

## ОТЗЫВ

официального оппонента, Заслуженного деятеля науки РФ, доктора медицинских наук, профессора Афанасьева Станислава Степановича на диссертационную работу Герман Надежды Валерьевны «Получение и применение бактериального биопрепарата для очистки сточных вод кожевенного производства», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.06 - биотехнология (в том числе бионанотехнологии)

**Актуальность темы.** Концепция социально-экономического развития Российской Федерации до 2020 года (Программа «БИО-2020») предполагает значительное улучшение качества природной среды и экологических условий жизни человека, формирование сбалансированной экологически ориентированной модели развития экономики и производства. В ряду наиболее приоритетных задач этого направления ставится конструирование штаммов для биодegradации и биоконверсии отходов.

Диссертационная работа Герман Н.В. посвящена разработке нового эффективного биопрепарата для очистки высококонцентрированных стоков кожевенных производств, представляющих значительную опасность для природных экосистем и здоровья населения. В связи с этим, проведенные автором исследования являются актуальными и своевременными.

**Оценка научной новизны работы.** К новым результатам диссертационной работы следует отнести выделение и характеристику бактериального штамма – биодеструктора загрязнений сточной воды кожевенного производства, создание на его основе нового эффективного биопрепарата *Bacillus subtilis* ВГТУ5, который осуществляет осветление и нейтрализацию сточной воды кожевенного предприятия. Соискателем разработаны новые методы увеличения урожайности полученного биопрепарата, заключающиеся в культивировании бактерий в присутствии

электромагнитного поля напряженностью 12,24 А/м, а также выращивании его в питательной среде с добавлением 2,5% рапы озера Эльтон.

**Научная и практическая значимость** полученных автором диссертации результатов состоит в том, что проведенные исследования дополняют научные данные по вопросу увеличения эффективности биологической очистки высококонцентрированных сточных вод кожевенных производств. Прикладной характер работы убедительно доказывает практическую значимость проведенных автором исследований. В Государственную коллекцию патогенных микроорганизмов и клеточных культур «ГКПМ-Оболенск» Н.В. Герман депонирован авторский штамм *B.subtilis* ВГТУ5 (свидетельство № 96 от 11.11.2015, штамм № В-7837). Кроме того, автором показана эколого-экономическая эффективность использования полученного биопрепарата в очистных сооружениях одного из кожевенных предприятий города Волгограда – ООО «Шеврет». Результаты диссертационного исследования перспективны для широкого внедрения на предприятиях биологической очистки.

**Личный вклад соискателя в разработку научной проблемы** заключается в том, что Н.В. Герман была самостоятельно сформулирована тема диссертации, разработана методика исследований, и выполнен весь комплекс теоретических и экспериментальных работ. В диссертации изложены результаты научных исследований, проведенные в период с 2009 по 2015 гг. лично Н.В. Герман под руководством доктора биологических наук, профессора И.В. Владимцевой.

**Содержание диссертации.** Диссертация Н.В. Герман оформлена в соответствии с национальным стандартом Российской Федерации ГОСТ Р 7.0.11-2011, изложена на 132 страницах компьютерного текста и содержит 23 таблиц и 27 рисунков. Список литературы включает 155 источников, из них 38 - на иностранных языках. Работа включает разделы: введение, обзор литературы, материалы и методы исследования, результаты собственных

исследований, заключение, список использованной литературы. Изложение материала свидетельствуют о хорошей теоретической подготовке соискателя, о его владении современными микробиологическими и биотехнологическими методами, способности самостоятельно и на высоком уровне вести научно-исследовательскую работу.

В разделе «Введение» обоснована актуальность темы и определены основные направления экспериментальных исследований, сформулированы цель, задачи, научная новизна и практическая значимость работы.

В 1 главе, представляющей собой обзор литературы, представлены, проанализированы и обобщены сведения о современном состоянии изучаемой проблемы. Раздел написан со знанием дела, материал изложен последовательно и логично, хорошим литературным и научным языком, достаточно четко обосновывает необходимость проведения исследований по выбранному соискателем направлению.

В небольшой по объему главе 2 приведены используемые в работе материалы и наиболее общие методики исследования.

Основная глава диссертации «Собственные исследования» содержит 9 разделов, в которых представлены результаты экспериментальной работы автора по получению и применению нового бактериального препарата для биологической очистки сточных вод кожевенного производства. В первых пяти разделах данной главы описаны эксперименты по выделению и отбору наиболее активного штамма-деструктора загрязнений сточной воды, даны его основные характеристики, проведена идентификация выделенного микроорганизма и осуществлено увеличение продуктивности биопрепарата путем индуцированной селекции.

В 6 главе автором приведены интересные результаты по изучению возможности культивирования бактерий, иммобилизованных в магнитоуправляемые носители. Н.В. Герман установлено, что применение в процессе выращивания биопрепарата *B.subtilis* ВГТУ5 электромагнитного

поля напряженностью 12,24А/м способствует повышению урожайности культуры на 29%.

7 глава диссертации посвящена исследованию возможности повышения продуктивности биопрепарата путем внесения природных минеральных компонентов, содержащих необходимые для данной культуры источники минерального питания, в частности магний. Наиболее впечатляющие результаты получены при использовании 2,5% солевой рапы озера Эльтон. Автором установлено, что культивирование биопрепарата *B.subtilis* ВГТУ5 в питательной среде, содержащей этот компонент, приводит к повышению урожайности бактерий на 213%. Полученные результаты сомнений не вызывают, поскольку Н.В. Герман доказана достоверность и воспроизводимость экспериментальных данных в процессе их математического моделирования на ЭВМ методом регрессионного анализа.

Перспективность и практическую значимость нового биопрепарата доказывают результаты лабораторного моделирования биологической очистки сточной воды кожевенного завода при стационарном и глубинном культивировании штамма *B.subtilis* ВГТУ5. Автором установлено, что в результате культивирования бактерий происходит осветление сточной воды в 15-24 раза с одновременным снижением рН до нейтральной величины.

В 9 разделе главы «Собственные исследования» проведены эколого-экономические расчеты, доказывающие экономическую целесообразность, научную ценность и перспективность внедрения полученных соискателем результатов в производство.

Глава «Заключение и выводы по работе» подводит итог выполненного научного исследования, содержит обсуждение полученных результатов, рекомендации по их практическому использованию и выводы. Анализ материалов диссертации свидетельствует о завершенности работы по рассматриваемому автором направлению. Полученные соискателем результаты соответствуют поставленной цели и задачам, выводы (7)

обобщают и полностью охватывают весь объем представленных в работе материалов.

**Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций,** приведенных в диссертационной работе Н.В. Герман, обеспечена их достаточно глубоким анализом и базируется на теоретических и экспериментальных данных, полученных при использовании современной научной методологии в ходе анализа корректно примененных методов. Цифровой материал, представленный в диссертации, обработан методами вариационной статистики и регрессионного анализа с использованием ЭВМ.

Основные результаты диссертационного исследования были представлены в научных публикациях, а также докладывались на ряде всероссийских и международных научных конференциях. По теме диссертации опубликовано 18 работ, включая 3 публикации в журналах из перечня, рекомендованного ВАК РФ. Автореферат содержит основные положения диссертации, четко отражая этапы проведенной работы. Содержание диссертационной работы соответствует паспорту специальности 03.01.06 Биотехнология (в том числе бионанотехнологии).

Оценивая диссертационную работу Н.В. Герман, в целом, положительно, считаю необходимым указать на имеющиеся в ней отдельные недостатки:

1. В главе «Обзор литературы», на наш взгляд, избыточное внимание уделено физико-химическим методам очистки, которые не связаны с основным содержанием диссертационной работы.

2. Не приведено экспериментального обоснования температурного режима, используемого при выращивании бактерий. Проводились ли опыты по подбору этого параметра?

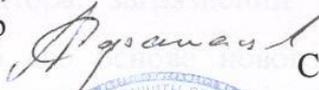
3. Желательно было бы обсудить, за счет чего происходит увеличение продуктивности биопрепарата при его культивировании в электромагнитном поле.

Однако отмеченные недостатки не имеют принципиального значения и не снижают научной и практической ценности рецензируемой диссертационной работы.

### Заключение

Диссертационная работа Н.В. Герман является законченной научно-квалификационной работой, выполненной на современном научном и методическом уровне, в которой содержатся новые научно обоснованные разработки, имеющие значение для повышения эффективности работы очистных сооружений, улучшения качества природной среды и экологических условий жизни человека. Считаю, что по актуальности, научной новизне исследований, практической значимости полученных результатов, достоверности и обоснованности выводов работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденных Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, а ее автор Герман Надежда Валерьевна заслуживает присуждения искомой степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.06 - биотехнология (в том числе бионанотехнологии).

Официальный оппонент,  
зам. директора по медицинской  
биотехнологии Федерального  
бюджетного учреждения науки  
«Московский научно-  
исследовательский институт  
эпидемиологии и микробиологии им.  
Г.Н. Габричевского» Роспотребнадзора,  
Заслуженный деятель науки РФ, доктор  
медицинских наук, профессор

  
С.С.Афанасьев

Подпись С.С. Афанасьева заверяю.  
Начальник отдела кадров  
ФБУН МНИИЭМ им. Г.Н.  
Габричевского Роспотребнадзора



  
Т.М. Лазунина