



# Научный подход в проектно-исследовательской деятельности школьников на примере сетевого проекта «Биоинженерные технологии»

**Смирнова Наталья Валентиновна**

к.б.н., с.н.с. Институт почвоведения и агрохимии СО РАН,  
эксперт и преподаватель РЦ Альтаир, ОЦ Сириус,  
научный руководитель компании ЭдГрин

[nat-smirnova@yandex.ru](mailto:nat-smirnova@yandex.ru)

## **КТО И ПОЧЕМУ Я?**



**ПРО НАУЧНЫЙ ПОДХОД В  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ?**

Наука  
**Институт  
почвоведения и  
агрохимии СО РАН**



Образование  
**РЦ Альтаир  
Фонд  
«Образование»**

Производство  
**ООО «Эдгрин»**

Михаил Алексеевич Лаврентьев  
основатель Новосибирского Академгородка

# ИНСТИТУТ ПОЧВОВЕДЕНИЯ И АГРОХИМИИ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК, г. НОВОСИБИРСК



## ЛАБОРАТОРИИ ИНСТИТУТА:

- ✓ Агрохимия
- ✓ Биогеохимия почв
- ✓ Биогеоценологии
- ✓ Географии и генезиса почв
- ✓ Почвенно-физических процессов
- ✓ Рекультивации почв

Проведение открытых лекций, консультирования преподавателей, предоставление литературы, методическое сопровождение исследовательских работ школьников для участия в конкурсах различного уровня



# РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР АЛЬТАИР



Центр дополнительного образования: более 100 образовательных программ в год для школьников и наставников по трем направлениям: Наука, Искусство, Спорт, в первую очередь для региональных детей из удаленных территорий области

Курс  
«Городское  
растениеводство»  
5-7 классы

Курс  
«Практическая агрохимия»  
7-10 классы



# Компания Эдгрин – разработка автоматизированной камеры для выращивания растений в образовательных и научных целях



## Контролируемые параметры:

1. Свет (периодичность, количество, спектр)
2. Полив (частота, объем)
3. Влажность (уровень, частота)
4. Система полива (капельный, подогревание, питательный слой)



# Фонд «Образование»

некоммерческая организация создана в 2012 году Новосибирским государственным университетом и Технопарком Новосибирского Академгородка.

## Задачи:

- ✓ Вовлечение (лекции от учёных, экскурсии, научные квесты, игры)
- ✓ Обучение (подготовка наставников на основе сетевых исследовательских проектов, научно-профориентационный лагерь, Всероссийский атлас почвенных микроорганизмов, исследовательско-образовательные программы, проектные смены, школы синтетической биологии)
- ✓ Экспертиза (конференции, региональный этап Всероссийского конкурса «Большие вызовы», межрегиональные конкурсы, финал НТО по геномному редактированию)





# **ЗАЧЕМ НУЖНО ВОВЛЕКАТЬ ШКОЛЬНИКОВ В ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ?**





**Сегодня**

**7.8 млрд**

человек

**57%**

живут в городах

**2050 год**

-- **10 млрд**

человек

**69%**

живут в городах

**20 млн га**

потери плодородных почв  
ежегодно в мире

Спрос на потребление пресной  
воды возрастет до

**70%**

**ВСЕ МЫ  
ХОТИМ  
ЕСТЬ!**



**Актуальные  
задачи человечества:**

- Поддерживать почвенное плодородие
- Снижать антропогенную нагрузку на экосистемы
- Разрабатывать новые технологии ведения безотходного и бережного производства
- Повышать производительность растений и эффективность использования удобрений
- Увеличивать производство продуктов питания, сохраняя Природу

# НА ЧТО ОПИРАТЬСЯ В ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧИТЕЛЮ?





## СТРАТЕГИЯ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642

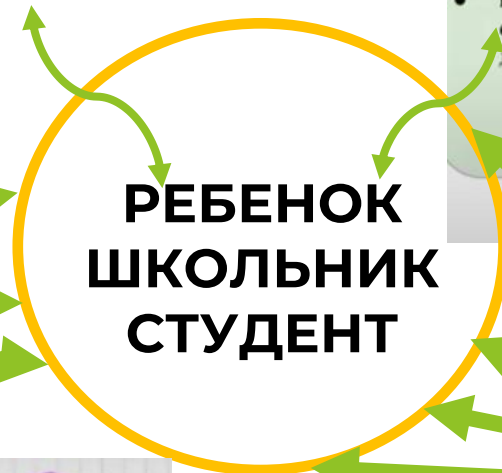
### **БОЛЬШОЙ ВЫЗОВ НТС РФ:**

Потребность в обеспечении продовольственной безопасности и продовольственной независимости России, конкурентоспособности отечественной продукции на мировых рынках продовольствия, снижение технологических рисков в агропромышленном комплексе

### **ПРИОРИТЕТ НТС РФ**

Переход к высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству, разработка и внедрение систем рационального применения средств химической и биологической защиты сельскохозяйственных растений и животных, хранение и эффективная переработка сельскохозяйственной продукции, создание безопасных и качественных, в том числе функциональных, продуктов питания

# ПОЗНАВАТЕЛЬНЫЙ ИНТЕРЕС



## Возрастные особенности

Наглядно - действенное	Наглядно - образное	Словесно - логическое	Абстрактно - логическое
3-4 года <ul style="list-style-type: none"><li>вижу предметы и сразу ими действую</li></ul>	4-6 лет <ul style="list-style-type: none"><li>вижу картинки и оперирую образами предметов на основе изображений связано с воображением</li></ul>	с 7 лет <ul style="list-style-type: none"><li>абстрактное мышление с помощью понятий</li></ul>	с 8-9 лет <ul style="list-style-type: none"><li>выход за рамки привычных координат: нанотехнологии, 3D и пр.</li></ul>

## Возрастные особенности

Дошкольный возраст 3-7 лет	Младший школьный возраст 7-10(11)лет	Подростковый возраст 11-14 лет	Юношеский возраст
ролевая игра <ul style="list-style-type: none"><li>Общение со значимыми взрослыми</li><li>Участие родителей в занятии</li></ul>	познавательная активность = Учение <ul style="list-style-type: none"><li>Важно задавать вопросы</li><li>Проектная деятельность</li><li>Участие родителей в организации распорядка дня</li></ul>	личностное общение в процессе деятельности <ul style="list-style-type: none"><li>Общение со сверстниками</li><li>"Примерка" социальных ролей</li></ul>	учебно - профессиональная деятельность <ul style="list-style-type: none"><li>Поиск групп по интересам</li><li>Определение своего места в жизни</li><li>Поиск профессии</li></ul>

# **НАШ ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СЕТЕВЫХ ПРОЕКТАХ**



# ВСЕРОССИЙСКИЙ СЕТЕВОЙ ПРОЕКТ «Биоинженерные технологии»

## Теоретические и практические задачи проекта:

- способствовать развитию познавательного и исследовательского интереса школьников разных возрастов,
- формирование умений и навыков, которые позволят наиболее активным и заинтересованным ребятам, представить результаты своих исследований на конференциях различного уровня и олимпиадах

## Исследовательская задача проекта:

выявить закономерности влияния факторов среды (свет, климат, субстрат, питание) на рост и развитие культурных растений и их химический состав

## НАУЧНАЯ КОМАНДА ПРОЕКТА

В образовательном блоке принимают участия реальные специалисты из научной и практико-ориентированной среды:



**ELRON**

Research and Development



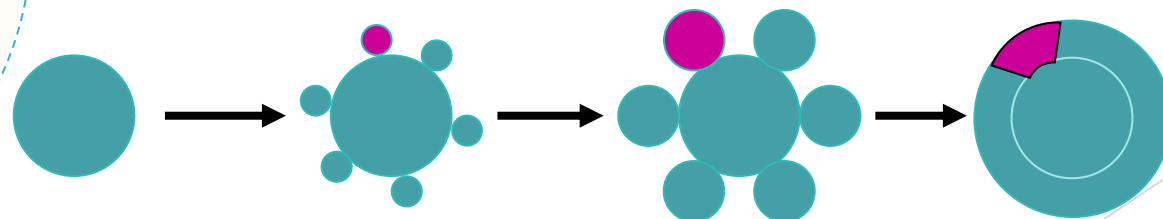


# В основе научного подхода заложена технология «нормальной науки»

- Сформулировать частную проблему\* в рамках общей теории и конкретной парадигмы
  - Получить новое знание
    - Интегрировать новое знание

**Наставник — это эксперт в определенной области знаний, который делится профессиональными советами с менее опытным специалистом (учителем-школьником)**

Общая проблема



\* Свою собственную

# ИЗ ЧЕГО СОСТОИТ ПРОГРАММА?

## **Биологический блок**

Изучение биологии растений и факторов роста, освоение технологии выращивания растений без почвы и разработка технологической карты выращивания любимейшего сорта или вида растений

## **Прикладной блок (информатика, инженерия, проектирование и т.д.)**

Участники курса обучаются технологиям, знакомятся с оборудованием и собирают различные типы гидропонных установок, которые по мере обучения дополняют датчиками мониторинга и системой автоматизации и управления за состоянием растений

## **Химический блок**

Освоение базовых химических методов и реакции, позволяющих определить химический состав выращенных растений и оценить их вкус

Первый этап реализации сетевого проекта для команды «Наставник-Ученики» **конкурс мотивационных писем:** «Почему я хочу участвовать в проекте?»

**Наставники** - педагоги основного и дополнительного образования, родители и другие заинтересованные лица.

**Команда участников** состоит из школьников среднего и старшего возраста - **6-11 класс.**

**Формат участия:** проектно-исследовательская работа выполняется школьниками в командах численностью 3 - 7 человек.

**На протяжении образовательной программы наставники знакомятся с основными направлениями науки и технологий:**

1. Методология научных исследований и системный подход;
2. Инженерия и автоматизация в современном растениеводстве и сельском хозяйстве;
3. Современные агробiotехнологии: технология выращивания растений без почвы, создание системы жизнеобеспечения растений в контролируемой среде;
4. Фитохимия: методы химического анализа растительного сырья и оценки качества продукции.

# Предметная область курса «Биоинженерные технологии»

## ПРЕДМЕТЫ ЕСТЕСТВЕННО – НАУЧНОГО ЦИКЛА

Окружающий мир, ботанику, физиологию растений, общую биологию, гистологию, анатомию растений, ЗОЖ и качество продуктов питания, растительную диагностику и др.

Неорганическую химию, аналитическую химию, органическую химию, фитохимия и агрохимию, фотонику и др.

Выращиваем микрозелень



Рассчитываем дозы удобрений



Подключаем растительную диагностику



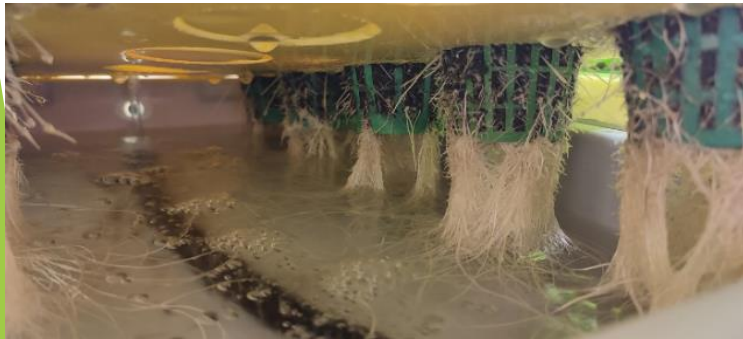
Оцениваем качество



Следим за созреванием



Фитомониторинг корневой системы



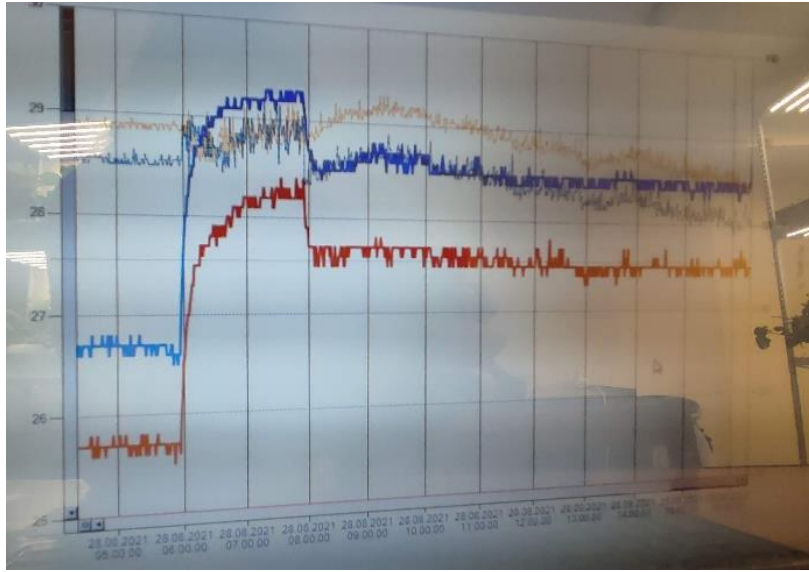
# Предметная область курса «Биоинженерные технологии»

## ПРЕДМЕТЫ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ЦИКЛА И IT-ТЕХНОЛОГИЙ

Проектирование гидропонных конструкций, моделирование систем полива и освещения, подбор датчиков, автоматизация процессов

Разработка системы мониторинга, программирование систем контроля и оповещения, анализ данных, управление поливом и освещением, обучение искусственного интеллекта

Мониторим климат



Запускаем агронома-коптера



Следим за ростом дистанционно



Рисуем ферму будущего



Изучаем космическую биологию





# Школьники создают искусственную агроэкосистему и разрабатывают технологическую карту выращивания растений



# Завершение проекта: конференция учащихся, где школьники выступают перед экспертами с докладами и постерами



**Форум сетевых проектов**

в рамках программы «Подготовка наставников научно-исследовательских проектов»

Инопрактика

ЦЕНТР ПОДДЕРЖКИ ПРОЕКТОВ В ОБЛАСТИ ОБРАЗОВАНИЯ

**Направление «Биоинженерные технологии»**

## Культивирование календулы лекарственной *Calendula officinalis* L. с использованием гидропонной установки

**Наставник: Ляхова Наталья Владимировна**

**Алиева Луиза, Беленко Александра, Комарова Анастасия, Мирошниченко Юлия, Супрун Мария, Терзиман Кристина**  
МКОУ СОШ №8 с.Маньчское  
Ставропольский край, Апанасенковский округ

**Гипотеза, Цели и задачи исследования**

**Гипотеза исследования:** культивирование календулы лекарственной на субстрате с добавлением коллоидной Азобактер. будет способствовать благоприятному росту и развитию растений, по сравнению с другими субстратами.

**Цели исследования:** изучить рост и развитие календулы лекарственной в разных субстратах и выявить особенности ее выращивания методами гидропонии.

**Задачи:**  
-Изучить особенности выращивания растений методами гидропонии.  
-Сравнить рост и развитие календулы в разных субстратах.

**Применяемые методики, оборудование**

**Методы исследования:**  
1. Определение семян на влажность.  
2. Культивирование растений на гидропонной установке Олей Ed M (Новосибирского государственного университета).

**Оборудование:**  
Гидропонная установка Олей Ed M (Новосибирского государственного университета).







**Результаты проекта**

**Биометрические показатели растений**






**Масса надземной и подземной частей растений**



**Рис 10 Сбор данных для исследования**

**Выводы**

-Гидропоника позволяет легко создавать оптимальные условия для роста и развития растений, получать высокие урожаи, экономить воду, питательные вещества и выращивать растения повсеместно, в любое время года в любой части света.

-Экспериментальные данные показали, что наиболее активным ростом и развитием обладали растения, где в качестве субстрата использовался торф-перлит-вазопонит. Растения были и наиболее кустистыми, листья имели зеленый насыщенный цвет.

**Заключение**

Исследования показали, что наша гипотеза подтвердилась, так как выяснилось, что полученные данные позволили нам убедиться, что использование коллоидной Азобактер на субстрате способствует благоприятному росту и развитию календулы лекарственной. У растений повышается влажность почвы и улучшаются их биометрические характеристики в том числе, и продуктивность растений.

**Перспективы работы**

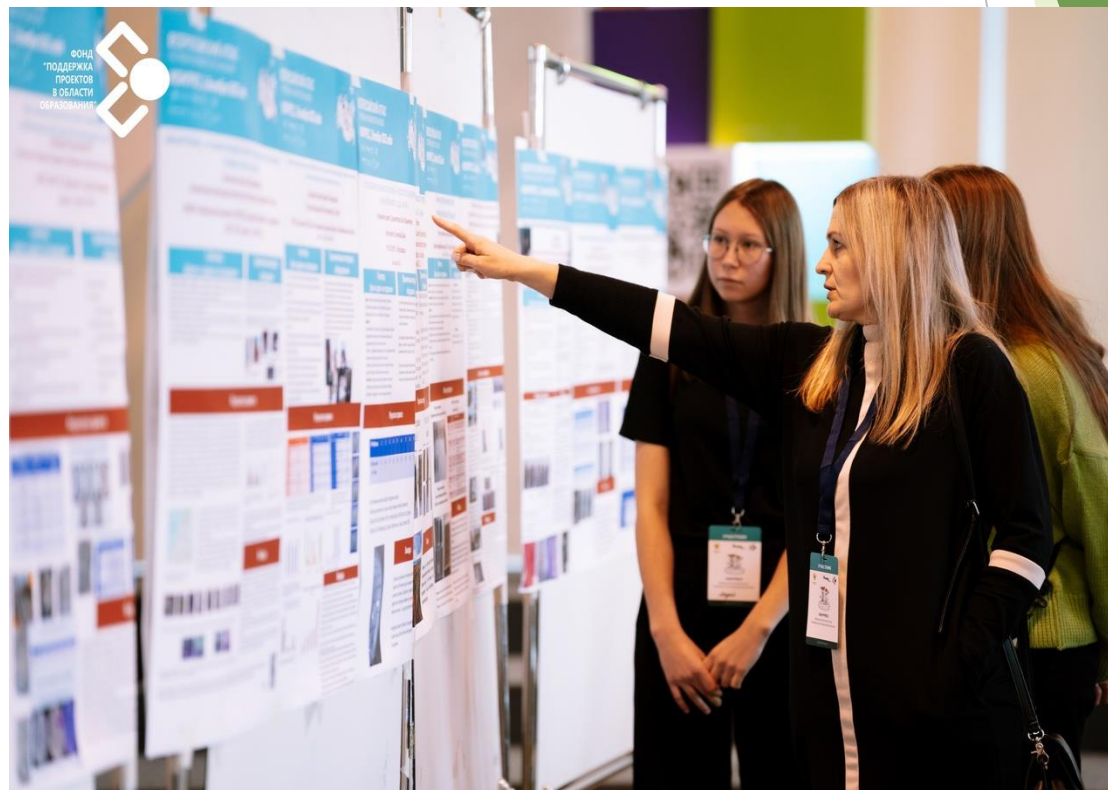
В дальнейшем, мы планируем продолжить исследовать данную культуру на гидропонной установке и изучить биохимический состав растений.



**Сравнительная оценка сбора цветов**



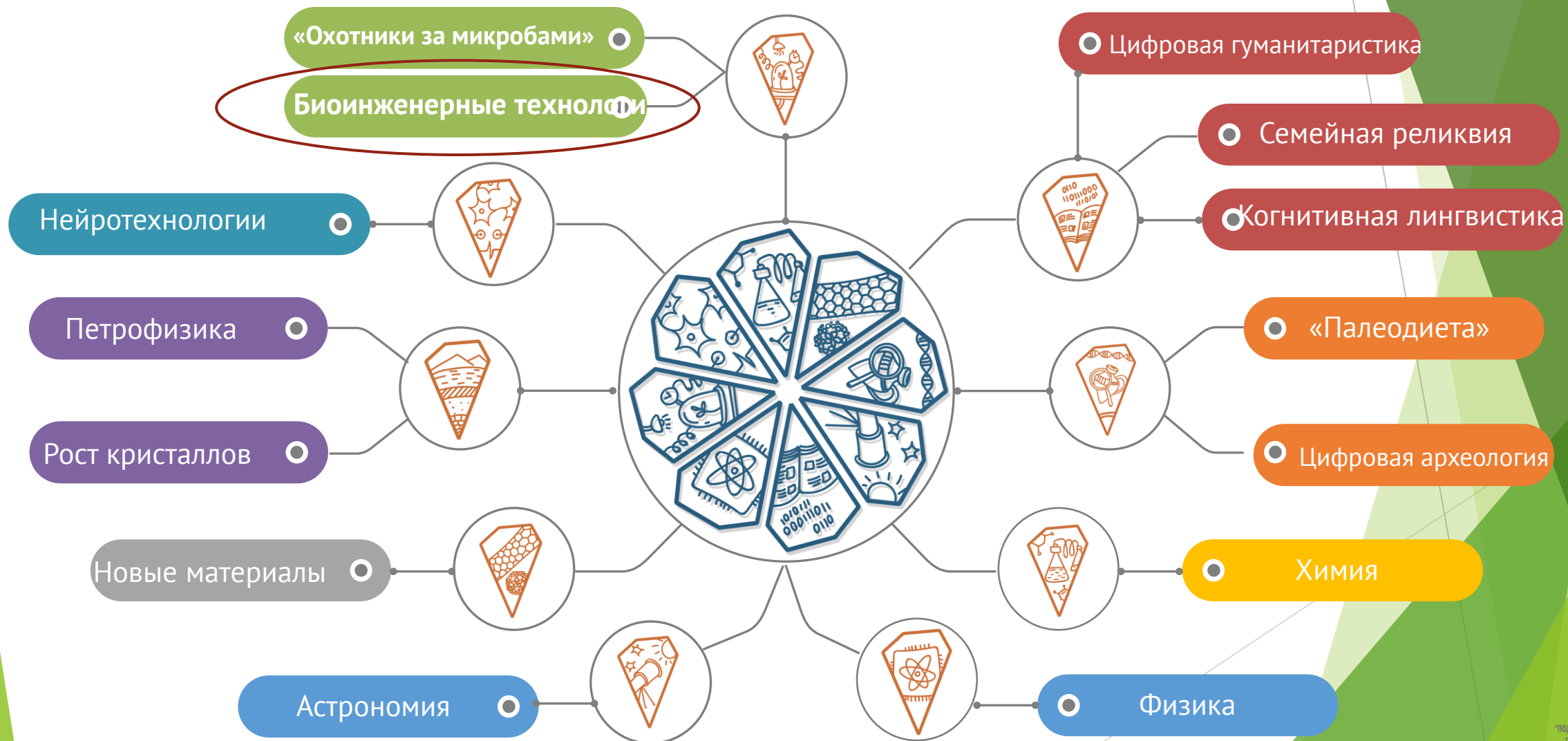
**Рис 11 Цветы календулы**



## ЗА 2 ГОДА РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА «БИОИНЖЕНЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ:

- ✓ 2021-2022г - получено финансирование от НИР «ИННОПРАКТИКА»
- ✓ 2022-2023г - получено финансирование от Фонда президентских грантов;
- ✓ Обучение прошли более **200 наставников** и более **2000 школьников.**
- ✓ Создано **60 технологических карт** различных растений (от салатов и редиса, до календула, земляника, брусника стевия, томаты и многих других пряно-масленичных и вкусовых трав).

# Сетевые исследовательские проекты от фонда «Образования», реализованные в 2019-2023гг



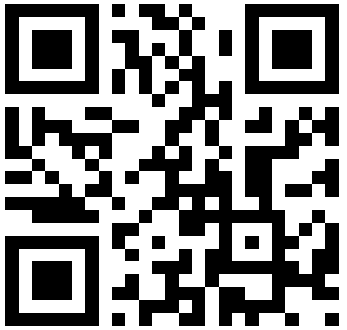


## МЫ ОТКРЫТЫ ДЛЯ СОТРУДНИЧЕСТВА:

- производим настольные наборы и камеры для выращивания растений и готовы их вам предоставить для освоения технологии беспочвенного выращивания и современных агробiotехнологий;
- готовы провести образовательную программу именно для вас по направлению «Биоинженерные технологии»;
- Ищем тех, кто готов финансово поддержать данное направление, чтобы наставники и школьники могли бесплатно участвовать в программе и получать исследовательские наборы;
- При поддержке финансирования со стороны государства, будет объявлен набора наставников в новый сезон «Биоинженерных технологий»! Следите за новостями в соцсетях Фонда «Образования»:

Сайт Фонда:

<http://fond-edu.ru/>



Группа Вконтакте:

[https://vk.com/fond\\_edu](https://vk.com/fond_edu)



# ПРИСОЕДИНЯЙТЕСЬ!

Тел.: +7(953)767-38-04

E-mail:

[fondobrazovania@gmail.com](mailto:fondobrazovania@gmail.com)

[nat-smirnova@yandex.ru](mailto:nat-smirnova@yandex.ru)

