

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТЕРРИТОРИИ, ПРИЛЕГАЮЩЕЙ К ОЛЬХОВСКОМУ МЕСТОРОЖДЕНИЮ, МЕТОДОМ БИОИНДИКАЦИИ РАСТЕНИЙ

**Тарасова Т.Ф., Алеева О.Н., Павлова Т.В.
ФГБУВО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург**

Всякая человеческая деятельность прямо или косвенно, но неизбежно связана с эксплуатацией природных ресурсов и основана, таким образом, на взаимодействии с природной средой.

Оренбургская область является высокоразвитым промышленным районом в сфере потребления природных ресурсов, а именно добычи газа и нефти.

Добычу нефти на территории области осуществляют 18 организаций, при этом ПАО «Оренбургнефть» (входящее с 2013 года в состав ОАО «Роснефть») добывает от 80 до 85 % от общего объема.

ПАО «Оренбургнефть» осуществляет деятельность на территории пяти регионов – Оренбургской, Самарской, Саратовской, Астраханской областей и Республики Башкортостан. При этом на территории Оренбургской области добыча нефти осуществляется в западном Оренбуржье в Бузулукском, Бугурусланском и Сорочинском направлениях [1]. Одной из проблем нефтедобычи является существенное негативное влияние на все звенья окружающей природной среды.

Добыча нефти, транспортировка, строительство различных объектов, использование всевозможных видов химических реагентов загрязняют воздух и почву, прилегающих к месторождениям территорий, тем самым оказывают негативное воздействие на животных и растительность, находящихся в непосредственной близости от месторождений [2].

Устойчивость, а также уязвимость территорий нефтегазового комплекса к загрязнению, возможно, обоснованно оценивать только путем комплексного, качественного и количественного подхода, поскольку по мере роста техногенной нагрузки их деградация и, в частности, состояние живых организмов усугубляется [3].

Одним из качественных подходов оценки экологического состояния загрязненных территорий является метод биоиндикации – оценка состояния среды с помощью живых объектов. Одним из самых распространенных объектов, используемых при биоиндикации, являются растения [4].

Многие растения реагируют на присутствие в воздухе газообразных и твердых веществ, причем на такие концентрации этих веществ в атмосфере, которые не вызывают реакции человека и животных, и эти реакции можно прогнозировать.

Растения способны реагировать на загрязнение атмосферы за счет того, что поверхность листьев растений выполняет роль живого фильтра. При этом

важны влажность и липкость собирающего покрова, наличие особых образований - ворсинок, волосков, изрезанности края листовой пластинки.

Реакция растений-индикаторов на содержание в атмосферном воздухе загрязняющих веществ выражается следующими морфо-физиологическими изменениями:

- изменением активности ферментных систем;
- аккумуляцией метаболитов в молодых листьях и побегах;
- нарушением процесса фотосинтеза;
- некрозом тканей;
- изменением окраски листьев;
- хлорозом листьев;
- нарушением роста корневой системы;
- ингибированием репродуктивного процесса;
- преждевременным старением растения [5].

Различные токсиканты, и в первую очередь диоксид серы, оксиды азота и углерода, озон, тяжелые металлы, весьма негативно влияют на хвойные и широколиственные деревья, а также на кустарники, полевые культуры и травы, мхи и лишайники, фруктовые и овощные культуры и цветы. В газообразном виде или в виде кислотных осадков они отрицательно действуют также на важные ассимиляционные функции растений. Так, например, высокие дозы SO₂ или продолжительные воздействия его низких концентраций приводят к сильному ингибированию процессов фотосинтеза и снижению дыхания. Таким образом, токсиканты могут существенно нарушать различные биохимические и физиологические процессы и структурную организацию клеток растений и приводить к их гибели.

Существует индивидуальная реакция отдельных видов растений на увеличение уровня атмосферного загрязнения (таблица 1) [6].

Таблица 1 – Загрязняющие вещества и чувствительные к ним растения-индикаторы

Загрязняющие вещества	Растения-индикаторы
Общее загрязнение	Лишайники, мхи
Тяжелые металлы	Слива, фасоль обыкновенная
Диоксид серы	Ель, люцерна
Фтористый водород	Береза бородавчатая, земляника
Аммиак	Подсолнечник, конский каштан
Сероводород	Шпинат, горох
Фотохимический смог	Крапива, табак
Полициклические ароматические углеводороды (ПДУ)	Соя, недотрога обыкновенная

Загрязнение природной среды привело к повышению кислотности осадков не только в промышленных районах, но и фоновых (таблица 2) [7].

Таблица 2 – Токсичность загрязнителей воздуха для растений

Вредные вещества	Характеристика
Диоксид серы	Основной загрязнитель, яд для ассимиляционных органов растений, действует на расстоянии до 30 км
Фтористый водород и четырехфтористый кремний	Токсичны даже в небольших количествах, склонны к образованию аэрозолей, действуют на расстоянии до 5 км
Хлор, хлористый водород	Повреждают в основном на близком расстоянии
Соединения свинца, углеводороды, оксид углерода, оксиды азота	Заражают растительность в районах высокой концентрации промышленности и транспорта
Сероводород	Клеточный и ферментный яд
Аммиак	Повреждает растения на близком расстоянии

Неблагоприятные последствия в жизнедеятельности растений в нефтяной промышленности вызывают и автомобильные выхлопные газы, содержащие в своем составе такие токсичные вещества как: оксиды углерода, альдегиды, неразложившиеся углеводороды топлива и другие вещества. В результате их действия у дуба, липы, вяза уменьшается размер хлоропластов, сокращается число и размер листьев, сокращается продолжительность их жизни, уменьшается размер и плотность устьиц, общее содержание хлорофилла уменьшается в 1,5 – 2 раза.

Для выявления влияния Ольховского месторождения на состояние растительности, прилегающей к нему территории, нами были отобраны пробы растительного материала на расстоянии 300, 500, 1000, 1500 и 6000 м от границ месторождения. В каждой точке выбиралось по 5 деревьев вяза мелколистного – вида, характерного для исследуемой местности. С каждого дерева было отобрано по 20 листьев на высоте 1,5 м от земли. Определялись следующие морфологические признаки: длина листа, ширина листа, площадь листовой пластинки, количество жилок, отходящих от центральной жилки листа. Результаты анализа представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Усредненные данные по результатам анализа

Расстояние от источника загрязнения, м	Средние данные по 5 деревьям на исследуемых расстояниях			
	Длина листа, мм	Ширина листа, мм	Площадь листовой пластинки, см ²	Количество жилок, шт
300	42,18	20,24	8,52	22,17
500	53,51	22,3	10,22	20,74
1000	68,57	31,46	19,34	26,15
1500	40,19	24,14	9,54	21,64
6000	59,89	47,38	17,65	23,1

Исходя из данных, представленных в таблице 3, можно сделать вывод о том, что в наиболее угнетенном состоянии находятся растения на расстоянии 300 м, 500 и 1500 м от источника, а на расстоянии 1000 м складывается наиболее благополучная ситуация.

Как известно, не любое химическое вещество, поступающее в почву, приводит к угнетению микрофлоры почвы, роста и развития растений, поэтому, по всей видимости, на расстоянии 1000 м от ДНС «Ольховская», загрязняющие вещества находятся в той концентрации, которая не оказывает на них неблагоприятного воздействия.

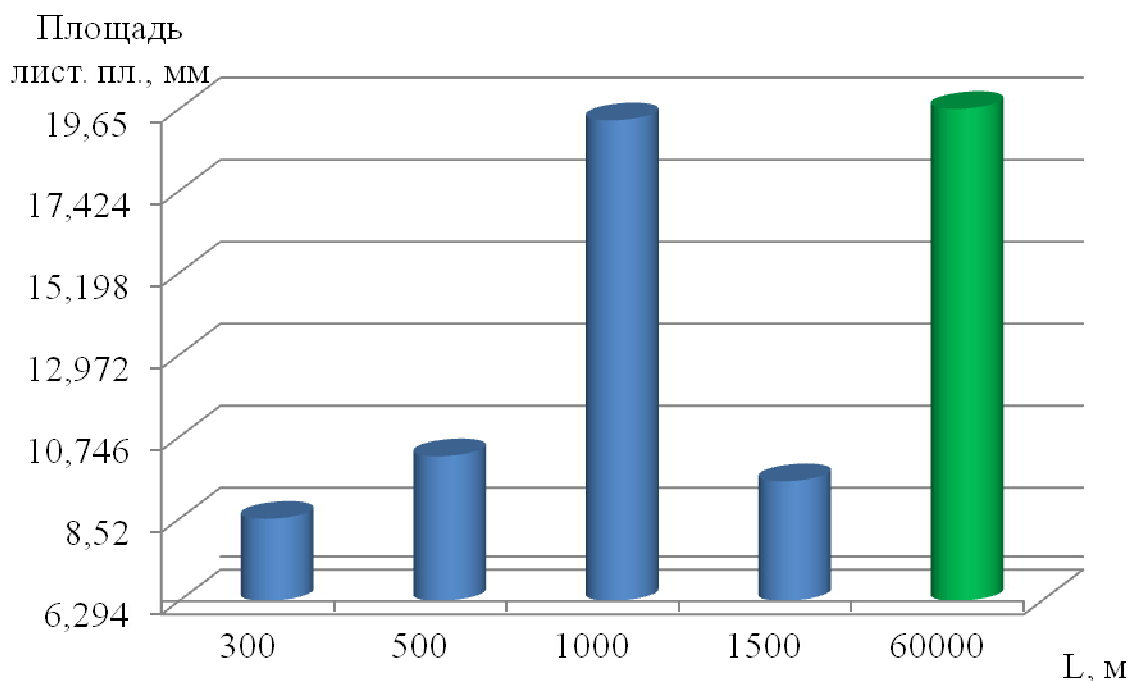


Рисунок 1 – Зависимость площади листовой пластинки от расстояния

Кроме того, отобранные нами листья были проверены на наличие видимых болезней (таблица 4).

Таблица 4 – Процентное соотношение больных и здоровых листьев

Расстояние от источника загрязнения, м	Процент листьев с некрозами, %	Процент листьев здоровых, %
300	66	34
500	71	29
1000	100	0
1500	96	4
60000	0	100

Наглядно данную зависимость отображает диаграмма, представленная на рисунке 2.

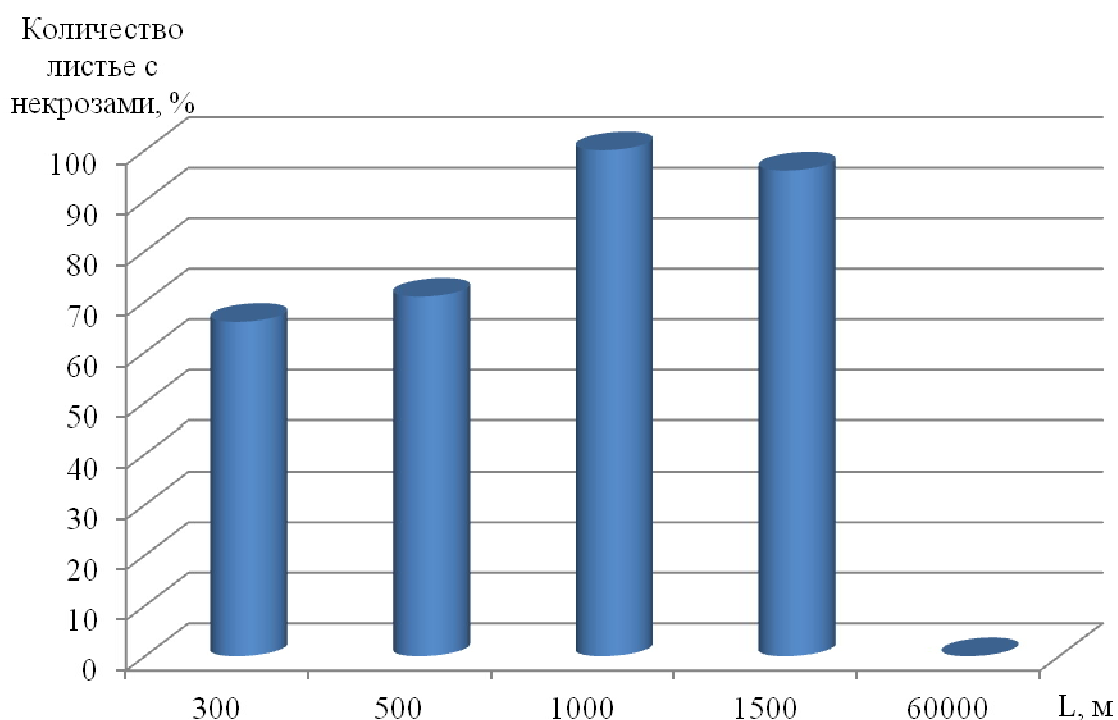


Рисунок 2 – Процентное содержание листьев вяза мелколистного с некрозом в зависимости от расстояния от источника загрязнения

Анализ данных, представленных в таблице 4 и на рисунке 2, показывает, что наиболее подвержены заболеваниям деревья, произрастающие на расстояниях 300 м, 500 м, 1000 и 1500 м от источника загрязнения. На расстоянии 60000 м складывается благополучная ситуация.

Сравнивая данные таблиц 3 и 4, можем предположить, что рост и развитие растений зависят от степени загрязнения почвы, а уже зеленая сформировавшаяся масса может подвергаться влиянию загрязнения воздуха и приводить к различным некрозам.

Таким образом, хозяйственная деятельность человека всегда была сопряжена с воздействием на окружающую среду, поступлением больших количеств различных химических соединений, несвойственных ей. На сегодняшний день углеводородное сырье является одним из важнейших энергоносителей для всего человечества, а, как известно, предприятия нефтедобывающей промышленности являются источником загрязнения окружающей среды, в большинстве случаев очень токсичными и химически активными веществами.

Техногенное воздействие от предприятий нефтедобывающей промышленности, распространяющееся на растения, приводит к тяжелым экологическим последствиям как на экосистемно-биосферном, так и на популяционно-видовом уровне. Это выражается в возникновении болезней, утрате функциональных особенностей, потере видового разнообразия.

Список литературы

1. Ермакова, Ж. А. Направления ресурсосбережения в нефтяной промышленности/ Ж. А. Ермакова, Н. К. Борисюк // ВЕСТНИК ОГУ. – 2014. – (169) август (№8). – С. 15-19.
2. Цхадая, Н. Д. Инженерная экология нефтегазового комплекса: учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 2 / Н. Д. Цхадая, Ю. Д. Голубев, А. Г. Бердник. – Ухта : УГТУ, 2013. – 100 с. – ISBN 978-5-88179-756-0.
3. Трофименко, Ю. В. Экология: транспортное сооружение и окружающая среда: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Ю.В. Трофименко, Г. И. Евгеньев. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 400 с.
4. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем / Под ред. Р. Шуберт. – М.: Мир, 1998.
5. Евстифеева, Т. А. Биологический мониторинг: учеб. пособие / Т. А. Евстифеева, Л. Г. Фабарисова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". – Оренбург : Университет, 2012. – 120 с. : табл. – Библиогр.: с. 117-119. – ISBN 978-5-4417-0144-0.
6. Коробкин, В. И. Экология / В. И. Коробкин, Л.В. Передельский.- 19-е изд., доп. и перераб. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2014. – 602 с. – ISBN 978-5-222-21758-0.
7. Степановских, А. С. Прикладная экология / А. С. Степановских. – Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 785 с.