

УДК 502.131

**Ю. Н. Налобина,**факультет естественнонаучного образования,  
Омский государственный педагогический университет  
Научный руководитель: д-р геогр. наук, доц. О. В. Мезенцева

## Влияние нефти и ее продуктов на биологические свойства почв

*Аннотация.* В статье рассматривается загрязнение почв нефтью и нефтепродуктами, а также приводятся сведения об изменениях физических, химических и биологических особенностей почв. Показано, что воздействие нефти и ее продуктов на поверхность почвы в основном зависит от почвенного покрова и почвенных микроорганизмов.

*Ключевые слова:* нефть и нефтепродукты, почва, загрязнение нефтью, биологические свойства почвы.

**В** настоящее время в науке уделяется большое внимание изучению углеводородов нефти в почвах. Это связано с тем, что обширные территории поверхности Земли оказываются загрязненными нефтью и нефтепродуктами в процессе добычи и транспортировки углеводородного сырья, а также продуктами его переработки [2, с. 1195].

Исследование почв проводилось на территориях, загрязненных нефтью, в Ханты-Мансийском автономном округе — Югре.

Снижение скорости нитрификации в почвах, вызванное сильным фосфатным загрязнением, замедляет нитрификацию, что приводит к значительному снижению содержания нитратов за счет снижения парциального давления кислорода. Некоторые растворимые фосфаты соединились с компонентами нефти, что привело к изменению соотношения фосфатов в почве, влияя на концентрацию фосфатов в фосфатах, выделяемых хорошо сформированными горными породами.

При загрязнении почв нефтью и ее продуктами резко изменяются морфология, водно-физические свойства, кислотность, обменные процессы, состояние гумуса, содержание азота, фосфатов, калия и других компонентов почв. Утрата плодородия загрязненных почв и вывод отдельных территорий из землепользования вызваны уничтожением плодородных почв.

Процесс естественного фракционирования и разложения нефти начинается, когда она достигает поверхности почвы. Выделяют три наиболее общих этапа трансформации нефти в почвах:

1) физико-химическое и частично микробиологическое разложение алифатических углеводородов;

2) микробиологическое разрушение главным образом низкомолекулярных структур разных классов, новообразование смолистых веществ;

3) трансформация высокомолекулярных соединений; смол, асфальтенов, полициклических углеводородов.

Длительность всего процесса трансформации нефти в разных почвенно-климатических зонах различна: от нескольких месяцев до нескольких десятков лет [1, с. 150].

Считается, что токсичные химические вещества, содержащиеся в почве, оказывают негативное влияние на урожайность и рост травы, вызывая гибель растений по сравнению с местными растениями.

Загрязняя почвы нефтяными углеводородами и изменяя их морфологию и физико-химические свойства (табл.), наблюдаются изменения в окружающей среде, снижающие их биологическую активность и вызывающие длительную фитотоксичность, которые влияют на биогеографический регион и нарушают нормальное функционирование биогеографического региона.

В 2020 г. в рамках экологического мониторинга в границах участка месторождения публичного акционерного общества (ПАО) «Сургутнефтегаз» в Ханты-Мансийском автономном округе — Югре было отобрано 169 проб с 60 участков, где проводится локальный экологический мониторинг, и 20 проб почвы с 3 участков, где была исходная загрязненность.

По результатам экологического мониторинга почв в 2018 и 2019 гг. можно с уверенностью судить о том, что уровень загрязнения нефтепродуктами участков в Ханты-Мансийском автономном округе — Югре снизился. Требуется регулярный мониторинг за уровнем содержания нефтепродуктов в почве.

## Средние значения определяемых показателей в почве

Показатель	Единица измерения	Средние значения определяемых показателей			
		Исходная загрязненность		Локальный экологический мониторинг	
		2018	2019	2018	2019
рН солевой вытяжки	ед. рН	3,7	3,42	4,0	3,9
Органическое вещество	%	54	47	37	17,5
Нефтепродукты	мг/кг	17	36	19	27
Бенз[а]пирен	мг/кг	0,0004	0,0004	0,00044	0,00026
Железо (подвижная форма)	мг/кг	200	39	268	56
Свинец (подвижная форма)	мг/кг	0,25	0,6	0,37	0,56
Цинк (подвижная форма)	мг/кг	5,49	5,7	5,9	6,7
Марганец (подвижная форма)	мг/кг	23	9,3	18	23
Медь (подвижная форма)	мг/кг	0,20	0,23	0,21	0,21
Никель (подвижная форма)	мг/кг	0,20	0,2	1,5	0,23

Источник: Экологический отчет ПАО «Сургутнефтегаз» за 2020 г. [3].

Среднее содержание нефтепродуктов в пробах грунта на участке месторождения ПАО «Сургутнефтегаз» составляет 27 мг/кг, что соответствует стандарту. Согласно стандартизированной шкале Ю. И. Пиковского (1993), это соответствует «фоновому» содержанию нефтепродуктов в почве [3, с. 43].

Исследования воздействия загрязнения нефтью и нефтепродуктами на свойства почвы показывают, что разливы нефти наносят вред как растениям, так и животным, быстро разрушая микробную экосистему. Более того, естественное восстановление загрязненной нефтью почвы требует значительного времени, и как почва, так и биологическая экосистема не всегда способны вернуться к своему первоначальному состоянию.

Для предотвращения загрязнения почв нефтепродуктами необходимо применить соответствующие меры. Осуществление мониторинга процессов добычи, хранения и транспортировки нефти играет важную роль в предупреждении возможных аварий и утечек. Кроме того, важно разработать эффективные методы очистки загрязненных почв. В настоящее время широко применяются физико-химические и биологические методы очистки для удаления загрязняющих веществ и восстановления биологических свойств почвы.

Важно подчеркнуть, что нефть и нефтепродукты влияют негативно на биологические свойства почвы. Необходимо принять срочные меры для уменьшения загрязнения и по восстановлению экосистем.

1. Гуревич И. Л. Технология переработки нефти и газа : в 2 ч. Ч. 1 : Общие свойства и первичные методы переработки нефти и газа. — М. : Химия, 1972. — 360 с.

2. Углеводороды в почвах: происхождение, состав, поведение (обзор) / А. Н. Геннадиев, Ю. И. Пиковский, А. С. Цибарт, М. А. Смирнова // Почвоведение. — 2015. — № 10. — С. 1195–1209.

3. Экологический отчет ПАО «Сургутнефтегаз» за 2020 год. Корпоративная отчетность. — М. : Сургутнефтегаз, 2020. — 40 с.