


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
(ФГБОУ ВО «КубГУ»)

Факультет биологический  
Кафедра генетики, микробиологии и биохимии

Допустить к защите  
Заведующий кафедрой  
канд. биол. наук, доцент  
 А. А. Худокормов  
«01» июня 2020 г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

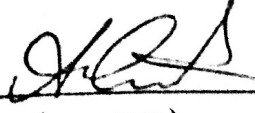
**ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫЕ СВОЙСТВА ШТАММОВ-  
ПРОДУЦЕНТОВ БИОСУРФАКТАНТОВ, ВЫРАЩЕННЫХ НА  
ГИДРОФИЛЬНЫХ И ГИДРОФОБНЫХ ИСТОЧНИКАХ УГЛЕРОДА**

Работу выполнила  \_\_\_\_\_ А. П. Оловянникова  
(подпись)

Направление подготовки 06.03.01 Биология  
(код, наименование)

Направленность (профиль) Микробиология

Научный руководитель  
канд. биол. наук, доцент  \_\_\_\_\_ Н. Н. Волченко  
(подпись)

Нормоконтролёр  
канд. биол. наук, доцент  \_\_\_\_\_ А. А. Самков  
(подпись)

Краснодар  
2020

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 50 страниц, содержит 10 рисунков, 6 таблиц, 40 источников.

НЕФТЕОКИСЛЯЮЩИЕ МИКРООРГАНИЗМЫ, БИОПАВ, БИОСУРФАКТАНТЫ, УГЛЕВОДОРОДЫ, БИОРЕМЕДИАЦИЯ, НЕФТЕОТМЫВАЮЩАЯ АКТИВНОСТЬ, БИОДЕГРАДАЦИЯ.

Цель работы – сравнение поверхностно-активных свойств бактерий-продуцентов биосурфактантов, выращенных на гидрофильных и гидрофобных источниках углерода.

В процессе работы проводилось сравнение активности роста, поверхностно-активных свойств, способности к биодegradации сырой нефти и снижению фитотоксичности нефтезагрязненных субстратов для штаммов-продуцентов биосурфактантов, культивируемых на гидрофильных и гидрофобных источниках углерода.

По итогам работы выявили активный рост, общую тенденцию снижения поверхностного натяжения у культур, инкубированных на гидрофобном субстрате (дизельное топливо), преимущественно у штаммов *R. erythropolis* В2 и *Rhodococcus sp.* В8, у штамма *R. erythropolis* В2 при культивировании на гексадекане. При росте на манните, как гидрофильном источнике углерода, активное снижение величин поверхностного натяжения было выявлено у штамма *Dietzia maris* J1. Нефтеотмывающие свойства и снижение фитотоксичности бактериальных фильтратов после промывки нефтезагрязненного песка фиксировались у штаммов, выращенных на гидрофильном и гидрофобном источнике углерода, у *Rhodococcus erythropolis* В2, *Arthrobacter sp.* F6 и *Dietzia maris* J1.

## СОДЕРЖАНИЕ

Перечень определений и сокращений.....	5
Введение .....	6
1 Обзор литературы .....	8
1.1 Разнообразие нефтеокисляющих микроорганизмов .....	8
1.2 Особенности строения и метаболической организации нефтеокисляющих микроорганизмов.....	10
1.3 Характеристика свойств биосурфактантов .....	11
1.4 Практическое применение биоПАВ.....	15
2 Материал и методы .....	18
2.1 Бактериальные штаммы .....	18
2.2 Питательные среды и субстраты .....	18
2.3 Культивирование микроорганизмов .....	19
2.4 Методы регистрации поверхностно-активных свойств .....	19
2.4.1 Измерение эмульгирующей активности .....	19
2.4.2 Измерение величин поверхностного натяжения .....	20
2.5 Оценка эффективности нефтеокисляющих штаммов в модельных экспериментах по биоремедиации.....	21
2.5.1 Микробиологические методы анализа .....	21
2.5.2 Определение концентрации нефтяных углеводородов .....	22
2.5.3 Оценка фитотоксичности бактериальных суспензий после промывки нефтезагрязненного песка .....	22
2.5.4 Измерение концентрации микробного белка в бактериальных суспензиях после промывки нефтезагрязненного песка .....	23
3 Поверхностно-активные свойства бактерий-продуцентов биосурфактантов, выращенных на гидрофильных и гидрофобных источниках углерода.....	24
3.1 Рост культур в жидкой среде на разных источниках углерода.....	24
3.2 Поверхностно-активные свойства бактерий при росте в жидкой	

минеральной среде с различными источниками углерода.....	28
3.3 Нефтеотмывающая активность жидких культур штаммов-продуцентов биосурфактантов.....	35
3.4 Определение фитотоксичности бактериальных суспензий после фильтрации через нефтезагрязненный песок.....	38
3.5 Измерение концентрации микробного белка в бактериальных суспензиях после промывки нефтезагрязненного песка .....	40
Заключение .....	43
Список использованных источников .....	45

## ОТЗЫВ

о подготовке в период выполнения выпускной квалификационной работы студентки 4 курса направления 06.03.01 Биология Оловянниковой Александры Павловны «Поверхностно-активные свойства бактерий-продуцентов биосурфактантов, выращенных на гидрофильных и гидрофобных источниках углерода»

За время освоения образовательной программы 06.03.01 Биология, профиль Микробиология студентка Оловянникова А.П. показала себя активным и дисциплинированным исследователем. Её работа проводилась на базе кафедры генетики, микробиологии и биохимии ФГБОУ ВО «КубГУ».

Оловянникова А.П. за время прохождения практики проявила себя как грамотный и исполнительный студент, способный к самоорганизации и самообразованию. Ею были освоены классические микробиологические методы работы с культурами микроорганизмов, физико-химические методы оценки поверхностно-активных свойств, она успешно применяла необходимые микробиологические, биотехнологические методики. Ею был проведен качественный анализ научного материала по теме исследования, четко сформулированы достижимые цели и задачи работы, по их итогам были грамотно составлены научные отчеты. Оловянникова А.П. легко влилась в коллектив кафедры, четко и ответственно выполняла все задания. В целом в своей научной деятельности она проявила такие качества как инициативность, коммуникабельность, трудолюбие и целеустремленность. В процессе практики успешно работала на современном лабораторном оборудовании.

Практическая деятельность студентки Оловянниковой А.П. может быть оценена на «отлично».

Научный руководитель  
к.б.н, доцент



Н.Н. Волченко

# Отчет о проверке на заимствования №1



Автор: user 0 7 genetic@bio.kubsu.ru / ID: 179

Проверяющий: user 0 7 (genetic@bio.kubsu.ru / ID: 179)

Организация: Кубанский Государственный университет

Отчет предоставлен сервисом «Антиплагиат»- <http://kubsu.antiplagiat.ru>

## ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ

№ документа: 877

Начало загрузки: 16.06.2020 16:59:17

Длительность загрузки: 00:00:11

Имя исходного файла: Оловянникова А.П.

VKP.docx

Название документа: Оловянникова А.П.

Поверхностно-активные свойства штаммов-

продуцентов биосурфактантов,

выращенных на гидрофильных и

гидрофобных источниках углерода

Размер текста: 1 кБ

Тип документа: Выпускная

квалификационная работа

Символов в тексте: 70155

Слов в тексте: 8231

Число предложений: 660

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОТЧЕТЕ

Последний готовый отчет (ред.)

Начало проверки: 16.06.2020 16:59:29

Длительность проверки: 00:00:22

Корректировка от 16.06.2020 17:01:24

Комментарии: [Автосохраненная версия]

Модули поиска: Коллекция eLIBRARY.RU, Модуль поиска

общеупотребительных выражений, Модуль поиска "КубГУ", Модуль поиска

перефразирований Интернет, Коллекция РГБ, Модуль поиска

перефразирований eLIBRARY.RU, Модуль поиска переводных

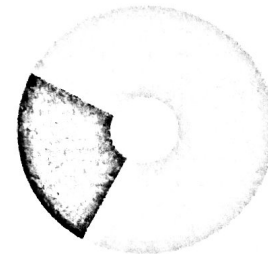
заимствований, Модуль поиска Интернет, Коллекция ГАРАНТ, Кольцо вузов,

Сводная коллекция ЭБС, Модуль поиска ИПС "Адилет", Модуль выделения

библиографических записей, Модуль поиска переводных заимствований по

eLibrary (EnRu), Модуль поиска переводных заимствований по интернет

(EnRu), Коллекция Медицина, Коллекция Патенты



## ЗАИМСТВОВАНИЯ

24,61%

## САМОЦИТИРОВАНИЯ

0%

## ЦИТИРОВАНИЯ

1,94%

## ОРИГИНАЛЬНОСТЬ

73,45%

Заимствования — доля всех найденных текстовых пересечений, за исключением тех, которые система отнесла к цитированиям, по отношению к общему объему документа.

Самоцитирования — доля фрагментов текста проверяемого документа, совпадающий или почти совпадающий с фрагментом текста источника, автором или соавтором которого является автор проверяемого документа, по отношению к общему объему документа.

Цитирования — доля текстовых пересечений, которые не являются авторскими, но система посчитала их использование корректным, по отношению к общему объему документа. Сюда относятся оформленные по ГОСТу цитаты; общеупотребительные выражения; фрагменты текста, найденные в источниках из коллекций нормативно-правовой документации.

Текстовое пересечение — фрагмент текста проверяемого документа, совпадающий или почти совпадающий с фрагментом текста источника.

Источник — документ, проиндексированный в системе и содержащийся в модуле поиска, по которому проводится проверка.

Оригинальность — доля фрагментов текста проверяемого документа, не обнаруженных ни в одном источнике, по которым шла проверка, по отношению к общему объему документа.

Заимствования, самоцитирования, цитирования и оригинальность являются отдельными показателями и в сумме дают 100%, что соответствует всему тексту проверяемого документа.

Обращаем Ваше внимание, что система находит текстовые пересечения проверяемого документа с проиндексированными в системе текстовыми источниками. При этом система является вспомогательным инструментом, определение корректности и правомерности заимствований или цитирований, а также авторства текстовых фрагментов проверяемого документа остается в компетенции проверяющего.

№	Доля в отчете	Доля в тексте	Источник	Ссылка	Актуален на	Модуль поиска	Блоков в отчете	Блоков в тексте
[01]	0%	13,9%	не указано	не указано	раньше 2011	Модуль выделения библиографических записей	0	4
[02]	2,84%	3,8%	Волченко, Никита Николаев...	<a href="http://dlib.rsl.ru">http://dlib.rsl.ru</a>	20 Янв 2010	Коллекция РГБ	25	33
[03]	2,93%	3,65%	Микроорганизмы - продуце...	<a href="http://works.doklad.ru">http://works.doklad.ru</a>	01 Янв 2017	Модуль поиска перефразирований Интернет	5	7
[04]	0,31%	3,57%	Реферат: Микроорганизмы - ...	<a href="http://efy.ru">http://efy.ru</a>	24 Апр 2016	Модуль поиска Интернет	1	14
[05]	0%	3,57%	Микроорганизмы - продуце...	<a href="https://doc4web.ru">https://doc4web.ru</a>	08 Фев 2020	Модуль поиска Интернет	0	14
[06]	0%	3,51%	Микроорганизмы - продуце...	<a href="http://belreferatov.net">http://belreferatov.net</a>	08 Окт 2019	Модуль поиска Интернет	0	16
[07]	0%	3,51%	Микроорганизмы - продуце...	<a href="http://belreferatov.net">http://belreferatov.net</a>	01 Мая 2020	Модуль поиска Интернет	0	16
[08]	0%	3,51%	Реферат: Микроорганизмы - ...	<a href="https://bestreferat.ru">https://bestreferat.ru</a>	19 Июнь 2019	Модуль поиска Интернет	0	16
[09]	2,13%	2,36%	Влияние условий культивир...	<a href="http://dslib.net">http://dslib.net</a>	05 Янв 2017	Модуль поиска перефразирований Интернет	3	4
[10]	2,25%	2,25%	Нефтеокисляющий биопрен...	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	24 Дек 2016	Модуль поиска перефразирований eLIBRARY.RU	1	1
[11]	0%	1,91%	Диссертация на тему «Биосу...	<a href="https://dissercat.com">https://dissercat.com</a>	22 Апр 2020	Модуль поиска Интернет	0	9