

Рамазанова Н.,
Токсанбаева С., Ауезова З.

**Загрязнение тяжелыми
металлами северной части
бассейна реки Жайык
в пределах Западно-
Казахстанской области**

Тяжелые металлы являются широко распространенными промышленными загрязнителями окружающей среды. В настоящее время они относятся к приоритетным загрязняющим веществам, наблюдения за которыми обязательны во всех средах. Термин «тяжелые металлы» характеризует широкую группу загрязняющих веществ и получил в последнее время значительное распространение. В водоемы, почвы и растения они поступают путем слива сточных вод различных промышленных предприятий и атмосферных осадков, загрязняющихся дымовыми выбросами. В данной статье приводятся результаты исследования загрязнения тяжелыми металлами северной части почвенного и растительного покрова на территории бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области. Были использованы данные 10 ключевых участков по пробам почвенных и растительных образцов на территории северной части бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области. Исследования проводились на основе данных испытательной лаборатории. Исследованы основные характеристики почвенного и растительного покрова, дана оценка загрязненности почвенного и растительного покрова северной части территории бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области, в ходе которой было установлено превышение предельно-допустимой концентрации в почвенном покрове по таким тяжелым металлам, как Zn, Cu, Ni, в растительном покрове было установлено превышение предельно-допустимой концентрации по таким тяжелым металлам, как Cu, Ni, Cd и Co.

Ключевые слова: почвенный покров, растительный покров, тяжелые металлы, химические соединения, загрязняющие вещества.

Ramazanova N.,
Toksanbaeva S., Auyezova Z.

**Heavy metal pollution northern
river basin Zhaiyk with in the
West Kazakhstan region**

Heavy metals are widespread industrial pollutants of the environment. Currently, they are among the priority pollutants, observations of which are mandatory in all environments. The term heavy metals, characterizes a broad group of pollutants, which has recently received significant spread. In reservoirs, soils and plants, they come by draining sewage from various industrial plants and atmospheric precipitation contaminated by smoke emissions. This article presents the results of a study of heavy metal contamination in the northern part of the soil and vegetation cover in the Zhaiyk River basin with in the Western Kazakhstan Region. Data from 10 key sites on samples of soil and plant samples in the northern part of the Zhaiyk basin with in the West Kazakhstan Region were used. The studies were carried out on the basis of data from a testing laboratory. The main characteristics of the soil and vegetation cover are investigated, and the contamination of the soil and vegetation cover in the northern part of the Zhaiyk basin with in the West Kazakhstan Region is assessed during which the exceedance of the maximum permissible concentration in the soil cover was determined for heavy metals such as Zn, Cu, Ni, in the vegetation cover, the maximum permissible concentration for such heavy metals as Cu, Ni, Cd, and Co was exceeded.

Key words: soil cover, vegetation, heavy metals, chemicals, pollutants.

Рамазанова Н.,
Токсанбаева С., Ауезова З.

**Батыс Қазақстан облысы
шегіндегі Жайық өзені
алабының солтүстік бөлігінің
ауыр металдармен ластануы**

Ауыр металдар кең тараған өнеркәсіптік ластағыштар болып табылады. Қазіргі таңда олар барлық ортада бақылауға алынған негізгі ластағыш заттарға жатады. Ауыр металдар термині соңғы уақытта кең тараған ластағыш заттардың тобын сипаттайды. Олар су қоймаларына, топыраққа және өсімдікке әр түрлі өндірістік мекемелердің ағынды суларын құю арқылы және түтінмен ластанған жауын-шашын сулары арқылы түседі. Бұл мақалада Жайық өзені бассейнінің Батыс-Қазақстан облысы аумағының солтүстік бөлігінің топырақ және өсімдік жамылғысының ауыр металдармен ластануын зерттеудің нәтижелері көрсетілген. Жайық өзені бассейнінің Батыс-Қазақстан облысы аумағының солтүстік бөлігінің 10 негізгі аймағынан алынған топырақ және өсімдік сынақталары қолданылған. Зерттеулер сынақ зертханасынан алынған мәліметтер негізінде жүргізілді. Топырақ және өсімдік жамылғысының негізгі сипаттамалары зерттелінді; Жайық өзені бассейнінің Батыс-Қазақстан облысы аумағының солтүстік бөлігінің топырақ және өсімдік жамылғысының ауыр металдармен ластану деңгейіне баға берілді. Зерттеу нәтижесінде топырақ жамылғысындағы Zn, Cu, Ni металдарының деңгейі шекті рұқсат етілген концентрациядан артқандығы анықталды.

Түйін сөздер: топырақ жамылғысы, өсімдік жамылғысы, ауыр металдар, химиялық қосылыстар, ластағыш заттар.

**ЗАГРЯЗНЕНИЕ
ТЯЖЕЛЫМИ
МЕТАЛЛАМИ
СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ
БАССЕЙНА РЕКИ
ЖАЙЫК В ПРЕДЕЛАХ
ЗАПАДНО-
КАЗАХСТАНСКОЙ
ОБЛАСТИ****Введение**

В современном мире, где экология испытывает себя на прочность, а загрязнения стали носить обыденный характер, появился смысл в охране окружающей среды, в бережном отношении и рациональном использовании недр земли и водных ресурсов (Алексеев, 2000: 121). Стала актуальна тема развития альтернативных источников энергии, зеленой экономики (Boyd, 1999: 197). Изучение и анализ загрязнений на определенных территориях приобрели важность и обязательное выполнение (Gadd, 1990: 834). Экологической проблемой нашего современного века стало развитие промышленности и транспортного комплекса, имеющих множество негативных последствий, отражающихся на биосфере мощными источниками загрязнений (Blume, 1989: 269). Быстро развивающееся производство заставляет задуматься о негативных факторах и количестве выбросов в окружающую среду (Коронкевич, 1992: 23). Содержание тяжелых металлов в больших количествах – один из негативных факторов (Bradl, 2005: 269). Эта картина ведет к тому, что в современных условиях необходимо постоянно проводить мониторинг загрязнения тяжелыми металлами (Dragovic, 2008: 491), так как тяжелые металлы являются одним из главных загрязнителей биосферы (Bullock, 1991: 174). Основными антропогенными источниками поступления тяжелых металлов в окружающую среду являются предприятия по производству цветных металлов и сплавов, нефтепереработки, автомобильный транспорт, химическая промышленность, тепловые электростанции, работающие на угле, бытовые отходы (Alloway, 1990: 332).

Часть техногенных выбросов тяжелых металлов, поступающих в атмосферу в виде тонких аэрозолей, переносится на значительное расстояние и вызывает глобальное загрязнение (Grzebisz, 2002: 493). Определенную опасность для окружающей среды представляют атмосферные выбросы тепловых электростанций, особенно работающих на высокозольных углях. Основное их количество выпадает на расстоянии 25-40 км от источника загрязнения (Angelone, 2002: 432). Другая часть с гидрохимическим стоком попадает в бессточные во-

доемы, где накапливается в водах и донных отложениях и может стать источником вторичного загрязнения (Ясинский, 2000: 74). Основная масса выбросов осаждается в непосредственной близости от источника загрязнения и переходит в почву, затем и в растительность (Большаков, 1978: 52).

Разработка месторождений полезных ископаемых, обогащение руд, их транспортировка и накопление отходов промышленных предприятий, металлургическое производство привели к обогащению почв такими микроэлементами, как хром, ртуть, кадмий, стронций, бериллий, никель, цинк, медь (Elliott, 1986: 214). В районах действия обогатительных фабрик и металлургических заводов наблюдается образование поясов с повышенным содержанием ряда микроэлементов в почве (Важенин, 1987: 40). Складирование промышленных отходов также приводит к загрязнению почв, вод и растений рядом химических элементов (Banat, 2005: 258). Почвенный покров служит мощным аккумулятором тяжелых металлов и практически не теряет их со временем (Алексеев, 1987: 55). В связи с этим исследование химического состава почвенного и растительного покрова необходимо (Kodom, 2011: 120), так как загрязнения оказывают сильное негативное воздействие не только на человека, биоценозы, трофическую цепь, но и на важнейшие природные среды (Andrews, 1990: 85).

Актуальность исследования загрязнений тяжелыми металлами почвенного и растительного покрова поможет в решении региональных природоохранных задач и оценки загрязнения (Awad, 2000: 1847). Так почвенный и растительный покров Северного Прикаспия издавна привлекал внимание исследователей почвоведов, геоботаников, географов. В конце XIX – начале XX века были начаты первые глубокие исследования по изучению почв и растительности этой территории, затрагивающие как вопросы характеристики почвенного и растительного покрова, так и вопросы их происхождения и развития (Титова, 2002: 148). Значительный вклад в изучение почвенного и растительного покрова территории внесли почвоведы Уральского Казгипрозема и ученые кафедры ботаники Западно-Казахстанского университета имени М. Утемисова (Амельченко, 2006: 98). На данный момент продолжают исследования бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области и даются общие характеристики данной территории по загрязнениям и путям решений данных проблем (Петренко, 2001: 54).

Целью исследования данной статьи служит изучение загрязнений тяжелыми металлами почвенного и растительного покрова северной части бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области.

Для того чтобы выбрать объект исследования, был выделен бассейн реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области (Рамазанова, 2012: 85), затем был выбран объект исследования. Объектом исследования стала северная часть бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области.

Материалы и методы исследований

В качестве материала исследования были использованы пробы почвенного и растительного образца на 10 ключевых участках, выполненные в испытательной лаборатории РГКП «Западно-Казахстанский государственный университет имени Махамбета Утемисова» МОН РК города Уральск в соответствии с единой методикой отбора проб.

В данной работе исследованы основные характеристики почвенного и растительного покрова степной зоны бассейна реки Жайык, определена степень загрязнения тяжелыми металлами и дана оценка загрязненности почвенного покрова северной части бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области.

Результаты и обсуждение

Для определения загрязнений тяжелыми металлами вначале был исследован почвенный и растительный покров бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области.

1. Почвенный покров исследуемой территории изменяется в зависимости от рельефа, литологического состава почвообразующих пород и климатических условий (Макаров, 2003: 259). В соответствии с влиянием зональных факторов с севера на юг располагается несколько почвенных зон: черноземы южные, темно-каштановые, каштановые, светло-каштановые и бурые почвы (Сапрыкин, 1984: 45). Внутризональное разнообразие почвенного покрова, связанное с местными условиями увлажнения, рельефа и с характером почвообразующих пород, представляет собой яркую картину (Титова, 2002: 148). Важнейшей особенностью почв является их высокая засоленность (Добровольский, 1996: 25). Обращает на себя внимание

комплексность почвенного и растительного покрова на территории. Формирование почв в большинстве случаев определяется изменениями микрорельефа и составом пород на небольших расстояниях и находится в тесной связи с общими физико-географическими условиями (сухости климата, геологической молодости территории и т.д.) (Глазовская, 1988: 324).

Южные черноземы распространены в степной зоне на площади 95 тыс.га. Они сформировались на плоских водоразделах Общего Сырта. Почвообразующими породами чаще всего здесь служат тяжелосуглинистые и глинистые отложения. Гумусовый горизонт имеет темно-серую окраску, мощность его – 40-60 см, содержание гумуса – 3-6,5%. В межсыртовых понижениях и балках при близком залегании грунтовых вод и при избыточном поверхностном увлажнении формируются лугово-черноземные почвы. Мощность гумусового горизонта этих почв большая, количество гумуса в верхнем горизонте составляет 6-8%. Преобладают ковыльные степи с дерново-злаковой растительностью. К югу от черноземов размещается зона темно-каштановых почв (Ramazanova, 2012: 15). Темно-каштановые почвы образовались на молодых слабокарбонатных отложениях, они обычно встречаются в сочетании с типчаково-ковыльными растительными ассоциациями. Грунтовые воды здесь находятся на глубине 10 метров и глубже. Сверху в почвенном слое залегает гумусовый горизонт мелкозернистой структуры. Общая мощность гумусового горизонта 30-45 см со средним содержанием гумуса 3-5%. Около 10% площади занимают солонцы.

Каштановые почвы располагаются узкой полосой между темно-каштановыми и светло-каштановыми почвами. Они формируются на породах легкого механического состава (супесях, песках и суглинках аллювиального происхождения). Растительный покров их часто представлен типчаково-ковыльными группировками. Мощность гумусового горизонта – около 30-40 см, содержание гумуса – 2,5-4%.

Светло-каштановые почвы образуются обычно в неглубоких долинах, направленных преимущественно с севера-востока на юго-запад. Мощность гумусового горизонта – 25-35 см, содержание гумуса в почве – 1,5-3%. В полосе светло-каштановых почв широко распространены солонцы, растительный покров представлен полынно-типчаковыми группировками. Почвы, получающие дополнительное количество поверхностной и грунтовой влаги формируются в

лугово-каштановые. Мощность гумусового горизонта этих почв – 45-55 см, содержание гумуса – 2,5-3,5%.

Широко распространены солонцы. Они занимают обширные площади в зоне каштановых почв. Солонцы покрыты зарослями черно-полынно-типчаковых группировок. Мощность гумусового горизонта составляет 30-40 см, содержание гумуса – 0,9-2%.

Пойменные почвы образуются за счет аллювия, приносимого полноводными водами. Также есть лесолуговые и луговые пойменные почвы. Пойменные лесолуговые почвы характерны для приустьевой части пойм рек Урал и Илек. Формируются они обычно на песчаных отложениях. Растительный покров представлен ивово-тополевыми, дубовыми лесами и зарослями тальника. Мощность гумусового горизонта около – 40 см, содержание гумуса – 2,5-4,5%. В поймах небольших рек и в разливах распространены пойменные луговые почвы. Растительный покров представлен коостром, солодкой, осокой, пыреем, подмаренником. Мощность гумусового горизонта – до 50 см, содержание гумуса в верхнем горизонте – 3,5-5% (Петренко, 1998: 75).

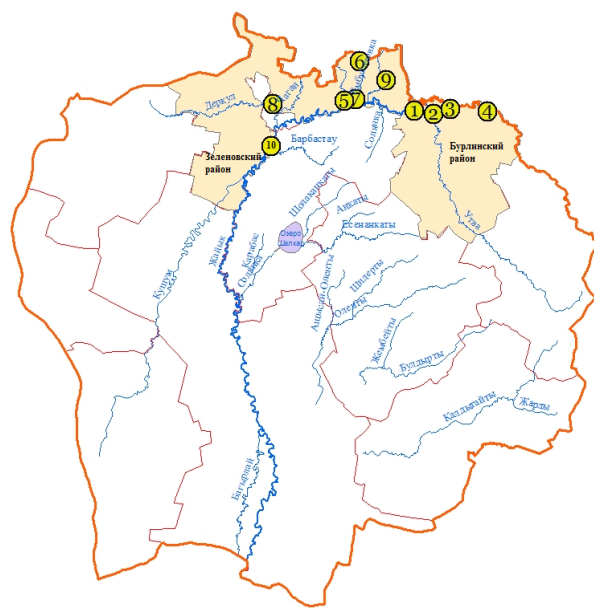


Рисунок 1 – Ключевые участки с пробами почвенных и растительных образцов бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области

Расположение исследуемых ключевых участков по пробам почвенных и растительных образцов было выбрано в Бурлинском и Зеленовском районах. Так как целью исследования

было выявить загрязнения тяжелыми металлами почвенного и растительного покрова, а в данных районах расположены наиболее загрязненные реки степной зоны бассейна реки Жайык, такие как Деркул, Рубежка, Быковка, Ембулатовка, Утва (рисунок 1).

Бурлинский район занимает водораздельную часть Подуральского плато Утвино-Илекского водораздела. Почвенный и растительный покров ранее характеризовался красочными ковыльными степями на южных черноземах и темно-каштановых почвах. Большая часть района распаханна, сохранившиеся целинные участки покрыты ковыльными степями. Изредка сохранился перистый ковыль, чаще встречается ковыль Лессинга, господствуют тырсовники.

Территория Зеленовского района расположена в подзоне ковыльных степей, а на юге типчаковых. К подзоне ковыльных степей относится Высокий сыртовой почвенно-геоботанический район, расположенный на высоких сыртах с южными черноземами. Большая часть также распаханна. На целинных участках и залежах на темно-каштановой почве сохранилась типчаково-ковыльная степь. Среди ковылей: перистый, Лессинга, волосатик, иногда уклоняющийся (Петренко, 1998: 77).

Ниже в таблице 1 показаны ключевые участки степной зоны бассейна реки Жайык с координатами и типом растительности и почвы.

В таблице 2 показано содержание тяжелых металлов в почве степной зоны бассейна реки Жайык.

Таблица 1 – Ключевые участки с пробами почвенных и растительных образцов бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области

№ по карте	Ключевые участки	Координаты	Растительность, почва
1	Бурлинский р-н, п.Канай.	51° 24' 46,8'' (с.ш.) 52° 36' 32,3'' (в.д.)	Горькушово-пырейный луг, аллювиально-луговая солончаковатая тяжелосуглинистая
2	Бурлинский р-н, река Утва	51° 25' 11,6'' (с.ш.) 52° 47' 14,2'' (в.д.)	Солодково-костровая асс (скошено), солонецлуговой глубокопромытый тяжелосуглинистый
3	Бурлинский р-н, п. Облавка, р. Урал	51° 28' 22,9'' (с.ш.) 52° 57' 17,3'' (в.д.)	Дубово-вязовник ежевичный, лесо-луговая мощная промытая тяжелосуглинистая
4	Бурлинский р-н, п. Жарсуат,	51° 29' 13,4'' (с.ш.) 53° 17' 15,1'' (в.д.)	Белотополевник вейниковый, аллювиально-луговая карбонатная тяжелосуглинистая
5	Зеленовский р-н, устье р.Рубежка, р.Жайык	51° 23' 05,6'' (с.ш.) 51° 58' 07,9'' (в.д.)	Белотополевник ежевичный, лугово-аллювиальная супесчаная
6	Зеленовский р-н, р.Быковка	51° 37' 0,0'' (с.ш.) 52° 07' 3,9'' (в.д.)	Солодково-костровая асс (скошено), солонецлуговой глубокопромытый тяжелосуглинистый
7	Зеленовский р-н, устье р.Быковка, ок. п. Спартак	51° 25' 5,6'' (с.ш.) 52° 2' 35,7'' (в.д.)	Белотополевник, сочетание пойменных луговых и пойменных лесо-луговых
8	Зеленовский р-н, р.Деркул	51° 18' 17,0'' (с.ш.) 51° 0,0' 0,0'' (в.д.)	Солодково-костровая асс (скошено), солонецлуговой глубокопромытый тяжелосуглинистый
9	Зеленовский р-н, пойма р.Ембулатовка	51° 33' 17'' (с.ш.) 52° 17' 56,7'' (в.д.)	Разнотравно-злаковая асс (скошено), лугово-аллювиальная солончаковатая среднесуглинистая
10	Зеленовский р-н, устье р.Барбастау	51° 06' 17,0'' (с.ш.) 51° 17' 20,0'' (в.д.)	Солодково-костровая асс (скошено), солонецлуговой глубокопромытый тяжелосуглинистый

Таблица 2 – Содержание тяжелых металлов в почве по ключевым участкам бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области

Номер по карте	Cu, мг/дм ³	Pb, мг/ дм ³	Zn, мг/ дм ³	Cd, мг/ дм ³	Ni, мг/ дм ³	Co, мг/дм ³
1	28,39	12,3	32,85	0,26	83,76	2,09
2	12,86	9,0	0	0,21	25,56	0,85
3	13,19	6,87	21,51	0,24	47,89	1,25

Номер по карте	Cu, мг/дм ³	Pb, мг/ дм ³	Zn, мг/ дм ³	Cd, мг/ дм ³	Ni, мг/ дм ³	Co, мг/дм ³
4	14,56	7,83	21,44	0,18	68,61	1,71
5	8,76	5,88	20,86	0,15	41,94	0,97
6	11,87	6,53	17,92	0,05	33,55	1,09
7	34,42	14,03	27,07	0,33	100,02	2,41
8	26,11	11,41	31,07	0,20	81,47	2,37
9	3,60	3,10	7,45	0,03	24,98	0,63
10	21,48	10,87	28,97	0,27	73,12	2,0
ПДК	3,0	32,0	23,0	0,5	4,0	5,0

Из таблицы 2 видно, что имеются превышения по предельно-допустимой концентрации (ПДК) на территории поселка Канай Бурлинского района по Zn на 9,85 мг/дм³, значительные превышения по Cu на 25,39 мг/дм³ и по Ni на 79,76 мг/дм³. На территории Бурлинского района реки Утвы обнаружены превышения ПДК по Cu на 9,86 мг/дм³, по Ni на 21,56 мг/дм³. В поселке Облавка реки Жайык такие тяжелые металлы, как Cu и Ni, также имеют превышения ПДК. На территории Бурлинского района поселка Жарсуат Cu > ПДК на 11,56 мг/дм³ и Ni значительно превышает ПДК на 64,61 мг/дм³. В Зеленовском районе, в устье реки Рубежка обнаружены превышения ПДК по Cu и Ni, в реке Быковка по Ni на 29,55 мг/дм³, в устье реки Барбастау по Cu, Zn и значительные превышения по Ni. На территории Зеленовского района в реке Деркул имеются превышения ПДК по Cu и Zn, в пойме реки Ембулатовки по Cu и Ni, в устье реки Барбастау есть превышения ПДК по Cu и Zn.

Анализ таблицы 2 показывает, что содержание тяжелых металлов в почвенном покрове данных ключевых участков превышает ПДК по некоторым химическим элементам. Наиболее активно в почвах данной территории накапливаются медь, цинк и никель, концентрация которых в разы превышает ПДК.

Высокие содержания тяжелых металлов в почвенном покрове данной территории в первую очередь обусловлены большим количеством техногенных источников. В пределах этой зоны расположено большинство разнопрофильных промышленных предприятий, а также крупные населенные пункты (Аксай, Аксу, Дерколь, Рубежинское и др.), поэтому данная территория испытывает повышенную техногенную нагрузку и почвенный покров обладает большей токсичностью. Помимо техногенных источников, свой вклад в загрязнение почвенного покрова вносят и природные факторы.

Ниже в таблице 3 показано содержание тяжелых металлов в растительном покрове степной зоны бассейна реки Жайык. Из таблицы 3 видно, что имеются превышения ПДК в Бурлинском районе в поселке Жарсуат по Cu на 2,41 мг/дм³, Ni на 4,23 мг/дм³. На территории Зеленовского района в устье реки Рубежка обнаружены превышения ПДК по Ni и в реке Быковка по Cd на 0,27 мг/дм³, имеются значительные превышения ПДК по Ni на 38,17 мг/дм³ и Co на 0,21 мг/дм³. В Зеленовском районе поймы реки Ембулатовки Ni превышает ПДК на 5,16 мг/дм³.

Анализ таблицы 3 показывает, что содержание тяжелых металлов в растительном покрове данных ключевых участков превышает ПДК по некоторым химическим элементам.

Таблица 3 – Содержание тяжелых металлов в растительном покрове по ключевым участкам бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области

Номер по карте	Cu, мг/дм ³	Zn, мг/дм ³	Cd, мг/дм ³	Pb, мг/дм ³	Ni, мг/дм ³	Co, мг/дм ³
1	0,82	0,65	0,01	Не обн.	1,04	0,04
2	1,31	0,70	0,03	0,04	0,52	Не обн.

Номер по карте	Cu, мг/дм ³	Zn, мг/дм ³	Cd, мг/дм ³	Pb, мг/дм ³	Ni, мг/дм ³	Co, мг/дм ³
3	3,05	0,97	0,004	0,27	0,63	0,02
4	32,41	25,64	0,06	0,97	7,23	0,17
5	25,88	13,59	Не обн.	0,76	3,56	0,08
6	18,51	6,0	0,001	0,54	11,19	0,15
7	1,78	1,98	0,01	0,02	0,70	Не обн.
8	12,62	0	0,57	6,11	41,17	1,21
9	11,56	0	0,005	0,99	8,16	0,12
10	2,02	1,29	0,03	Не обн.	1,42	0,02
ПДК	30,0	50,0	0,30	5,0	3,0	1,0

В Западно-Казахстанской области функционируют более 50 крупных промышленных предприятий, из которых основными загрязнителями являются: «Карачаганак Петролиум Оперейтинг», ЗАО «Интергаз Центральная Азия», АО «Конденсат», «Аксайгазсервис», завод «Металлист», Уральский известковый завод, ОАО «Завод Гидромаш-Орион», а также предприятия по производству оборудования для нефти и газодобывающей, станкостроительной промышленности, сельскохозяйственного машиностроения и др. Крупнейшие загрязнители приземного слоя атмосферы – предприятия КПО и ЗАО «Интергаз Центральная Азия». Особого внимания заслуживают выбросы, связанные с деятельностью Карачаганакского нефтегазоконденсатного месторождения (КНГКМ).

Заключение

Был исследован почвенный и растительный покров бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области. Определено содержание загрязняющих веществ по тяжелым металлам. В качестве вывода отмечается следующее:

1. Наблюдения и анализ состояния почвенного и растительного покрова бассейна реки Жайык позволили установить основные загрязняющие вещества, такими тяжелыми металлами, как Cu, Ni, Cd, Co, Pb и Zn.

2. Почвенный и растительный покров степной зоны бассейна реки Жайык характеризуется техногенным нарушением, обусловленным функционированием промышленных объек-

тов и транспорта. Наиболее большее влияние оказывают предприятия по нефте-газодобыче и переработке.

3. Загрязнение почв степной зоны бассейна реки Жайык носит мелкоплощадной и линейный характер, в значительных превышениях отдельных химических соединений.

4. В загрязнении растительного покрова степной зоны бассейна реки Жайык отмечается также мелкоплощадной и линейный характер с некоторыми превышениями отдельных химических элементов по тяжелым металлам.

5. Наибольшие накопления по меди в почвенном покрове отмечены в Зеленовском районе устья реки Быковка, около поселка Спартака, а минимальные в Зеленовском районе устья реки Рубежка, по цинку наибольшие накопления в Бурлинском районе поселка Канай, наименьшие накопления в Бурлинском районе реке Утва, по никелю наибольшие накопления в Зеленовском районе устья реки Быковка около поселка Спартака, наименьшие накопления также в Зеленовском районе поймы реки Ембулатовки.

6. Растительный покров имеет максимальное накопление меди в Зеленовском районе устья реки Рубежка реки Жайык, минимальное накопление в Бурлинском районе поселка Канай реке Бурла, по кадмию максимальное накопление в Зеленовском районе реке Чаган, минимальное накопление в Зеленовском районе поймы реки Ембулатовка, в Зеленовском районе реки Чаган максимальные накопления никеля, минимальные накопления никеля в Бурлинском районе реки Утва.

Литература

- 1 Алексеенко В.А. Экологическая геохимия / В. А. Алексеенко. – М. : Логос, 2000. – 121 с.
- 2 Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. – Л.: Агропром-издат, 1987 – С. 55.
- 3 Амельченко В.И., Галимов М.А., Рамазанов С.К., Терещенко Т.А., Кабдулова Г.А., Череватова Т.Ф. География Западно-Казахстанской области: учебное пособие. – Уральск, 2006.
- 4 Andrews R.N.L. Environmental impact assessment and risk assessment: learning from each other. In: Environmental impact assessment: theory and practice. – London: Unwin Hyman, 1990. – P. 85-97.
- 5 Angelone M., Armiento G., Cinti D., Somma R., Trocciola A. Platinum and heavy metal concentration levels in urban soils of Naples (Italy) // *Fresenius Environmental Bulletin*. – 2002. – V. 11. – P. 432-436.
- 6 Awad F; Romheld V. Mobilization of heavy metals from contaminated calcareous soils by plant born, microbial and synthetic chelators and their uptake by wheat plants // *Journal of plant nutrition*. – 2000. Vol. 23, issue 11-12, p. 1847-1855.
- 7 Banat K.M., Howari F.M., Al-Hamad A.A. Heavy metals in urban soils of central Jordan: should we worry about their environmental risks? // *Environmental Research*. 2005. Vol. 97. P. 258-273.
- 8 Blume H.-P. Classification of soils in urban agglomerations // *Catena*. – 1989. – V. 16. No. 3. – P. 269-275.
- 9 Большаков В.А. Загрязнение почв и растительности тяжелыми металлами / В.А. Большаков, Н.Я. Гальпер, Г.А. Клименко, Т.И. Лыткина, Е.В. Башта. – М., 1978. – 52 с
- 10 Boyd H.B., Pedersen F., Cohr K.H., Damborg A., Jakobsen B.M., Kristensen P., Samsøe-Petersen L. Exposure scenarios and guidance values for urban soil pollutants // *Regulatory Toxicology and Pharmacology*. – 1999. Vol. 30. – P. 197-208.
- 11 Bradl H.B. (ed.) *Heavy Metals in the Environment. Interface // Science and Technology*. 2005. London: Elsevier Ltd. Vol. 6. 269 p.
- 12 Bullock P., Gregory P.J. *Soils in the Urban Environment*. 1991. Oxford: Blackwell Scientific Publications. 174 p.
- 13 Важенин Н.Г. Диагностика плодородия почв, подверженных техногенному загрязнению // *Бюлл. Почв. Ин-та ВАСХНИЛ*. – 1987. – №40. – С. 40.
- 14 Глазовская М. А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР / М. А. Глазовская. – М.: Высшая школа, 1988. – 324 с.
- 15 Добровольский Г.В. Значение почв в сохранении биоразнообразия // *Почвоведение*. – 1996. – С. 25.
- 16 Dragović S, Mihailović N, Gajić B. Heavy metals in soils: distribution, relationship with soil characteristics and radionuclides and multivariate assessment of contamination sources // *Chemosphere*. – 2008. V. 74. – P. 491–495.
- 17 Elliott H.A., Liberati M.R., Huang C.P. Competitive adsorption of heavy metals by soils // *J. of Environ. Qual.* 1986. – V. 15. – P. 214-219.
- 18 Зеленая книга Западно-Казахстанской области / Петренко А.З., Джубанова А.А., Фартушина М.М., Чернышев Д.М., Тубетов Ж.М. – Уральск, 2001. – 54 с.
- 19 Gadd G.M. Heavy metal accumulation by bacteria and other microorganisms // *Experientia*. 1990. V. 46. P. 834–840.
- 20 Grzebisz, L. Cieśla, J. Komisarz, J. Potarzycki. Geochemical Assessment of Heavy Metals Pollution of Urban Soils // *Polish Journal of Environmental Studies*. 2002. Vol. 11 (5), p. 493-499.
- 21 *Heavy metals in Soils* / Ed. By Alloway B. J. Y. // Wiley and Sons. New York. 1990. 332 p.
- 22 Kodom K. *Heavy Metal Pollution in Soils from Anthropogenic Activities*. LAP LAMBERT Academic Publishing. 2011. 120 p.
- 23 Коронкевич Н.И., Зайцева И.С. Географическое направление в изучении и прогнозировании гидроэкологических ситуаций // *Известия РАН. Серия географическая*. – 1992. – №3. – С.23-32.
- 24 Макаров О.А. Почему нужно оценивать почву? (Состояние/качество почвы: оценка, нормирование, управление, сертификация). – М.: Изд-во Моск. Ун-та, 2003. – 259 с.
- 25 N.E. Ramazanova, G.M. Dzhanaaleeva Hydrochemical condition of basins of the small rivers of the West Kazakhstan (for example Bykobka River Basin) // *Strategiczne pytania swiatowej nauki : тезисымеждународной научно-практической конференции // Przemysl, Польша 07-15 февраль 2012*. – С.15-18
- 26 Петренко А.З., Джубанова А.А., Фартушина М.М., Иркалиева Р.М., Рамазанов С.К. // *Природно-ресурсный потенциал и проектируемые объекты заповедного фонда Западно-Казахстанской области, ЗКГУ им. А.С. Пушкина*. – Уральск, 1998. – С. 75.
- 27 Рамазанова Н.Е. Гидрохимическое состояние малых рек Западно-Казахстанской области (на примере реки Быковка) // *Вестн. ПГУ Сер. химико-биологич.* – Павлодар, 2012.
- 28 Сапрыкин Ф.Я. Геохимия почв и охрана природы. – Л.: Недра, 1984. – С. 45.
- 29 Титова В.И., Дабахов М.В. Особенности аккумуляции и распределения тяжелых металлов в почвенном покрове промышленного города // *Тез. докл. Всерос. конф. «Устойчивость почв к естественным и антропогенным воздействиям»*. – М., 2002. – С. 148-149.
- 30 Ясинский С.В. Геоэкологический анализ антропогенных воздействий на водосборы малых рек // *Известия РАН. Серия географическая*. – 2000. – №4. – С. 74-82.

References

- 1 Alekseyenko V.A. (2000) *Ekologicheskaya geokhimiya* [Ecological geochemistry]. Logos- Moscow, 627 p.
- 2 Alekseyev Yu.V. (1987) *Tyazhelye metally v pochvakh i rasteniyakh* [Heavy metals in soils and plants]. Agroprom-izdat-Leningrad, 55 p.
- 3 Amel'chenko V.I., Galimov M.A., Ramazanov S.K., Tereshchenko T.A., Kabdulova G.A., Cherevatova T.F. (2006) *Geografiya Zapadno-Kazakhstanskoy oblasti* [Geography of the West Kazakhstan region]. Uchebnoye posobiye-Uralsk, 98 p.
- 4 Andrews R.N.L. (1990) Environmental impact assessment and risk assessment: learning from each other. In: *Environmental impact assessment: theory and practice* [Environmental impact assessment and risk assessment: learning from each other. In: Environmental impact assessment: theory and practice]. Unwin Hyman-London, pp. 85-97.
- 5 Angelone M., Armiento G., Cinti D., Somma R., Trocciola A. (2002) Platinum and heavy metal concentration levels in urban soils of Naples [Platinum and heavy metal concentration levels in urban soils of Naples]. *Fresenius Environmental Bulletin-Italy*, vol. 11, pp. 432-436.
- 6 Awad F., Romheld V. (2000) Mobilization of heavy metals from contaminated calcareous soils by plant born, microbial and synthetic chelators and their uptake by wheat plants [Mobilization of heavy metals from contaminated calcareous soils by plant born, microbial and synthetic chelators and their uptake by wheat plants]. *Journal of plant nutrition*, vol. 23, issue 11-12, pp. 1847-1855.
- 7 Banat K.M., Howari F.M., Al-Hamad A.A. (2005) Heavy metals in urban soils of central Jordan: should we worry about their environmental risks? [Heavy metals in urban soils of central Jordan: should we worry about their environmental risks?]. *Environmental Research*, vol. 97, pp. 258-273.
- 8 Blume H.P. (1989) Classification of soils in urban agglomerations [Classification of soils in urban agglomerations]. *Catena*, vol. 16, no.3, pp. 269-275.
- 9 Bolshakov V.A. (1978) *Zagryazneniye pochv i rastitel'nosti tyazhelyimi metallami* [Contamination of soil and vegetation with heavy metals]. Bashta-Moscow, 52 p.
- 10 Boyd H.B., Pedersen F., Cohr K.H., Damborg A., Jakobsen B.M., Kristensen P., Samsøe-Petersen L. (1999) Exposure scenarios and guidance values for urban soil pollutants [Exposure scenarios and guidance values for urban soil pollutants]. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, vol. 30, pp. 197-208.
- 11 Bradl H.B. (2005) *Heavy Metals in the Environment. Interface* [Heavy Metals in the Environment. Interface]. Science and Technology. Elsevier Ltd – London, vol. 6, 269 p.
- 12 Bullock P., Gregory P.J. (1991) *Soils in the Urban Environment* [Soils in the Urban Environment]. Blackwell Scientific Publications-Oxford, 174 p.
- 13 Vazhenin N.G. (1987) Diagnostika plodorodiya pochv, podverzhennykh tekhnogennomu zagryazneniyu [Diagnosis of fertility of soils subject to technogenic pollution]. *Byull. Pochv. In-ta VASKHNIL*, no 40, 40 p.
- 14 Glazovskaya M.A. (1988) *Geokhimiya prirodnykh i tekhnogennykh landshaftov* [Geochemistry of natural and technogenic landscapes]. Vysshaya shkola- Moscow, 324 p.
- 15 Dobrovol'skiy G.V. (1996) Znachenie pochv v sokhraneni protsessov obrazovaniya [The importance of soils in preserving the education process]. *Pochvovedeniye*, 25 p.
- 16 Dragovich S., Mikhaylovich N., Gaich B. (2008) Heavy metals in soils: distribution, relationship with soil characteristics and radionuclides and multivariate assessment of contamination sources [Heavy metals in soils: distribution, relationship with soil characteristics and radionuclides and multivariate assessment of contamination sources]. *Chemosphere*, vol. 74, pp. 491-495.
- 17 Elliott H.A., Liberati M.R., Huang C.P. (1986) Competitive adsorption of heavy metals by soils [Competitive adsorption of heavy metals by soils]. *J. of Environ. Qual.*, vol. 15, pp. 214-219.
- 18 Petrenko A.Z., Dzhubayev A.A., Fartushina M.M., Chernyshev D.M., Tubetov Zh.M. (2001) *Zelenaya kniga Zapadno-Kazakhstanskoy oblasti* [A green book of the West Kazakhstan region]. Uralsk, 54 p.
- 19 Gadd G.M. (1990) Heavy metal accumulation by bacteria and other microorganisms [Heavy metal accumulation by bacteria and other microorganisms]. *Experientia*, vol. 46, pp. 834-840.
- 20 Grzebisz, L., Cieśla, J., Komisarek, J., Potarzycki. (2002) Geochemical Assessment of Heavy Metals Pollution of Urban Soils [Geochemical Assessment of Heavy Metals Pollution of Urban Soils]. *Polish Journal of Environmental Studies*, vol. 11, no 5, pp. 493-499.
- 21 Alloway B.J.Y. (1990) *Heavy metals in Soils* [Heavy metals in Soils]. New York, 332 p.
- 22 Kodom K. (2011) *Heavy Metal Pollution in Soils from Anthropogenic Activities* [Heavy Metal Pollution in Soils from Anthropogenic Activities]. LAP LAMBERT Academic Publishing, 120 p.
- 23 Koronkevich N.I., Zaytseva I.S. (1992) Geograficheskoye napravleniye v prognozirovani i prognozirovani gidroekologicheskikh sostoyaniy [Geographical direction in the study and prediction of hydroecological situations]. *Izvestiya RAN. Seriya geograficheskaya*, no 3, pp. 23-32.
- 24 Makarov O.A. (2003) *Pochemu nuzhno otsenivat' pochvu?* [Why do you need to evaluate the soil?]. Izdatelstvo Unita-Moscow, 259 p.
- 25 N.E. Ramazanova, G.M. Dzhanaleyeva (2012) *Gidrokhimicheskoye sostoyaniye basseynov malyykh rek Zapadnogo Kazakhstana* [Hydrochemical state of the basins of small rivers of Western Kazakhstan]. *Pshemysl' – Pol'sha*, pp. 15-18

26 Petrenko A.Z., Dzhubanov A.A., Fartushina M.M., Irkalyeva R.M., Ramazanov S.K. (1998) Prirodno-resursnyy potentsial i proyektiruyemye obyekty zapovednogo fonda Zapadno-Kazakhstanskoj oblasti [Natural-resource potential and projected objects of the reserve fund of the West Kazakhstan region]. ZKGU im. A.S. Pushkina – Uralsk, 75 p.

27 Ramazanova N. Ye. (2012) Gidrokhimicheskoye sostoyaniye malykh rek Zapadno-Kazakhstanskoj oblasti [Hydrochemical state of small rivers in the West Kazakhstan region]. Vestn. PGU Ser. Khimiko-biologich. – Pavlodar

28 Saprykin F. YA. (1984) Geokhimiya pochv i okhrany prirody [Geochemistry of soils and nature protection]. Nedra-Leningrad, 45 p.

29 Titova V.I., Dabakhov M.V. (2002) Osobennosti raboty s metallom v metallurgicheskoy promyshlennosti [Features of the accumulation and distribution of heavy metals in the soil cover of an industrial city]. Moskva, pp. 148-149.

30 Yasinskiy S.V. (2000) Geoekologicheskiy analiz antropogennykh vozdeystviy na vodosbory malykh rek [Geoecological analysis of anthropogenic impacts on catchments of small rivers]. Izvestiya RAN. Seriya geograficheskaya, no 4, pp. 74-82.