

Нами предложен алгоритм решения поставленной задачи учета нестационарных ИЗА, базирующийся на основе методов распространения ограничений и перебора. Схема алгоритма приведена на рис. 2.

В результате применения данного метода расчета среднегодовых и среднесуточных концентраций в ряде промышленных городов Воронежской области (г. Лиски, г. Борисоглебск) получены данные, адекватно характеризующие степень загрязнения атмосферы. Апробация показала достаточную надежность предлагаемой методики.

Полученные на основе разработанного подхода расчетные данные вполне могут быть ис-

пользованы при оценке уровней риска для здоровья населения, связанного с качеством воздушного бассейна промышленных городов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Большаков А.М., Крутько В.Н., Пуцилло Е.В. Оценка и управление рисками влияния окружающей среды на здоровье населения. – М.: Эдиториал УРСС, 1999. – 256 с.
2. Зайцева Н.В., Май И.В., Шур П.З. Оценка риска для здоровья населения от стационарных источников загрязнения атмосферного воздуха в г. Перми. – М.: Консульт. центр по оценке риска, 1998. – 75 с.
3. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий (ОНД-86). – Л.: Гидрометеоиздат, 1987. – 92 с.

УДК 91:574:631.42

Каверина Н.В.

НЕФТЕПРОДУКТЫ В ПОЧВАХ ПРИДОРОЖНЫХ ПРОСТРАНСТВ

Отличительная черта современной цивилизации – использование углеводородного топлива как энергоносителя. По степени воздействия на окружающую среду этот источник энергии занимает одно из первых мест среди других загрязнителей. К углеводородному топливу относятся: нефть, газ, угли, сланцы.

По фракционному составу нефть разделяют на легкую, которая быстро улетучивается, среднюю и тяжелую. Нефть состоит преимущественно из углеводородов, высокомолекулярных смолисто-асфальтеновых веществ, минерализованных вод и микроэлементов. В нефти обнаружено около 450 индивидуальных соединений [5].

Основные компоненты нефти - углеводороды (до 98%) - подразделяются на 4 класса.

1. Парафины (алканы) - до 90% от общего состава. Это устойчивые вещества, молекулы которых выражены прямой и разветвленной цепью атомов углерода. Легкие парафины об-

ладают максимальной летучестью и растворимостью в воде.

2. Циклопарафины (30-60% от общего состава). Это насыщенные циклические соединения с 5-6 атомами углерода в кольце. Кроме цикlopentана и циклогексана, в нефти встречаются бициклические и полициклические соединения этой группы. Эти соединения очень устойчивы и плохо поддаются биоразложению.

3. Ароматические углеводороды (20-40% от общего состава). Это ненасыщенные циклические соединения ряда бензола, содержащие в кольце на 6 атомов углерода меньше, чем циклопарафины. Ароматические углеводороды – наиболее токсичные компоненты нефти. В нефти присутствуют летучие соединения с молекулой в виде одинарного кольца (бензол, толуол, ксилол), бициклические (нафталин) и полуциклические (пирен) вещества. Основную массу ароматических структур составляют моноядерные углеводороды – гомологи бензола.

Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), т.е. углеводороды, состоящие из двух и более ароматических колец, содержатся в нефти в количестве от 1 до 4%. Среди гомоядерных ПАУ большое внимание уделяется 3,4 – бензпирену, как наиболее распространенному представителю канцерогенных веществ. Количество 3,4 – бензапирена в сырой нефти незначительно. Вместе с тем его содержание значительно возрастает в продуктах переработки нефти.

Моноядерные углеводороды – бензол и его гомологи – оказывают более быстрое токсическое воздействие на организмы, чем ПАУ. В свою очередь, ПАУ медленнее проникают через мембраны и действуют более длительное время, являясь хроническими токсикантами [4].

4. Олефины (алкены) - до 10% от общего состава. Это ненасыщенные нециклические соединения с одним или двумя атомами водорода у каждого атома углерода в молекуле, имеющей прямую или разветвленную цепь.

Согласно существующим эколого-геохимическим характеристикам основного состава нефти принято выделять: легкую фракцию нефти, метановые углеводороды (включая твердые парафины), циклические углеводороды, смолы и асфальтены [1].

Почвы считаются загрязненными нефтью и нефтепродуктами, если увеличение концентраций этих веществ отмечается до уровня, при котором нарушается экологическое равновесие в почвенной системе, происходят изменения морфологических и физико-химических характеристик почвенных горизонтов, изменяются водно-физические свойства почв, нарушается соотношение между отдельными фракциями органического вещества почвы, снижается продуктивность земель.

Постепенное увеличение концентрации нефтепродуктов на поверхности почвы в совокупности с процессами испарения и разложения их легких фракций приводит к накоплению трудно разлагаемых углеводородов, таких как твердые парафины, циклические угле-

водороды, ароматические углеводороды, смолы и асфальтены, которые запечатывают поры почвенного покрова [3].

Одним из важнейших нормативов, лимитирующих степень загрязнения почв химическим веществом, является предельно допустимая концентрация (ПДК). В случае отсутствия установленных ПДК для отдельных видов токсикантов на практике принято проводить сравнение найденных уровней загрязнения с естественным фоновым уровнем или с кларками. Обычно под фоновым уровнем подразумевают уровень содержания веществ в почве, который соответствует условиям, исключающим дополнительное попадание данного вещества в почву. Фоновое содержание химических соединений и элементов в почвах – содержание, соответствующее их естественным концентрациям в почвах различных почвенно-климатических зон, не испытывающих заметного антропогенного воздействия. Для Воронежской области, по результатам комплексного обследования территорий 50 хозяйств в 17 различных районах было установлено естественное среднее фоновое содержание нефтепродуктов в количествах 15 мг/кг.

С точки зрения загрязнения природной среды нефтепродуктами, потенциально опасными являются буровые площадки, буровые и промысловые амбары, нефтепромыслы, факелы, нефтеводо- и газопроводы, естественные поля испарения, нефтехранилища, наземный транспорт. На территории Воронежской области расположено 32 нефтебазы с резервуарной емкостью объемом 472547 м³ и 9 нефтепродуктопроводов [6]. Однако, степень и широта воздействия этих стационарных контролируемых источников на окружающую среду, по сравнению с авто- и железнодорожным транспортом, мала.

В качестве объектов исследования нами были выбраны г.г. Лиски и Воронеж, которые являются крупными транспортными и промышленными центрами. В одном только г. Воронеже количество зарегистрированных транспортных средств достигло 195 тыс. ед.

Каверина Н.В.

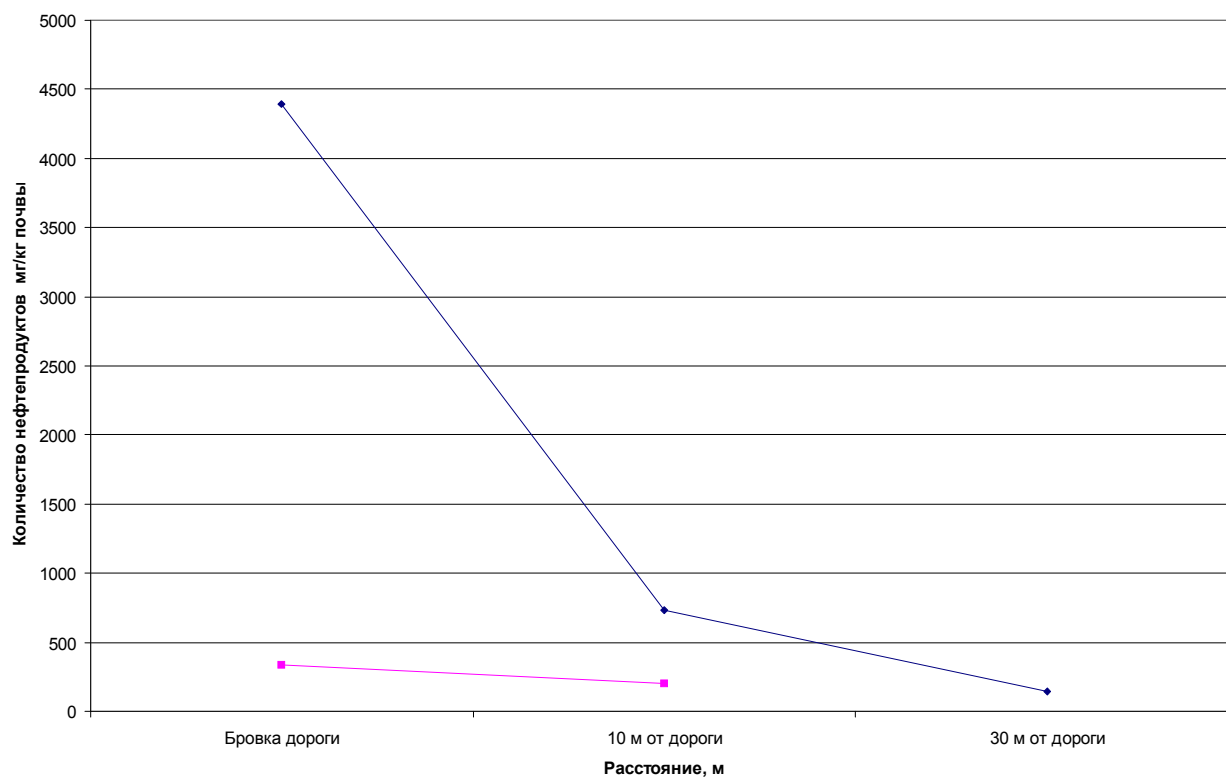


Рис.1 Содержание нефтепродуктов в почвах прилегающих к автодороге

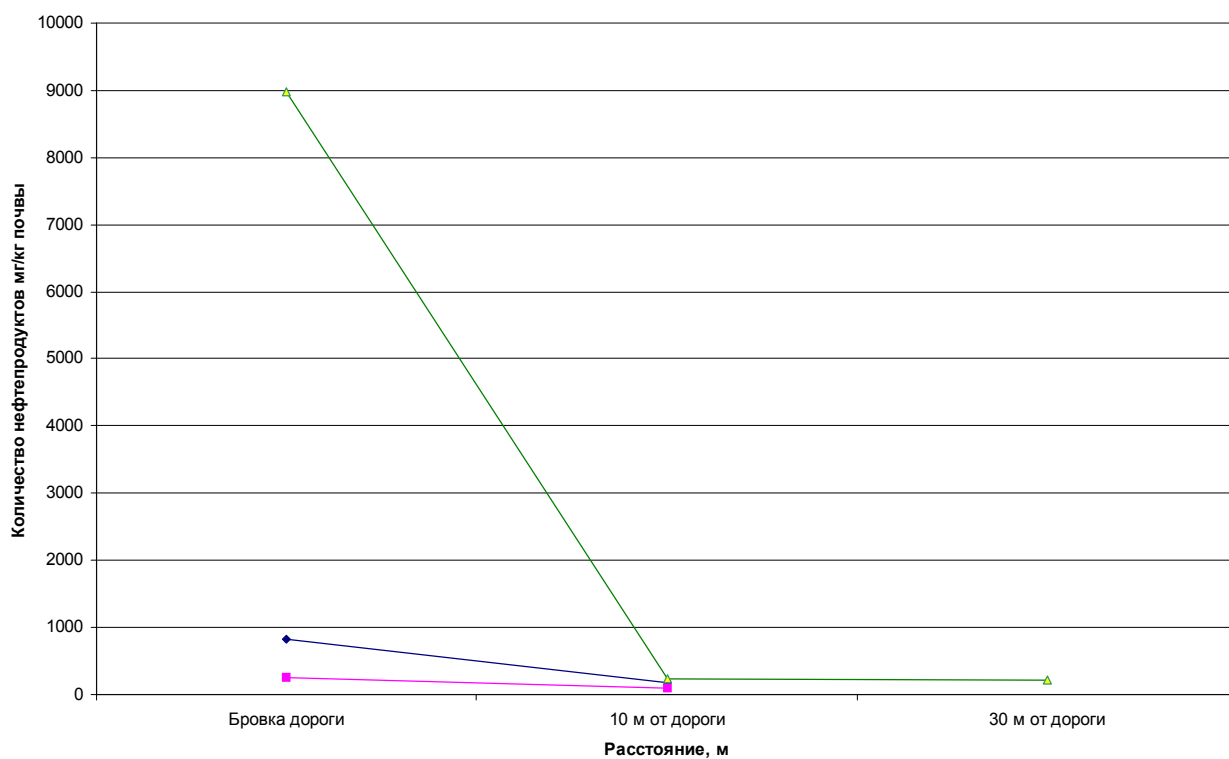


Рис.2 Содержание нефтепродуктов в почвах прилегающих к железной дороге

Содержание нефтепродуктов в почвах придорожных пространств (на примере г. Лиски)

Место отбора	Железная дорога		Автомоби́льная доро́га	
	0-20 см	50-60 см	0-20 см	50-60 см
Бровка дороги	8973,3 ± 2691,9	*	340,0 ± 102,0	290,0 ± 87,0
10 м от дороги	240,0 ± 72,0	155,0 ± 46,5	205,0 ± 61,5	155,0 ± 46,5
30 м от дороги	220,0 ± 66,0	125,0 ± 37,5	-	-

ниц. Отбор проб проводился по общепринятым методикам. Нефтепродукты определялись весовым методом по РД 39-0147098-015-90 “Инструкция по контролю за состоянием почв на объектах предприятий Миннефтегазпром” М, Миннефтегазпром, 1989. Контроль за состоянием загрязнения почвы нефтепродуктами проводился на территориях прилегающих к железнодорожному полотну, а также на улицах с интенсивным движением автотранспорта (рис. 1, 2). Для г. Воронежа в качестве объекта исследования использовалась ул. Кольцовская, а для г. Лиски – пр. Ленина (2100 и 600 единиц соответственно) [2].

Как показали наши исследования, максимальное превышение фоновых концентраций в г. Лиски обнаружено в почвах примыкающих к железнодорожной станции в 600 раз. В г. Воронеже максимальное содержание нефтепродуктов выявлено в зоне влияния автотранспорта по ул. Кольцовской в 293 раза.

Следует отметить, что уплотненные горизонты почвы, наличие балластного слоя дороги, ограниченность территории в ряде случаев не позволяют проследить пространственные изменения содержания нефтепродуктов. В то же время поверхностные почвенные горизонты (0-20 см), прижелезнодорожных пространств, как автотранспорта, так и железных дорог испытывают максимальное воздействие нефтепродуктов, которое может полностью изменить физические, физико-химические свойства почвы.

Определения показали, что с увеличением расстояния от дороги происходит существенное снижение концентраций нефтепродуктов (рис. 1, 2). С увеличением глубины почвогрунта происходит уменьшение содержания нефтепродуктов (таблица).

Таким образом, содержание нефтепродуктов в почвах урбанизированных территорий выше фоновых значений во всех проанализированных образцах. Как показало наше исследование, загрязнение почв нефтепродуктами под воздействием транспорта существенно отличается от аварийных разливов нефти при добыче и транспортировке, так как в нижние горизонты нефтепродукты проникают постепенно, по мере возрастания концентрации веществ на поверхности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Восстановление нефтезагрязненных почвенных экосистем. – М.: Наука, 1988. – 254 с.
2. Джувелиян Х.А. Экология, город, человек. – Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1996. – 104 с.
3. Экспериментальные исследования трансформации нефти в почвах / Ю.И. Пиковский, И.Г. Калачникова, А.И. Оглоблина и др. // Миграция загрязняющих веществ в почвах и сопредельных средах: Тр. III Всесоюз. совещ., Обнинск, сент. 1981 г. – Л., 1985. – С. 191-195.
4. Пиковский Ю.И. Природные и техногенные потоки углеводородов в окружающей среде. – М.: Изд-во Моск. гос. ун-та, 1998. – 376 с.
5. Солнцева Н.П. Добыча нефти и геохимия природных ландшафтов. – М.: Изд-во Моск. гос. ун-та, 1998. – 376 с.
6. Шереметов С. По курсу времени. – Воронеж: ИПФ “Воронеж”, 1995. – 160 с.

* – не изучалось в связи с каменистым почвогрунтом