

## ОТЗЫВ

официального оппонента доктора биологических наук,  
профессора М.А. Мазирова на диссертационную работу Ежелева Захара Сергеевича  
“Свойства и режимы рекультивированных после разливов нефти почв  
Усинского района Республики Коми”, представленную на соискание  
ученой степени кандидата биологических наук  
по специальности 06.01.03 – агрофизика

Сырьевая база российской части Баренцева Евро-Арктического региона связана, прежде всего, с Тимано-Печерской нефтегазовой провинцией, расположенной на территории Республики Коми и Ненецкого автономного округа. Хотя максимальные уровни добычи в Тимано-Печерской провинции были достигнуты в начале восьмидесятых годов (около 20 миллионов тонн в год), в соответствии с государственными оценками, имеющаяся сырьевая база Тимано-Печерской провинции позволяет обеспечить наращивание добычи нефти на суше и ее стабилизацию на уровне 20 миллионов тонн в год на период 2010-2020 годов (Фридман А.В., Тимонина Н.Н. Известия Коми нц УрО РАН. №7, 2011, с.64-68). Северо-Запад Российской Федерации в средне- и долгосрочной перспективе будет оставаться одним из регионов обеспечения её внутренних потребностей и формирования поставок нефти на экспорт. Столь долгосрочные планы государства уже приводят к дальнейшей выработке старых скважин и введении в эксплуатацию новых месторождений.

Лидирующую роль среди загрязняющих веществ, негативно влияющих на северные экосистемы России занимают нефтяные разливы, в связи с активным освоением северных нефтяных месторождений. Рекультивация углеводородных загрязнений северных районов в условиях дефицита тепла, непродолжительного вегетационного периода, переувлажнения, наличия многолетней мерзлоты имеет ряд особенностей, связанных прежде всего с физическими свойствами почв и другими агрофизическими свойствами. Таким образом, **актуальность** диссертационной работы З.С. Ежелева, посвященной изучению физических, химических и биологических свойств, водного и температурного режимов почв Усинского района Республики Коми, рекультивированных разными способами после разливов нефти, не вызывает сомнений.

**Научная новизна** работы состоит в том, что впервые было проведено исследование агрофизических свойств и режимов почв территорий, рекультивированных разными методами, в условиях Русского Севера. Новизна научных исследований заключалась в комплексности проведенных работ, включивших, в том числе, изучение агрохимических, химических и биологических свойств рекультивированных почв. Впервые автор определил влияние загрязнения остаточными углеводородами на гидрофизические

характеристики почв: изменению фильтрации влаги, водоудерживающей способности почв, сужению диапазона продуктивной влаги. Несомненно, новым материалом, представляющим интерес для фундаментального почвоведения является раздел влияния остаточных содержаний нефтепродуктов на гидрофизические свойства почв. Впервые исследовано изменение основной гидрофизической характеристики почв, являющейся одной из важнейших агрофизических свойств почв, отражающей недостаток, доступность и избыточность почвенной влаги. Важное значение для условий севера при проведении рекультивации земель является исследование температурного режима почв, это обусловлено низкой интенсивностью разложения нефтепродуктов почвенной биотой при низких температурах. Автором подобраны объекты, различающиеся по положению в рельефе и по степени гидроморфизма. Благодаря этому получены интересные данные об уменьшении продолжительности периодов отрицательных температур почвы верхних горизонтов рекультивированных почв по сравнению с фоновыми на фоне увеличения глубины промерзания, что обусловлено особенностями водного режима почв.

**Личный вклад.** Автор принимал участие в постановке и решении задач исследования, им проведен аналитический обзор литературы. Все полевые и лабораторные работы, интерпретация полученных результатов и статистическая обработка данных, формулировка основных положений и выводов диссертации выполнены при непосредственном участии автора.

**Целью исследования** явилось изучение физических, химических и биологических свойств, водного и температурного режимов почв Усинского района Республики Коми, рекультивированных разными способами после разливов нефти. **Задачи исследования:** Исследовать основные морфологические, агрофизические, агрохимические и биологические свойства тундрово-глеевых почв и почв, рекультивированных после разлива нефти; изучить особенности содержания остаточных углеводородов нефти в рекультивированных почвах и возможность их миграции в почвенной толще; изучить особенности влияния углеводородов нефти на некоторые гидрофизические свойства почв; исследовать влияние остаточных количеств углеводородов нефти на особенности температурного и водного режимов рекультивированных почв.

Введение последовательно содержит: актуальность диссертационного исследования; его цель и задачи; научная новизна, практическое значение работы; ее апробация; личный вклад соискателя; информация по количеству публикаций, объему и структуре работы.

Первая глава (обзор литературы) посвящена особенностям изменения свойств и режимов рекультивированных после разливов нефти почв, технологиям и этапам рекультивации нефтезагрязненных земель, особенностям рекультивации

нефтезагрязненных земель в условиях Русского Севера, правовому регулированию данной тематики в России.

Далее в работе автором представлены результаты исследований и их обсуждения. Во всех вариантах профильные распределения плотности почв отражают особенности морфологического строения профиля, связанного со сменой генетических горизонтов. Наличие естественных и искусственно созданных резких переходов горизонтов отразилось на значениях плотности, что дает основание предположить о возможности регулярного накопления и застоя влаги на границах слоев.

Все способы рекультивации повлияли на профильное распределение коэффициента фильтрации, сформировав близко расположенные к дневной поверхности водоупорные слои, обусловленные остаточным морфологически выделяемым нефтезагрязнением или резкими границами перехода слоев.

Трудность определения гранулометрического состава исследуемых почв заключается в самом загрязнителе, т.е. гидрофобных углеводородах нефти, которые фактически являются связывающим элементарные почвенные частицы в пластичную массу. Автор с помощью органических растворителей вымывал из почвенных образцов нефтепродукты. Таким образом Ежелевым З.С. было определено, что в фоновой почве с глубиной происходит постепенное утяжеление от связного песка до супеси по классификации Качинского. А на третьем варианте рекультивации были выбраны две точки, отличавшиеся гидрологическими условиями: автоморфный участок и гидроморфный. Гранулометрический состав обеих разностей, несмотря на выраженность рельефа, практически одинаков. Данный факт указывает на высокое качество технического этапа рекультивации.

Опираясь на сведения о профильном распределении нефтепродуктов, органического углерода, азота, фосфора, калия, в целом обследованные участки характеризуются высоким содержанием углерода. В ряде случаев нефтяное загрязнение приводит к аномально высоким значениям углерода и обеднению азотом, что негативно сказывается на разложении УВ в загрязненных почвах, так как сильно подавляет деятельность микроорганизмов не только следствие токсичности нефтепродуктов, но и недостаток азота.

Таким образом, исследование физических и химических свойств почв показало их сильное изменение в результате проведенных этапов рекультивации, обусловленное заменой нефтезагрязненных слоев грунтами очищенной почвой, внесением удобрений.

Для изучения возможности миграции влаги и веществ в вертикальном и латеральном направлениях автором были проведены специальные модельные

эксперименты на третьем варианте рекультивации с использованием метки движения влаги. Таким образом, гипотеза о возможности передвижения почвенной влаги по искусственному рельефу в поверхностном горизонте почв варианта 3 получила экспериментальное подтверждение. Для изучения возможностей профильной миграции растворенных веществ и нефти автор провел в лабораторных условиях фильтрационные эксперименты с почвенными монолитами фоновой почвы. Исследование скорости фильтрации нефти показало, что она способна достаточно быстро перемещаться вслед минерализованному поровому раствору, причем самая высокая скорость миграции была обнаружена в нижних горизонтах и достигала 200 см/сут. Проведенный модельный эксперимент показал, что формирование условий для свободного передвижения почвенной влаги ведет к увеличению подвижности нефти и возможности ее миграции.

Были проведены изучения численности бактерий и таксономического состава сапротрофных бактериальных комплексов верхних горизонтов рекультивированных почв, подтвердившие гипотезу об интенсивности биодеградации НП в зависимости от уровня загрязнения и увлажненности территории. Автору диссертационной работы удалось установить, что способность изученных рекультивированных почв к самоочищению от техногенных УВ определяется совокупностью факторов: 1- фракционным составом УВ и переносом органических поллютантов водными потоками; 2 - уровнем исходного углеводородного загрязнения и дальнейшем интенсивностью биодеградации, которая будет определяться, главным образом, водным и температурным режимами почв.

Изучение диссертантом температурного и водного режимов почв выявило, что проведенные рекультивационные мероприятия и остаточное загрязнение нефтепродуктами сильно меняют температурный и водный режимы почв, формируют автоморфные позиции, приводят к иному функционированию почвенной толщи, изменению продолжительности периодов промерзания в зимний период, увеличению температуры поверхностных слоев.

Диссертация изложена на 142 страницах, состоит из введения, девяти глав, выводов и приложений. Список литературы содержит 158 наименований (из них 34 на английском языке). Работа проиллюстрирована 23 рисунками, содержит 8 таблиц и 6 приложений. Структура диссертации традиционна и соответствует требованиям, предъявляемым к содержанию и оформлению кандидатских диссертаций.

Но, диссертационная работа содержит некоторые недочеты и замечания:

- 1) Почему была выбрана при названии рекультивированных площадок классификация техногенных образований, разработанная институтом имени Докучаева? Ведь имеются и другие классификации.

- 2) Автор при описании объектов исследования недостаточно подробно описывает привлекаемые к рекультивации материалы. Например, в варианте 5 рекультивации было размещение на поверхности незагрязненного грунта. Неясно, что за грунт, какого состава, какие физические свойства этого грунта, В варианте 3 использовались осадки сточных вод. Не совсем ясно, что за сточные воды, каков состав этих осадков?
- 3) Вызывают полемику и результаты исследования некоторых физических свойств исследованных почв. В частности, в диссертации и в автореферате приведены профильные распределения плотности почвы и коэффициента фильтрации. Для варианта 3 рекультивации, отмечено, что плотность на глубинах 40-60 см может достигать 1.5 г/см<sup>3</sup>, а фильтрация – свыше 40 м/сут (провальная). С чем связана такая высокая фильтрация при высокой плотности почв не совсем ясно. Требуются дополнительные разъяснения.
- 4) В диссертации сказано, что плотность верхних горизонтов всех исследованных почв имеет низкие значения, однако, согласно рис. 6 (стр. 75), плотность вариантов 1 и 5 составляет более 1,2 г/см<sup>3</sup>. Этот факт требует пояснений.
- 5) Чем обусловлено увеличение вклада капиллярно-пленочной влаги по кривым десорбции паров воды на глубине 90-100 см в автоморфной почве варианта 3 рекультивации?
- 6) В работе использовано большее количество ссылок, нежели указанных в списке литературы. Так в библиографии отсутствуют Гриценко А.И. и др., 1997, Гавриш, 1984, Солнцева, 1988, Hutchinson, Freedman, 1978, Орлов, Аммосова, 1994, хотя их работы анализируются в обзоре литературы.

Кроме того, в диссертации присутствуют пунктуационные ошибки, в списке литературы несколько ссылок расположены не в алфавитном порядке

Упомянутые замечания не снижают высокого уровня диссертационной работы, которая обладает несомненной научной новизной, посвящена актуальному вопросу, демонстрирует способности автора к постановке крупной научной проблемы и ее решению и владение современными методами научно-практических исследований.

Выводы диссертации обоснованы большим количеством фактического материала, работы изложены в 6-и публикациях (в том числе, 2 из которых в рецензируемых

журналах из списка ВАК). Нет сомнений в том, что по объему проделанной работы и значимости ее результатов представленная диссертация отвечает всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата биологических наук, а ее автор – Ежелев Захар Сергеевич – заслуживает присуждения ему искомой степени по специальности 06.01.03 – агрофизика

Доктор биологических наук, профессор



М.А. Мазиров

Заведующий кафедрой земледелия и методики опытного дела

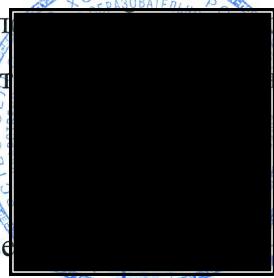
факультета агрономии и биотехнологии

государственного бюджетного образовательного

высшего профессионального образования

«Российский государственный аграрный

университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»



email: [mazirov@mail.ru](mailto:mazirov@mail.ru)

адрес: 127550 г. Москва, ул. Тимирязевская, 49

тел. +7(499)976-16-42