

Конкурс научно-технических проектов Вологодской области
«Потенциал будущего»

Номинация «Молодежное творчество»

**СОЗДАНИЕ БИОПРЕПАРАТА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ
ЭФФЕКТИВНОСТИ РАСТЕНИЕВОДСТВА РЕГИОНА**

Участники:

Рассохина Ирина Игоревна, м.н.с.
ФГБУН «Вологодский научный центр
РАН»

Научный руководитель:

Платонов Андрей Викторович, к.б.н.
заведующий лабораторией ФГБУН
«Вологодский научный центр РАН»

Актуальность и научная новизна НТП

Актуальность. Потенциал региона выше, чем выход сельскохозяйственной продукции, которая реализуется в настоящее время. Одним из возможных путей повышения продуктивности сельскохозяйственных растений может являться применение биологических препаратов. При этом подобные исследования подкрепляются тенденцией современности к биологизации и экологизации различных сфер жизни и производств.

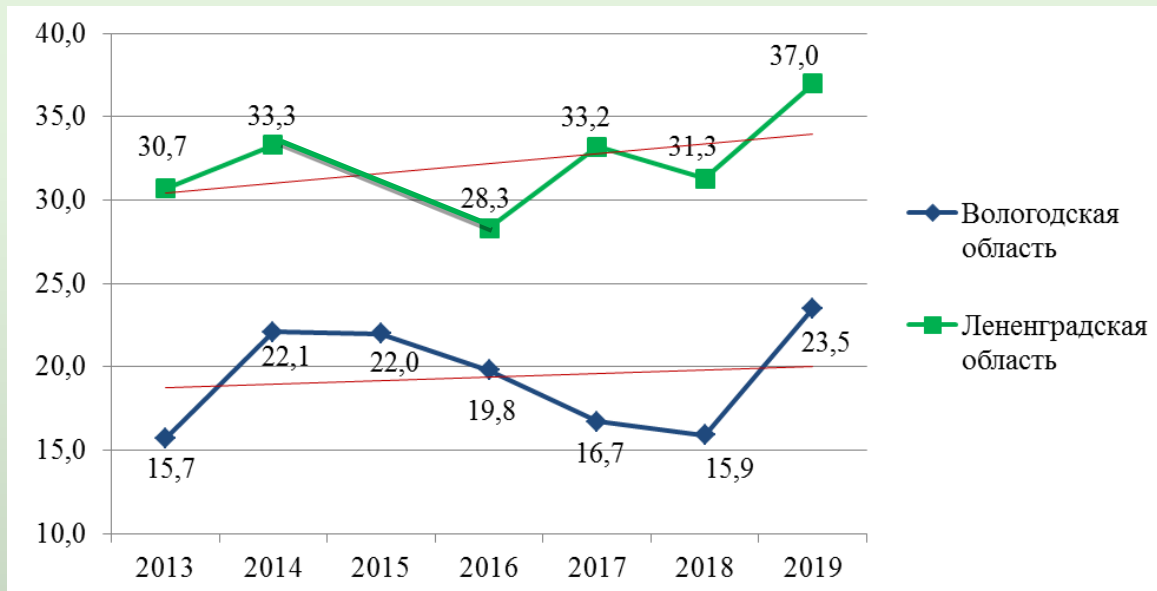


Рисунок - Урожайность (ц/га) зерновых культур в хозяйствах всех категорий Вологодской и Ленинградской областей (Источник: официальная статистика Вологдастат и Петстат)

Научная новизна заключается в том, что биопрепарат будет создан на основе штамма микроорганизмов (*Pseudomonas sp.* GEOT18), ранее не используемого в сельскохозяйственной практике.

Цель и задачи НТП

Цель – создать биопрепарат на основе штамма микроорганизмов (*Pseudomonas sp.* GEOT18), являющихся потенциально полезными для растений и показавшими положительный эффект действия на ростовые процессы злаковых культур.

Задачи:

1. Выделить штамм (*Pseudomonas sp.* GEOT18), изучить его потенциально полезные свойства.
2. Оценить эффективность действия штамма (*Pseudomonas sp.* GEOT18) в лабораторных условиях на злаковые виды растений (овес посевной, ячмень обыкновенный, пшеница мягкая).
3. Оценить эффективность действия штамма в условиях мелкоделяночного полевого опыта на злаковых видах.
4. Поставить производственный опыт по оценке продуктивности культур растений, семена которых инокулированы штаммом (*Pseudomonas sp.* GEOT18).
5. Запатентовать препарат на основе изученного штамма, разработать рекомендации по его применению (при условии положительных результатов исследовательской работы).

Описание продукции / технологии

(примеры использования биопрепаратов, созданных на основе микроорганизмов)

Штамм/препарат	Результативность действия	Источник
Flavobacterium sp. Л30 (Флавобактерин)	Повышение всхожести ячменя на 8,0–11,6 %, овса – на 8,2–8,6 %, яровой пшеницы – на 5,2-14 %, ржи на 21 %. Снижение заболеваемости тритикале в 1,2-1,3 раза, ржи в 1,5 раза, а распространенности – в 1,3-1,7 раз. Достоверно увеличивало содержание сырого протеина в зерне озимой ржи (0,23-0,77 %) и зерне ячменя (на 0,23-1,31 %).	Фатина, 2007 Кожемяков, 2007 Егорова, 2012 Никитин, 2016 Котова, 2006 Тихонович, 2011
Azotobacter chroococcum Т79	Увеличение зерновой урожайности пшеницы яровой на 9,2%, или 3,0 ц/га.	Кириченко, 2011
Bacillus subtilis Ч-13 (БисолибФит)	Прибавка урожайности злаков и бобовых на 5-10 %.	Чеботарь, 2016 Завалин, 2012
Pseudomonas sp. В-6798	Снижение общей зараженности зерновых культур возбудителями на 12-36 % при обработке семян штаммом.	Минаева, 2013
Klebsiella planticola ТСХА-91	Повышение урожайности злаковых на 20-25 %, за счет синтеза ауксинов.	Блинков, 2014
Klebsiella mobilis, Corynebacterium freneyi	Повышение урожайности ячменя на 18,5% и массы 1000 зерновок – на 8,8%	Куницина, Ступина, 2018

Pseudomonas sp. GEOT18 – выделен из внутренних тканей стеблекорневых тубероидов генеративных особей пальчатокоренника мяско-красного (*Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó).

Штамм был идентифицирован с помощью молекулярно-генетического анализа нуклеотидной последовательности гена 16S рРНК. Полученная последовательность депонирована в базу данных **GenBank** под номером **MT180656**.

Культуральная жидкость *Pseudomonas* sp. GEOT18 содержит биологически активные вещества, в том числе ауксины (8,5-10 мг/л на 3-ие сутки культивирования).



GenBank ▾

Pseudomonas sp. штамм GEOT18 г
последовательность

Генбанк: MT180656.1

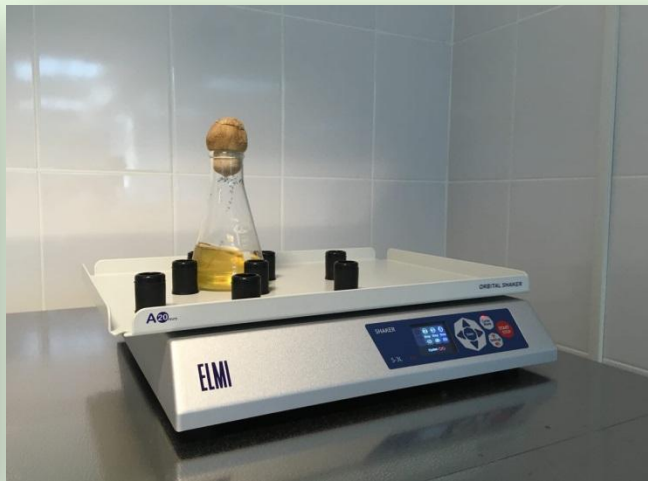
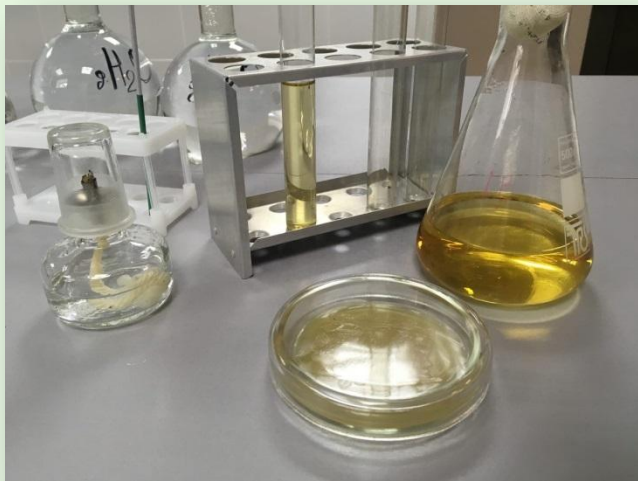
[FASTA](#) [Графика](#)

[Идти к:](#)

LOCUS MT180656 Линейная ВСТ ДНК 726 п.н. 17-МАР-2020
ОПРЕДЕЛЕНИЕ Pseudomonas sp. штамм GEOT18 ген 16S рибосомной
последовательность.

ПРИСОЕДИНЕНИЕ MT180656
ВЕРСИЯ MT180656.1

Суспензию штамма *Pseudomonas sp.* GEOT18 получали на среде LB в условиях постоянного перемешивания при температуре 20-24 °С в течение 16-18 ч.



Культивирование в лабораторных условиях: подбор оптимальных условий



Культивирование в промышленных масштабах для получения суспензии в количестве, необходимом для инокуляции семян растений, возделываемых на полях с/х предприятий региона.



Этапы реализации НТП

- 1. Этап выделения штамма** из внутренних тканей стеблекорневых тубероидов генеративных особей пальчатокоренника мясо-красного (*Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó).
- 2. Этап изучения штамма** в лабораторных условиях:
 1. генетическая идентификация (ПЦР);
 2. оценка содержания биологически активных веществ в культуральной жидкости;
 3. анализ антагонистической активности штамма.
- 3. Этап лабораторных опытов** по оценке эффективности действия штамма на ростовые процессы злаковых культур:
 1. оценка посевных характеристик семян;
 2. оценка ростовых характеристик и физиологических показателей методом водной культуры;
 3. оценка ростовых характеристик и физиологических показателей методом почвенной культуры.
- 4. Этап мелкоделяночных полевых опытов** по оценке эффективности действия штамма на ростовые процессы злаковых культур (ячмень, овсе, пшеница, тритикале).
- 5. Этап производственного опыта** в условиях действующего хозяйства региона.
- 6. Этап патентования препарата** на основе штамма и разработка рекомендаций по его использованию.

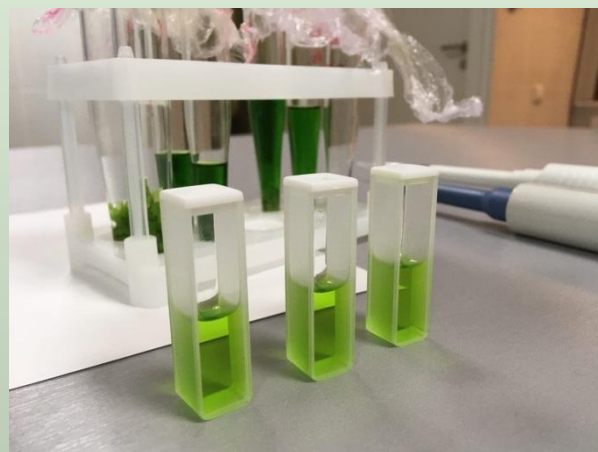
Выполнено (ЯрГУ)
до 2020 года

Выполнено ВолНЦ РАН
2020 год

Планируется
в 2021-2022 год

3. Этап лабораторных опытов по оценке эффективности действия штамма на ростовые процессы злаковых культур – выполнен в рамках научного гранта Вологодской области 2020

Серия опытов в климатической камере КС-200 методами водной и почвенной культур



4. Полевые мелкоделяночные опыты – 2 года (2020-2021);

Первая серия опытов заложена в 2020 году на поле ФГБУН ВолНЦ РАН:



- Ячмень обыкновенный (с. Сонет, с. Памяти Чепелева), овес посевной (с. Лев), пшеница мягкая (с. Дарья).

5. Производственные полевые опыты – 2 года (2021-2022);

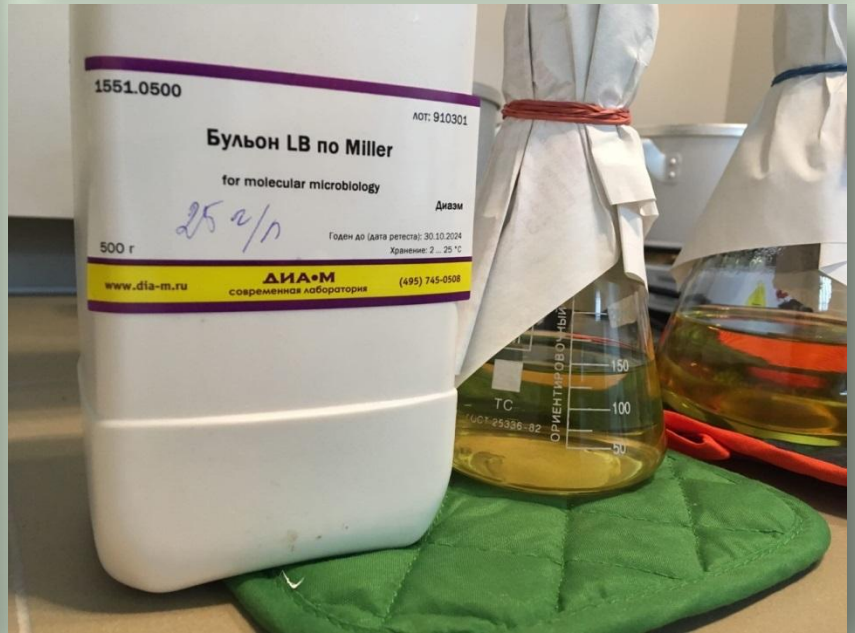
6. Получение патента и разработка рекомендаций – 1 год (2022).

на данный момент имеется **4 публикации**, в т.ч. 2 в журналах из перечня ВАК РФ

Оценка имеющихся ресурсов для реализации НТП

1. Приборная база ФГБУН ВолНЦ РАН:

- климатостат КС-200
- ВЭЖХ система Shimadzu по оценке витаминов и аминокислот
- шейкер S-3L A20
- спектрофотометр ПЭ5400-УФ
- сушильный шкаф ШС-40 СПУ
- стерилизатор паровой автоматический ГКа-25 ПЗ (05)
- лабораторная центрифуга DM0412S
- микроскопы и цифровые камеры для них
- набор механических дозаторов MicroPette
- рН-метр/ионометр Анион 4100
- лабораторная посуда, петли, иглы и пр.
- химические реактивы и микробиологические среды и др.



Оценка имеющихся ресурсов для реализации НТП

2. Доступ в базы данных (WoS, Scopus) и библиотечный фонд ФГБУН ВолНЦ РАН, для поиска необходимой информации по теме исследования.

3. Профессиональная помощь сотрудников других отделов ФГБУН ВолНЦ РАН, в т.ч. занимающихся вопросами получения патентов и реализацией проектов.

4. Возможность сотрудничества с сельскохозяйственными предприятиями региона, в т.ч. с целью проведения производственных опытов.

5. Возможность сотрудничества с производственными предприятиями, в т.ч. с целью получения культуральной жидкости штамма в производственных масштабах (культивирование в биореакторе).

Практическая значимость НТП

По результатам лабораторных испытаний (в рамках научного гранта Вологодской области 2020), при инокуляции суспензией штамма семян сельскохозяйственных культур выявлен его ростстимулирующий эффект.

Предварительные результаты мелкоделяночных полевых опытов 2020 года также свидетельствуют о положительном действии штамма *Pseudomonas sp.* GEOT18 на рост и продуктивность зерновых культур.

Положительные результаты всех этапов позволяют рекомендовать использование суспензии данного штамма в практике растениеводства региона. Использование суспензии сможет **повысить продуктивность сельскохозяйственных растений, ускорить их развитие, увеличить питательную ценность продукции**, а также возможно обеспечит лучшую **устойчивость к патогенам и стрессорам**.

Смета НТП

№	Наименование этапа	Мероприятие	Сумма, руб.	Примечание
1	Выделение штамма	Выделение и изолирование штамма	-	<i>Выполнено в ЯрГУ</i>
2	Изучения штамма	Оценка содержания ауксинов	-	<i>Выполнено</i>
		Оценка антогонистической активности в отношении фитопатогенов	10 000	<i>В 2021 г.</i>
3	Этап лабораторных опытов	Выполнение серии опытов методами водной и почвенной культур в климатической камере	100 000	<i>Выполнено в рамках гранта Вологодской области</i>
4	Этап мелкоделяночных полевых опытов	Выполнение серии полевых опытов (овес, ячмень, пшеница, тритикале, райграс) на 10 кв.м	10 000	<i>В 2020 г.– первая серия; 2021 г.– повторные опыты</i>
5	Этап производственного опыта	Культивирование необходимого объема суспензии в биореакторе; Проведение испытаний в полевых условиях на площадях не менее 10 га	50 000	<i>В 2021-2022 гг.</i>
6	Этап получения патента на препарат	Разработка рекомендаций по использованию биопрепарата; Подача документов на получение патента	от 20 000 до 50 000	<i>В 2022 г.</i>

Контактная информация



Рассохина Ирина Игоревна

младший научный сотрудник ФГБУН «Вологодский научный центр Российской академии наук», аспирант

Электронная почта: rasskhinairina@mail.ru



Платонов Андрей Викторович

кандидат биологических наук, доцент

заведующий лабораторией биоэкоэкономики и устойчивого развития, ведущий научный сотрудник ФГБУН «Вологодский научный центр Российской академии наук»

Электронная почта: platonov70@yandex.ru



**Федеральное государственное учреждение науки
«Вологодский научный центр Российской академии наук»**

Россия, 160014, г. Вологда, ул. Горького, д. 56а

common@volnc.ru
(8172) 59-78-03