

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Филонова Андрея Евгеньевича “Микробные биопрепараты для очистки окружающей среды от нефтяных загрязнений в условиях умеренного и холодного климата”, представленной на соискание степени доктора биологических наук по специальности 03.01.06

Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)

Несмотря на существующие технологии и уже разработанные биопрепараты для очистки окружающей среды от нефти и нефтепродуктов, проблема ликвидации данных техногенных загрязнений до сих пор остается нерешенной. Ежегодно в России происходит более 40 тыс. аварий, связанных с разливами нефти и нефтепродуктов, а суммарная площадь территории страны, загрязненной нефтепродуктами, составляет более 800 тыс. га. Отличительной особенностью нефтяных загрязнений в России является то, что данные территории находятся, главным образом, в климатических зонах с холодным климатом. Последние исследования показали, что биоремедиация, основанная на принципе стимуляции аборигенной почвенной микрофлоры, недостаточно эффективна в условиях низких температур: численность и активность почвенных микроорганизмов-нефтедеструкторов крайне низка, а иногда полностью отсутствует. В «Комплексной программе развития биотехнологий в РФ на период до 2020 года» указано, что к наиболее перспективным методам защиты окружающей среды нового поколения относятся биологические методы очистки. В этой связи очевидна необходимость разработки новых эффективных биопрепаратов и технологий для очистки экосистем в условиях холодного климата.

Таким образом, диссертационная работа А.Е. Филонова, по изучению процессов и закономерностей биodeградации углеводов нефти и разработке эффективных биопрепаратов и технологий для очистки окружающей среды от нефтяных загрязнений в условиях умеренного и холодного климата является **весьма актуальной**.

Представленная диссертационная работа несомненно обладает **научной новизной**:

- автором разработана концепция выбора штаммов-деструкторов для составления микробных ассоциаций как основы биопрепаратов для биоремедиации

почв, загрязненных нефтью и нефтепродуктами;

- впервые оценен вклад катаболических плазмид в биodeградацию нефти. Показано, что штаммы, содержащие конъюгативные плазмиды биodeградации ПАУ интенсифицирует процессы очистки, повышают численность и деструктивный потенциал микробных популяций нефтезагрязненных сайтов;

- разработан метод мониторинга интродуцированных в почву штаммов-деструкторов родов *Rhodococcus* и *Pseudomonas*;

- исследована структура очищенных препаратов биосурфактантов, продуцируемых бактериями родов *Pseudomonas* и *Rhodococcus*. Впервые для бактерий видов *Pseudomonas putida* и *Pseudomonas fluorescens* продемонстрировано образование биоПАВ, идентичных рамнолипиду типа В;

- на основе консорциума бактерий родов *Rhodococcus* и *Pseudomonas* разработан и запатентован биопрепарат «МикроБак» для биоремедиации почв с содержанием нефти до 15% в присутствии до 5% соли при рН от 6 до 8 при пониженных и умеренных температурах (4–32°C). Штаммы псевдомонад, входящие в состав биопрепарата, содержат плазмиды биodeградации ПАУ;

- выявлены наиболее устойчивые к нефтезагрязнению растения: ячмень и газонная трава, которые были использованы для создания растительно-микробных ассоциаций.

Диссертация А. Е. Филонова представляет собой законченную работу, полученные результаты вносят существенный вклад в проблему биоремедиации загрязненных углеводородами грунтов в условиях пониженных температур.

Научно-практическая значимость работы: автором отобраны активные штаммы микроорганизмов, способные разлагать высокие концентрации нефти и нефтепродуктов в широком диапазоне температур и значений рН, в присутствии соли, а также синтезирующих различные биосурфактанты.

Отобранные штаммы вошли в состав биопрепарата «МикроБак» и микробной ассоциации «ВиО», способных эффективно деградировать углеводороды нефти в условиях умеренного и холодного климата. Автором разработаны критерии отбора микроорганизмов-деструкторов нефти для использования в составе биопрепаратов.

Эффективность разработанных биопрепаратов «МикроБак» и «ВиО» продемонстрирована как в лабораторных, так и полевых условиях.

На биопрепарат «МикроБак» разработаны и зарегистрированы Технические условия, получены Сертификат соответствия и Экспертное Заключение о соответствии требованиям «Единых санитарно-эпидемиологических и гигиенических требований к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю)», утвержденным решением Комиссии таможенного союза № 299. Таким образом, биопрепарат «Микробак» может применяться на территориях Российской Федерации, Республики Беларусь и Республики Казахстан.

Получены 5 патентов РФ на штамм микроорганизмов, ассоциацию микроорганизмов-нефтедеструкторов, биопрепарат для очистки от загрязнений нефтью, способ его получения и применения, а также на способ производства сухой формы биопрепарата и способ ее активации.

Материалы диссертации А. Е. Филонова опубликованы в рецензируемых отечественных и зарубежных журналах, защищены патентами РФ на изобретение, доложены и опубликованы в материалах международных симпозиумов и конференций. Под руководством автора выполнены и защищены 7 магистерских и 5 кандидатских диссертаций.

Полученные диссертантом **результаты и сделанные на их основе выводы могут быть полезны** при разработке новых современных способов рекультивации загрязненных углеводородами почв северных регионов. Увеличение периода проведения рекультивационных работ за счет весенних и осенних месяцев позволит ускорить восстановление земель, более рационально использовать технику и транспорт, расширит возможности для ремедиации загрязненных нефтью территорий. Биопрепарат «Микробак» в связи с его эффективностью, продемонстрированной разработчиками в полевых условиях, может быть рекомендован экологическим службам для ликвидации последствий нефтяных разливов.

Экспериментальные данные, лежащие в основе работы А. Е. Филонова, получены на большом опытном материале, с привлечением современных методов исследования, адекватны поставленным задачам, статистически обработаны. Таким образом, **достоверность и обоснованность научных положений и выводов** диссертации не вызывает сомнений.

Автору, несомненно, удалось успешно решить поставленные задачи. Приводимые в диссертации **выводы корректны** и соответствуют полученным результатам.

Замечаний и вопросов по работе нет.

Таким образом, диссертационная работа «Микробные биопрепараты для очистки окружающей среды от нефтяных загрязнений в условиях умеренного и холодного климата» представляет собой завершённую научную работу и соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям в Постановлении правительства РФ «О порядке присуждения ученых степеней» (от 24 сентября 2013 г. № 842), а ее автор Филонов Андрей Евгеньевич заслуживает присуждения степени доктора биологических наук по специальности 03.01.06 – биотехнология (в том числе бионанотехнологии).

Шестопалова Лидия Владимировна, д.б.н., профессор
профессор кафедры физиологии
Федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»
630090, Новосибирск, Пирогова, 2
Тел.: +7(383)3634021
lidia_v@list.ru
7 сентября 2016

