

**Исследование почв после демонтажа бетонных плит военного аэродрома для учебных самолетов ,Чистоозерного района, Новосибирской области.**



**Авторы работы:**

Баранова Дарья, Пархоменко Анастасия,  
Плюхина Виктория, Плотникова Вероника,  
Сахошко Анастасия, Юферова Алина,  
обучающиеся 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 Чистоозерное 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 аэропорта.

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, которые потенциально могут способствовать росту растений.

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 степени обрастания их на различных средах.

**Гипотеза:** особенности почвообразовательного процесса подавляют деятельность микроорганизмов? техногенная нагрузка оказывает негативное влияние на микроорганизмы

## 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 аэропортом.

**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** (наблюдали 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

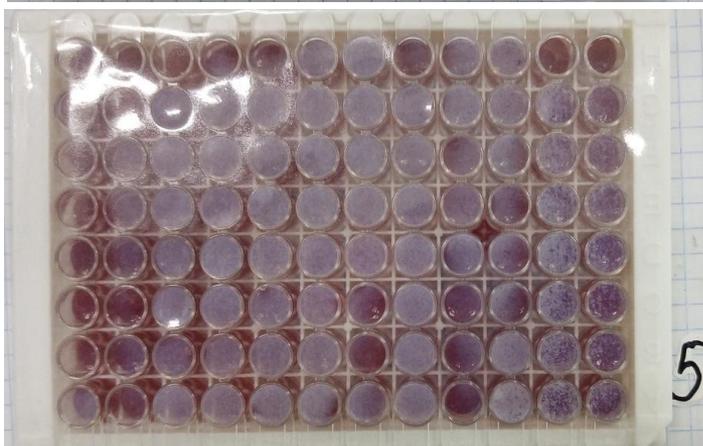
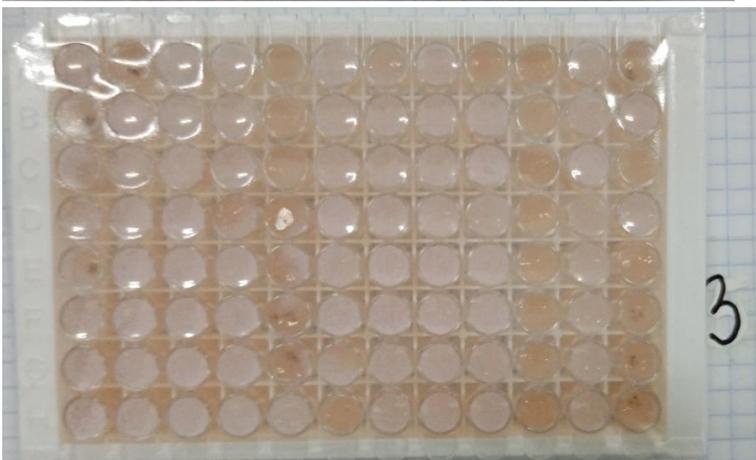
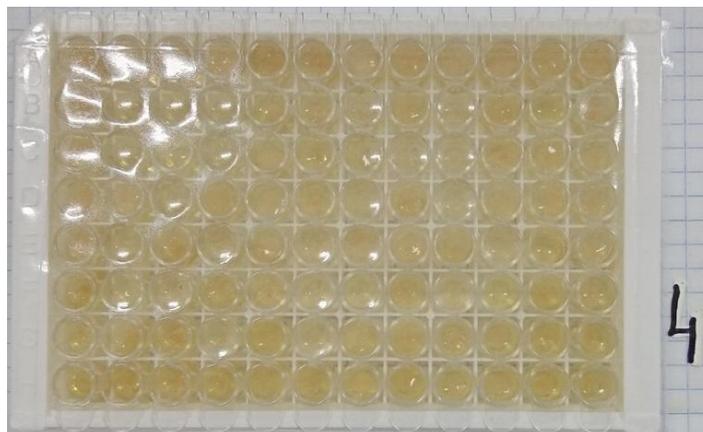
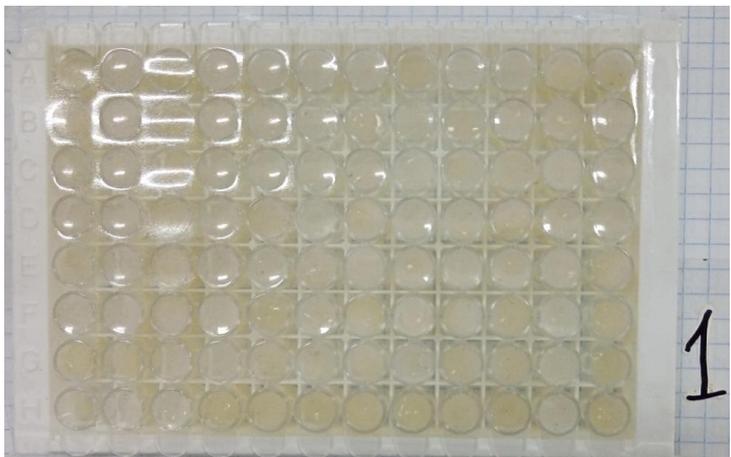
Самое низкое обрастание колоний в образце 3. Предполагаем, что одним из интенсивных факторов развития в почве азотобактера являются почвенные микроорганизмы и растения, которые стимулируют их размножение .



# Скрининг азотфиксирующих бактерий на способность к стимулированию роста растений

**Таблица 4.** Скрининг азотфиксирующих бактерий

Пробы почв	Планшет –для поиска				
	1	2	3	4	5
	контрольного рассава со средой Эшби	штаммов бактерий, фосфатм обилизиру ющих	штаммов бактерий, солюбилиз ирующих калий	микроorganiz мов- продуцентов сидерофоров	целлюлозо литических микроорга низмо
<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	изменений нет
<b>Образец 2</b> (в центре поля аэродрома)	рост колоний на 3 день	выделения бактериям и кислоты в ответ на	изменений нет	бактериями сидерофоров , которые способствуют	изменений нет
<b>Образец 3</b> (лесная почва)	рост колоний на 6 день	<b>недостат ок фосфора</b>	изменений нет	высвобождени ю <b>ионов Fe<sup>3+</sup></b> из комплекса с хромазуоло м	изменений нет



## Обрастание комочков бактериальной культурой

Таблица 3. Первичное культивирование колоний

Пробы почв	Рост колоний, на среде Эшбе		
	2 день	4 день	10 день
<b>Образец 1</b> (почва возле разрушенного строения аэродрома)	-	молочно-желтые	тёмно-коричневые
<b>Образец 2</b> (в центре поля аэродрома)	-	блёклые обрастания	светло-коричневые
<b>Образец 3</b> (лесная почва)	-	блёклые обрастания	светло-коричневые

Предполагаем, что одним из интенсивных факторов развития в почве азотобактера являются почвенные микроорганизмы и растения, которые стимулируют их размножение .

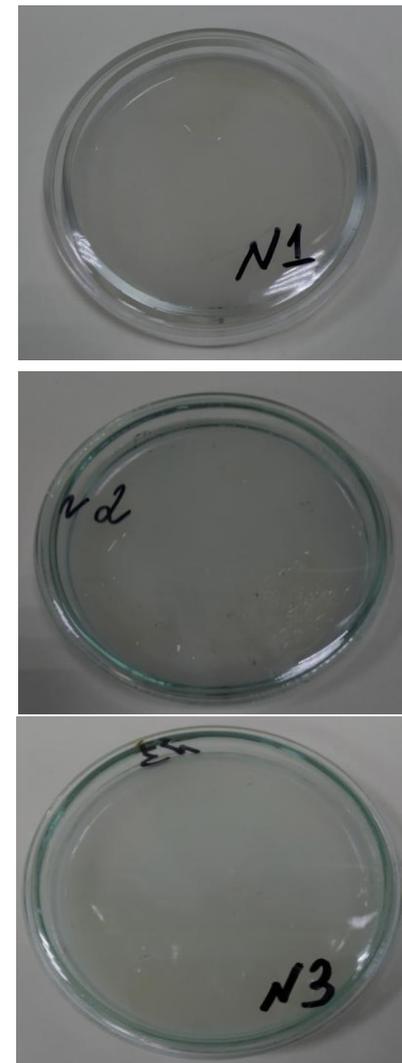


Рис.4 Рост колоний

**Таблица 3.** Определение химических свойств почвы

Пробы почв	Химический анализ исследуемой почвы		
	рН среды почвенной вытяжки	Определение нитратов в почвенной вытяжке	Определение карбонатов
№1 (прибрежная зона)	8	10 мг/л	нет
№2 (пастбище)	8	10 мг/л	нет
№3 (дорога)	8	10 мг/л	нет



Среда почвенной вытяжки, во всех образцах – среда слабощелочная. Содержание нитратов во всех почвенных образцах – **10 мг/л**. На наличие карбонатов в почвенных образцах –нет.

**Таблица 3.** Определение химических свойств почвы

Пробы почв	Химический анализ исследуемой почвы		
	рН среды почвенной вытяжки	Определение нитратов в почвенной вытяжке	Определение карбонатов
<b>Образец 1</b> (почва возле разрушенного строения аэродрома)	8	10 мг/л	нет
<b>Образец 2</b> (в центре поля аэродрома)	8	10 мг/л	нет
<b>Образец 3</b> (лесная почва)	8	10 мг/л	нет



Среда почвенной вытяжки, во всех образцах – среда слабощелочная. Содержание нитратов во всех почвенных образцах – **10 мг/л**. На наличие карбонатов в почвенных образцах – нет.

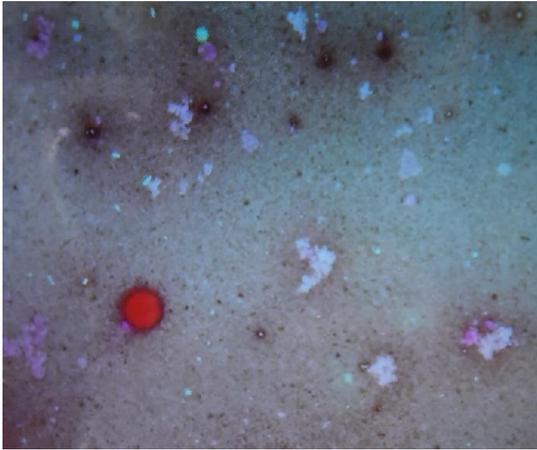
**Таблица 3.** Определение химических свойств почвы

Пробы почв	Химический анализ исследуемой почвы		
	рН среды почвенной вытяжки	Определение нитратов в почвенной вытяжке	Определение карбонатов
<b>Образец 1</b> (почва возле разрушенного строения аэродрома)	8	10 мг/л	нет
<b>Образец 2</b> (в центре поля аэродрома)	8	10 мг/л	нет
<b>Образец 3</b> (лесная почва)	8	10 мг/л	нет

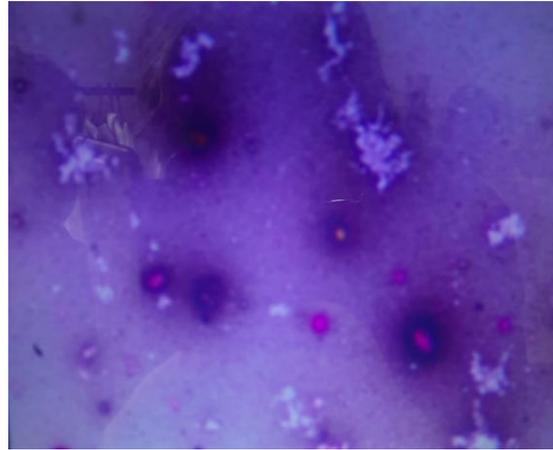


Среда почвенной вытяжки, во всех образцах – среда слабощелочная. Содержание нитратов во всех почвенных образцах – **10 мг/л**. На наличие карбонатов в почвенных образцах – нет.

# Микроскопическое исследование образцов рода *Azotobacter*



**Рис.5** Штамм *Azotobacter* №1



**Рис.6** Штамм *Azotobacter* №2



**Рис.7** Штамм *Azotobacter* №3

**Таблица 5.** Микроскопическое исследование

Пробы почв	Наличие азотфиксирующих бактерий
№1 (прибрежная зона)	да
№2 (пастбище)	да
№3( дорога)	да

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

## Вывод

Основываясь на результатах наших исследований, мы подтвердили гипотезу: выделенные *Azotobacter* из различных почв обладают разной микробиологической активностью. Наибольшее количество бактерий обнаружили в образце №2 (пастбище), что, возможно, увеличивает доступность азота для растений.

