



ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ  
"ШКОЛА «ДМИТРОВСКИЙ» ИМЕНИ ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО СОЮЗА В.П. КИСЛЯКОВА"



# Использование межпредметных экспериментов как способ формирования естественнонаучной грамотности



**Цель:** повышение уровня естественнонаучной грамотности обучающихся.

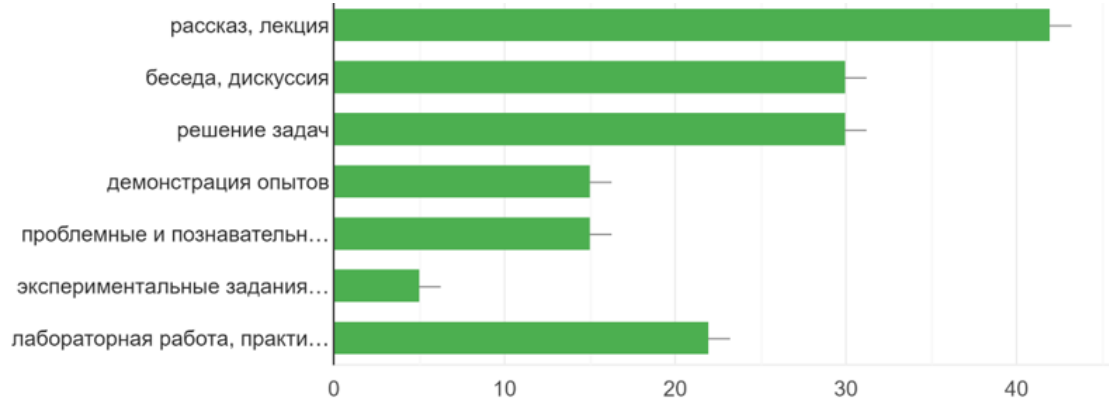
**Задачи практики:**

1. Научить объяснить явления.
2. Понимать основные особенности естественнонаучного исследования.
3. Интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

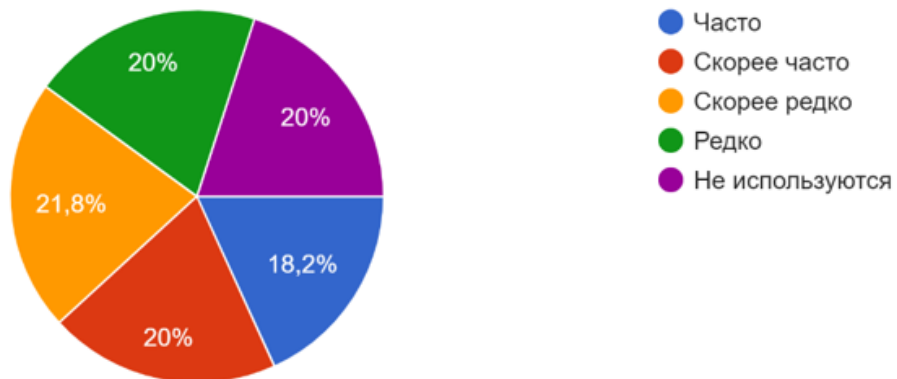
## Этапы реализации

1. Анкетирование обучающихся и преподавателей естественнонаучного цикла.
2. Анализ примерных образовательных программ по химии и биологии.
3. Отбор и разработка межпредметных экспериментов.
4. Апробация и проведение экспериментов в рамках дополнительных занятий.
5. Рефлексия.

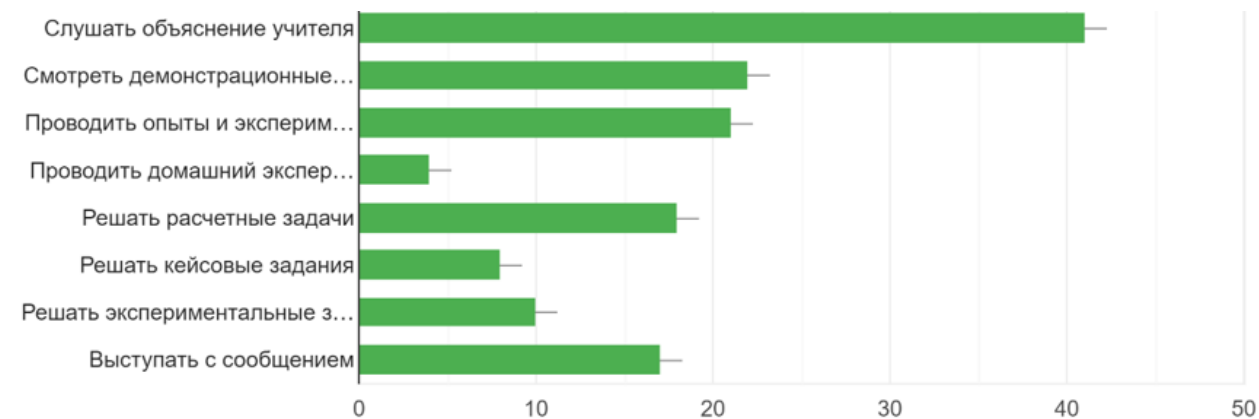
# Анкетирование



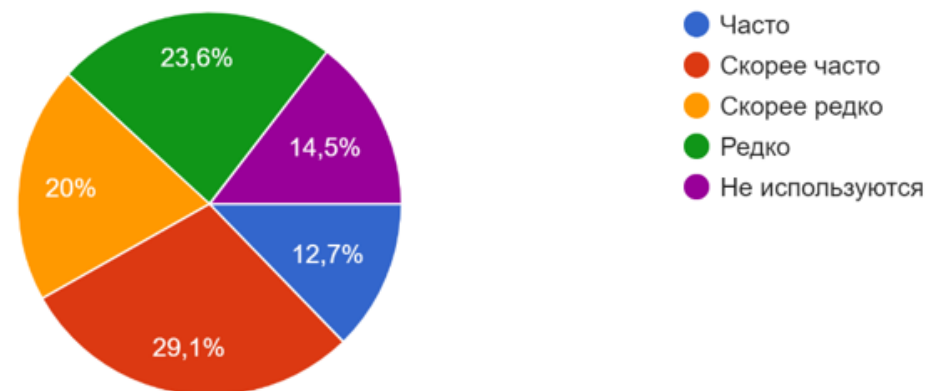
Результаты анкетирования по вопросу: «на уроки по этим предметам чаще всего используются (выберите не более трех вариантов)»



Результаты анкетирования по вопросу: «как часто на уроках используются лабораторные опыты?»

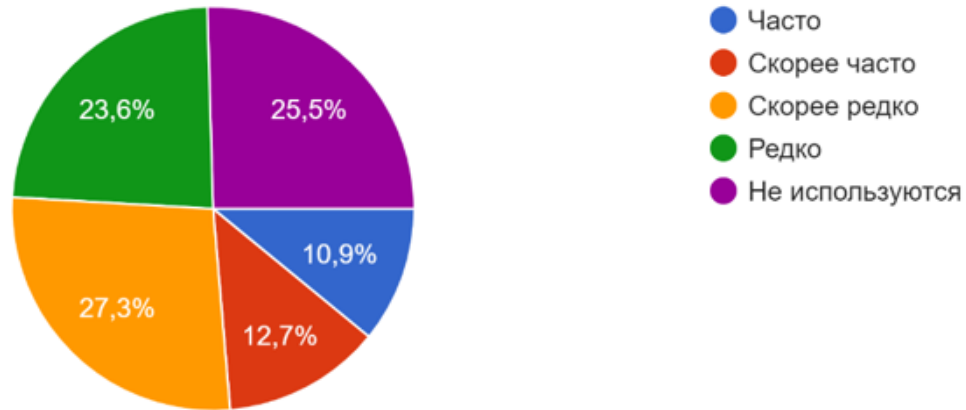


Результаты анкетирования по вопросу: «каким видом деятельности по выбранному предмету Вам больше всего нравится заниматься? (выберите не более трех вариантов)»

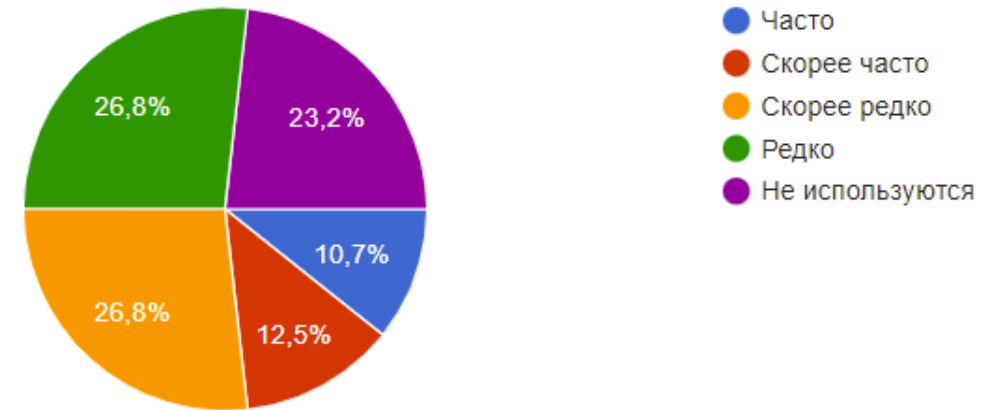


Результаты анкетирования по вопросу: «как часто задаются задания, требующие проведение домашнего эксперимента?»

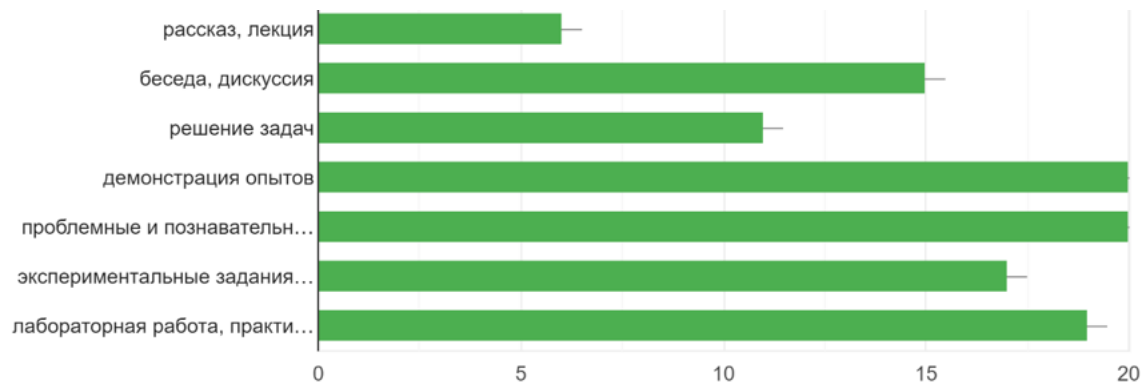
# Анкетирование



Результаты анкетирования по вопросу: «как часто на уроках используются учебные эксперименты проблемного (исследовательского) характера? (задания, которые требуют самостоятельного поиска методик, литературы; в которых нет одного правильного решения)»

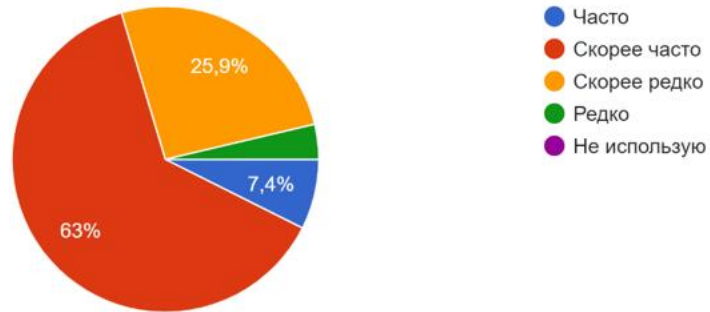


Результаты анкетирования по вопросу: «как часто на уроках используются межпредметные учебные эксперименты?»

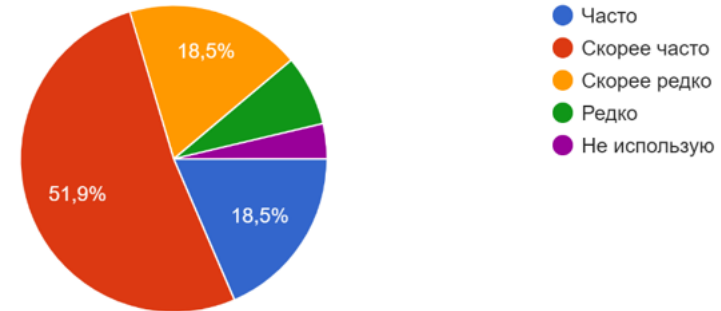


Результаты анкетирования по вопросу: «обязательным требованием образовательных стандартов общего образования является формирование у обучающихся естественнонаучной грамотности. Какие методы обучения, на Ваш взгляд, являются наиболее эффективными в формировании естественнонаучной грамотности обучающихся? (выберите не более трех вариантов)»

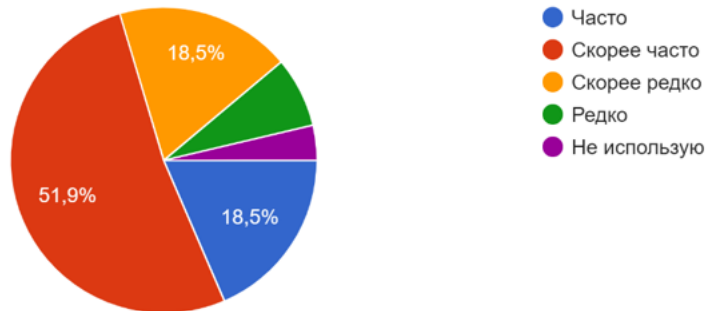
# Анкетирование



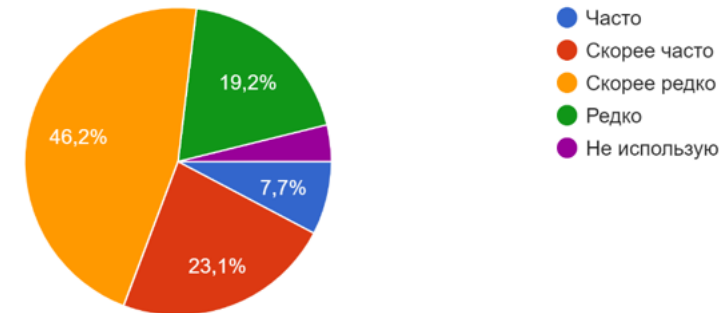
Результаты анкетирования по вопросу: «как часто Вы используете в образовательном процессе лабораторные опыты?»



Результаты анкетирования по вопросу: «как часто Вы используете в образовательном процессе демонстрационные эксперименты?»



Результаты анкетирования по вопросу: «как часто Вы используете в образовательном процессе домашние эксперименты?»



Результаты анкетирования по вопросу: «как часто Вы используете в образовательном процессе учебные эксперименты проблемного (исследовательского) характера?»

# Выводы по анкетированию

Большинство учителей считают самыми эффективными средствами формирования естественнонаучной грамотности (ЕНГ) демонстрацию опытов, решение практических задач.

Тесты являются главным инструментом для проверки уровня ЕНГ. Большая часть учителей считают необходимым и используют на уроках эксперименты и опыты, так как считают, что данные формы деятельности способствуют развитию ЕНГ.

Результаты опроса содержат противоречивую картину происходящего со стороны учителей и обучающихся, что принимается нормальным, так как опрос охватывает не всех обучающихся с именно их учителями.

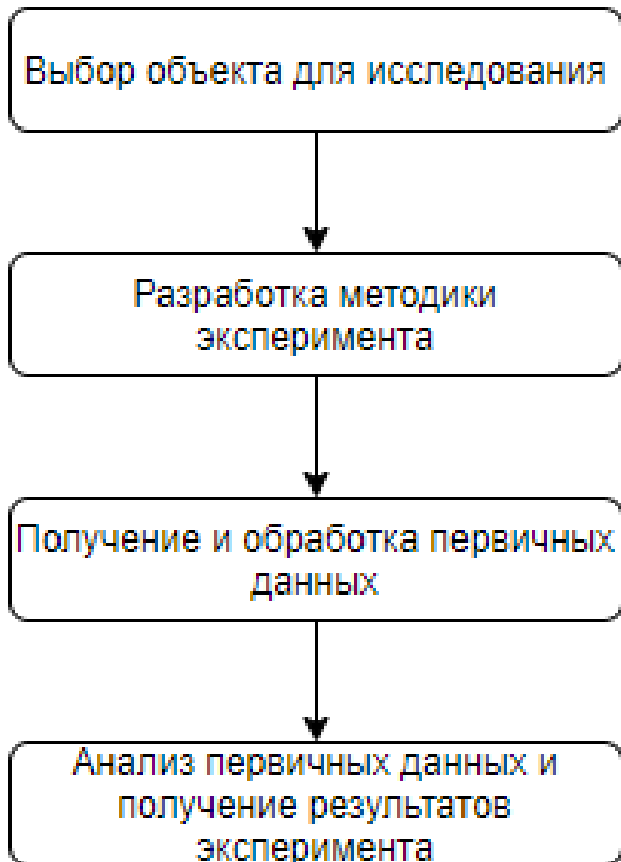
Результаты опроса подтверждают актуальность темы.

**ВОЗМОЖНЫЕ МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ / ИССЛЕДОВАНИЯ**

№	Тема по биологии	Тема по химии	Межпредметный эксперимент / исследование
1	Многообразие организмов в природе (растения)	Коррозия металлов и способы защиты от неё	Природные ингибиторы коррозии
2	Многообразие организмов в природе (растения)	Цинк. Галогены.	Влияние микроэлементов на процессы роста семян
3	Химический состав живых клеток	Аминокислоты. Белки	Химическая денатурация яичного белка альбумина
4	Биосфера как глобальная биосистема	Кислород	Определение содержания растворенного кислорода в воде
5	Селекция и биотехнология на службе человечества	Карбоновые кислоты	Антибактериальные свойства ацетилсалициловой кислоты
6	Химический состав живых клеток	Амины	Влияния кофе на организм человека с учётом возраста
7	Организм как биологическая система	Неорганические кислоты	Исследование газировки



## МОДЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ЭКСПЕРИМЕНТА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ПРЕДМЕТОВ



В рамках практической части разработано два типа эксперимента:

- химический эксперимент с биологическим объектом;
- биологический эксперимент с химическим объектом.

## МОДЕЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ХИМИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТ С БИОЛОГИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ

*Гипотеза.* Использование уксуснокислого экстракта листьев чистотела и чайного дерева уменьшит потери железа при обработке железных изделий от коррозии.

*Объект исследования.* Реакция железа и уксусной кислоты.

*Предмет исследования.* Влияния состава раствора на растворение железа.

*Цель исследования.* Изучить влияние состава раствора на характер растворения железа в уксусной кислоте при комнатной температуре.

*Задачи исследования:*

1. Изучить влияние уксуснокислого экстракта листьев чистотела большого *Chelidonium majus* L. и экстракте листьев чайного дерева *Melaleuca alternifolia* при комнатной температуре на процесс растворения железа.
2. На основании анализа взаимодействия реагентов выявить оптимальный природный ингибитор.

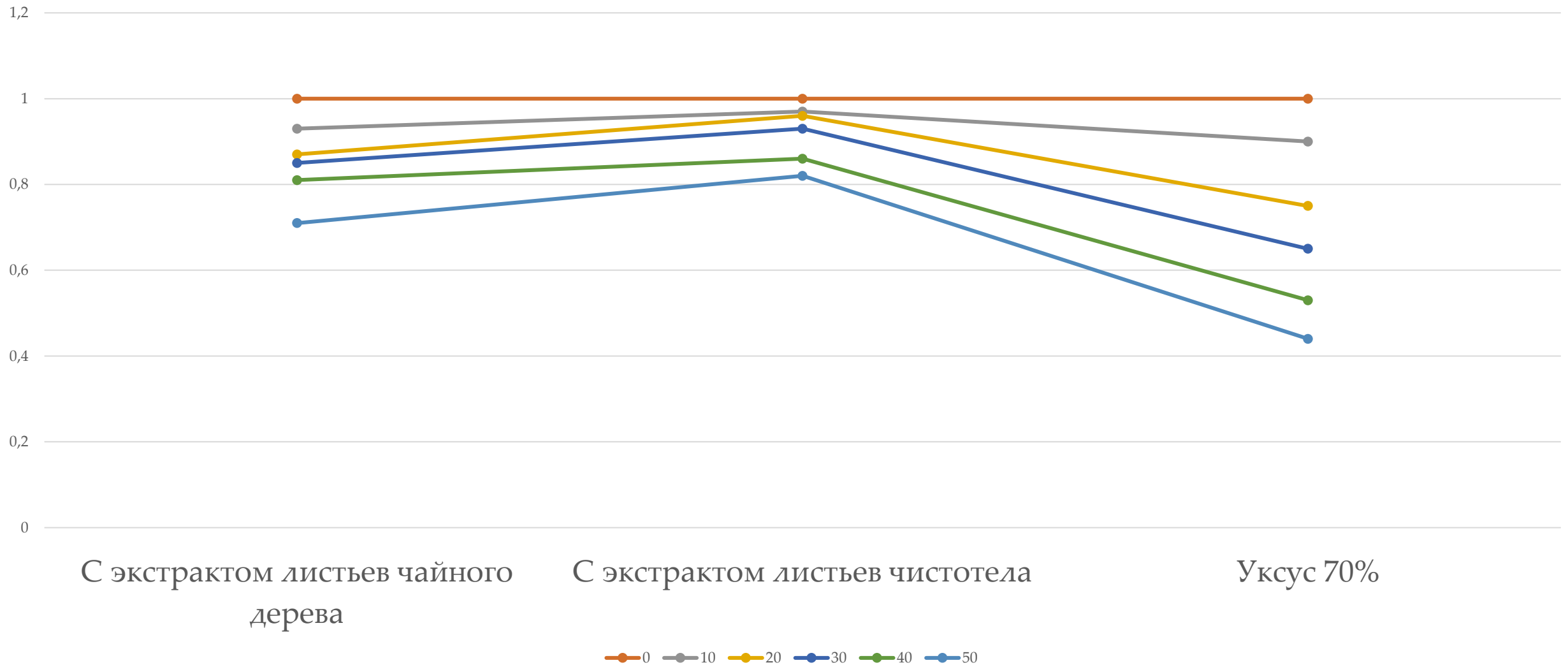
**МОДЕЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ХИМИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА С БИОЛОГИЧЕСКИМИ  
ОБЪЕКТАМИ**

железо – 70% уксусная кислота

железо – экстракт листа чистотела 70%-ной уксусной кислотой

железо – экстракт листьев чайного дерева 70%-ной уксусной кислотой

## МОДЕЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ХИМИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТ С БИОЛОГИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ



## МОДЕЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ХИМИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТ С БИОЛОГИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ

### ***Вывод:***

Для реставрации металла лучше использовать раствор, который представляет собой не уксусную кислоту в чистом виде, а уксуснокислый экстракт листьев чистотела, в котором содержится природный ингибитор коррозии.

	<b>70% раствор уксусной кислоты</b>	<b>Экстракт листьев чайного дерева</b>	<b>Экстракт листьев чистотела</b>
<b>Потеря массы за 50 дней, масс. %</b>	60	29	18
<b>Замедление коррозии, раз</b>	-	2	3,3

## МОДЕЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ХИМИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА С БИОЛОГИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ



Результаты данного исследования можно использовать:



для разработки состава, который может применяться в реставрации для очистки металлических предметов от продуктов коррозии;



для демонстрации реакции в темы «металлы» курса химии;



для демонстрации свойств растений в курсе «ботаника».

## МОДЕЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ БИОЛОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА С ХИМИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ

*Гипотеза.* Мы предполагаем, что раствор сульфата и хлорида цинка используется в качестве питательной среды для ингибирования процесса прорастания семян гороха.

*Объект исследования.* Объектом исследования является процесс прорастания семян гороха в растворе солей цинка в условиях нефиксированной комнатной температуре и влажности.

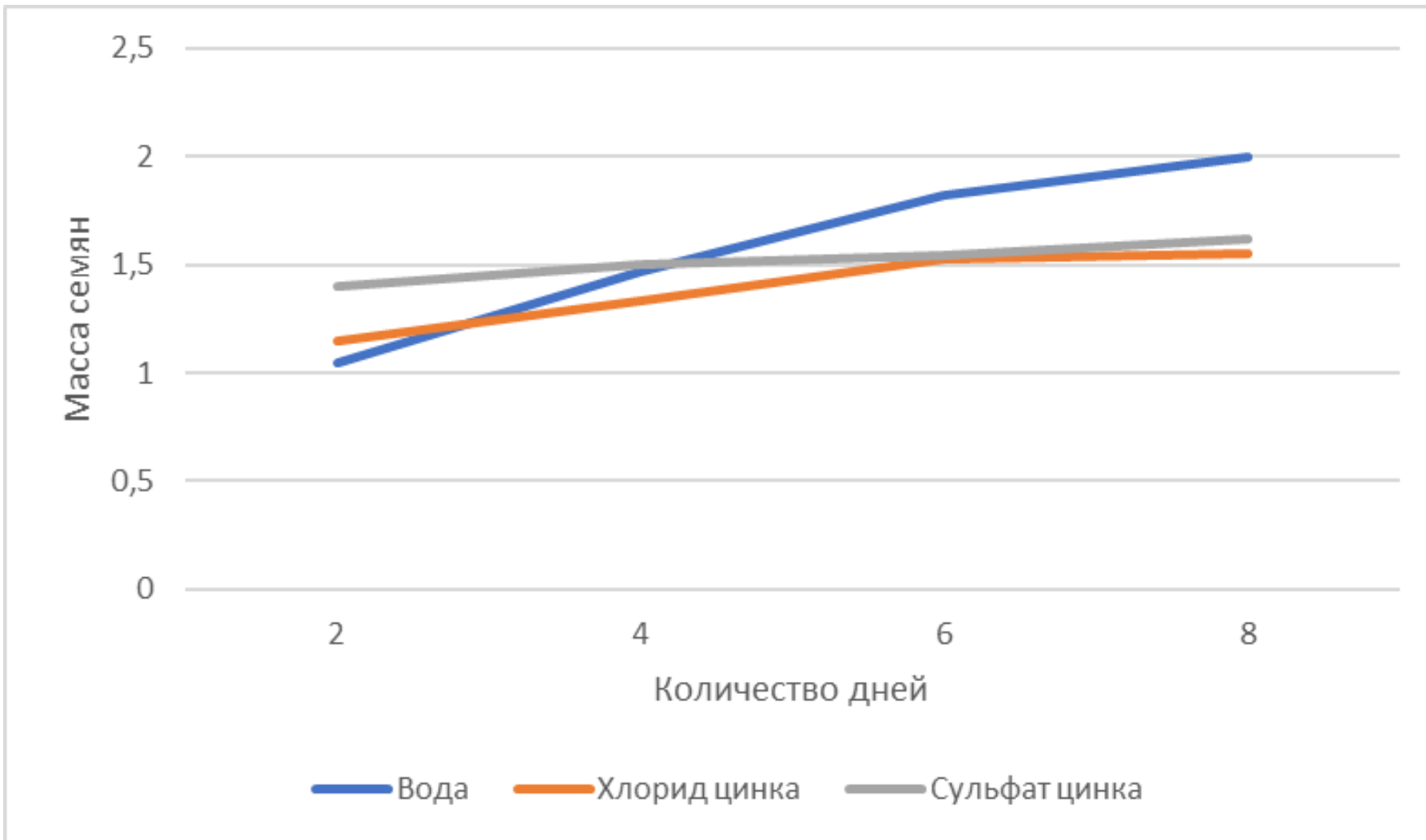
*Предмет исследования.* Предметом исследования является влияние определенного микроэлемента на процесс прорастания семян.

*Цель исследования.* Целью исследования является выбор наиболее удачного микроэлемента из числа исследуемых, который положительно влияет на процесс прорастания семян и не вызывает посторонних эффектов при своей ассимиляции.

*Задачи:*

1. Изучить зависимость изменения общей массы семян при всхожести под воздействием стресс-факторов (сульфата цинка и хлорида цинка).
2. Исследовать влияние воздействия стресс-факторов (сульфата цинка и хлорида цинка) на общий процент всхожести в контрольных группах.

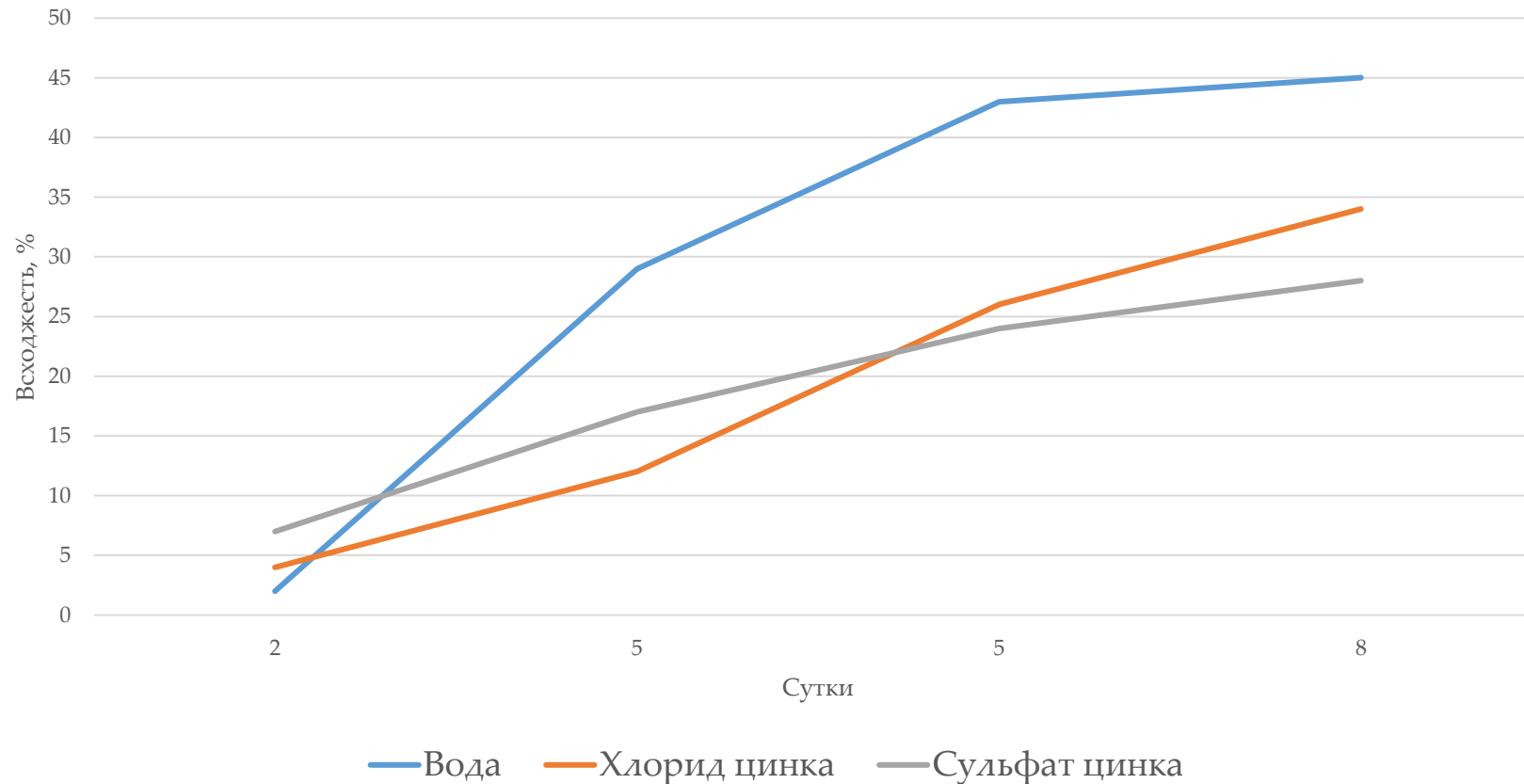
## МОДЕЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ БИОЛОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА С ХИМИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ



Изменение массы семян гороха при проращивании в водопроводной воде и 0.1М растворах хлорида и сульфата цинка



## МОДЕЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ БИОЛОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА С ХИМИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ



### **Вывод:**

Использование раствора хлорида и сульфата цинка для проращивания семян гороха приводит к торможению развития проростков.

*Зависимость всхожести семян горох от времени при проращивании в различных средах*

## РЕЗУЛЬТАТЫ АПРОБАЦИИ/ЭКСПЕРИМЕНТА ИССЛЕДОВАНИЯ. ВНЕДРЕНИЕ В ПРАКТИКУ РЕЗУЛЬТАТОВ АПРОБАЦИИ

На констатирующем этапе выявлялся исходный уровень естественнонаучной грамотности. За входную диагностику была взята диагностика для 9-х классов открытого банка заданий ФИПИ.

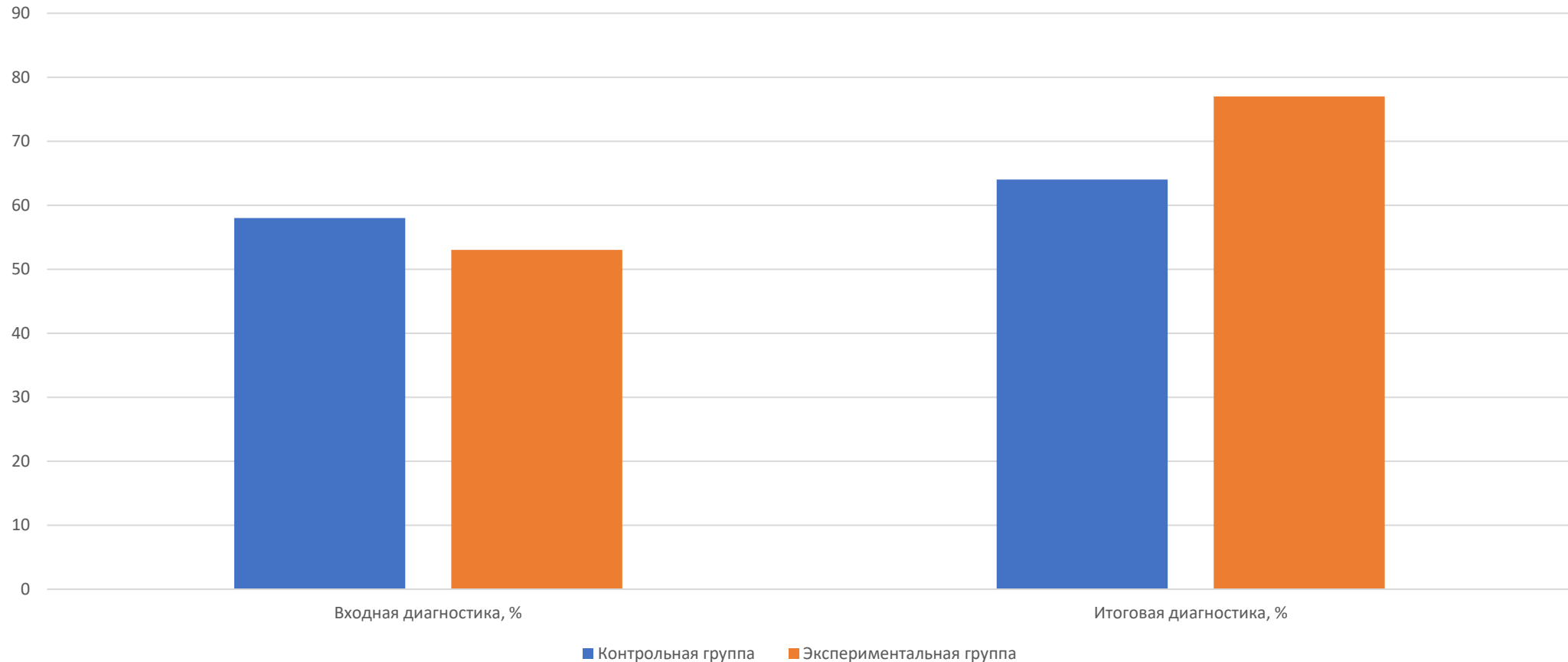


На формирующем этапе - в программу обучения экспериментальной группы были внедрены учебные междисциплинарные эксперименты в рамках дополнительного образования. Контрольная группа обучалась по классической программ согласно классическому учебному плану;



На контрольном этапе был проведен диагностический срез и осуществлён сравнительный анализ результатов.

## РЕЗУЛЬТАТЫ АПРОБАЦИИ/ЭКСПЕРИМЕНТА ИССЛЕДОВАНИЯ. ВНЕДРЕНИЕ В ПРАКТИКУ РЕЗУЛЬТАТОВ АПРОБАЦИИ



*Результаты диагностики на определение естественнонаучной экспериментальной группы оказались на 24% выше, чем контрольной.*