

ВЛИЯНИЕ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА КАТАЛАЗНУЮ АКТИВНОСТЬ ПОЧВ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Абдрыкова Асель Адильевна

студент Оренбургского государственного университета, РФ, г. Оренбург

Кушнарeva Ольга Павловна

старший преподаватель Оренбургского государственного университета, РФ, г. Оренбург

В настоящее время в связи с постоянно увеличивающимся количеством добычи нефти и производства нефтепродуктов сложилась глобальная проблема нефтяного загрязнения. Ежегодно миллионы тонн нефти и нефтепродуктов выливаются на поверхность, попадая в почву, грунтовые воды и другие компоненты ландшафта. Это все происходит на производственных площадках нефтепромыслов, вдоль линий нефтепроводов и транспортных коммуникаций, на участках разведочного и геофизического бурения. Они возникают из-за механических нарушений почвенного покрова, аварий на скважинах, повреждений и коррозии трубопроводов, прорывов карт с нефтепромыслом и буровыми отходами [1].

Нефть и нефтепродукты признаны главным загрязнителем окружающей среды, потому что они являются экотоксикантами с высокой токсичностью, мутагенностью и канцерогенными эффектами. Проникая в почву, в первую очередь они влияют на ее биологические свойства. Значительно меняется общая численность микроорганизмов, их качественный состав, структура микробиоценозов, снижается интенсивность основных микробиологических процессов и активность почвенных ферментов и так далее. В результате нефтяного загрязнения происходит снижение плодородия почв [2].

Уровень ферментативной активности почвы, особенно активности каталазы, является определенным признаком состояния почвы. Активный кислород, который образуется при помощи каталазы, используется почвенными микроорганизмами, разрушающими углеводороды нефти [4].

Цель работы – исследование каталазной активности почв Оренбургской области при различной степени нефтяной нагрузки в течение длительного времени.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В качестве объектов исследования были взяты почвы Оренбургской области Бузулукского района (п. Искра) и почва, приобретенная в торговой сети – принята в качестве эталона (Универсальный грунт ЭКЗО). В работе использовали нефть Судьба даровского месторождения (Оренбургская область). Почва помещалась в специально оборудованные емкости, влажность почвы поддерживалась на постоянном уровне, температура составляла 20 – 25 °С. В емкости были внесены пробы нефти таким образом, чтобы концентрация ее в почве составляла 1 %, 5 % и 10 %. Активность каталазы определяли с помощью перманганатометрического метода Джонсона и Темпле [5]. Пробы почвы отбирались с различной глубины (0 – 10 см, 10 – 20 см, 20 – 30 см), анализы выполнялись в течение шести месяцев. Контрольные значения были получены на образцах незагрязненных почв.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Зависимости динамики активности каталазы в различных горизонтах при разной степени нефтяной нагрузки представлены рисунках 1, 2 и 3. Из-за ограниченных размеров данной статьи все результаты показать не представляется возможным.

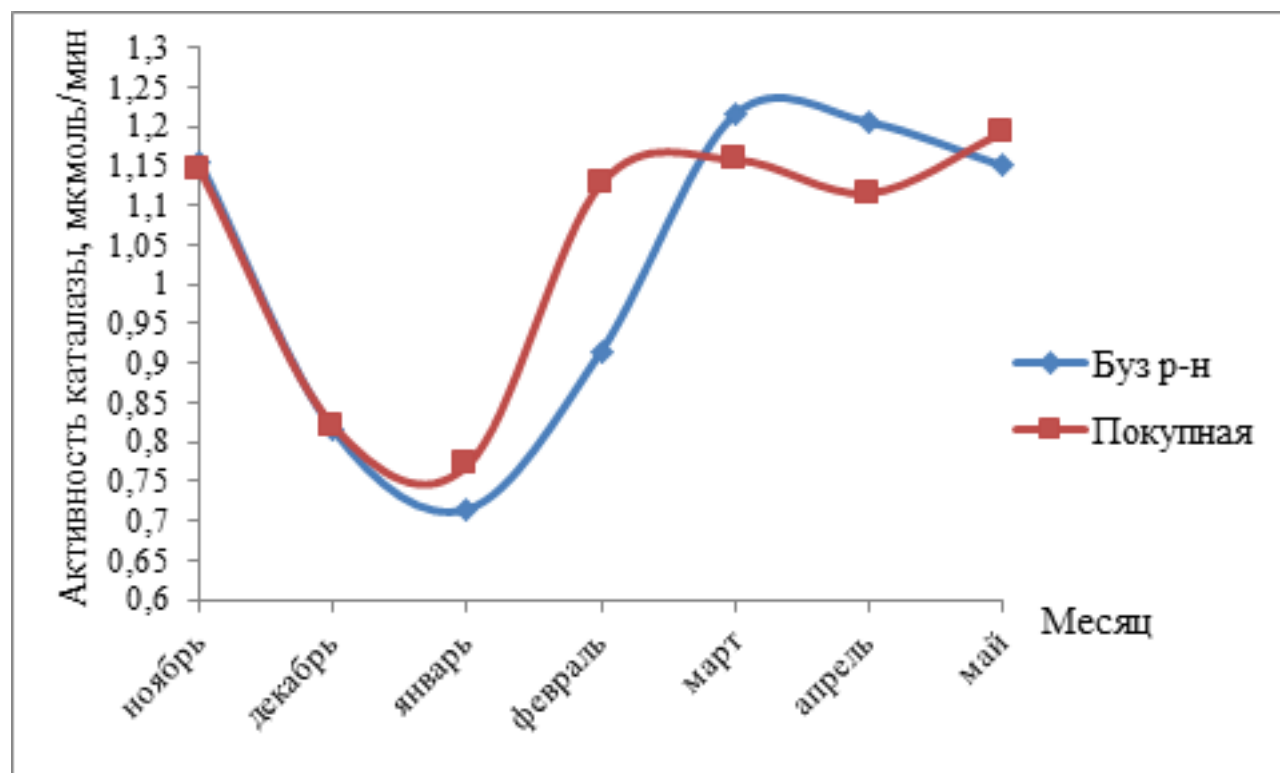


Рисунок 1. Динамика активности каталазы при концентрации нефти 1 % на глубине 0 - 10 см

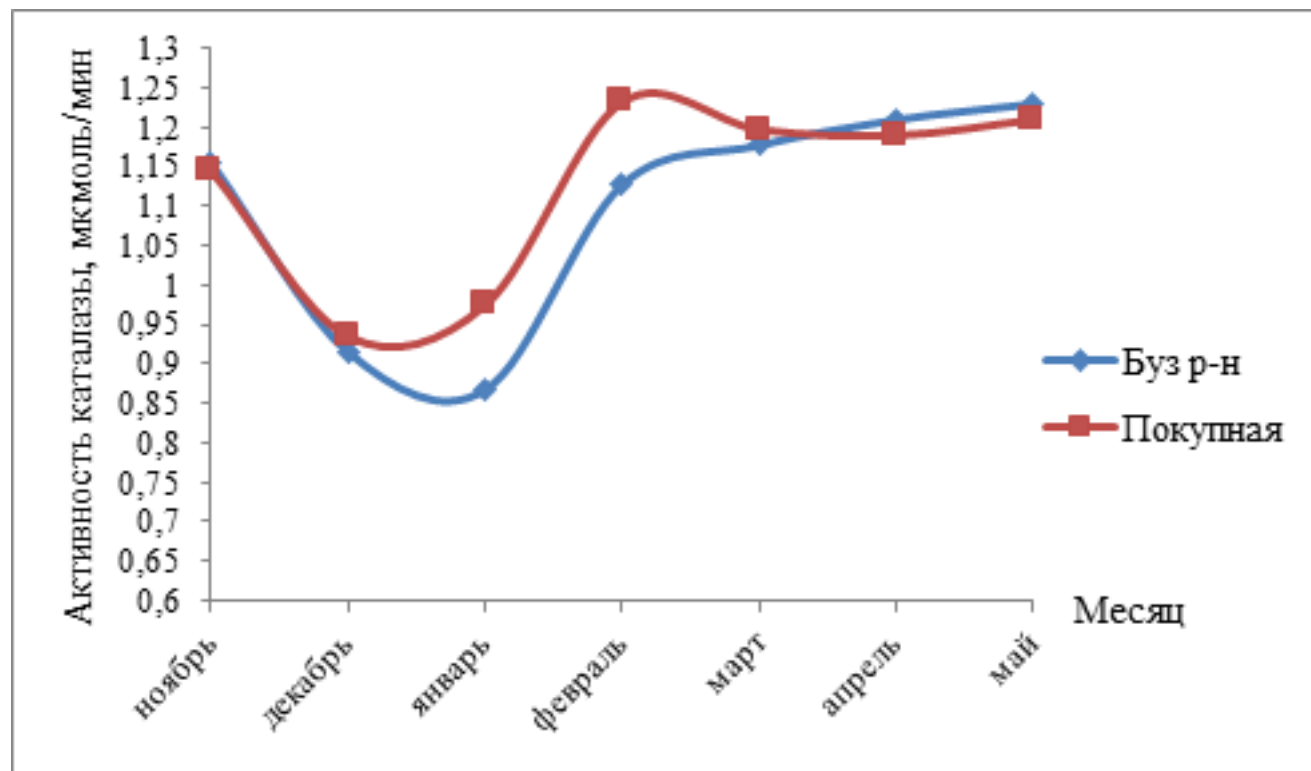


Рисунок 2. Динамика активности каталазы при концентрации нефти 5 % на

глубине 10 - 20 см

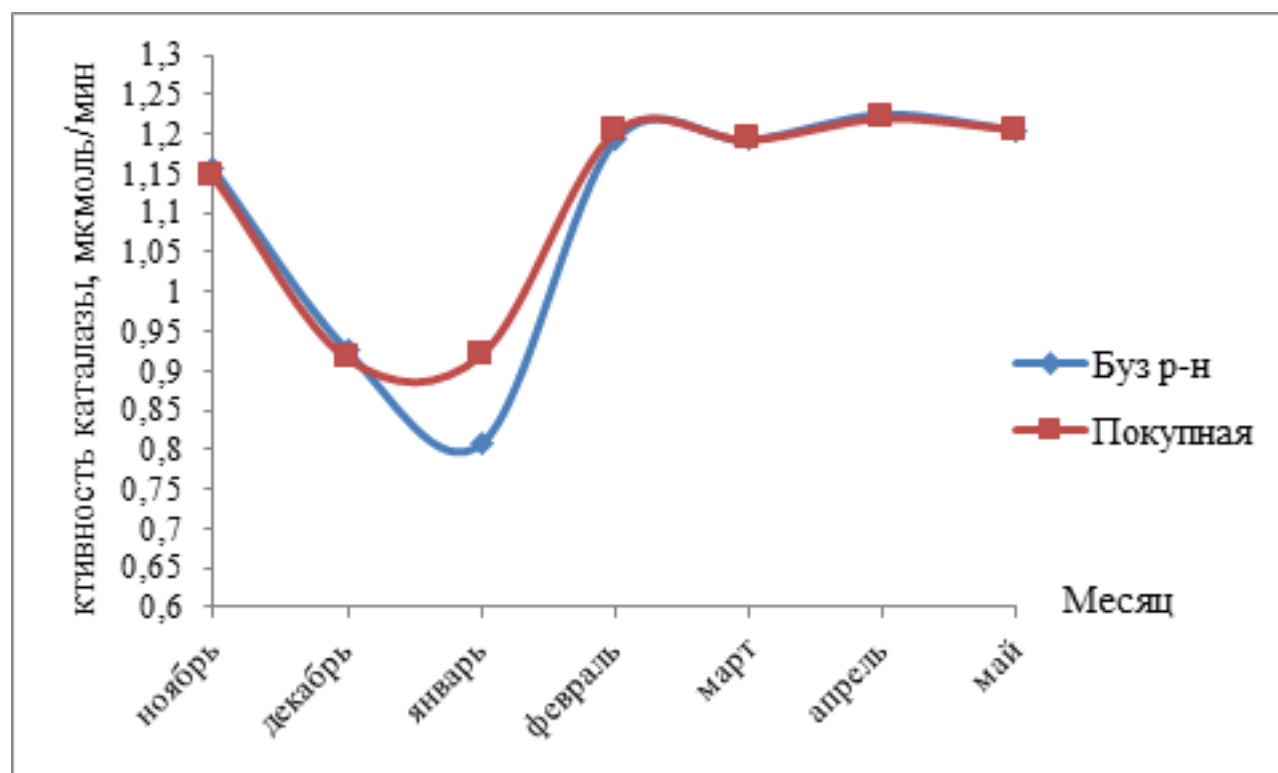


Рисунок 3. Динамика активности каталазы при концентрации нефти 10 % на глубине 10 - 20 см

В контрольных образцах в начале эксперимента активность каталазы составила 1,155 мкмоль/г·мин и 1,145 мкмоль/г·мин для природной и эталонной почв соответственно.

Для двух образцов почвы (природной и эталонной) зависимости имеют сходный характер. За первые два месяца наблюдений при различных концентрациях и на различной глубине активность фермента значительно снижается от 14,84 % до 38,75 %, причем наиболее заметное снижение происходит в первый месяц 29,4 %.

После трех месяцев воздействия отмечается повышение ферментативной активности. На разных глубинах и при различных концентрациях нефти этот рост составляет от 3,24 % до 7,64 %. В течение третьего месяца продолжается нарастание ферментативной активности. В дальнейшем заметного изменения активности каталазы не обнаруживается.

Загрязнение почв нефтью приводит к изменениям, которые создают неблагоприятные условия для жизнедеятельности почвенных микроорганизмов, нарушается их режим азотного и фосфорного обогащения, интенсивность окислительно – восстановительных ферментативных процессов. Воздухообмен при этом также затрудняется, особенно в верхних слоях почвы.

Главным и широко распространенным очистителем в почве служит фермент каталаза. Его активность в почве является одним из критериев состояния почвы в отношении самоочищающей способности от нефтяных компонентов [1].

Снижение активности каталазы в течение первых месяцев нефтяной нагрузки вызвано ингибирующим действием углеводородов нефти на почвенные микроорганизмы, продуцирующие ферменты. Дальнейшее восстановление активности фермента свидетельствует о способности почвенной экосистемы к самоочищению.

По результатам проведенного исследования можно сделать вывод о том, что в лабораторных условиях восстановление каталазной активности при нефтяном загрязнении от 1 до 10% происходит в течение трех – четырех месяцев. Глубина почвенного горизонта не оказывает влияния на скорость восстановления биологической активности.

Список литературы:

1. Давыдова С.Л. Нефть и нефтепродукты в окружающей среде: учеб. пособие. – М.: РУДН, 2004. – С.163.
2. Киреева Н.А, Микробиологические процессы в нефтезагрязненных почвах: учеб. пособие – Уфа: БашГУ, 1994. – С. 172.
3. Киреева Н.А. Почвенные микроорганизмы как индикаторы загрязнения углеводородами. К реакции организмов в условиях антропогенного окружения: межвуз. сб. научн. тр./ Баш. гос. ун-т. Уфа: Изд-во Баш. гос. ун-т, 1994. – 17 – 29 с.
4. Терещенко Н.Н. Особенности биологической рекультивации нефтезагрязненных и техногенно засоленных почв // ЭКиП: Экология и промышленность России. – 2005. – № 6 – С. 33 – 36.
5. Хазиев Ф.Х. Методы почвенной энзимологии/ Ф.Х. Хазиев – Москва: Наука, 2005. – 252с.