития» и «Растворение медных руд методом глицинирования»

Этапы проектной деятельности	Подэтапы работы	Тема № 1 «Исследование растворимости фосфата лития»	Тема № 2 «Растворение медных руд методом глицинирования»
Организационно-подготовительный	–	Определение цели и гипотезы работы, формирование задач.	
Поисково-исследовательский	Теоретический	Изучение понятий «растворимость», «произведение растворимости».	Изучение понятий «растворимость», «хелатные комплексы», исследование методов выделения меди из руд.
	Подготовительный	Расчет масс реагентов, необходимых для проведения эксперимента.	

Таблица 1 – Этапы проектной деятельности по темам «Исследование растворимости фосфата лития» и «Растворение медных руд методом глицинирования»

Этапы проектной деятельности	Подэтапы работы	Тема № 1 «Исследование растворимости фосфата лития»	Тема № 2 «Растворение медных руд методом глицинирования»
	Проведение эксперимента	Приготовление растворов, проведение основного процесса работы, использование химических приборов и посуды.	
Оформительско-презентационный	–	Структурирование проделанной работы в виде презентации, стенда, реферата и т.д.	
		Составление графиков температурной зависимости концентрации ионов лития в растворе, описание полученных зависимостей.	Наблюдение и описание полученных результатов опыта органолептическим методом.
Рефлексивно-оценочный	–	Представление проделанной работы аудитории, её защита.	

В третьей главе «Разработка методических рекомендаций для выполнения проектных работ по химии» приводятся разработанные рекомендации к теме №1 «Исследование растворимости фосфата лития» (подглава 3.1), к теме №2 «Растворение медных руд методом глицинирования» (подглава 3.2), а также примечания к проекту №3 «Выделение меди из руд методом глицинирования» (подглава 3.3). Рекомендации охватывают все ключевые аспекты: сформулированы цели и задачи проекта, приведены примеры ожидаемых выводов, даны конкретные рекомендации по подготовке экспериментальной базы, разработана система оценивания, предложен алгоритм планирования, детально расписана экспериментальная часть для каждого этапа проектов, указаны способы проверки знаний, прописаны требования к технике безопасности, сформулированы требования к оформлению результатов.

Заключение

На основании проведенной работы можно сделать следующие выводы:

1. В рамках ВКР были разработаны методические рекомендации для организации и проведения проектной работы под двум темам «Исследование растворимости фосфата лития» и «Выделение меди из руд методом глицинирования» с учащимися 9–10 классов. Первая тема включает в себя два этапа, каждый из которых может выполняться как отдельный проект – проект №1 «Синтез фосфата лития» и проект №2 «Изучение изотермической растворимости фосфата лития». Вторая тема включает в себя один этап – «Выделение меди из моделей руд методом глицинирования». Материалы данного этапа могут получить развитие в рамках последующего этапа или самостоятельного проекта, посвященного процессу экстрагирования металлической меди из полученных растворов.

2. Рекомендации охватывают все ключевые аспекты: сформулированы цели и задачи проекта, приведены примеры ожидаемых выводов, даны конкретные рекомендации по подготовке экспериментальной базы, разработана система оценивания, предложен алгоритм планирования, детально расписана экспериментальная часть для каждого этапа проектов, указаны способы проверки знаний, прописаны требования к технике безопасности, сформулированы требования к оформлению результатов. Материалы данной разработки могут быть использованы учителями химии для организации проектной деятельности школьников без необходимости дополнительной разработки материалов.

3. Разработанные темы проектов являются эффективным инструментом реализации требований ФГОС. Они позволяют решить двуединую задачу: с одной стороны, повысить вовлеченность школьников в науку через интересный и наглядный эксперимент, а с другой – целенаправленно подготовить их к успешной сдаче ЕГЭ.

4. Внедрение в учебный процесс предложенных проектов позволяет ликвидировать разрыв между теоретическими знаниями и практическими

навыками. Учащиеся перестают воспринимать формулы и уравнения как абстракцию, начиная видеть в них инструмент для решения реальных исследовательских задач, что в конечном итоге ведет к повышению качества образования и росту результатов итоговой аттестации.