

5. Градов А.П. Региональная экономика. Принципы и модели управления предпринимательским климатом региона / А.П. Градов, М.Д. Медников, Б.И. Кузин/, М: Питер, 2003 –220с.
6. Дурандина Е.В. Необходимость формирования кластерной системы отраслевого комплекса как предпосылка устойчивого развития региона / Е.В. Дурандина, Б.Б. Хрусталева / 2-я Всероссийская научно-практическая конференция «Социально-экономическое развитие России в XXI веке: Пенза, 2003, С.110-116.
7. Мигранян А.А. Теоретические аспекты формирования конкурентоспособных кластеров в странах с переходной экономической /А.А.Мигранян / Вопросы теории и практики управления – 2001 - №8 – 17с.

УДК: 504:621.317.08

**Мельникова О.Г.,**

*Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет*

**Юрченко В.А.**

*Харьковский национальный университет строительства и архитектуры*

### **«САМООЧИЩЕНИЕ» ПОЧВ, ПРИЛЕГАЮЩИХ К ЗАГОРОДНЫМ ОБЪЕКТАМ ДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ, ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ**

В Украине в связи с интенсивным ростом автомобильного парка [1] стабильно возрастает количество объектов дорожной инфраструктуры (ОДИ) - автозаправочных станций (АЗС), стоянок, шиномонтажных комплексов (ШК) и др. Наиболее опасными среди эмитируемых этими объектами загрязнений (по уровню превышения ПДК) являются нефтепродукты (НП) [2], которые поступают в прилегающие экосистемы атмосферным и водным путем (с поверхностными сточными водами), интенсивно накапливаясь в почвенных экосистемах. Концентрация НП в почве, находящейся под техногенной нагрузкой, создаваемой ОДИ, представляет собой результирующий итог 2-х процессов: поступления НП от технических объектов и «самоочищения» почв.

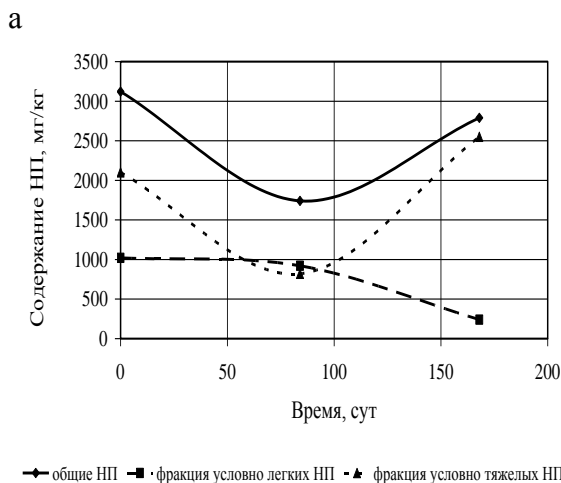
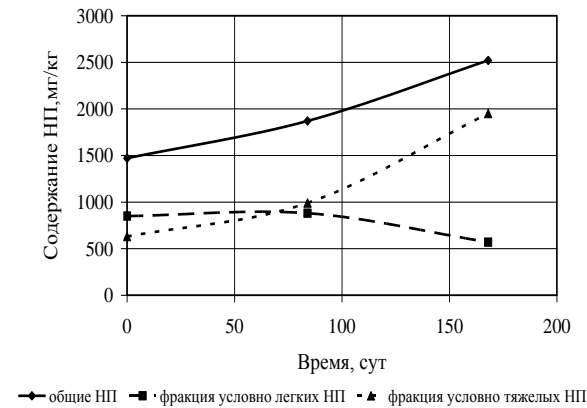
Цель работы – экспериментальная оценка кинетики накопления нефтепродуктов и процессов «самоочищения» почв на территориях, прилегающих к загородным ОДИ.

Объектом экспериментальных исследований являлись почвы, прилегающие к загородным АЗС и автостоянкам, расположенным вдоль автомобильной дороги второй категории Р-46 Харьков – Ахтырка. Почвенные пробы отбирали в непосредственной близости от ОДИ (1 м). Для оценки

«самоочищения» почвы, находящейся под техногенной нагрузкой, от НП использовали методику изъятия почвенного образца массой 5-7 кг с участка почвенного покрова с последующим помещением его в экологически чистую зону с идентичными климатическими условиями. Через определенные промежутки времени параллельно производили отбор почвенных проб согласно стандартным методикам [3] на исследуемых участках ОДИ, находящихся под техногенной нагрузкой, и в экологически чистой зоне. В почвенных пробах определяли концентрацию НП гравиметрическим методом согласно нормативным требованиям [4]. Из почвы НП экстрагировали хлороформом, затем растворитель удаляли при испарении, а остаток растворяли в гексане, отделяли полярные соединения при обработке на колонке с оксидом алюминия, удаляли растворитель и гравиметрически измеряли массу остатка [4]. При проведении анализа параллельно проводили экстракцию НП с применением только гексана. Это позволило фракционировать НП [5], на фракцию условно легких углеводородов и фракцию условно тяжелых углеводородов. [4-6].

Установлено (рис. 1), что в весенний период (0-60 сут экспозиции) интенсив-

ность поступления НП в почву на территориях, прилегающих к АЗС (рис. 1а), превышала скорость ее «самоочищения»: концентрация НП возросла на 21%. При дальнейшей экспозиции накопление НП в почве на территориях, прилегающих к АЗС, увеличивалось и на 84 сут экспозиции концентрация НП на 48% превышала исходные значения.



б  
Рис. 1. Динамика накопления НП в почвах, прилегающих к территории ОДИ: а - АЗС, б – стоянка

В почве, прилегающей к территории стоянки (рис. 1б), на 84 сут экспозиции (весенний сезон и начало летнего сезона) концентрация НП снизилась по сравнению с исходной на 44,2 %. Это можно объяснить более высокой по сравнению с почвой, прилегающей к АЗС, «самоочищающей» способностью, а также различиями в интенсивности поступления НП.

Необходимо отметить, что в летний сезон (85 – 168 сут экспозиции), концентрация НП в почве на территориях, прилегающих ко всем исследованным ОДИ (АЗС и стоянка), значительно возрастала:

на АЗС – на 71,4%, на стоянке – 33,6%, по сравнению с 84 сут экспозиции.

Средняя скорость накопления НП почвах за вес период наблюдения от исследованной АЗС составляет 6,25, а от стоянки 2 мг(кг·сут)<sup>-1</sup>.

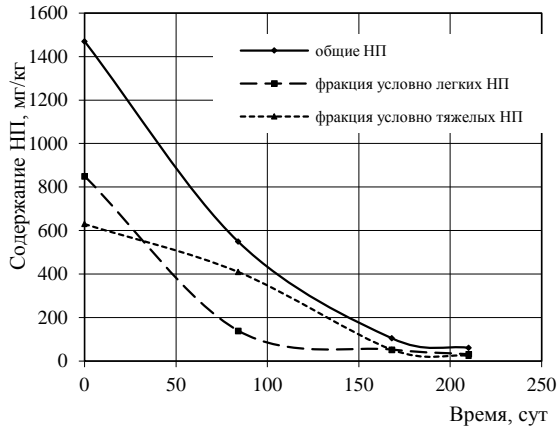
В почвах на территориях, прилегающих к АЗС, содержание фракции условно «тяжелых» НП стабильно возрастало, особенно интенсивно в период с 85 по 168 сут экспозиции (середина лета - осенний сезон) и на 168 сут увеличилось на 242%. Содержание фракции условно «легких» НП либо не изменялось (0-84 сут), либо уменьшалось (85-168 сут). Вероятно, что в теплый сезон года (середина лета - осень) углеводороды условно «легкой» фракции НП либо активно улетучивались из почвенной среды, либо трансформировались в углеводороды условно «тяжелой» фракции.

Содержание НП условно «тяжелой» фракции в почвах, прилегающих к стоянке, с 0 по 84 сут экспозиции (в весенний сезон) стабильно снижалось, а с 85 по 168 сут стабильно повышалось. Содержание НП условно «легкой» фракции с 0 по 84 сут экспозиции изменялось незначительно, а при дальнейшей экспозиции стабильно уменьшалось. Таким образом, в летний период динамика фракционного состава НП на загородных ОДИ была одинаковой: содержание фракции условно «легких» НП снижалось, а фракции условно «тяжелых» НП повышалось.

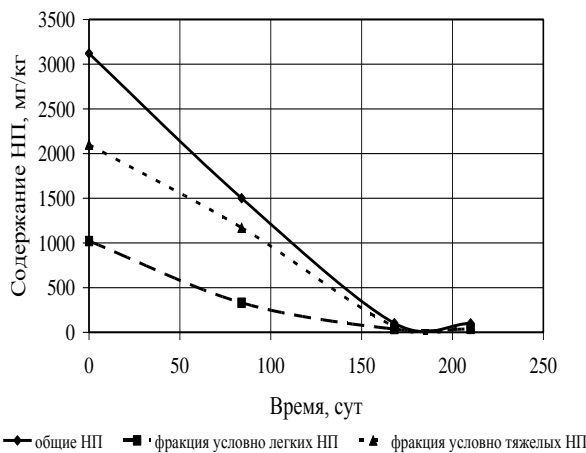
На рис. 2 показана динамика «самоочищения» почв, прилегающих к загородным ОДИ, образцы которых были перемещены из зоны техногенного воздействия в чистую зону. На протяжении весеннего и летнего сезона (до 168 сут) снижение содержания НП в почве, перенесенной из зоны воздействия стоянки и АЗС, было стабильно высоким и в конце этого периода достигло 92,8-96,7 % (рис. 2).

Осенний сезон (169-210 сут), характеризовался резким снижением температуры и длительным бездождевым периодом (79 сут). В этот период эксперимента концентрация НП практически не изменялась, что можно объяснить как снижением, в данных условиях среды, биохими-

ческой активности почв, так и практически фоновому содержанию НП в почве 98-154 мг/кг (в контрольном образце, отобранном на расстоянии 200м, содержание НП составляло 50 мг/кг) на 210 сут экспозиции.



а



б

Рис. 2. Динамика «самоочищения» почв, перенесенных из зоны воздействия:  
а - АЗС, б – стоянка

Динамика фракционного состава НП в процессе «самоочищения» была аналогичной: концентрация как условно «легких» так и условно «тяжелых» фракций НП устойчиво снижалась.

Средняя скорость «самоочищения» почв от НП за вес период наблюдения от исследованной АЗС составляет 8,1, а от стоянки 18 мг(кг·сут)<sup>-1</sup>.

Зная скорости «самоочищения» от НП и накопления НП в одних и тех же почвах можно вычислить значение потока НП на прилегающие территории от исследованных технических объектов как суммы этих показателей. Таким образом поток НП от

исследованной АЗС составляет ~14, а от стоянки ~20 мг(кг·сут)<sup>-1</sup>.

Выводы:

1. В теплый период (среднесуточная температура выше 15<sup>0</sup>С) общее содержание НП в почве, прилегающей к различным загородным ОДИ устойчиво повышалась, причем фракция условно «тяжелых» НП возрастала значительно, а содержание условно «легких» фракций НП снижалось, вероятно, за счет процесса улетучивания в воздушную среду и трансформации во фракцию условно «тяжелых» НП.

2. В почвах, изолированных от воздействия ОДИ, в течении весеннее - осеннего сезонов, наблюдалось активное «самоочищение» почв от НП, практически, по линейной кинетике до содержания НП 98-154 мг/кг (фоновый уровень).

3. Средняя скорость «самоочищения» почв от НП составляла 8-18 мг(кг·сут)<sup>-1</sup>, накопления 2-6 мг(кг·сут)<sup>-1</sup>, следовательно поток НП на почвы, прилегающие к загородным ОДИ, составлял 10-24 мг(кг·сут)<sup>-1</sup>.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Скибинская А.А. Определение вредного воздействия автомобильно-дорожного комплекса на экологию города с использованием коэффициента экологической безопасности / А.А. Скибинская // Архитектурно-строительная экология и санитарная техника, Известия КГАСУ.– 2005. – №1 (3). – С. 108-109.
2. Hildemann L.M. Chemical composition of emission from urban sources of the organic aerosol / Hildemann L.M., Markowski G. R., Cass G. R. // Environmental Science and Technology. – 1991 - 25, №4. – P.744-759.
3. Якість ґрунту. Відбір проб. Частина 2. Настанови щодо методів відбору проб (ISO 10381-2:2002, IDT): ДСТУ ISO 10381-2:2004 / пер. і наук.-техн. ред. С. Балюк, Я. Пашенко.-[Чинний від 01.04.2006].–К.: Держспоживстандарт України, 2006.–V, 23с.–(Національний стандарт України).
4. Методика виконання вимірювань «ґрунти. Методика виконання вимірювань масової частки нафтопродуктів (неполярних вуглеводнів) гравіметричним методом»: МВВ № 081/12-0725-10. – [Чинна від 2011.06.18]. – К.: Міністерство

екології та природних ресурсів України, 2011. – 14 с.

5. Turlough, F.G. The extraction of aged polycyclic aromatic hydrocarbon (PAH) residues from a clay soil using signification and a soxhlet procedure: a comparative study

[Text] / F.G. Turlough // Journal of Environmental Monitoring. – V. 001. – 1999. – P.63-67.

6. Крикунов В.Г. Грунтознавство. Лабораторний практикум / [Крикунов В.Г., Кравченко Ю.С., Криворучко В.В., Крикунова О.В.]. - Біла Церква, 2003. – 166 с.

УДК 504:61

**Зайцева В. Г., Пономарьов К. С., Нестеренко О. В.**

*Харківський національний університет будівництва та архітектури*

### ПРОБЛЕМИ БЕЗПЕКИ ЯДЕРНО-ПАЛИВНОГО ЦИКЛУ ДЛЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ЛЮДИНИ

**Вступ.** На даний час у світі експлуатуються 442 атомних реактора на 192 атомних електростанціях, загальна потужність станцій близько 374993 МВт (16 % виробленої електроенергії у світі). За прогнозами МАГАТЕ в 2030 р. буде експлуатуватися близько 700 ядерних реактора [1]. В Україні на сьогодні атомна енергетика також є базовою у виробництві електроенергії, в 2012 р. вклад атомної енергетики склав 46 % від загального виробництва електроенергії в країні, загальна потужність атомних електростанцій (АЕС) склала 13107 МВт, а в 2014 р. за літньо-осінній період виробництво електроенергії на АЕС перевищило 50 % загального виробництва у зв'язку зі зниженням потужності теплоенергетики спричиненим бойовими діями і нестачею палива. Також в Україні заплановано будівництво 11 нових енергоблоків до 2030 р. [2]. Така стрімка тенденція розвитку атомної енергетики не може не викликати занепокоєння екологів. Твердження про те, що атомна енергетика є екологічно небезпечною потребує детального аналізу та вивчення. Адже виробництво електроенергії на атомних електростанціях - це лише частина ядерно-паливного циклу, і якщо розглядати екологічні аспекти ядерної енергетики, то треба проаналізувати усі етапи ЯПЦ і лише тоді можна побачити реальний вплив на навколишнє середовище.

Як показує досвід, атомна енергетика є дуже залежною від економічного стану в країні, також значущим фактором ризику

є нестабільність в соціальному плані в країні. Кризовий соціальний та економічний стан може призвести до незворотних екологічно небезпечних наслідків, тому питання екологічної безпеки ЯПЦ є дуже актуальним питанням як для нашої країни, так і для світу.

**Мета і задачі.** Аналіз проблем безпеки ЯПЦ та шляхів зменшення їх негативного впливу на навколишнє середовище та людину.

**Результати досліджень.** Ядерно-паливний цикл (ЯПЦ) включає в себе декілька етапів:

- добування уранової руди і вилучення з неї урану;
- процеси переробки уранової сировини в готове уранове паливо;
- використання його при глибокому вигоранні в ядерних реакторах;
- транспортування і хімічна регенерація виробленого палива;
- очистка його від радіоактивних відходів і сумішей;
- безпечне довічне захоронення, а також можливе повернення регенованого урану і накопиченого у відпрацьованому паливі плутонію в паливовміщуючу систему ядерної енергетики.

ЯПЦ дуже складний, дорогий, енергоємний процес. Кількість радіоактивних відходів (РАВ) зростає на кожному етапі ЯПЦ. Розробка родовищ радіоактивної руди негативно впливає на стан навколишнього природного середовища: зміню-