

## **ВЛИЯНИЕ АВТОТРАНСПОРТА НА НАКОПЛЕНИЕ НЕФТЕПРОДУКТОВ ПОЧВАМИ АРХАНГЕЛЬСКА**

*Коробицина Ю.С., Попова Л.Ф.*

*Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова,  
Архангельск, Россия*

Загрязнение компонентов окружающей среды углеводородами нефти и нефтепродуктов является экологической проблемой России: она остра в нефтедобывающих районах и актуальна в городах. Загрязнение городских почв нефтепродуктами является неизбежным последствием использования автотранспорта [5].

Попадание нефтепродуктов в почвенный покров вызывает изменение его физических, химических, биологических свойств и характеристик, нарушая протекание естественных биохимических процессов.

В ходе трансформации углеводороды нефти способны образовывать токсические соединения: толуол ( $C_6H_5-CH_3$ ), ксилол (ксилол нефтяной представляет собой смесь трех изомеров ксилола (орто-, мета- и пара) и этилбензола с брутто формулой  $C_8H_{10}$ ), бензол ( $C_6H_6$ ), нафталин ( $C_{10}H_8$ ), обладающие опасными для здоровья человека свойствами, в том числе и канцерогенными, которые характеризуются стойкостью к микробиологическому расщеплению. [4, 5]. Помимо изменения свойств почвенного покрова, нефть вызывает глубокие нарушения в функционировании микробиоты.

Загрязнение почвенного покрова нефтепродуктами происходит повсеместно в больших и малых городах, вокруг АЗС, вдоль дорог, везде, где проходит связанная с нефтью деятельность человека.

Продукты неполного сгорания топлива аэрогенным путем воздействуют на компоненты урбоэкосистемы: приземный слой атмосферы – человек, растение – почва. Происходит и точечное загрязнение почвенно-растительного покрова углеводородами бензина, дизельного топлива, моторного масла вследствие технических неисправностей автотранспорта, ведущих к утечке горюче-смазочных материалов. Загрязнение городской среды нефтепродуктами носит долговременный характер и может выйти за рамки локального воздействия, что первоначально приводит к изменению структурных, функциональных особенностей урбоэкосистем, а в дальнейшем к их неустойчивости [4]. Наиболее опасно химическое загрязнение почвенного покрова, в том числе нефтепродуктами, в условиях Крайнего Севера в связи с низкой ассимиляционной способностью экосистемы [1, 10].

Объектом исследования был выбран почвенный покров г. Архангельска – административного центра и крупного промышленного города Архангельской области, расположенного на севере европейской части России.

Главными источниками поступления нефтепродуктов в почвенный покров города являются АЗС и автотранспорт, численность которого согласно данным учета автомобильного транспорта в МРЭО ГИБДД УВД по Архангельской области за 2009-2014 гг. возросла с 88 186 ед. до 108 273 ед. При этом вклад автотранспорта в суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух возрос с 37,8 % до 66,5 %.

Для оценки влияния автотранспорта на территории г. Архангельска было заложено 15 пробных площадей (ПП) на дорогах и перекрестках с различной интенсивностью движения. Уровень транспортной нагрузки на улицах города определяли с применением методик по учету автотранспорта [8, 11, 12].

Отбор и хранение проб почвенного покрова проводился согласно ГОСТ 17.4.3.01-83. Отбор проб осуществлялся из поверхностного слоя 0-10 см.

Определение массовой доли нефтепродуктов в пробах почвенного покрова проводили флуориметрическим методом на анализаторе жидкости «Флюорат – 02» согласно ПНД Ф 16.1.21 – 98 [9].

При оценке степени загрязнения почв нефтепродуктами чаще всего в качестве допустимого уровня используют величину, равную 1,0 г/кг, хотя ее обоснование отсутствует [7]. Поэтому для оценки степени загрязнения почвенного покрова г. Архангельска нефтепродуктами применяли градацию урбанизированных почв (таблица 1).

Таблица 1 - Оценка степени загрязнения почв нефтепродуктами в г. Архангельске [5]

<i>Степень загрязнения почвы</i>	<i>Содержание нефти, мг/кг</i>
незагрязненные почвы	< 5
Слабозагрязненные почвы	5 – 100
Среднезагрязнённые почвы	101 – 500
Сильнозагрязненные почвы	> 500

Результаты химического анализа проб почвенного покрова г. Архангельска приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты определения содержания НП в почвенном покрове г. Архангельска

<i>№ п/п</i>	<i>Место отбора</i>	<i>X, мг/кг</i>	<i>Транспортная нагрузка, авт./сут.</i>
ПП1	Ул. Гагарина (перекресток ул. Гагарина – пр. Троицкий)	570±143	32 792
ПП2	Ул. Воскресенская (перекресток ул. Воскресенская – пр. Троицкий) – вход в парк	67±23	19 296
ПП3	Пр. Московский (перекресток пр. Московский – ул. Павла Усова)	640±160	40 140
ПП4	Пр. Ленинградский (перекресток пр. Ленинградский – ул. Павла Усова)	670±168	39 312
ПП5	Ул. Суворова (перекресток пр. Троицкий – ул. Суворова)	460±115	4 044
ПП6	Ул. Комсомольская (перекресток пр. Ломоносова – ул. Комсомольская)	670±168	20 572
ПП7	Ул. Логинова (перекресток ул. Логинова – пр. Ломоносова)	670±168	21 840
ПП8	Пр. Ломоносова (у перекрестка с ул. Урицкого)	340±85	27 552
ПП9	Ул. Павла Усова	320±80	9 732
ПП10	Ул. Урицкого (у перекрестка с пр. Ломоносова)	590±148	23 436
ПП11	Ул. Выучейского (перекресток ул. Выучейского – пр. Троицкий)	520±130	7 636
ПП12	Ул. Поморская (перекресток пр. Троицкий – ул. Поморская)	330±83	6 864
ПП13	Ул. Краснофлотская (недалеко от перекрестка ул. Советская – ул. Краснофлотская)	560±140	1 656
ПП14	Ул. Советская (перекресток ул. Советская – ул. Краснофлотская)	550±138	38 160
ПП15	Пр. Никольский (площадь Терехина)	580±145	42 450

Учет автотранспорта на улицах Архангельска показал, что интенсивность движения транспортных средств колеблется от 4044 до 42 450 авт./сут. Наибольших значений интенсивность достигает на дорогах, связывающих центральную часть города с

его другими территориальными округами: ул. Гагарина, пр. Московский, Ленинградский, а также на пр. Троицкий. Основной составляющей суточного транспортного потока в городе являются легковые автомобили. На их долю приходится 77 % всего объема городского автотранспорта. Доля автобусов – 14 %, легких грузовых – 5 %, средних грузовых – 3 %, тяжелых грузовых – 1 %.

Загрязняющие вещества выхлопных газов, в том числе нефтепродукты, имеют тенденцию к ассимиляции в газообразной фазе почв. Так легкие фракции жидких нефтяных углеводородов бензина, дизельного топлива, моторного масла при физико-химическом разрушении, дегазации и ультрафиолетовой деструкции ассимилируются, а тяжелые фракции – аккумулируются в почве [2]. Среднее содержание нефтепродуктов в почвах при данных процессах трансформации в условиях города Архангельска колеблется от 67 до 670 мг/кг. При этом на долю сильнозагрязненных почв приходится 67 % ПП, тогда как 27 % ПП имеют среднюю степень загрязнения нефтепродуктами, 6 % – слабую.

Из проанализированных почвенных образцов только одна проба может быть отнесена к категории загрязнения «слабозагрязненная» – почва с ПП2. Скорее всего, это связано с ее отличным от других ПП местоположением, она находится в парке. Древесная растительность выполняет защитную функцию, препятствуя загрязнению почвенного покрова нефтепродуктами.

Сильнозагрязненными являются почвы с ПП, расположенных рядом с участками дорог с интенсивным движением. Содержание нефтепродуктов в них колеблется от 520 – 670 мг/кг. Среднезагрязненными (320 – 460 мг/кг) почвы с ПП, расположенных рядом с участками дорог с менее интенсивным движением.

Однако обнаружены почвы с другой закономерностью. Несмотря на то, что рядом с ПП8 интенсивность движения автотранспорта достаточна высокая (27 552 авт./сут.), по степени загрязнения нефтепродуктами почвы с данной ПП стоит отнести к среднезагрязненным. Это может быть обусловлено тем, что на данной ПП недавно велись работы по расширению и ремонту дорожного полотна и обустройству придорожной территории, поэтому почвенный покров здесь относительно «молодой», поэтому и менее загрязнен. Наоборот, почвенный покров с ПП13 характеризуется сильной степенью загрязнения (560 мг/кг) при низкой транспортной нагрузке (1656 авт./сут.). Скорее всего, это связано с несанкционированной стоянкой автотранспорта (непосредственно на обочине, почвенный покров не изолирован дорожным полотном).

Таким образом, полученные данные могут свидетельствовать о влиянии автотранспортной нагрузки на загрязнение почвенного покрова города нефтепродуктами. Однако имеющиеся исключения требуют более детального изучения данного вопроса.

#### *Список используемой литературы*

1. Агбалян, Е.В. Состояние окружающей среды в Арктике // Успехи современного естествознания, экология и здоровье населения. – 2011. - №4. - С. 74-76.
2. Губайдуллин М.Г. Экологический мониторинг нефтегазодобывающих объектов: учеб. пособие / М.Г. Губайдуллин. – Архангельск: Изд-во АГТУ, 2006. – 184 с.
3. Другов, Ю.С. Экологические анализы при разливах нефти и нефтепродуктов / Ю.С. Другов, А.А. Родин. – С.-Пб., 2000. – 250 с.
4. А.А. Михайлова, Л.Ф. Попова. Влияние автотранспорта на загрязнение урбоэкосистемы Архангельска. Экология урбанизированных территорий, 2011. № 1. С. 47-52
5. Михайлова, А.А. Степень загрязнения почв нефтепродуктами как показатель воздействия автотранспорта / А. А. Михайлова, Л. Ф. Попова, Н. Е. Труфанова // Экологические проблемы человечества: материалы научно-практической конференции. – М.: 2009. - С. 56-59.

6. Михайлова, А.А. Эколого-биологические особенности и подходы к нормированию загрязнения нефтепродуктами городской среды Архангельска //автореферат дис. на соискание уч. ст. к. б.н. . – Петрозаводск: 2014. – 19 с.
7. Околелова, А. А. и др. Нефтепродукты в почвах Волгограда / А. А. Околелова и др. // Молодой ученый. – 2013. – №4. – С. 161-163.
8. Практикум по общей и сельскохозяйственной экологии. Учеб. пособие к практическому курсу для студентов факультетов агрономических и технологических направлений сельскохозяйственных вузов, слушателей ДПО и ПК. – пос. Персиановский, ДонГАУ, 2008. – 216 с.
9. ПНД Ф 16.1.21-98. Методика выполнения измерений массовой доли нефтепродуктов в пробах почв флуориметрическим методом на анализаторе жидкости «Флюорат – 02». Методика допущена для целей гос. экологического контроля. – М.: НПФ Люмэкс, 1998. – 17 с.
10. Попова, Л.Ф. Экологическое состояние почв Арктики / Л.Ф. Попова, Ю.С. Коробицина, О.П. Ефремова, А.Н. Трофимова. - 2013. – 15 с.
11. Федорова А.И., Никольская А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. Заведений. - М.: Гуманит. изд. Центр ВЛАДОС, 2001. – 288 с.
12. Чалышева Л.В. Школьный экологический мониторинг. Методическое пособие. – Сыктывкар: Изд-во КРИОиПК, 2001.