

УДК 502.05

Е.Х. Мендыбаев¹Ж.Г. Берденов²Г.М. Атаева¹А.Т. Тажекенова¹

**ГЕОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КОМПОНЕНТОВ ПРИРОДНОЙ
СРЕДЫ В ОКРЕСТНОСТЯХ БЫВШЕГО ХИМИЧЕСКОГО ЗАВОДА
ИМЕНИ КИРОВА (АЛГИНСКИЙ РАЙОН
АКТЮБИНСКОЙ ОБЛАСТИ)**

Ключевые слова: окружающая среда, антропогенные изменения, экологический мониторинг, отходы производства, почва, растительность

Исследование степных экосистем является актуальным, так как на протяжении 50 лет Алгинский химический завод им. Кирова, загрязнял прилегающие территории, а шламонакопители являются опасными источниками загрязнения компонентов природной среды не только данного региона, но и всего бассейна р. Илек. В работе приведены результаты исследования почвенного и растительного покрова Алгинского района Актюбинской области в окрестностях бывшего химического завода им. Кирова.

Введение. Одной из важнейших экологических проблем Республики Казахстан являются отходы, в том числе бесхозные [1, 6]. Данные отходы могут представлять серьезный риск для природных объектов и здоровья человека.

Загрязнение территории Алгинского района Актюбинской области бром можно считать «историческим». Проблемы начались с вводом в строй в 1941 г. Актюбинского химзавода им. С.М. Кирова (борнокислое производство), который до 1964 г. осуществлял прямой сброс в р. Илек. А с 1964 по 1980 годы сброс производственных стоков осуществлялся в шламонакопители, расположенные на первой надпойменной террасе р. Илек без противодиффузионного экрана. По данным института «Казводоканалпроект» в подземных горизонтах накоплено более 890 т бора [2].

¹ Актюбинский региональный государственный университет им. К. Жубанова

² Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Астана

Актюбинский химический завод им. С.М. Кирова (г. Алга) обанкротился в 1996 году. Начатые природоохранные объекты остались не завершенными. На площадке пиритного огарка площадью 46,0 га накоплено 960,0 тыс. т токсичных отходов. Производственная территория завода является также источником загрязнения окружающей среды. Борное загрязнение происходит в результате промывки атмосферными осадками отходов борного производства, инфильтрации загрязненных осадков в грунтовые воды и выклинивания грунтовых вод в русло реки [3].

Объект и методы исследования. К наиболее важным компонентам природной среды можно отнести почву и растительный покров. Их охрана из-за антропогенного фактора с каждым годом возрастает. Среди экологических функций почв важнейшее значение имеет аккумуляция почвами биофильных химических элементов, т.е. элементов особенно необходимых для жизни растений и животных.

Процессы почвообразования изменяют отдельные свойства почв, почвенные горизонты и почвенный профиль, а на молекулярном уровне определяют процесс гумификации, обменные реакции, изоморфные замещения в минералах, окисление и восстановление соединений в почве. Эти процессы, в свою очередь, изменяют такие свойства почвы, как плотность, водопроницаемость, влагоёмкость, способность фиксировать органическое вещество и т.п. [4].

Результаты исследования. Исследования проводилось на территории Алгинского завода в период с сентября по ноябрь 2015...2016 гг. на 3-х полустационарных участках в разных широтных подзонах степей:

Участок 1 – Алгинский район, 1,5 км от завода (49°55'39.12" с.ш. и 57°20'55.15" в.д.).

Участок 2 – Алгинский район, правобережье р. Илек, 1,8 км от завода (49°54'15.06" с.ш. и 57°21'00.66" в.д.).

Участок 3 – Алгинский район, 600 м от завода (49°55'02.55" с.ш. и 57°20'22.37" в.д.).

Значительные изменения на территории претерпевают почвы. Главным признаком этих изменений является деформация почвообразовательных процессов, функционирования почвы, накопление гумуса [5].

Почвенный покров исследуемого района представлен тремя почвенными разностями:

- 1) темно-каштановая почва (нарушенная);
- 2) каштановая почва (нарушенная);

3) лугово-каштановая почва (нарушенная).

Химическая характеристика почв аккумулятивного полугидроморфного типа фаций приводится по результатам анализа образцов из почвенного разреза.

Анализы почв проводились по следующим методикам: органическое вещество определялось по ГОСТ 26213-91, рН – по ГОСТ 26423-85, бор – ГОСТ ИСО 22036-2014, фосфор – ГОСТ 26204-91, калий – ГОСТ ИСО 22036-2014. Содержание тяжелых металлов в почве: свинец, кадмий, медь определялось по СТ РК 11047-2007. Бор, фосфор, калий, свинец, кадмий и медь в растениях определялось по ГОСТ ИСО 22036-2014. Результаты анализов приведены в табл. 1...4.

Таблица 1

Состав водной вытяжки темно-каштановой почвы (нарушенная)

Горизонт и глубина	Вещество							
	рН	гумус, %	В, мг/кг	Р, мг/кг	К, мг/кг	Сu, мг/кг	Cd, мг/кг	Pb, мг/кг
ПДК						3,0	0,5	32,0
A-3 – 30 см	5,82	< 2,0	25,3	129,3	3901,1	0,61	0,5	0,75
B-32 – 70 см	6,47	< 2,0	118,0	135,6	3566,0	0,77	0,48	0,82
C-75 – 100 см	6,95	< 2,0	34,1	140,2	3724,7	0,69	0,43	0,70

Таблица 2

Состав водной вытяжки каштановой почвы (нарушенная)

Горизонт и глубина	Вещество							
	рН	гумус, %	В, мг/кг	Р, мг/кг	К, мг/кг	Сu, мг/кг	Cd, мг/кг	Pb, мг/кг
ПДК						3,0	0,5	32,0
A-7 – 37 см	4,37	< 2,0	13,1	250,8	2385,0	1,37	0,81	1,33
B-39 – 69 см	6,35	< 2,0	7,7	240,6	1391,5	1,12	0,95	1,54
C-70 – 110 см	5,48	< 2,0	8,1	239,1	1533,4	1,32	0,74	1,38

Таблица 3

Состав водной вытяжки лугово-каштановой почвы (нарушенная)

Горизонт и глубина	Вещество							
	рН	гумус, %	В, мг/кг	Р, мг/кг	К, мг/кг	Сu, мг/кг	Cd, мг/кг	Pb, мг/кг
ПДК						3,0	0,5	32,0
A-1 – 15 см	8,13	< 2,0	802,2	326,4	1219,3	1,18	0,74	2,33
B-17 – 32 см	7,88	< 2,0	822,8	370,9	748,0	1,11	0,53	1,71
B ₁ -34 – 55 см	6,84	< 2,0	457,2	146,8	628,7	1,32	0,71	1,84
B ₂ -57 – 80 см	7,16	< 2,0	324,1	164,5	1243,4	1,01	0,60	2,18
C-81 – 110 см	6,07	< 2,0	213,4	150,3	2134,3	1,27	0,67	2,09

Таблица 4

Химический анализ растений участка №1, 2, 3

Отбор пробы	Вещество					
	бор мг/кг	фосфор мг/кг	калий мг/кг	свинец мг/кг	кадмий мг/кг	медь мг/кг
ПДК				0,3	0,03	10,0
Участок 1	127,23	3206,24	12886,51	н/о	0,24	18,61
Участок 2	230,12	3812,43	12553,8	н/о	0,67	21,48
Участок 3	285,61	6295,7	21057,8	н/о	0,94	25,93

Анализ таблиц №1, 2, 3 показал, что содержания гумуса на всех трех участках < 2,0 %. Максимальное содержание бора выявлено в лугово-каштановой почве (нарушенной) в горизонтах А – 802,2 и В – 822,8 мг/кг (табл. 3).

Исследование загрязнения комплекса тяжелыми металлами показало, что медь и свинец не превышают ПДК на всех трех участках.

Содержание кадмия:

- в темно-каштановой почве (нарушенной) во всех горизонтах равняется значению ПДК (табл. 1).

- в каштановой почве (нарушенной) кадмий превышает значение ПДК, в горизонте А – в 1,62 раз, В – в 1,90 раз, С – в 1,48 раз (табл. 2).

- лугово-каштановой почве (нарушенной) максимальное превышение ПДК выявлено в горизонте А-1 – 15 см в 1,48 раз (табл. 3).

Среда почвенного раствора на участках №1 и 2 слабокислая (табл. 1, 2), а на участке №3 на поверхности слабощелочная, а ниже по профилю кислотность возрастает (табл. 3).

Химический анализ растений показал, что на участке №3 выявлено высокое содержание бора (285,61 мг/кг). Анализ загрязнения растений тяжелыми металлами показал, что кадмий и медь превышают ПДК на всех трех участках. Наибольшее превышение этих элементов отмечено на участке №3, кадмий в 31,1 раза, медь в 2,6 раза (табл. 4).

Заключение. Анализ табл. 1, 2, 3 показал, что на участке №3 выявлено максимальное содержание бора в почве и в растениях, так как пробы отбирались на шламонакопителе.

Загрязнение комплекса тяжелыми металлами (медь и свинец) не превышает ПДК на всех трех участках.

Содержание кадмия превышает значение ПДК в каштановой почве (нарушенной) (участок №2) в горизонте А – в 1,6 раза, В – в 1,9 раза, С – в 1,5 раза; лугово-каштановой почве (нарушенной) А-1 – 1,5 раза и в растениях в 1,9 раза. В заключении можно сказать, что растения в процессе своей жизнедеятельности аккумулируя тяжелые металлы из почвы очищают ее [7].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Базилевич Н.И., Титлянова А.А., Смирнов В.В., Родин Л.Е., Нечаева Н.Т., Левин Ф.И. Методы изучения биологического круговорота в различных природных зонах – М.: Изд. «Мысль», 1978. 183 с.
2. Барбер С.А. Биологическая доступность питательных веществ в почве. Механический подход / Пер. с англ. Ю.Я. Мазеля – М.: Агропромиздат, 1988. – 376 с.
3. Грановский Э.И., Неменко Б.А. Современные методы определения тяжелых металлов и их применение для биологического мониторинга / Аналитический обзор – Алма-Ата: КазНИИНТИ, 1990.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Ильин В.Б. Тяжёлые металлы в системе почва – растение. – Новосибирск: Наука, 1991. – 152 с.
6. Лимешкина Е.С., Богомазова О.А., Яковлева Н.А., Альмурзаева С.И., Избакиев А.М. Эколого-гигиенический риск бесхозяйных отходов Актыубинской области и основные пути его снижения // Вестник КАСУ. – 2011. – №6 – С. 81-85
7. Линдиман А.В. Процессы миграции свинца и кадмия в системе «почва – растение»: Автореф. дис. ... канд. хим. наук – Иваново, 2009.

Поступила 20.12.2016

Е.Х. Мендыбаев
Ж.Г. Берденов
Г.М. Атаева
А.Т. Тажекенова

КИРОВ АТЫНДАҒЫ БҰРЫНҒЫ ХИМИЯЛЫҚ ЗАУЫТТЫҢ МАҢЫНДА ҚОРШАҒАН ОРТА ҚҰРАУЫШТАРЫНЫҢ ТАЛДАУ

Түйін сөздер: қоршаған орта, адам іс-әрекетінің өзгеруі, экологиялық мониторинг, өнеркәсіптік қалдықтар, топырақ, өсімдік

Осы уақытта дала экожүйелерін зерттеу өзекті проблема болып саналады, өйткені Киров атындағы химиялық зауыт 50 жылдан астам уақыт бойы ластан, тіпті әлі күнге дейін қауіпті нысандардың бірі болып табылады. Мақалада Ақтөбе облысының Алға ауданының бұрынғы Киров атындағы химиялық зауыттың маңындағы топырақ және өсімдік зерттеу нәтижелері ұсынылады.

Mendybaev E.H., Berdenov ZH.G., Atayeva G.M., Tazhekenova A.T.

GOEHIMICHESKY ANALYSIS OF COMPONENTS OF THE ENVIRONMENT IN THE VICINITY OF FORMER CHEMICAL PLANT NAMED AFTER KIROV

Keywords: environment, human-induced changes, environmental monitoring, industrial waste, soil, vegetation

Research steppe ecosystems at this time is considered to be relevant since over 50 years Alga Chemical Plant named after Kirov, polluted and still is one of the dangerous objects, even though he is closed. The article presents the results of the study of soil and vegetation Alga district of Aktobe region in the vicinity of the former chemical plant named after Kirov.