

**БОЛЬШАЯ  
ПЕРЕМЕНА**

проект от росмолодёжь

Первые



# **Скрининг азотфиксирующих бактерий на способность к стимулированию роста растений.**



**Выполнила : ученица 8 класса  
МБОУ СОШ №12г. Вышний  
Волочёк Жукова Алёна  
Руководитель : учитель биологии  
МБОУ СОШ №12 Еременко Анна  
Михайловна**

**Вышневолоцкий городской округ**

**2023 г.**

# Актуальность исследования:



- Ещё в конце 19 в. известный немецкий ученый Ф. Шульц писал о значимости азота.
- На сегодняшний день проводится множество исследований в области разработки удобрений. Однако не все они эффективны и безопасны для окружающей среды. Многие часто приводят к загрязнению почвы и воды, а также к уменьшению ее плодородности. Биудобрения, в свою очередь, содержат живые микроорганизмы, которые помогают сохранять природную экосистему почвы и улучшать ее качество.
- Перед современными учеными стоит важнейшая задача – изыскать возможности управления процессом азотфиксации и на этой основе увеличить урожайность сельскохозяйственных культур и способствовать достижению второй Цели устойчивого развития «Ликвидация голода»

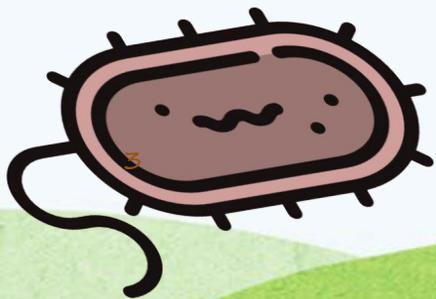
# Стейкхолдеры (целевая аудитория)



Заинтересованными сторонами данного проекта будут выступать: учёные; предприятия, производящие биоудобрения; агрохолдинги; инвесторы; садоводы-любители; ученики 9-11 класса.

## Гипотеза:

штаммы *Azotobacter*, выделенные из различных типов почв, обладают разной микробиологической активностью к стимулированию роста растений.



Исследовательский проект «Всероссийский атлас почвенных, как основа для поиска новых противомикробных продуцентов, микроорганизмов и ферментов с уникальными свойствами».



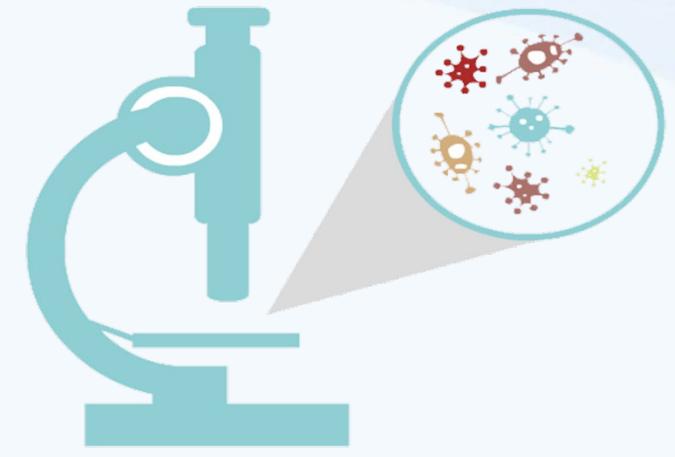
Реализуется в рамках  
Федеральной научно-  
технической программы  
развития генетических  
технологий на 2019 –  
2027

годы при поддержке  
Министерства науки и  
высшего образования  
Российской Федерации.

Рис. 1 Дипломы наставника Еременко А.М. и соавтора Жуковой А.



# Цель:



Выделить штаммы азотфиксирующих бактерий из различных почв прибрежной зоны р. Цна, способных стимулировать рост растений.



## Задачи :

- 1. Подобрать пункты сбора проб почвы ,прибрежной зоны р. Цна, обладающих разными характеристиками с точки зрения действия различных экологических факторов на данную территорию.
- 2. Произвести отбор проб почвы на пунктах сбора.
- 3. Выполнить первичный посев и наблюдение за ростом азотфиксирующих бактерий.
- 4. Оценить скорость появления, активность и динамику роста колоний бактерий на питательной среде Эшби.
- 5. Выбрать колонии микроорганизмов, способность которых к стимулированию роста растений планируется исследовать, перенести колонии в лунки планшетов.
- 6. Выявить многофункциональных бактерий, которые потенциально могут способствовать росту растений.
- 7. Сделать выводы и дать соответствующие рекомендации по результатам исследования.



**Объект исследования:** различные почвы прибрежной зоны р. Цна Вышневолоцкого городского округа.

**Предмет исследования:** штаммы азотфиксирующих бактерий, способных стимулировать рост растений.

**Методы исследования:**

1. Наблюдение.
2. Сравнение.
3. Эксперимент.

**Методика исследования:** стандартная в соответствии с методическими рекомендациями и инструкции по использованию набора «Скрининг азотфиксирующих бактерий на способность к стимулированию роста растений».



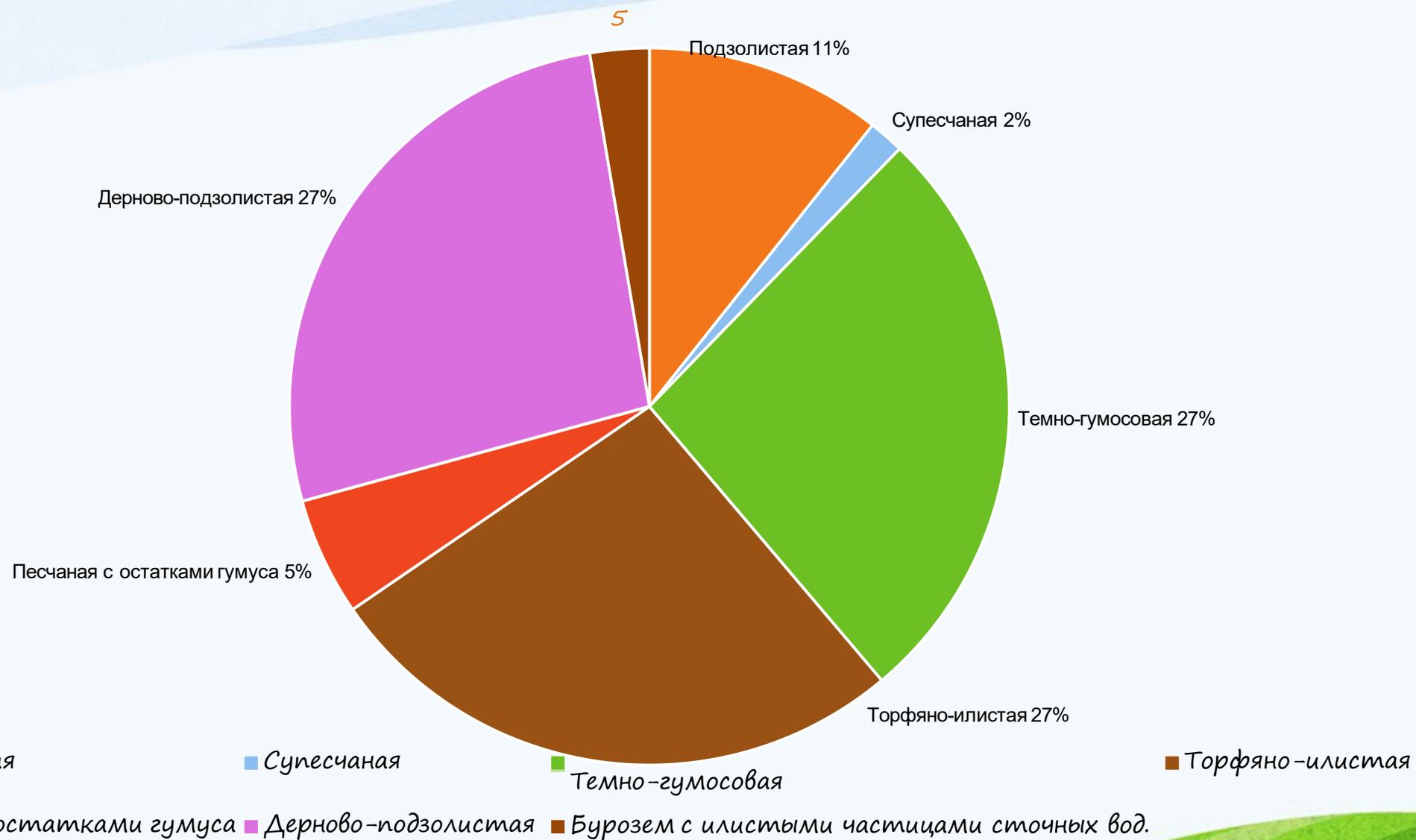
# Рис.2 Пункты отбора образцов почв



# Таблица 1. Наблюдаемые изменения в чашках Петри.

№ чашки	№ почвенного образца\тип почвы	Пункт отбора почвенных образцов	Дата появления 1 колонии микроорганизмов\ Количество колоний	Характеристика (цвет, форма колоний)	Динамика роста, развития колоний микроорганизмов
1	22П8772 Дерно-подзолистая	Парк в районе Верхне-Цнинской плотины	18.12.22г более 20	Прозрачный, круглые, овальные	медленная
2	22П8773 Супесчаная	Пляж (Бейшлот)	28.12.22г 3	Светло-кремовый	Очень медленно
3	22П8774, темно-гумусовая почва	Заливной луг, прибрежная зона р. Цна	15.12.22 более 50	Нитевидные, округлые, от молочно-белого до светло-коричневого	Очень быстро
4	22П8775 Торфяно-илистые	Зарастающий\заиленный участок прибрежная зона р. Цна	21.12.22г более 50	Овальные с рваными краями, от светло-кремовых до светло-коричневого	средняя
5	22П8773, песчаная, с остатками частично невымытого гумусового горизонта.	Обраг, прибрежная зона р. Цна	09.01.2023г. менее 10	Светло-коричневый, песочный	средняя
6	22П8773, дерново-подзолистая	Вырубка, прибрежная зона р. Цна	25.12.2022г., более 50	Округлая, Кремовая, светло-коричневая до темно-коричневой и черной	быстрая
7	22П8773 бурозем с илистыми частицами сточных вод.	Участок в районе моста ЦРБ	22.12.2022г. 5	Округлая с рваными краями Темно-коричневая	Очень медленно

# Динамика развития колоний бактерий в зависимости от типа почв



## Таблица 2. Наблюдаемые изменения в планшетах.

Планшет	Изначальный цвет	Изменения
Планшет №1	Бледно-желтый	Рост колоний
Планшет №2	Сине-фиолетовый	Пожелтение среды на 3-5 день из-за выделения бактериями кислоты в ответ на недостаток фосфора – 22П8774-1(А1), 22П8774-2(В1), 22П8774-3(С1), 22П8774-4(Д4), 22П8775-1(А2), 22П8775-2(В2), 22П8775-4(В4) 22П8776-1(С1),
Планшет №3	Розовая	Пожелтение среды на 3-5 день из-за выделения бактериями кислоты в ответ на недостаток калия-22П8774-1(А1) 22П8775-4(В4), 22П8774-3(Д3), 22П8774-5(F5), 22П876-3(В3), 22П877-1(А4),
Планшет №4	Зеленая	Ожидаемые изменения: пожелтение среды на 3-5 день из-за выделения бактериями сидерофоров, которые способствуют высвобождению ионов Fe <sup>3+</sup> из комплекса с хромазулолом. Однако, найти микроорганизмы-продуцентов сидерофоров не удалось, т.к. планшет №4 в наборе был с неокрашенной питательной средой.
Планшет №5	Розовая с частицами окрашенной в красный цвет целлюлозы	Осветление среды на 5-7 день из-за разрушения целлюлозы -22П872-1(А6), 22П872-3(С6), 22П8774-1(А1) 22П877-4(Д4), 22П877-5((F5), 22П877-6((G6)



Рис. 3 Набор для скрининга азотфиксирующих бактерий и почвенные образцы



Рис. 4 Приготовление микропрепарата для микроскопического исследования колоний бактерий *Azotobacter*



Рис. 5 Подготовленная для посева почвенная суспензия (12 декабря 2022г.)



Рис. 6 Рост и развитие выросших колонии в чашке Петри, почвенный образец 22П8774 (18 декабря 2022г.)



Рис. 7 Изменение цвета выросших колонии в чашке Петри, почвенный образец 22П8774 (9 января 2023г.)



Рис.8 Подготовленные колонии бактерий к транспортировке и дальнейшим исследованиям

Разработка дизайна  
упаковки биодобрения и  
логотипа, созданного на  
основе полезных  
микроорганизмов



# Выводы:

-  1. Отбор почвенных образцов производился на участках с различными типами почв и действием экологических факторов прибрежной зоны р. Цна.
-  2. Выделенные из различных типов почв штаммы *Azotobacter*, обладают разной микробиологической активностью к стимулированию роста растений. Наша гипотеза подтвердилась.
-  3. Выявленные перспективные штаммы бактерий, 22П8774-1(А1), 22П8775-4(В4), сочетающих признаки фосфатмобилизирующих, солубилизирующих калий, целлюлозолитических, можно порекомендовать использовать для получения экологически чистых биоудобрений для повышения плодородия почв и урожая различных культур.
-  4. Биоудобрения содержат живые микроорганизмы, которые помогают сохранять природную экосистему почвы и улучшать ее качество. Поэтому это может стать эффективным решением проблемы продовольственной безопасности и повышения урожайности.

О качестве удобрений гласит Федеральный закон "Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации"