

Рамазанова Н.¹, Токсанбаева С.², Шаймерден А.³

¹ PhD доктор, доцент, e-mail: nurgulram@gmail.com, тел.: +7 771 161 7438

² Магистрант 2 курса, e-mail: sabina.toksanbaeva@mail.ru, тел.: +7 701 230 6237

³ Магистрант 1 курса, e-mail: worklikespector@gmail.com, тел.: +7 708 312 1829
Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

ГЕОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ЛЕВОБЕРЕЖЬЯ БАСЕЙНА РЕКИ ЖАЙЫК В ПРЕДЕЛАХ ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

В данной статье рассмотрена актуальная на сегодняшний день проблема антропогенного воздействия и его влияние на бассейн реки, что ведет к увеличению количества химических элементов в бассейне реки. Это приводит к загрязнению, непредвиденным ситуациям в состоянии окружающей среды, пагубному влиянию на водные объекты и отрицательному воздействию на человека. В результате воздействия загрязненной окружающей среды появляются токсичные вещества с токсичными элементами – загрязнителями окружающей среды. К таким загрязнителям можно отнести свинец, кадмий, медь, цинк, железо и т.д. Главная опасность современного антропогенного влияния заключается в несоответствии безграничных потребностей человечества и почти безграничных научно-технических возможностей влияния на природу и ограниченных возможностей самой природы. В связи с этим возникает потребность в геохимическом анализе водных объектов бассейна реки, чтобы анализировать, регулировать и предотвращать загрязнения на начальном этапе их развития на определенной территории. В данном случае объектом исследования является территория левого берега бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области. Поэтому в статье показан геохимический анализ водных объектов левобережья бассейна реки Жайык, полученный по пробам природной, поверхностной воды с четырнадцати ключевых участков с описанием характеристики содержания химических соединений в водных объектах. Исследования проводились на основе данных испытательной лаборатории, в ходе исследований было установлено превышение предельно-допустимой концентрации в водных объектах по таким химическим элементам как Ca, Mg, SO_4^{2-} , Mn, Fe, Na и K, хлориды и жесткость.

Ключевые слова: геохимический анализ, бассейн реки, поверхностная, природная вода, химические соединения, загрязняющие вещества, пробы воды.

Ramazanova N.¹, Toksanbaeva S.², Shaimerden A.³

¹ PhD doctor, associate professor, e-mail: nurgulram@gmail.com, tel.: +7 771 161 7438

² Master of 2 course, e-mail: sabina.toksanbaeva@mail.ru, tel.: +7 701 230 6237

³ Master of 1 course, e-mail: worklikespector@gmail.com, tel.: +7 708 312 1829

Eurasian National University named after L.N. Gumilev, Astana, Kazakhstan

Geochemical analysis of water objects of the left bank of the basin of river living under the West-Kazakhstan region

In this article, the actual to date problem of anthropogenic impact and its influence on the river basin is considered, which leads to an increase in the number of chemical elements in the river basin. This leads to pollution, unforeseen situations in the state of the environment, harmful effects on water bodies and negative effects on humans. As a result of exposure to polluted environment toxic substances with toxic elements – environmental pollutants appear. Such pollutants include lead, cadmium, copper, zinc, iron, etc. The main danger of modern anthropogenic influence lies in the inconsistency of the boundless needs of mankind and the almost boundless scientific and technical possibilities of influence

on nature and the limited possibilities of nature itself. In this regard, there is a need for a geochemical analysis of water bodies in the river basin in order to analyze, regulate and prevent pollution at the initial stage of their development in a certain territory. In this case, the object of the study is the territory of the left bank of the Zhayik river basin with in the Western Kazakhstan region. Therefore, the article shows a geochemical analysis of water objects on the left bank of the Zhayik river basin, obtained from samples of natural surface water from fourteen key sections describing the characteristics of the chemical compounds content in water bodies. The studies were carried out on the basis of the data of a testing laboratory, during investigations, the excess of the maximum permissible concentration in water bodies was determined for such chemical elements as Ca, Mg, SO_4^{2-} , Mn, Fe, Na and K, chlorides and stiffness.

Key words: geochemical analysis, the river basin, surface, natural water, chemical compounds, pollutants, water samples.

Рамазанова Н.¹, Токсанбаева С.², Шәймерден А.³

¹PhD докторы, доцент, e-mail: nurgulram@gmail.com, тел.: +7 771 161 7438

² курс магистранты, e-mail: sabina.toksanbaeva@mail.ru, тел.: +7 701 230 6237

³1 курс магистранты, e-mail: worklikespector@gmail.com, тел.: +7 708 312 1829

А.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана қ., Қазақстан

Батыс Қазақстан облысы шегіндегі Жайық өзені алабының сол жағалауындағы су нысандарына геохимиялық талдау

Бұл мақалада қазіргі күні өзекті мәселелердің бірі антропогендік әсердің өзен алабына әсері және оның салдарынан химиялық элементтердің санының артуына әкелетін мәселе қарастырылған. Мұндай ластану адамға және су нысандарына теріс әсерін тигізетін күтпеген жағдайларға әкелетіні сөзсіз. Қоршаған ортаның ластануының нәтижесінде улы заттар, улы элементтер пайда болады. Мұндай ластағыштарға қорғасын, кадмий, мыс, мырыш, темір, т.б. жатқызуға болады. Қазіргі заманғы адам ықпалының негізгі қаупі шексіз адам қажеттіліктері мен табиғаттың шектеулі әлеуеті және шексіз ғылыми, техникалық мүмкіндіктердегі сәйкессіздікте жатыр. Осыған байланысты өзен алабы су нысандарын геохимиялық талдау, басқару және белгілі бір шекарада өз дамуының ерте сатысында қоршаған ортаның ластануын болдырмау қажеттілігі туындайды. Бұл жағдайда, зерттеу нысаны Батыс Қазақстан облысы Жайық өзені алабының сол жағалауындағы аумақ болып табылады. Сондықтан, мақалада Жайық өзені алабының сол жағалауындағы су нысандарының химиялық қосылыстарының сипаттамаларын талдайтын он төрт негізгі аумақтан алынған табиғи, жер үсті су үлгілері көрсетілген. Зерттеулер сынақ зертханасы деректері негізінде жүргізілді, Ca, Mg, SO_4^{2-} , Mn, Fe, Na және K, хлоридтер және қаттылық сияқты химиялық элементтердің су нысандарындағы шекті рауал концентрациясы анықталды.

Түйін сөздер: геохимиялық талдау, өзен алабы, жер үсті, табиғи су, химикаттар, ластаушы, су үлгілері.

Введение

В двадцать первом веке с быстроразвивающимися, новыми, информационными и техническими технологиями и производством человеческого уровень жизни повышается и становится все более комфортабельным и удобным для жизни (Алексеев 2000: 121) (Коронкевич 1992: 23), но экология и окружающая среда подвергаются все большим воздействиям (Andrews 1990: 85) (Angelone 2002: 432). Возникает необходимость в мониторинге и контроле антропогенного воздействия на окружающую среду (Vanat 2005: 258). Поэтому одним из таких решений в гидрологической сфере может выступать геохимический анализ водных объектов (Awad 2000: 1847) (Kodom 2011: 120). Если коснуться истории развития геохимии как науки то можно отметить, что из отечественных ученых выдающаяся роль

в становлении геохимии принадлежит В.И. Вернадскому и его ученику А.Е. Ферсману (Вернадский 1994: 8) (Ферсман 1959: 14). Первым, заложившим основы новой науки геохимии, был Б.Б. Полюнов (Полюнов 1956: 751). Вторым выдающимся классиком геохимии является А.И. Перельман (Перельман 1982: 98). Познание геохимических основ ландшафтов, их синтеза и анализа были изучены и заложены в трудах В.И. Вернадского, А.Е. Ферсмана, Б.Б. Полюнова, А.И. Перельмана, М.А. Глазовской (Глазовская 1988: 324), И.А. Авессаломовой (Авессаломова 1987: 3) и других исследователей (Grzebisz 2002: 493) (Elliott 1986: 214) (Dragovic 2008: 491).

В данной статье был рассмотрен геохимический анализ водных объектов левобережья бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области. Несмотря на то, что уровень экологической ситуации Западно-Казахстанской

области имеет благоприятное состояние (Амельченко 2006: 98) и относится к первому уровню из четырех уровней сложившихся экологических условий Республики Казахстан, экологические проблемы в области возникают и требуют решения (Петренко 1998: 75). На данный момент уже много сделано для решения экологических проблем, но улучшения экологической ситуации пока не происходит. Основными причинами загрязнения являются расширение производства на Карачаганском месторождении и увеличение в области численности автотранспорта (Петренко 2001: 54). На долю автотранспорта приходится более 70% всех выбросов вредных веществ. На Карачаганском нефтегазоконденсатном месторождении до сих пор не введена в эксплуатацию компрессорная газовых выветривания. При производстве буровых работ и добыче углеводородного сырья в факелах ежегодно сжигается 35 млн. м³ попутного газа (Чибилев 1987: 168).

В городе Уральске индекс загрязненности атмосферы равен 2,4. В составе выбросов преобладает диоксид азота, диоксид серы, оксид углерода. Главным загрязнителем является транспорт (Boyd 1999: 197). Постоянный рост вредных выбросов в атмосферу во многом связан с добычей газоконденсата в Карачаганске, которая дает 65% всех выбросов в области. На юге области, на территории, граничащей с Атырауской областью, был ядерный полигон, на котором производились взрывы. В настоящее время в некоторых местах Бокейордынского района радиационный фон составляет 50-220 мкР/час. В целом по Западно-Казахстанской области радиационный фон равен от 6-7 мкР/час до 15-17 мкР/час (Амельченко 2006). Средний радиоактивный фон на испытательном полигоне составляет 20-22 мкР/час (Чигаркин 2006: 414). Основная часть веществ, загрязняющих водные ресурсы области, поступает с территории соседних областей. Главными загрязняющими веществами водных ресурсов левобережья бассейна реки Жайык в пределах ЗКО являются предприятия промышленности, коммунального хозяйства и трубопроводного транспорта, осуществляющие сброс сточных вод в окружающую среду (Рамазанова 2012: 45)(Gadd 1990: 834). Ведется сброс сточных вод предприятиями Актюбинской области в реку Илек, которая является транзитной и протекающей по территориям Шынгырлауского и Бурлинского районов. Вследствие данных факторов возникает загрязнение водных объектов левобережья бассейна реки Жайык (Blume 1989: 269). Поэтому анализ геохимического состояния

водных объектов левобережья бассейна реки Жайык является актуальным и необходимым для оценки загрязнения, характера антропогенного воздействия и путей решения данных проблем (Bradl 2005: 269).

Цель исследования данной статьи – это геохимический анализ водных объектов левобережья 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 территория левобережья бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области.

Материалы и методы исследований

Чтобы провести комплексные физико-географические исследования на первых этапах изучения определялись опорные пункты, ключевые участки, где были произведены полустационарные полевые исследования по основным компонентам природной среды.

Материалом исследования стали пробы поверхностной, природной воды на четырнадцати ключевых участках, выполнявшиеся 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 исследовано геохимическое состояние и основные характеристики водных объектов левобережья бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области. Определена степень превышения предельно-допустимой концентрации химических элементов в водных объектах и дана оценка загрязнения водных объектов левобережья бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области по индексу загрязненности воды (ИЗВ).

Результаты и обсуждение

В данной статье даны пробы воды, выполненные на территориях Бурлинского, Теректинского, Шынгырлауского, Сырымского, Каратобинского районов.

В таблице 1 показаны 14 ключевых участков физико-географических исследований с пробами поверхностной, природной воды левобережья бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области.

Таблица 1 – Ключевые участки физико-географических исследований с пробами поверхностной, природной воды левобережья бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области

№ по карте	Ключевые участки	Координаты	Температура воды, °С
1	Бурлинский р-н, п.Канай, р.Бурла	51° 24' 53,1'' (с.ш.) 52° 34' 52,0'' (в.д.)	22
2	Бурлинский р-н, р.Утва	51° 24' 53,1'' (с.ш.) 52° 34' 52,0'' (в.д.)	21
3	Бурлинский р-н, п. Григорьевка, р.Утва	51° 3' 29,1'' (с.ш.) 52° 56' 11,0'' (в.д.)	20
4	Теректинский р-н, устье р.Барбастау	51° 06' 17,0'' (с.ш.) 51° 17' 20,0'' (в.д.)	20
5	Теректинский р-н, п.Рыбзавод, оз.Шалкар	50° 38' 17,0'' (с.ш.) 51° 40,0' 0,0'' (в.д.)	20
6	Теректинский р-н, оз.Шалкар	50° 29' 55,0'' (с.ш.) 51° 36,0' 25,0'' (в.д.)	20
7	Шынгырлауский р-н, п.Чилик, р.Илек	51° 8' 2,0'' (с.ш.) 54° 2,0' 18,0'' (в.д.)	22
8	Сырымский р-н, р.Шидерти	50° 32' 06,0'' (с.ш.) 52° 39,0' 15,0'' (в.д.)	21
9	Сырымский р-н, р.Оленты	50° 16' 48,0'' (с.ш.) 52° 34,0' 22,0'' (в.д.)	21
10	Шынгырлауский р-н, р.Утва	50° 38' 57,1'' (с.ш.) 53° 43' 16,2'' (в.д.)	21
11	Шынгырлауский р-н, р.Утва	50° 31' 33,0'' (с.ш.) 53° 59,0' 35,0'' (в.д.)	20
12	Шынгырлауский р-н, р.Утва	50° 25' 1,0'' (с.ш.) 54° 14,0' 17,0'' (в.д.)	21
13	Каратобинский р-н, р.Булдырты	50° 11' 38,0'' (с.ш.) 53° 27,0' 14,0'' (в.д.)	22
14	Каратобинский р-н, р.Калдыгайты	49° 58' 36,0'' (с.ш.) 54° 2,0' 37,0'' (в.д.)	20

Ниже показано расположение ключевых участков левобережья бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области на космоснимке (рисунок 1).

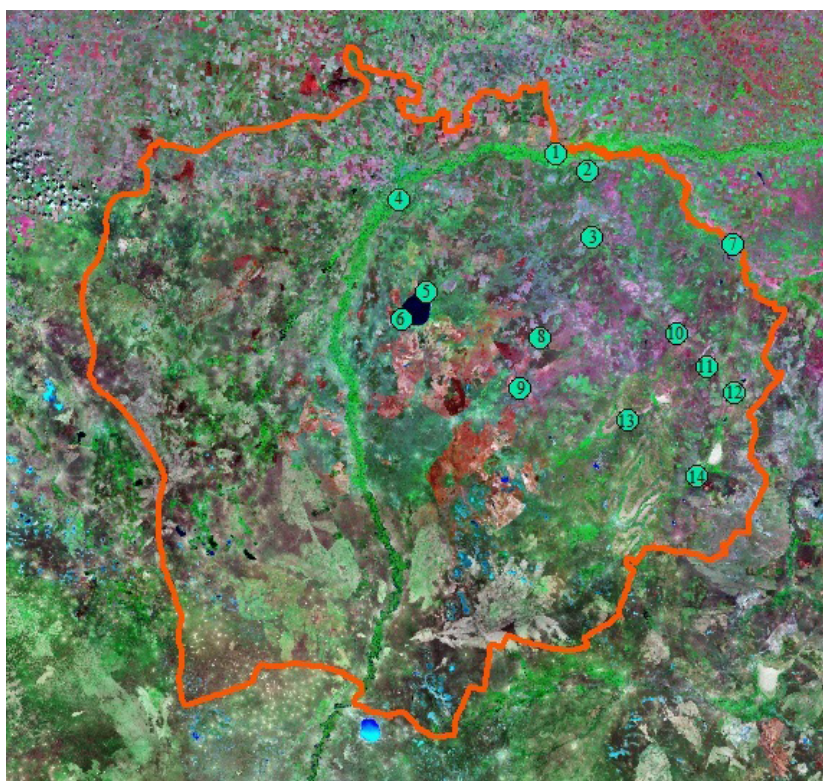


Рисунок 1 – Ключевые участки проб воды левобережья бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области

Ниже в таблице 2 показаны результаты анализов химических соединений по образцам поверхностной, природной воды левобережья бассейна реки Жайык в пределах ЗКО.

Таблица 2 – Результаты анализов химических соединений по образцам проб поверхностной, природной воды левобережья бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области

Номер по карте	HCO_3^- , мг/дм ³	CO_3^{2-} , мг/дм ³	фХлориды, мг/дм ³	Жесткость, мг/дм ³	Ca, мг/дм ³	Mg, мг/дм ³	SO_4^{2-} , мг/дм ³	Mn, мг/дм ³	Fe, мг/дм ³	Na+K, мг/дм ³	O_2 , мг/дм ³	ИЗВ, мг/дм ³
ПДК	1000	100	300	7,0	180	40	100	0,01	0,1	170	6,0	
1	220	42	96	6,1	74	29	130	0,006	0,18	78	8,6	0,95 (2 кл.)
2	244	12	254	6,9	96	25	163	0,007	0,22	173	3,38	3,29 (4кл.)
3	366	0	830	17,3	214	79	171	0,008	0,27	391	3,24	3,25 (4кл.)
4	110	12	115	3,5	36	20	125	0,007	0,2	131	9,5	1,28 (3 кл.)
5	122	48	1020	32,2	130	308	254	0,005	0,2	3061	2,7	5,27 (5кл.)
6	610	8	2603	30,0	326	167	228	0,004	0,10	1460	2,9	5,17 (5 кл.)
7	275	15	537	7,2	76	41	156	0,008	0,12	404	2,72	4,17 (5 кл.)
8	336	15	386	8,0	92	41	116	0,014	0,0	282	9,0	0,69 (2 кл.)
9	641	15	814	14,4	172	70	116	0,009	0,11	550	8,12	0,76 (2 кл.)
10	366	8	277	13	138	73	130	0,008	0,26	94	7,24	1,56 (3кл.)
11	335	8	257	12,2	136	85	128	0,006	0,19	86	10,1	1,05 (3кл.)
12	366	8	455	7,4	92	34	221	0,006	0,14	385	8,20	1,42 (3 кл.)
13	488	0	354	7,4	106	25	105	0,013	0,03	319	8,82	0,72 (2 кл.)
14	478	8	377	7,6	108	27	116	0,012	0,05	342	8,40	0,55 (2 кл.)

Левобережье бассейна реки Жайык проходит по территориям Бурлинского, Теректинского, Шынгырлауского, Сырымского, Каратобинского районов. Как показали исследования, проведенные на левобережье бассейна реки Жайык по пробам воды в Шынгырлауском районе реки Утва жесткость превышает ПДК на 6 мг/дм³, Mg на 33 мг/дм³, SO_4^{2-} на 30 мг/дм³, Fe на 0,16 мг/дм³. В Бурлинском районе поселка Канай реки Бурла по данным химических анализов наблюдается превышение по Fe – 1,8 ПДК; SO_4^{2-} – 1,3 ПДК. В Бурлинском районе поселка Григорьевка реки Утва есть превышения ПДК по хлоридам на 530 мг/дм³, по жесткости на 10,3 мг/дм³, по Ca на 34 мг/дм³, по Mg на 39 мг/дм³, по SO_4^{2-} на 71 мг/дм³, по Fe на 0,17 мг/дм³, Na и K на 221 мг/дм³. В Теректинском районе устья реки Барбастау наблюдаются превышения по SO_4^{2-} – 1,25 ПДК и по Fe – 2 ПДК; в районе озера Шалкар по данным химических анализов наблюдается превышение по Mg – 4,17 ПДК, по Ca – 1,8 ПДК, по хлоридам – 8,7 ПДК, SO_4^{2-} – 2,28 ПДК. Также превышение по Na и K – 8,6 ПДК. В Сырымском районе реки Оленты

имеются превышения по хлоридам – 2,7 ПДК; по жесткости – 2,1 ПДК; по Mg – 1,8 ПДК; по SO_4^{2-} – 1,2 ПДК, по Fe – 1,1 ПДК, по Na и K – 3,2 ПДК. В Каратобинском районе реки Булдырты имеются превышения по хлоридам, жесткости, SO_4^{2-} , Mn, Na и K. В Шынгырлауском районе реки Утвы наблюдаются превышения по хлоридам, жесткости, SO_4^{2-} , Fe, Na и K, поселке Чилик реки Илек есть превышения по хлоридам, жесткости, Mg, SO_4^{2-} , Fe, Na и K.

По классу качества вод индекса загрязненности воды (ИЗВ) грязными являются озеро Шалкар – 5 класс; река Илек – 5 класс; загрязненными являются река Утва – 4 класс; умеренно загрязненными 3 класса являются реки Булдырты, Калдыгайты, Бурла, Жайык, Барбастау, Оленты (Ramazanova 2012: 15).

Заклучение

Наблюдения и анализ состояния левобережья бассейна реки Жайык позволили установить ассоциацию основных загрязняющих веществ,

таких химических соединений как Ca, Mg, SO_4^{2-} , Mn, Fe, Na и K, хлориды, жесткость.

Загрязнения обусловлены тем, что основными источниками загрязнения воды левобережья бассейна реки Жайык являются Новотроицкий нефтеперерабатывающий завод, а также воды реки Илек, которые загрязняются продуктами отхода Актюбинского завода хромовых соединений, Алгинского химкомбината и накопителя города Актобе. Малые реки загрязняются преимущественно отходами животноводства и ТБО населенных пунктов. Превышения ПДК объясняется тем, что загрязняющие вещества посту-

пают в основном за счет смыва в реки в период половодья с территории животноводческих комплексов, промышленных предприятий и месторождений, прилегающих к открытым водоемам, в связи с чем в реках возрастают концентрации азотосодержащих веществ, фенола и нефтепродуктов.

Таким образом, по совокупности рассмотренных проб поверхностной, природной воды по ключевым участкам левобережья бассейна реки Жайык можно охарактеризовать как умеренного уровня загрязнения, а озеро Шалкар как высокого уровня загрязнения.

Литература

- 1 Авессаломова И.А. Геохимические показатели при изучении ландшафтов: Учеб.-метод. пособие. – М.: Изд-во Моск.ун-та, 1987. – 3 с.
- 2 Алексеенко В.А. Экологическая геохимия / В. А. Алексеенко. – М.: Логос, 2000. – 121 с.
- 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 г.
- 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 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.
- 10 Bradl H.B. (ed.) Heavy Metals in the Environment. Interface // Science and Technology. 2005. London: Elsevier Ltd. Vol. 6. 269 p.
- 11 Bullock P., Gregory P.J. Soils in the Urban Environment. 1991. – Oxford: Blackwell Scientific Publications. 174 p.
- 12 Вернадский В. И. Труды по геохимии. – М.: Наука, 1994. – 8 с.
- 13 Глазовская М.А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР / М.А. Глазовская. – М.: Высшая школа, 1988. – 324 с.
- 14 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.
- 15 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.
- 16 Петренко А.З., Джубанов А.А., Фартушина М.М., Чернышев Д.М., Тубетов Ж.М. // Зеленая книга Западно-Казахстанской области. – Уральск, 2001. – 54 с.
- 17 Gadd G.M. Heavy metal accumulation by bacteria and other microorganisms // Experientia. 1990. – V. 46. – P. 834-840.
- 18 Grzebisz, L. Cieśla, J. Komisarek, J. Potarzycki. Geochemical Assessment of Heavy Metals Pollution of Urban Soils // Polish Journal of Environmental Studies. 2002. Vol. 11 (5), p. 493-499.
- 19 Heavy metals in Soils / Ed. By Alloway B. J. Y. // Wiley and Sons. – New York, 1990. – 332 p.
- 20 Kodom K. Heavy Metal Pollution in Soils from Anthropogenic Activities. LAP LAMBERT Academic Publishing. 2011. – 120 p.
- 21 Коронкевич Н.И., Зайцева И.С. Географическое направление в изучении и прогнозировании гидроэкологических ситуаций // Известия РАН. Серия географическая. – 1992. – №3. – С. 23-32.
- 22 N.E. Ramazanova, G.M. Dzhanelieva Hydrochemical condition of basins of the small rivers of the West Kazakhstan (for example Vukobka River Basin) // Strategichzne pytania swiatowej nauki : тезисы международной научно-практической конференции // Przemysl, Польша 07-15 февраль 2012. – С. 15-18
- 23 Перельман А.И. Геохимия природных вод. – М.: Наука, 1982. – 98 с.
- 24 Петренко А.З., Джубанов 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

- 25 Полюнов Б.Б. Избранные труды / под ред. И.В. Тюрина, А.А. Саукова, со вступ. ст. А.И. Перельмана. – М.: АН СССР, 1956. – 751 с.
- 26 Рамазанова Н.Е. Гидрохимическое состояние малых рек Западно-Казахстанской области (на примере реки Быковка) // Вестн. ПГУ Сер. химико-биологич. – Павлодар, 2012
- 27 Turner M.G., Gardner R.H., O'Neill R.V. Landscape Ecology in Theory and Practice: Pattern and Process. – Springer, 2001. – 393 p.
- 28 Ферсман А.Е. Занимательная геохимия. Химия земли. – М.: АН СССР, 1959. – 14 с.
- 29 Чибилёв А.А. Река Урал: Историко-географические и экологические очерки о бассейне р. Урал. // Л.: Гидрометеиздат, 1987, 168 стр.
- 30 Чигаркин, А.В. Геоэкология Казахстана (географические аспекты природопользования и охраны природы). – Алматы: Казак, университет, 2006. – 414с.

References

- 1 Avessalomova I.A. Geokhimicheskiye pokazateli pri izuchenii landshaftov [Geochemical indicators in the study of landscapes]. Moscow – Izd-vo Mosk. un-ta, pp. 3-7
- 2 Alekseyenko V.A. (2000) Ekologicheskaya geokhimiya [Ecological geochemistry]. Logos- Moscow, 627 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 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.
- 10 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.
- 11 Bullock P., Gregory P.J. (1991) Soils in the Urban Environment [Soils in the Urban Environment]. Blackwell Scientific Publications-Oxford, 174 p.
- 12 Vernadskiy V.I. (1994) Trudy po geokhimii [Proceedings on Geochemistry]. Nauka – Moscow, 8 p.
- 13 Glazovskaya M.A. (1988) Geokhimiya prirodnykh i tekhnogennykh landshaftov [Geochemistry of natural and technogenic landscapes]. Vysshaya shkola- Moscow, 324 p.
- 14 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.
- 15 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.
- 16 Petrenko A.Z., Dzhubanov 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.
- 17 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.
- 18 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.
- 19 Alloway B.J.Y. (1990) Heavy metals in Soils [Heavy metals in Soils]. New York, 332 p.
- 20 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.
- 21 Koronkevich N.I., Zaytseva I.S. (1992) Geograficheskoye napravleniye v prognozirovanii i prognozirovanii gidroekologicheskikh sostoyaniy [Geographical direction in the study and prediction of hydroecological situations]. Izvestiya RAN. Seriya geograficheskaya, no 3, pp. 23-32.

- 22 N.E. Ramazanova, G.M. Dzhanaleyeva (2012) *Gidrokhimicheskoye sostoyaniye basseynov malykh rek Zapadnogo Kazakhstana* [Hydrochemical state of the basins of small rivers of Western Kazakhstan]. *Pshemysl' – Pol'sha*, pp. 15-18
- 23 Perel'man A.I. (1982) *Geochemistry of natural waters* [Geokhimiya prirodnykh vod]. – M.: Nauka – Moscow, 98 p.
- 24 Petrenko A.Z., Dzhubanov A.A., Fartushina M.M., Irkaliyeva R.M., Ramazanov S.K. (1998) *Prirodno-resursnyy potentsial i proyektiruyemye obyekty zapovednogo fonda Zapadno-Kazakhstanskoy oblasti* [Natural-resource potential and projected objects of the reserve fund of the West Kazakhstan region]. ZKGU im.A.S.Pushkina – Uralsk, 75 p.
- 25 Polynov B.B. (1956) *Izbrannyye trudy* [Selected Works]. Moscow- Academy of Sciences of the USSR, 751 p.
- 26 Ramazanova N.Ye. (2012) *Gidrokhimicheskoye sostoyaniye malykh rek Zapadno-Kazakhstanskoy oblasti* [Hydrochemical state of small rivers in the West Kazakhstan region]. *Vestn. PGU Ser. Khimiko-biologich.* – Pavlodar
- 27 Turner M.G., Gardner R.H., O'Neill R.V. (2001) *Landscape Ecology in Theory and Practice: Pattern and Process* [Ecology in Theory and Practice: Pattern and Process]. Springer, 393 p.
- 28 Fersman A.Ye. (1959) *Zanimatel'naya geokhimiya. Khimiya zemli* [Interesting geochemistry. Chemistry of the Earth]. Moscow-USSR Academy of Sciences, 14 p.
- 29 Chibilov A.A. (1987) *Reka Ural: Istoriko-geograficheskiye i ekologicheskiye ocherki o basseyne r. Ural* [The river Ural: Historical and geographical and ecological essays on the basin of the river Ural]. Leningrad-Gidrometeoizdat, 168 p.
- 30 Chigarkin A.V. (2006) *Geoekologiya Kazakhstana (geograficheskiye aspekty prirodopol'zovaniya i okhrany prirody)* [Geoecology of Kazakhstan (geographical aspects of nature management and nature protection)]. Almaty-Kazak universitet, 414 p.