

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ МЕТОДОМ БИОИНДИКАЦИИ НА ПРИМЕРЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ НИКОЛЬСКОЕ

Гайсина Камила Азатовна

студент, Оренбургский Государственный Университет, РФ, г. Оренбург

Крупные предприятия нефтяной промышленности воздействуют почти на все компоненты природы (воздух, воду, почву, растительный, животный мир). В атмосферу, водоемы и почву в мире ежегодно выбрасывается более 3 млрд. т твердых промышленных отходов, 500 км³ опасных сточных вод и аэрозолей. В ходе научно-технической революции масштабы воздействия загрязнения на природу стали превышать ее восстановительный потенциал [1, с. 406].

В результате трансформации загрязняющих веществ в атмосфере, последние претерпевают разнообразные изменения, причем вплоть до момента осаждения или вымывания осадками, что приводит к выпадению кислотных дождей и образованию смога. В результате вымывания загрязняющие вещества, выбрасываемые в том числе и топливно-энергетическим комплексом, из атмосферы попадают в почву прилегающей территории, вызывая, тем самым, ее загрязнение [2, с. 135].

Объектом исследования было выбрано Никольское месторождение. Никольское месторождение расположено в Сорочинском и Красnogвардейском районах Оренбургской области. В 16 километрах к югу от границы лицензионного участка находится железнодорожная станция и районный центр Сорочинского района – город Сорочинск. В контуре месторождения расположены села: Александровка, Толкаевка, Вознесенка, Никольское. Через лицензионный участок проходят шоссейные дороги Сорочинск-Грачевка и Сорочинск-Подольск.

На Никольском месторождении осуществляются следующие виды хозяйственной деятельности, приводящие к загрязнению: добыча углеводородного сырья; сбор продукции скважин и транспорт нефти на УПСВ, где производится первичная подготовка нефти (сепарация, подогрев и обезвоживание до остаточного содержания воды не более 7 процентов массы); отправка нефти и газа на дальнейшую транспортировку.

Основными источниками выделения вредных веществ в атмосферу на рассматриваемом нефтяном месторождении являются факела, резервуары (РВС-5000), печи (ПТБ-10), котельная, площадки технологического оборудования, насосные установки, групповые замерные устройства (ГЗУ), устьевое оборудование эксплуатационных скважин. В окружающую среду выбрасывается 13 наименований загрязняющих веществ: азота оксид и диоксид, сажа, серы диоксид, углерода оксид, углеводороды предельные C₁-C₅, углеводороды предельные C₆ – C₁₀, сероводород, метантиол, бензол, толуол, ксилол, бенз(а)пирен.

Фитотоксичность почвы – это свойство почвы подавлять рост и развитие высших растений. Необходимость определения этого показателя возникает при мониторинге химически загрязненных почв или при оценке возможности использования в качестве удобрений или мелиорантов различных отходов: осадков сточных вод, компостов, гидролизного лигнина [3, с. 21].

Для оценки загрязнения почвы и атмосферы была проведена биоиндикация кресс-салатом на морфологическом уровне. Кресс-салат как тест-объект отличается быстрым и почти стопроцентным прорастанием. Он широко используется для исследования почвы на вредные

вещества и для определения загрязнения воздуха. Для этого были взяты пробы почвы на территории, прилегающей к Никольскому месторождению. Отбор проб почвы производился в юго-восточном и северо-западном направлении от месторождения. Пробы почвы отбирались на трех расстояниях в каждом направлении: на границе СЗЗ и на расстояниях 500 и 1000 метров от границы СЗЗ по двум профилям: на глубине 0–5 см и 5–20 см.

Образцы почвы (10 г) заливались 0,25 литров дистиллированной воды и выдерживались 20–24 часа. Затем почвенную вытяжку фильтровали в отдельную емкость. В чашки Петри помещали фильтровальную бумагу, увлажняли почвенной вытяжкой и так поддерживали весь период наблюдения. На фильтровальную бумагу в каждую чашку помещали по 13 семян. Инкубацию проводили в течение 7 дней в темноте, периодически проверяя ход развития проростков (стебелек плюс корешок).

Снижение числа проросших семян и длины проростков по сравнению с контролем в 1,1 раза допускается для недеградированной почвы. Если число проростков снизилось более чем в 2 раза, то почва очень сильно деградирована [51].

Результаты наблюдения по влиянию загрязненной почвы на всхожесть и развитие семян представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1.

Влияние загрязненной почвы (глубина почвенного профиля 0–5 см) на всхожесть и развитие семян

Показатели фитотоксичности почвы	Время	Контроль (дист. вода)	Точки отбора проб поч			
			ЮВ			300 м
			300 м	800 м	1300 м	
Число всходов	1 день	-	-	-	-	-
	2 день	9	11	12	11	12
	3 день	9	11	12	11	12
	4 день	10	11	12	11	12
	5 день	11	12	12	12	13
	6 день	12	13	12	12	13
	7 день	13	13	12	12	13
Общая всхожесть	7 день	13	13	12	12	13
Длина стебля, см	7 день	5,5	5,0	5,5	5,5	5,0
Длина корней, см	7 день	15,0	15,0	13,0	15,0	13,0
Энергия прорастания семян – В, %	7 день	100,0	100,0	92,3	92,3	100,0
Фитотоксический эффект (по проросткам) – ФЭ, %	7 день	-	5,6	21,3	9,5	18,9

Из таблицы видно, что 100 процентное прорастание семян прослеживается практически во всех почвенных вытяжках, кроме двух проб, отобранных на расстоянии 800 и 1300 метров в ЮВ-ом направлении от месторождения, где прорастание семян составляет 92,3%. Если же сравнивать среднюю длину всех проростков растений в почвенных вытяжках с контрольной пробой, где длина проростков составляет 5,5 см, что в 1,1 раз больше, чем в исследуемых пробах. На основании полученных данных можно сделать вывод, что на прилегающей к месторождению территории почва является недеградированной, так как снижение числа проросших семян и длины проростков по сравнению с контролем для недеградированной почвы допускается в 1,1 раза.

Таким образом по количеству проросших семян исследуемая почва на расстояниях 800 и 1300 метров в ЮВ-ом направлении от месторождения выступает в роли загрязнителя, так как семена растут хуже, чем на дистиллированной воде.

Наибольшая длина (стебелек плюс корешок) проросших семян прослеживается в контрольной

пробе и пробах отобранных на расстоянии 1300 метров в ЮВ-ом и 800 метров в СЗ-ом направлении от месторождения, где длина растения составляет 20,5 см. Наименьшая длина растений прослеживается на расстояниях 300 м и 1300 метров в СЗ-ом направлении и составляет 18,0 см, что ниже по сравнению с контрольной пробой в 1,1 раз.

Таблица 2.

Влияние загрязненной почвы (глубина почвенного профиля 5-20 см) на всхожесть и развитие семян

Показатели фитотоксичности почвы	Время	Контроль (дистил. вода)	Точки отбора проб поч			
			ЮВ		СЗ	
			300 м	800 м	1300 м	300 м
1	2	3	4	5	6	7
Число всходов	1 день	-	-	-	-	-
	2 день	9	13	10	11	13
	3 день	9	13	10	11	13
	4 день	10	13	10	11	13
	5 день	10	13	11	12	13
	6 день	11	13	11	12	13
	7 день	12	13	11	12	13
Общая всхожесть	7 день	13	13	11	12	13
Длина стебля, см	7 день	5,5	4,8	5,0	5,0	5,0
Длина корней, см	7 день	15,0	15,0	15,0	13,0	15,0
Энергия прорастания семян – В, %	7 день	100,0	100,0	84,6	92,3	100,0
Фитотоксический эффект (по проросткам) – ФЭ, %	7 день	-	8,4	16,8	10,5	26,2

По полученным результатам видно, что в пробах (глубина почвенного профиля 5-20 см), отобранных на расстоянии 800 и 1300 метров в ЮВ-ом направлении и на расстоянии 1300 м в СЗ-ом направлении от месторождения прорастание семян составляет 84,6-92,3-61,5 процентов соответственно. Во всех пробах длина составляет 5,0 см, кроме пробы отобранной на расстоянии 800 метров в ЮВ-ом направлении от месторождения, где длина проростков составляет 4,8 см. Если же сравнивать среднюю длину всех проростков растений в почвенных вытяжках с контрольной пробой, где длина проростков составляет 5,5 см, что в 1,1 раз больше чем в исследуемых пробах. На основании полученных данных можно сделать вывод, что на прилегающей к месторождению территории почва является недеградированной, так как снижение числа проросших семян и длины проростков по сравнению с контролем для недеградированной почвы допускается в 1,1 раза.

Максимальная энергия прорастания семян (100 процентов) прослеживается в контрольной пробе, на расстоянии 300 метров (ЮВ), 300 метров (СЗ) и 800 метров (СЗ) от месторождения. В остальных пробах прослеживается снижение прорастания семян от 1 до 1,6 раз. Следовательно, по количеству проросших семян данная почва выступает в роли загрязнителя, так как семена растут хуже, чем на дистиллированной воде.

Наибольшая длина (стебелек плюс корешок) проросших семян прослеживается в контрольной пробе, где длина растения составляет 20,5 см. При удалении от месторождения зависимость длины растения снижается в 1,1 раз.

Мероприятия по защите почвенно-растительного покрова заключаются в сохранении естественного экологического равновесия, существующего в природе, ликвидации последствий нанесенного ей ущерба в процессе эксплуатации нефтяных месторождений, а так же проведение работ по восстановлению нарушенных земель.

Это позволит минимизировать негативное воздействие данного месторождения на

окружающую среду.

Список литературы:

1. Столыпин С. П, Казыгашев А.П., Ходырев А.А., Клейменов В.Ф., Пошвин В.А., Витальев В.И., Елисеев Н.Н., Костоусова Л.А., Сазанов Ю.А.: Состояние и перспективы разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений ОАО «Оренбургнефть». Материалы конференции творческой молодежи. г. Бузулук. Выпуск 1 – Оренбург: Оренбургское книжное издательство, 2000. – С. 404–415.
2. Сулейманов Р.Р., Назырова Ф.И. Изменение буферности почв при загрязнении нефтепромысловыми водами и сырой нефтью //Вестник ОГУ. 2007. - №4. – С. 133–139.
3. Экологическое почвоведение: Лабораторные занятия для студентов-экологов (бакалавров): Метод. указания / Сост. И.Н. Волкова, Г.В. Кондакова; Яросл. гос. ун-т. – Ярославль, 2002. – С. 21–24.