

**Исследование почв после демонтажа бетонных плит военного аэродрома для учебных самолетов , р.п. Чистоозерный, Новосибирской области.**



**Автор работы:**

*Плюхина Виктория, обучающаяся МБОУ «Чистоозерная СОШ №1» Чистоозерного района, Новосибирской области*

**Научный руководитель:**

*Манюк Наталья Юрьевна, учитель химии высшей квалификационной категории*



## **Актуальность работы.**

В конце 80-х годов в трех километрах от поселка Чистоозерного воинской лётной частью из города Камень-на-Оби был построен аэродром военного и гражданского назначения. Функционировал по прямому назначению объект совсем недолго. В 2018- 2019 годах произвели демонтаж бетонных плит, которыми вымощена была территория аэродрома.

После демонтажа плит, на территории происходит смена одного биоценоза другим, с характерным видовым составом, формирование почвы и изменения структуры запасов органического вещества. И биоценоз микроорганизмов, формирующийся в условиях той или иной почвы, меняется в значительной степени под влиянием растительного покрова. Поэтому очень важно выделить штаммы *Azotobacter* из почв, так как они являются экологическим звеном различных биоценозов и индикатором при оценки влияния на них антропогенных факторов. В связи с этим исследование актуально.

**Цель:** выявление многофункциональных бактерий из образцов почвы.

Для достижения данной цели были поставлены следующие **задачи:**

1. Отобрать почвенные образцы.
2. Определить механический и химический состав почвы.
3. Наблюдать за жизнедеятельностью микроорганизмов по обрастанию их на различных средах.

**Гипотеза:** особенности почвообразовательного процесса приводят к снижению деятельности азотофиксирующих микроорганизмов.

## ОТБОР ПРОБ ПОЧВ



**Рис. 1** Спутниковая карта аэродрома, Чистоозерный район



**Рис. 2** Место отбора проб почвы

Для изучения активности бактерий выделили участки, которые отличаются геоморфологией и рельефом:

**Образец 1**- почва возле разрушенного строения аэродрома

**Образец 2** -в центре поля аэродрома

**Образец 3** - лесная почва(контроль), расположена рядом с аэродром.

**Таблица 1** Географические координаты отбора проб почвы

Номер пробы	Координаты
1	54.665089N 76.550699 E
2	54.66967N 76.51458 E
3	54.661195N 76.532536 E

**Таблица 2.** Физико-химический анализ исследуемой почвы

Пробы почв	Анализ исследуемой почвы		
	Механический состав почвы	Определение кислотности среды	Определение карбонатов
<b>Образец 1</b> (почва возле разрушенного строения аэродрома)	среднесуглинистый	8,97	<b>сильное вскипание</b>
<b>Образец 2</b> (в центре поля аэродрома)	тяжелосуглинистый	9,21	нет
<b>Образец 3</b> (лесная почва)	среднесуглинистый	8,75	нет

По результатам анализа, тип почв в образцах 1 и 3 – среднесуглинистый, а образец 1 - тяжелосуглинистый. Среда почвенной вытяжки во всех образцах – слабощелочная. Только в почвенном образце **1** (сильное вскипание), что говорит о наличии **карбонатов**.



**Рис.3** Этапы работы

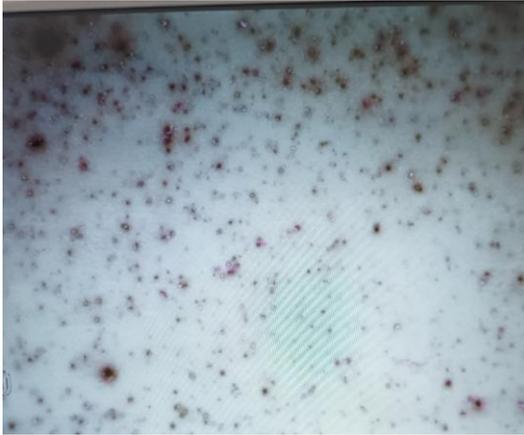
## Обрастание комочков бактериальной культурой

Таблица 3. Первичное культивирование колоний

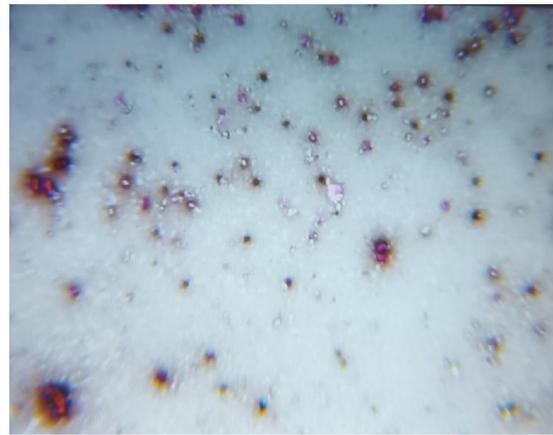
Пробы почв	Признаки колоний, на среде Эшбе				
	Скорость роста	Поверхность	Край	Цвет	Объём
<b>Образец 1</b> (почва возле разрушенного строения аэродрома)	высокая	морщинистая	ровный	желтый	крупные
<b>Образец 2</b> (в центре поля аэродрома)	высокая	гладкая	ровный	молочный	мелкие
<b>Образец 3</b> (лесная почва)	низкая	гладкая	ровный	белый	мелкие

Самое низкое обрастание колоний в образце 3. Предполагаем, что одним из интенсивных факторов развития в почве азотобактера являются почвенные микроорганизмы и растения, которые стимулируют их размножение .

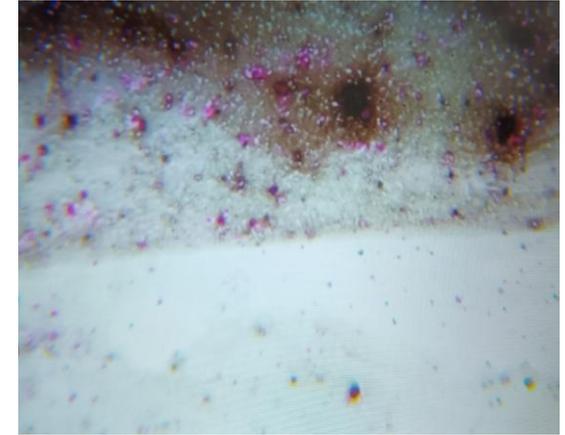
## Микроскопическое исследование образцов рода *Azotobacter*



**Рис.4** Штамм *Azotobacter* №1



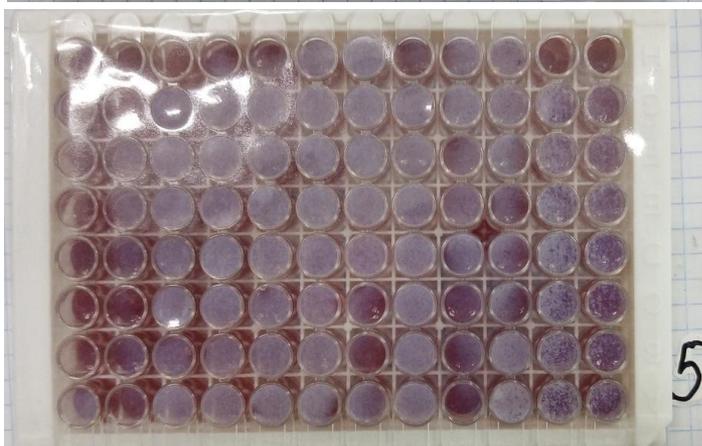
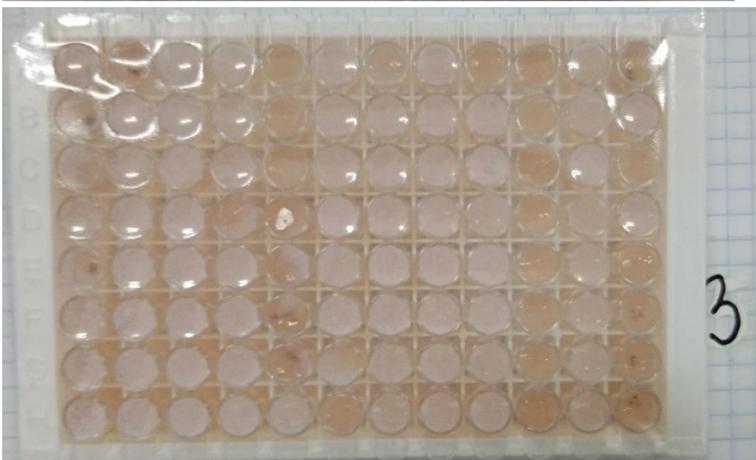
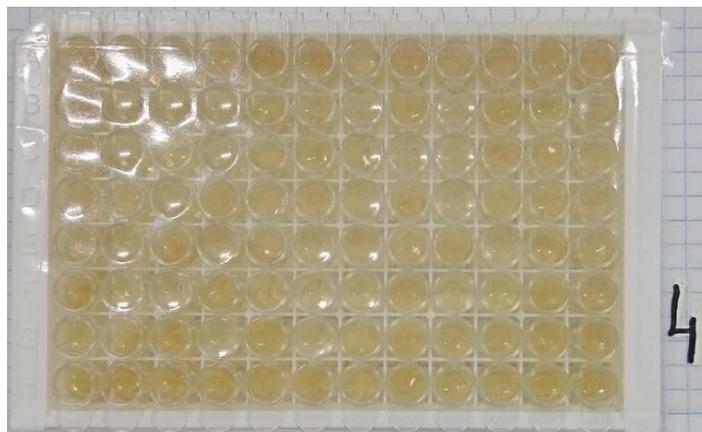
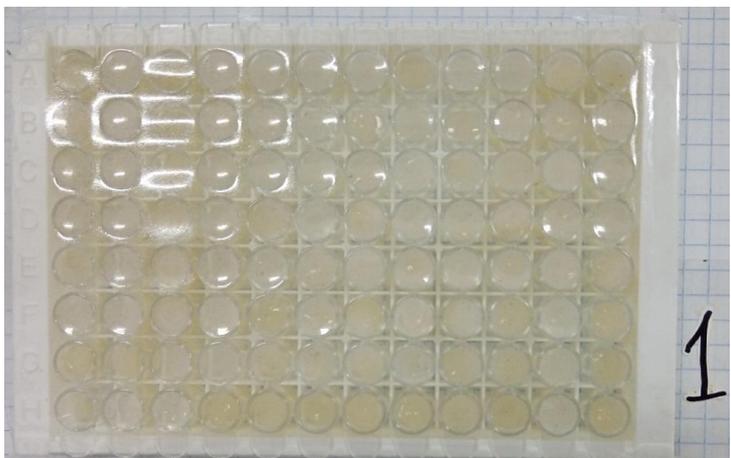
**Рис.5** Штамм *Azotobacter* №2



**Рис.6** Штамм *Azotobacter* №3

Клетки бактерий *Azotobacter* встречались круглой и овальной формы, на препаратах располагались как одиночно, так и парами, и неправильными скоплениями.

# Посев колоний в исследовательские планшеты.



# Скрининг азотфиксирующих бактерий на способность к стимулированию роста растений

**Таблица 4.** Скрининг азотфиксирующих бактерий на 10 день наблюдений

Пробы почв	Планшет –для поиска				
	1 контрольного рассева со средой Эшби	2 штаммов бактерий, фосфатм обилизиру ющих	3 штаммов бактерий, солюбилиз ирующих калий	4 микроорганизм ов-продуцентов сидерофоров	5 целлюлоз олитичес ких микроор ганизмов
<b>Образец 1</b> (почва возле разрушенного строения аэродрома)	рост колоний на 2 день	Пожелтен ие среды на 3 день из-за	изменений нет	Пожелтение среды на 3 день из-за выделения бактериями	изменен ий нет
<b>Образец 2</b> (в центре поля аэродрома)	рост колоний на 3 день	выделения бактериям и кислоты в ответ <b>на</b>	изменений нет	сидерофоров, которые способствуют высвобождению	изменен ий нет
<b>Образец 3</b> (лесная почва)	рост колоний на 6 день	<b>недостат ок фосфора</b>	изменений нет	<b>ионов Fe<sup>3+</sup></b> из комплекса с хромазуолом	изменен ий нет

Во всех почвенных образцах в планшете 1 обнаружены бактерии *Azotobacter*, которые увеличивают доступность азота для растений. В планшете 2 реакция среды на недостаток фосфора во всех образцах. Изменений нет в планшете 3, что говорит о наличии ионов калия. Обнаружены сидерофилы в планшете 4, способные связывать ионы Fe<sup>3+</sup>, что предотвращает вредное воздействие фитопатогенов. В планшет 5, целлюлозолитических микроорганизмов нет.



## Вывод

Основываясь на результатах наших исследований, мы не подтвердили гипотезу: особенности почвообразовательного процесса приводят к снижению деятельности азотфиксирующих микроорганизмов.

Во всех почвенных образцах обнаружены бактерии *Azotobacter*, которые увеличивают доступность азота для растений. Обнаружены сидерофилы, способные связывать ионы  $Fe^{3+}$ , что предотвращает вредное воздействие фитопатогенов.

При культивировании бактерий нет реакции на деятельность штаммов фосфатмобилизирующих и целлюлозолитических микроорганизмов. Возможно, на жизнедеятельность этих штаммов влияет pH среды.

## Список используемой литературы

1. Н.В. Феоктистова, А.М. Марданова, Г.Ф. Хадиева, М.Р. Шарипова  
Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, РИЗОСФЕРНЫЕ  
БАКТЕРИИ, 2016 [file:///C:/Users/User/Downloads/158\\_2\\_est\\_4%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/158_2_est_4%20(1).pdf)
2. В.В. Леонов, А.Ю. Миронов, И.В. Ананьина, Е.Е. Рубальская, Л.Г. Сентюрова.  
МИКРОБНЫЕ СИДЕРОФОРЫ: СТРОЕНИЕ, СВОЙСТВА И ФУНКЦИИ, 2016  
<file:///C:/Users/User/Downloads/mikrobnye-siderofory-stroenie-svoystva-i-funktsii.pdf>
3. Х. А. Джувеликян, И. В. Черепухина. ВЛИЯНИЕ АВИАЦИИ НА ПОЧВЕННО-  
РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ И МИКРОБНОЕ СООБЩЕСТВО ПОЧВЫ В ЗОНЕ АЭРОПОРТА  
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет» ,2017 г  
[file:///C:/Users/User/Downloads/2018-02-15%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/2018-02-15%20(1).pdf)
4. Методика скрининга\_Набор АГРО\_221225\_001945.pdf  
[file:///C:/Users/User/Downloads/Методика%20%20скрининга\\_Набор%20АГРО\\_221225\\_001945.pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/Методика%20%20скрининга_Набор%20АГРО_221225_001945.pdf)
5. Н.К. Жаппар\*, В.М. Шайхутдинов, Б.М. Мырзабаев, К.А. Зейнелов, А.К. Шибаета,  
Л.Ж. Байрон. Выделение и изучение штаммов фосфатмобилизирующих  
микроорганизмов, перспективных для создания биоудобрения  
Филиал РГП «Национальный центр биотехнологии» КН МОН РК, Степногорск,  
Казахстан. <file:///C:/Users/User/Downloads/05.pdf>, 2020