

## ЭКОЛОГИЯ ПОЧВ

УДК 613.811: 633.11

Алиев С. Г.

### ИЗМЕНЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА НЕКОТОРЫХ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВЕ

*Государственная Комиссия по приёму студентов, Агджабеди-  
нский региональный отдел, улица М. А. Расулзаде, дом 134, Азербайжан,  
e-mail: samirgediroglu@box.az*

*Аннотация.* В статье представлены подробные сведения о результатах исследований, проведенных на изучаемом объекте. Исследования показали, что в изучаемых почвах содержание микроэлементов (тяжелых металлов) и степень загрязнения была различной, а местами выше допустимого уровня.

*Ключевые слова:* микроэлементы, природное загрязнение, нефтяные продукты, степень загрязнения, pH, пестициды.

#### ВВЕДЕНИЕ

Известно, что почва - многокомпонентная, но целостное природное образование. Оно появилось на поверхности Земли, при взаимодействии и влиянии 4-х геосфер (литосферы, гидросферы, атмосферы и биосферы). Почва, являясь верхним плодородным слоем литосферы и частью природной среды, окружающей человека, образовалась в результате длительных, сложных взаимоотношений верхних слоев горных пород, растительности, организмов, атмосферы и гидросферы. Главным отличием почвы от породы является плодородие.

В зависимости от условий почвообразования в ее составе 90-95 % минеральных веществ, а остальное – органическое вещество. Длительные детальные исследования показали, что существуют различные источники загрязнения: химические вещества, тяжелые металлы, пестициды, промышленный и строительный мусор, нефть и другие жидкие вещества, разливающиеся при бурении, атмосферные осадки и др. С этой точки зрения изучение содержания микроэлементов в почве и проведение комплексных исследований по выявлению степени их загрязнения актуально, и имеет научно-практическое значение.

#### ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследований являются почвы Республики в той или иной степени загрязненные тяжелыми металлами. В процессе исследований выбраны характерные опытные участки и взяты почвенные образцы. Химические анализы проведены современными общепринятыми методиками [1, 2].

#### РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Исследования показали, что увеличение содержания тяжелых металлов в почвах Республики, способствует расширению ареала загрязненных территорий. В процессе исследований с целью выявления содержания микроэлементов в почвах этих территорий были выбраны ключевые участки и взяты пробы почвенных образцов для проведения химических анализов.

Результаты анализов показали, что большая часть исследуемых территорий загрязнена тяжелыми металлами, сульфатами и нитратными ионами, а также пестицидами в разной степени (таблицы 1, 2).

*Загрязнение почв тяжелыми металлами*

Для понимания значения современной геохимической науки в повседневной жизни и роли микроэлементов в жизни человека важно знать распространение этих элементов в окру-

жающей среде и степень их влияния на живые организмы. Поэтому особое значение имеет количественное содержание микроэлементов в почве в пределах нормы. Кроме того, важно изучение тяжелых металлов, составляющих

основу микроэлементов, так как тяжелые металлы выполняют жизненно необходимую роль в жизни живых организмов. В природе тяжелые металлы в микродозах нужны живым организмам. Они опасны в больших дозах [3, 4].

Таблица 1 – Уровень допустимой концентрации тяжелых металлов, сульфат и нитратных ионов

Компоненты	Уровень элементов в почвах Мира мг/кг	Уровень предельно допустимой концентрации элементов в почве
Показатель рН	-	6,0-8,0
Сульфат ион $SO_4^{2-}$	-	320
Нитрат-ион $NO_3^-$	-	130
Свинец $Pb^{2+}$	-	10
Марганец $Mn^{2+}$	-	1500
Ванадий $V^{5+}$	-	150
Ртуть $Hg^{2+}$	-	2,0
Кобальт $Co^{2+}$	10	-
Хром $Cr^{7+}$	200	-
Цинк $Zn^{2+}$	50	-
Медь $Cu^{2+}$	20	-
Олово $Sn^{4+}$	10	-
Молибден $Mo^{6+}$	3	-
Кадмий $Cd^{2+}$	0,5	-
Никель $Ni^{2+}$	40	-

Таблица 2 – Хлорорганические пестициды (ДДЕ, ДДТ, тиодан, НСХН, трефлан)

№ п/п	Хлорорганические пестициды	Уровень предельно допустимой концентрации, мг/кг
1	ДДТ	0,1
2	Гексохлоран	0,1
3	Тиодан	0,5
4	Цианамид кальция	0,5
5	севин	0,4
6	2,4 Д соль-амин	0,1
7	Полидафен	0,1

Pb (свинец) поступает в окружающую среду с выбросами предприятий, производящих свинец-содержащие продукты: этил содержащий бензин, выбросы автомобилей, работающие на таком бензине, в том числе металлургические, полиграфические предприятия, машиностроительное производство, производство аккумуляторов. Уровень

предельно допустимой концентрации Pb в почве: в песчаных и супесчаных почвах составляет 32 мг/кг, в кислых почвах – 65 мг/кг, в нейтральных – 130 мг/кг.

Hg (ртуть) - самый токсичный металл в трофической цепи, способен на биоаккумуляцию и передвижение. Hg поступает в окружающую среду с

добычей ртутьсодержащих пород, при отбеливании целлюлозы, использовании хлор-каустика, винилхлорида, электрических приборов, измерительных и контрольных приборов, ртутьсодержащих пестицидов, при сжигании каменного угля и мазута. При сжигании мусора в окружающую среду поступает большое количество ртути. Уровень предельно допустимой концентрации ртути в почве определяют по уровню содержания органического углерода и серы. В городских почвах содержание ртути увеличивается в местах накопления различных промышленных отходов.

Cd (кадмий) – распространение этого элемента в окружающей среде носит локальный характер. Он поступает в окружающую среду с отбросами металлургической промышленности, гальваническим производством, сточными водами, при производстве красителей. Кроме этого, при стирании стен, эрозии крашенных и клеенных материалов. Норматив поступления дополнительного кадмия (Cd) составляет 0,5-2 мг/кг.

As (мышьяк) поступает в окружающую среду с отработанными, сточными водами, отбросами металлургического производства, а также при сжигании As-содержащего угля.

Ni (никель) поступает в окружающую среду с выбросами металлургических заводов, рудодобывающих предприятий, а также энергетических устройств, работающих на каменном угле и мазуте. Уровень предельно допустимой концентрации никеля составляет примерно 20-60 мг/кг почвы, в зависимости от ее типа.

*Загрязнение почвы нефтью и нефтепродуктами*

Загрязнение почвы нефтью и нефтепродуктами наблюдается, в основном, на Абшеронском полуострове.

Неправильное использование нефтяных месторождений на Абшероне, добыча нефти в течении 10-летий без соблюдения элементарных требований по охране окружающей среды, выбрасывание нефти, газа, химических веществ, сильноминерализованных и радиоактивно-загрязненных вод на поверхность земли стало причиной загрязнения и нарушения отдельных ландшафтов Абшеронского полуострова (20 тыс. га). При разливах нефти в почвах увеличивается содержание карбогидратов и азота, что приводит к нарушениям нормального питания корневой системы растений и их гибели. Загрязнение биосферы нефтью является одной из особо актуальных проблем.

При изучении степени загрязнения нефтью почвенных образцов, взятых на территории Бинагадинефть, Сураханнефть, Балаханнефть, НГДУ им. Амирова и поселка Сабунчи выявлено, что и их показатели менялись в разных пределах (таблица 3).

Из таблицы 3 видно, что на территории «Бинагади-нефть» между разными месторождениями содержание нефти менялось в пределах 207-2478 мг/кг, (выше ПДК в 2-2,4 раза выше); «Сураханынефть» - 426 - 8094 мг/кг (выше в 4-50 раз), «Балаханынефть» - 1467- 4341 мг/кг ( выше ПДК в 14-43 раза) НГДУ им. Амирова - 1402-4846 мг/кг (выше ПДК 14 48 ); п. Сабунчи – 477-217 мг/кг ( выше ПДК в 4-22 раза).

Выбрасывание отходов в окружающую среду приводит к возникновению источников инфекции и отрицательно влияет на здоровье населения через почву, воду и воздух.

В некоторых случаях наличие радиоактивных и токсичных элементов в составе выбросов превращает их в источник радиоактивного излучения.

Таблица 3 – Показатель по загрязнению почв нефтепродуктами

Место взятые образцов	Количество нефтепродуктов, мг/кг																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Бинагадинефть	1530	1857	2193	2478	1347	1497	1557	1746	1719	1908	1428	1533	1908	1428	1306	1647	207
Сураханьнефть	4116	4467	4617	5217	5517	7630	6993	7797	6993	7797	7803	8094	7179	6759	996	891	426
Балаханьнефть	1488	1896	2037	3105	1467	1782	2028	4341	2082	1923	2112	1932	1494	1704	1860	1756	1654
НГДУ им. Амирова	1402	2458	2341	2278	2581	1975	3274	2557	2533	3860	4696	4534	5212	4306	4578	4846	4467
П. Сабунчи	1422	1671	1914	1995	2100	2217	1854	1740	1515	1036	976	954	912	886	737	676	477

*Фоновый состав почв после атмосферных осадков*

Из факторов, характеризующих качество почвы, особое значение имеют рН, сульфат и нитрат ионы. Наличие нормы этих элементов облегчает усвоение питательных веществ растениями. Поэтому изучение содержания рН почвенной среды и наличие сульфат и нитрат ионов имеет особое значение.

В таблице 4 нашли свое отражение показатели рН, нитратов и сульфат ионов в почвенных образцах, взятых с разных мест Республики после атмосферных осадков. Из анализа таблицы видно, что во всех случаях показатель рН не переходил ПДК (только в БАМ - Акстафе этот показатель в июле составил - 8,5). Показатель сульфата с января по май месяцы находилось в норме, в июле в п. Нефтчала этот показатель составил 854 мг/кг.

В пункте Сабирабад - 609 мг/кг, в Ленкоран-Билясуваре - 436 мг/кг, в июле п. Нефтчала - 610 мг/кг, в сентябре и октябре - 540 мг/кг, в ноябре в Сабирабаде - 11970 мг/кг, по Мингечауру - 2250 мг/кг, в Билясуваре - 2450 мг/кг, в Ленкоране - 2195 мг/кг, Нефтчала - 7790 мг/кг, Гянджа - 1025 мг/кг; Сумгаит - 965 мкг, Губа - 1215 мг/кг-все эти показатели намного превышали ПДК.

Показатели по нитратам были в пределах нормы. В настоящее время посевные площади в мире составляют 15 млн км<sup>2</sup>, за последнее время эта площадь практически не увеличивалась. Это связано с истощением почв под посевными площадями.

В сельском хозяйстве во многих регионах в борьбе с вредителями используют химические препараты (пестициды, гербициды). Использование химических препаратов в больших количествах приводит к загрязнению почв [5]. Пестициды оказывают серьезное влияние на природу. Обычно, целесообразно используется лишь 1 % пестицидов, остальные 99 %

попадая в окружающую среду, загрязняют почву и воздух, отравляют биосферу и приводят к неожиданным результатам.

Таблица 4 – Среднегодовое количество сульфат и нитрат-ионов и рН после атмосферных осадков, мг/кг

№	Место взятия образцов	рН	Сульфаты	Нитраты
1	Нефтчала	7,9	540	29
2	Шеки	7,7	63	19
3	Шеки, уч.Дамарчын	7,8	51	22
4	Шеки-Габалы	7,4	62	14
5	Шеки-Загатала	7,4	52	9
6	Гянджа -Дашкесен	7,6	113	24
7	Гянджа	7,4	57	18
8	Сабирабад	7,6	349	29
9	Исмаиллы-Мараза	7,7	77	18
10	Сумгайыт	7,8	57	24
11	Губа	7,6	173	25
12	Губа-Гырызы	7,5	130	68
13	БАМ-Агстафа	8,5	69	12
14	Мингачаур-Зардаб	7,9	65	15
15	Мингачаур	7,6	81	33
16	Ленкоран	6,2	70	41
17	Хачмаз	7,7	47	18
18	ПДК	6,0-8,0	320	120

Почвенная биота играет большую роль в плодородии почвы. Уничтожение вредителей пестицидами приводит к уменьшению почвенных организмов. Пестициды попадая в окружающую среду, включаются в процессы биоаккумуляции, в это время пестициды, попадая в пищевую цепочку, увеличивают свою концентрацию в несколько раз (до ста тысяч раз).

С целью изучения степени загрязнения посевных земель Республики химическими препаратами - хлорорганическими соединениями (пип<sup>1</sup>ДДТ, пип<sup>1</sup>ДДЕ, а-НХSH, b-НХSH; g-НХSH, тиодан), фосфорорганическими соединениями (метафос, фосфамид), пестицидами и гербицидами (2,4-Д-амин, ТХАН, трафлан, даланон) были проведены исследования на территории районов Бейлаган, Агджабеди, Агсу.

На основе анализа почв значение рН-показателя в июле в Бейлагане ме-

нялось в пределах 8,0-8,6; в Агджабеди - 7,8-8,9; Агсу - 7,9-8,6; в Зардабе - 6,6-8,1. Ионы сульфата и нитрата (исключая р. Зардаб - 32-423 мг/кг) не превышали ПДК. На основании анализов образцов почв, взятых в сентябре установлено, что содержание ДДТ колебалось в пределах 0,2-0,6 мг/кг (превышает ПДК в 2-6 раз), тиодан - 0,5-2,5 мг/кг (превышает ПДК в 5-25 раз), гексохлоран - 0,2-0,3 мг/кг (превышает ПДК в 2-3 раза), полидафен - 0-0,3 мг/кг (превышает ПДК в 2-3 раза).

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Было выявлено, что на исследуемых территориях степень загрязнения почв нефтью различно и менялось следующим образом: Бинагадинефть, Сураханынефть, Балаханынефть и НГДУ им. Амирова соответственно 1530-2499 мг/кг; 447-8094 мг/кг и 1467-4341 мг/кг

2. Результаты исследований, проведенных в марте по мониторингу за-

грязнения нефтепродуктами этих почв было соответственно: 1704-2112 мг/кг; 624-2217 мг/кг и 1402-5578 мг/кг.

3. Хотя результаты по сульфат ионом в регионах Республики с января по май содержались в норме, однако в

июле эти показатели превышали ПДК. На основании проведенных исследований для предотвращения загрязнения этих территорий была предложена комплексная система мероприятий.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Никитин Д.П., Новиков Ю.В. Окружающая среда и человек. – М: Высшая школа, 1980. – С. 5-12.
- 2 Кауричев И.С. Почвоведение. – Москва, 1989. – С. 45-67.
- 3 Панов Г.Е. Охрана окружающей среды на предприятиях нефтяной и газовой промышленности. – М: Недра, 1986. – С. 4- 25.
- 4 Волобуев В.Р. Экология почв. – Баку, 1963. – С. 35-65.
- 5 Лагунов А. Г. Пестициды в сельском хозяйстве. – М.: Агропромиздат, 1985. – С. 10-34.

ТҮЙІН

Алиев С.Г.

#### ТОПЫРАҚТАҒЫ КЕЙБІР АУЫР МЕТАЛДАР МӨЛШЕРІНІҢ ӨЗГЕРУІ

Мақалада зерттеу нәтижелері туралы мәліметтер көрсетілген. Зерттелген топырақтарда микроэлементтер (ауыр металдар) мөлшері мен ластану деңгейі әр түрлі, ал кейбір жерлерде шектеулі жол берілген деңгейден жоғары екенін зерттеулер көрсетті.

*Түйінді сөздер:* микроэлементтер, табиғи ластану, мұнай өнімдері, ластану дәрежесі, рН, пестицидтер.

SUMMARY

Aliyev S.G.

#### QUANTITY CHANGES OF SOME HEAVY METALS IN SOIL

The detailed information about the research results performed in the investigated object was presented in the article. The researches showed that a composition of microelements (heavy metals) and a degree of pollution was different in the investigated soils but in some places they are higher than permissible level.

*Key words:* microelements, natural contamination, oil products, degree of contamination, рН, pesticides.