

Экологическое состояние реки Урал

Түлемісова Г.Б.*, Абдінов Р.Ш.,
Қабдрахимова Г.Ж., Жанетов Т.Б.

Атырауский государственный университет
им. Х. Досмухамедова,
г. Атырау, Казахстан
*E-mail: tulemisova62@mail.ru

В статье описано экологическое состояние реки Урал на современном этапе. Гидрохимический режим водоема является важным показателем по регулированию численности водных ресурсов. Река Урал - трансграничный водоем, поэтому он подвержен поступлению загрязнений с различных территорий в верхнем и среднем течении.

Мониторинг экологического состояния р.Урал показал наличие загрязнения антропогенного происхождения. Гидрохимический режим водоема подвержен изменениям сезонного колебания состава воды. Весной, с паводковыми водами, в реку поступает основное загрязнение, однако и в другие сезоны качество воды оставляет желать лучшего. Осенью, по сравнению с весной, повышается щелочность, а также увеличивается солонность. Водоем подвержен загрязнению нитритами почти во все сезоны года от 0,05 до 0,20 мг/дм³ (декабрь, 2016). В низовье реки Урал содержание легкоокисляемых органических соединений колеблется от 3,2 мг/дм³ (зима) до 7,36 мг/дм³ (осень). Содержание бора превышает ПДК 1-3 раза.

Экологический мониторинг, проведенный в различные периоды года, выявил постоянный источник поступления загрязнений в водоем, которые увеличиваются в паводковый период. Наблюдается превышение ПДК в реке Урал по нитритам, бору и нефтепродуктам (точка «Конец г. Уральска»). По результатам исследования установлено, что источник загрязнения р. Урал – это его приток р. Илек (Актюбинская область).

Ключевые слова: река Урал (Жайык); экологический мониторинг; гидрохимический режим; загрязнения; нефтепродукты; нитриты; бор.

Ecological state of the river Ural

Tulemisova G.B.*, Abdinov R.Sh.,
Kabdrakhimova G.Zh., Janetov T.B.

Kh. Dosmukhamedov Atyrau State University,
Atyrau, Kazakhstan
*E-mail: tulemisova62@mail.ru

The article describes the ecological state of the Ural River at the present stage. Hydrochemical regime of the reservoir is an important indicator to regulating the number of water resources. As the Ural River is the transboundary reservoir, it is prone to contamination from various areas in the upper and middle reaches.

Monitoring of the ecological state of the Ural River showed the presence of anthropogenic pollution. The hydrochemical regime of the reservoir is subject to changes in seasonal variations in water composition. In spring, with flood waters, the main pollution enters the river, however in other seasons, the quality of water leaves much to be desired. In autumn, in comparison with the spring, both alkalinity and salinity increased. The reservoir is prone to contamination with nitrites in almost all seasons of the year from 0.05 to 0.20 mg/dm³ (December, 2016). In the lower reaches of the Ural River, the content of readily oxidizable organic compounds ranges from 3.2 mg/dm³ (winter) to 7.36 mg/dm³ (autumn). The content of boron exceeds the maximum permissible concentration 1-3 times.

Environmental monitoring conducted in different periods of the year showed a constant source of pollution flow into the reservoir, which was increased in the flood period. Concentrations of nitrite, boron and petroleum products in the Ural River exceed their permitted values at the point in the end of Uralsk city. The results of the research confirm that the source of the contamination of Ural River is its confluent Ilek River originating from Aktobe Oblast.

Keywords: the Ural (Zhaik) river; environmental monitoring; hydrochemical regime; pollution; petroleum products; nitrites; boron.

Жайық өзенінің экологиялық жағдайы

Төлемісова Г. Б. *, Әбдінов Р.Ш.,
Қабдрахимова Г.Ж., Жанетов Т.Б.

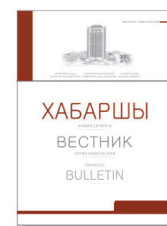
Х. Досмухамедов атындағы Атырау
мемлекеттік университеті,
Атырау қ., Қазақстан
*E-mail: tulemisova62@mail.ru

Мақалада Жайық өзенінің қазіргі кезеңдегі экологиялық жағдайы сипатталған. Өзеннің гидрохимиялық режимі су ресурстары санын реттеуде маңызды көрсеткіш болып табылады. Жайық өзені трансшекаралық су көзі болғандықтан, жоғарғы және төменгі ағыстардың әр түрлі территорияларынан ластануларға ұшырайды. Жайық өзенінің экологиялық мониторингі антропогендік ластану бар екендігін көрсетті.

Су көзінің гидрохимиялық режимі – су құрамының маусымдық өзгерісіне тәуелді. Көктемде, тасқын суларымен, өзенге негізгі ластанулар түседі, дегенменде басқа мезгілдерде, судың сапасы нашарлайды. Күзде көктеммен салыстырғанда, судың сілтілігі өскен, сонымен бірге тұздылығы да артқан. Су көзі нитриттармен ластануға жылдың барлық мезгілінде ұшырайды: 0,05-тен 0,20 мг/дм³ дейін (желтоқсан, 2016). Жайық өзенінің төменгі ағысында тез тотығатын органикалық қосылыстар мөлшері 3,2 мг/дм³ (қыс)-ден 7,36 мг/дм³ (күз) дейін өзгереді. Бордың шамасы ШРК-дан 1-3 есе өскен.

Жыл мезгілінің әр түрлі кезеңдерінде жүргізілген экологиялық мониторинг ластанулардың түсетін тұрақты көзі бар екендігін және оның су тасқыны кезінде өсетінін көрсетті. Жайық өзенінде нитриттер, бор мен мұнайөнімдері мөлшері ШРК шамасынан асқаны (Орал қ. соңы нүктесінде) байқалған. Зерттеу нәтижелері негізінде Жайық өзенінің ластанушы көзі Илек өзені (Ақтөбе облысы) екендігі анықталған.

Түйін сөздер: Жайық өзені; экологиялық мониторинг; гидрохимиялық режим; ластану; мұнайөнімдері; нитриттер; бор.



Экологическое состояние реки Урал

Тулемисова Г.Б.*, Абдинов Р.Ш., Кабдрахимова Г.Ж., Жанетов Т.Б.

Атырауский государственный университет им. Х. Досмухамедова, г. Атырау, Казахстан

*E-mail: tulemisova62@mail.ru

1. Введение

Урало-Каспийский бассейн имеет важное значение в воспроизводстве осетровых и полупроходных рыб и занимает ведущее место в Казахстане по добыче промысловых видов рыб. Для оценки состояния экосистемы Урало-Каспийского рыбохозяйственного водоема и прогнозирования её изменений в будущем необходим анализ влияния разнонаправленных факторов на формирование биологических ресурсов [1].

Наблюдаемые колебания химического состава окружающей среды имеют существенное значение в жизни гидробионтов, у которых абсорбция минеральных веществ непосредственно из воды занимает важное значение в общем балансе [2].

Река Урал – трансграничный водоем, впадающий в Каспийское море, и одна из крупных рек бассейна, в последние годы характеризуется резким снижением количества биологических ресурсов.

Гидрохимический режим р.Урал имеет важное значение для жизнедеятельности гидробионтов, а также играет немаловажную роль при вторичном загрязнении водоема.

При изменении температурных условий в водоёме, рН, химического потребления кислорода, концентрации соединений серы, донные отложения могут стать источником вторичного загрязнения для воды и гидробионтов: привносятся токсиканты в водоём даже при отсутствии источника загрязнения. Данный эффект усиливается также при уменьшении водности и снижении уровня паводковых вод [3].

Река Урал в своих верхнем, среднем и нижнем течениях претерпевает различные изменения в связи с поступлением загрязняющих веществ.

Вода р. Урал в районе г. Магнитогорска характеризовалась повышенным содержанием фосфатов – в среднем 1,3

предельно допустимых концентраций (ПДК), азота нитритов – 1,2 ПДК, нефтепродуктов – 2 ПДК. По всему течению р. Урал в 2007 г. наблюдалось повышенное содержание трудно окисляемых органических веществ (по ХПК) от 1,7 ПДК в верховьях до 2,1 ПДК в замыкающем створе (п. Ершовский) [4].

Как отмечено в работе [5], в состав водносолевого стока р. Урал в пределах Западно-Казахстанской области вносится ежегодно до 1,85 млн. т. вредных примесей, в том числе, 1,773 млн. т. хлора, 75,5 тыс. т. органических веществ и 1,203 тыс. т. тяжелых металлов.

Изменение физических свойств и химического состава реки Урал по длине обусловлено химическим составом вод его притоков. Для реки Урал характерно также заметное изменение состава наиболее распространенных и преобладающих загрязнений. В целом же, спектр распространения преобладающих органоминеральных веществ снижается от паводкового стока к водам глубокой осенней межени [6].

В условиях наблюдаемого антропогенного изменения речного стока и гидрогеохимического режима вод, необходима организация регионального мониторинга, включающего непрерывные наблюдения за водно-солевым стоком на трансграничных и внутренних водотоках и водоемах [7].

Цель исследования – изучить гидрохимический режим реки Урал, определить природу и характер поступающих веществ.

В работе также изучено и проанализировано современное экологическое состояние реки Урал, которое ранее [8,9] описывалось авторами как менее благоприятное для жизнедеятельности гидробионтов.

Новизной работы являются мониторинг водоема более современными приборами и определение района поступления загрязнения в реку Урал.

2. Эксперимент

Материалы для исследования были отобраны в ходе весенних, летних и осенних экспедиций по реке Урал в пределах Атырауской области (низовье реки), далее из верховья реки в пределах Республики Казахстан – г. Уральск (начало и конец), а также приток реки Урал – река Илек в Актюбинской области.

Гидрохимические условия реки Урал в разные периоды оценивались на основе собственных результатов исследования.

Гидрохимические анализы включали в себя следующий комплекс параметров: рН, концентрация кислорода, содержание в воде азота нитритного, хлоридов, перманганатная окисляемость, щелочность, жесткость. Анализы выполнялись по общепринятым в гидрохимии методикам [10,11].

Пробы воды для анализа нефтепродуктов фиксировались гексаном марки осч. в объеме 1,0 мл на 0,5 дм³ пробы. Определение нефтепродуктов в воде выполнено методом измерения флуоресценции на приборе «Флюорат 02-2М», согласно методике ПНД Ф 14.1:2:4.35-98 [12].

Определения бора и нитритов также проводились на «Флюорат 02-2М» методом измерения флуоресценции, проба без консервации. Перманганатная окисляемость определялась согласно методу окисления органических веществ в кислой среде в присутствии перманганата калия. Параметры содержания растворенного кислорода, удельной электрической проводимости (УЭП) и содержания ионов NaCl, т.е. соленость, также измерялись портативным анализатором жидкости «Анион-7051». рН воды и его окислительно-восстановительный потенциал измерялись портативным анализатором жидкости «Анион-7000».

3. Результаты и обсуждение

С рекой Урал, кроме рыбного хозяйства, связаны перспективы сельского хозяйства, судоходства и туризма. Экологическое состояние уникальной экосистемы связано также с заилением русла реки.

В условиях антропогенного воздействия химический состав воды рек подвергается существенным изменениям на различных участках бассейна в зависимости от степени влияния источников загрязнения.

Для описания экологического состояния низовья реки Урал на современном этапе были проведены исследования по изучению его гидрохимического режима в разные периоды года – это отбор проб воды и анализ его различных показателей на содержание различных загрязнителей. В таблице 1 приведены данные по гидрохимическому режиму низовья реки Урал в паводок.

Весенний паводок начался ближе к середине мая. Отбор проб воды на гидрохимические исследования проведен в разгар паводковых явлений, из-за сильных течений воду отбирали у берегов реки Урал. рН воды

колебался в пределах 7,5-8,2 (таблица 1), что характерно для этого периода времени. Щелочность и жесткость воды были повышены на станции «Бугорки» р. Урала по сравнению с другими станциями. Содержание нитритов на всех станциях – в пределах одних значений, выше ПДК. Соленость воды весной имела значение 225,6 мг/дм³, в летний период возросла до – 315,0 мг/дм³, а осенью наблюдалось ее незначительное повышение. Соответственно, возрос показатель УЭП от 645,0 до 890 мкСм/см. Показатели минерализации водоема р. Урал оказались намного больше (в 2 раза), чем в р. Кигач. Видимо, это объясняется близостью подземных вод Прикаспийской низменности (таблица 2).

Для определения загрязненности р. Урал определено содержание легкоокисляемых органических соединений (перманганатная окисляемость), нефтепродуктов и бора в его водах.

Исследования, проведенные в зимний период, весной и осенью, дают полную картину состояния загрязнения воды органическими соединениями. Зимой перманганатная окисляемость воды в реке Урал соответствовала 3,2 мг/дм³. Весной величина перманганатной окисляемости составляла от 4,80 до 5,44 мг/дм³, летом она выросла до 6,72 мг/дм³, а осенью осталась на том же уровне, кроме станции «Начало канала», где она составила 7,36 мг/дм³. По сравнению с прошлым годом содержание легкоокисляемых органических соединений в р. Урал незначительно возросло [13].

Содержание нефтепродуктов в воде р. Урал весной, по сравнению с соответствующим периодом прошлого года [13], сравнительно низкое и ниже пределов ПДК (таблица 1). Летом и осенью концентрация нефтепродуктов в воде осталась на прежнем уровне. Необходимо отметить, что в 2016 году поступление нефтепродуктов в зимний и допаводковые периоды, было незначительно. В текущий период исследования содержание бора в воде водоема характеризуется высоким значением, превышающим ПДК, особенно весной во время паводков, и осенью его концентрация доходила до 1,56 мг/дм³ (>ЗПДК) (таблицы 1 и 3).

Для определения источника поступления загрязнения был произведен отбор проб воды на гидрохимические и токсикологические исследования в конце октября 2016 года: в притоке р. Урал из реки Илек (Актюбинская область), из реки Урал (начало и конец г. Уральска (после впадения реки Чаган)), а также контрольные отборы проб из реки Урал в г. Атырау (ст. Университет), и питьевая вода из крана.

Река Илек протекает через г. Актюбинск и область и впадает в реку Урал на территории Российской Федерации. Далее р. Урал протекает через Оренбургскую область и г. Уральск, пока не доходит до Атырауской области. Для выяснения территории, из которой поступают токсиканты, в пробах были определены содержания нефтепродуктов, бора, нитритов и количество легкоокисляемых органических соединений.

Таблица 1 – Данные по гидрохимическому режиму низовья реки Урал в паводок (май, 2016 г.)

Точка отбора пробы	pH	Щелочность, мг-экв/дм ³	Жесткость, мг-экв/дм ³	Нитриты, мг/дм ³	O ₂ , мг/дм ³	Соленость, NaCl, мг/дм ³	УЭП, мксм/см	Перманганатная окисляемость, мг/дм ³	Бор, мг/дм ³	Нефтепродукты, мг/дм ³
Бугорки	7,5	4,6	5,2	0,10	6,38	225,3	463	5,10	0,984	0,0337
Институт	7,9	3,8	4,3	0,12	7,93	212,3	457	4,80	0,654	0,0445
Балькшы	8,2	3,5	4,2	0,13	9,43	239,4	496	5,44	0,760	0,0372
Нижняя дамба	8,0	3,5	4,2	0,13	7,90	226,7	469	5,20	1,080	0,0361
Еркинкала	8,0	3,5	4,2	0,11	7,63	224,0	470	4,92	1,195	0,0306
Начало канала	7,5	3,4	4,3	0,10	10,57	233,9	484	5,10	1,560	0,0330
Средняя	7,85	3,71	4,4	0,115	8,30	226,9	473,1	5,09	1,038	0,035
ПДК	6,5-8,5	3,5-5,0	3,5-7,0	0,08	6,0	—	—	10-15	0,50	0,05

Таблица 2 – Данные гидрохимических условий в реках Урал и Кигач (июль, 2016 г.)

Точка отбора пробы	pH	Щелочность, мг-экв/дм ³	Жесткость, мг-экв/дм ³	Нитриты, мг/дм ³	Хлориды, мг/дм ³	Соленость, NaCl, мг/дм ³	УЭП, мксм/см	Перманганатная окисляемость, мг/дм ³	Бор, мг/дм ³	Нефтепродукты, мг/дм ³
р.Кигач, средний	7,75	2,6	1,55	0,14	34,0	161,7	338,0	7,36	0,67	0,035
р.Урал, Университет	8,51	4,4	2,5	0,08	97,8	315,0	645,0	6,72	0,48	0,035
Пит. вода, кран	7,81	4,0	2,5	0,07	93,0	320,0	650,0	5,80	0,39	0,029
ПДК	6,5-8,5	3,5-5,0	3,5-7,0	0,08	300	—	—	10-15	0,50	0,05

Таблица 3 – Данные по гидрохимическому режиму реки Урал (сентябрь, 2016 г.)

Точка отбора пробы	рН	Щелочность, мг-экв/дм ³	Жесткость, мг-экв/дм ³	Нитриты, мг/дм ³	Окисл.-восст. потенц, Eh, мВ	Соленость, NaCl, мг/дм ³	УЭП, мксм/см	Перманганатная окисляемость, мг/дм ³	Бор, мг/дм ³	Нефтепродукты, мг/дм ³
Бугорки	8,6	5,8	4,6	0,10	-0,088	434	889	6,32	1,330	0,032
Институт	8,5	5,5	4,4	0,08	-0,086	435	890	6,16	0,358	0,030
Балыкшы	8,5	5,7	4,8	0,10	-0,088	442	904	6,48	0,837	0,029
Нижняя Дамба	8,4	5,5	5,0	0,10	-0,082	434	888	6,00	1,160	0,029
7 Пост	8,5	5,3	4,6	0,10	-0,084	427	874	6,32	0,353	0,031
Начало Канала	8,5	5,0	4,6	0,06	-0,086	426	874	7,36	0,378	0,034
Питьевая вода	7,8	4,7	5,0	0,05	-0,048	438	898	5,50	0,611	0,025
ПДК	6,5-8,5	3,5-5,0	3,5-7,0	0,08	—	—	—	10-15	0,500	0,050

Таблица 4 – Гидрохимические показатели реки Урал и его притока реки Илек (октябрь, 2016 г.)

Точка отбора пробы	рН	Щелочность, мг-экв/дм ³	Жесткость, мг-экв/дм ³	Нитриты, мг/дм ³	Окисл.-восст. потенц, Eh, мВ	Соленость, NaCl, мг/дм ³	УЭП, мксм/см	Перманганатная окисляемость, мг/дм ³	Бор, мг/дм ³	Нефтепродукты, мг/дм ³
р. Илек, Актюбинск	8,0	6,6	6,9	0,10	-0,061	448	913	4,00	0,090	0,026
р. Урал, Уральск, начало	8,3	6,9	6,4	0,14	-0,074	519	1043	4,48	0,065	0,030
р. Урал, Уральск, конец	8,2	7,0	6,3	0,12	-0,069	548	1122	3,84	0,136	0,157
р. Урал, Атырау, Университет	8,4	6,3	5,5	0,09	-0,078	496	1015	4,08	0,134	0,055
Питьевая вода	8,2	6,0	5,7	0,05	-0,070	494	1006	2,4	0,046	0,035
ПДК	6,5-8,5	3,5-5,0	3,5-7,0	0,08	—	—	—	10-15	0,500	0,050

В исследованных пробах воды pH колебался в пределах 8,0-8,4, что характерно для этого периода, однако для питьевой воды pH – 8,2 является достаточно большой величиной, по-видимому, из-за щелочности, которая увеличилась до 6,0 мг-экв/дм³. По сравнению с сентябрем 2016 года, щелочность воды в реке Урал увеличилась до 7,0 мг-экв/дм³ (таблица 4). Это можно объяснить возможным влиянием реки Илек, в которой щелочность воды составляет 6,6 мг-экв/дм³.

В реке Урал содержание нитритов в течение года превышало ПДК, и, как видно из данных таблицы 4, говорят о поступлении этого загрязнения из верховьев реки Урал. В пробе воды, взятой у берега водоема, содержание нитритов очень низкое, а, напротив, в пробе из середины реки наблюдаются более повышенные концентрации. Это дает основание полагать, что загрязнения поступают с потоком воды, а не являются следствием местного загрязнения.

Показатель перманганатной окисляемости реки Урал сравнительно низкий, чем летом и в начале осени. Об увеличении этого показателя в последние годы отмечают и другие авторы [14,15].

Осенью выросла, соленость и, соответственно, УЭП воды в реке Урал, и понизился окислительно-восстановительный потенциал (таблица 4).

Концентрация бора в воде р. Илек сравнительно низкая, чем в реке Урал, это объясняется поступлением с территории Атырауской области. Однако, в «конце г. Уральска», в реке Урал обнаружено содержание бора, схожее со станцией «Университет» (таблица 4).

Содержание нефтепродуктов в водоемах Урало-Каспийского бассейна имеет различные значения. Было обнаружено превышение ПДК в 3 раза в точке «конец г. Уральска» р. Урал и 1 раз – на станции «Университет».

Список литературы

- 1 Амиргалиев Н.А. К эколого-токсикологической оценке Урало-Каспийского бассейна // Тезис I Международной научно-практической конференции «Проблемы сохранения экосистемы Каспия в условиях освоения нефтегазовых месторождений». – Астрахань, 16-18 февраля, 2005. – С. 12-16.
- 2 Лукьяненко В.И. Токсикология рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1967.
- 3 Глаголева М.А. Формы миграции элементов в речных водах / сборник статей «К познанию диагенеза осадков». – М.: Недра, 1959.
- 4 Лешан И.Ю., Хубитдинова А.Ф. Гидрохимические особенности рек бассейна р. Урал // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2016. – №2-4. – С. 11-13.
- 5 Курмангалиев Р. М. Экологические проблемы трансграничного водотока реки Урал и пути их решения // Ғылым және білім. – 2008. – №3. – С. 91-97.
- 6 Онаев М.К. Гидрохимический режим реки Урал и ее притоков // Исследования, результаты. – 2011. – №12923. <https://articlekz.com/article/12923>
- 7 Шимшиков Б.Е., Избасарова А.К. Гидрохимическая и токсикологическая характеристики состояния реки Урал в пределах Западно-Казахстанской области // Вестник КазНУ. Серия экологическая. – 2014. – №2(41). – С. 163-167.
- 8 Экологический мониторинг, разработка путей сохранения биоразнообразия и устойчивого использования ресурсов рыбопромысловых водоёмов трансграничных бассейнов: отчет о НИР (промежуточный) / АтФ НПЦ РК: А.К. Камелов. – Атырау, 2004. – № 0101РК00134.
- 9 Бурлибаев М.Ж., Курочкина Л.Я., Кашеева В.А., Ерохова С.Н., Иващенко А.А. Дельта реки Урал и прилегающее побережье Каспийского моря. – Астана, 2007. – 264 с.

4. Заключение

Мониторинг экологического состояния р. Урал показал наличие загрязнения антропогенного происхождения. Гидрохимический режим водоема подвержен изменениям сезонного колебания состава воды. Весной, с паводковыми водами, поступает основное загрязнение в реку, однако и в другие сезоны качество воды оставляет желать лучшего. Осенью, по сравнению с весной, повысилась щелочность, а также увеличилась соленость. Водоем подвержен загрязнению нитритами почти во все сезоны года от 0,05 до 0,20 мг/дм³ (декабрь, 2016). Внизовье реки Урал содержание легкоокисляемых органических соединений колеблется от 3,2 мг/дм³ (зима) до 7,36 мг/дм³ (осень). Содержание бора превышает ПДК 1,3-3,1 раза. Из всех обследованных участков реки Урал наиболее загрязнен его приток – р. Илек и «конец г. Уральска», возможно из-за влияния притока р. Чаган. Из этого можно сделать заключение о том, что загрязнения водоема, в основном происходят из притоков реки Урал. Об этом ранее было отмечено в 2006 году Н.А. Амиргалиевым, проводившим комплексное исследование водоемов Урало-Каспийского бассейна [16]. Для более детального обнаружения источника загрязнения необходимы продолжения исследований на территории РК и РФ.

В настоящее время, когда начато освоение Кашаганского месторождения на Северо-восточной части Каспийского моря, мы не должны допустить поступлений загрязнений из водоемов. Наибольший ущерб экосистеме моря наносит деградация естественных ареалов (включая химическое загрязнение), а также их чрезмерная нагрузка.

- 10 РКСТ ИСО 9863-1-2008. Качество воды. Определение щелочности. – Введен 2009; Астана: «Мемстандарт», 2013. – 8 с.
- 11 Лурье Ю.Ю. Унифицированные методы анализа вод. – М.: Химия, 1971.
- 12 ПНД Ф 14.1:2.4.128-98. Количественный химический анализ вод. МВИ массовой концентрации нефтепродуктов в пробах природных, питьевых, сточных вод флуориметрическим методом на анализаторе жидкости «ФЛЮОРАТ-02». Взамен ПНД Ф 14.1:2.4.35-95; Введен 2007 до 2018 г. – М.: «Люмекс», 2007. – 24 с.
- 13 0115РК02484 «Исследование современного токсикологического состояния водоемов Урало-Каспийского бассейна»: отчет о НИР (промежуточный) / АГУ им. Х. Досмухамедова: Тулемисова Г.; – Атырау, 2015. – 61 с. – №0215. – Инв. № 0215РК02782.
- 14 Демесинова Г.Т. Особенности гидрохимического режима в водоемах Жайык — Каспийского бассейна // Вестник Атырауского государственного университета имени Х. Досмухамедова. – 2015. – №3(38). – С. 86-90.
- 15 Огарь Н.П. и др. Мониторинг окружающей природной среды Северо-Восточной части Каспийского моря при освоении нефтяных месторождений. – Алматы, 2014. – 268 с.
- 16 Амиргалиев Н.А. Эколого-токсикологическое состояние Урало-Каспийского бассейна и некоторые приоритетные направления его исследования // Материалы Международной конференции «Современное состояние и пути совершенствования научных исследований в Каспийском бассейне». – Астрахань, 2006. – С. 21-25

References

- 1 Amirgaliev NA (2005) To ecological and toxicological evaluation of Ural-Caspian basin [K ekologo-toksikologicheskoy otsenke Uralo-Kaspiyskogo basseyna]. The thesis of the I International Scientific and Practical Conference "Problems of the ecosystem conservation in the Caspian Sea in the conditions of oil and gas field development" [Problemy sokhraneniya ekosistemy Kaspiya v usloviyakh osvoyeniya neftegazovykh mestorozhdeniy]. 16-18 Feb 2005, Astrakhan, Russia. P.12-16. (In Russian)
- 2 Lukyanenko VI (1967) Toxicology of fish [Toksikologiya ryb]. Pishcheyaya promyshlennost', Moscow, USSR. (In Russian)
- 3 Glagoleva MA (1959) Forms elements migration in the river waters [Formy migratsii elementov v rechnykh vodakh] in Collection of articles "To the Knowledge of Diagenesis of Precipitation" [K poznaniyu diageneza osadkov]. Nedra, Moscow, USSR. (In Russian)
- 4 Leshan IYu, Khubitdinova AF (2016) Actual Problems of the Humanities and Natural Sciences [Aktual'nyye problemy gumanitarnykh i yestestvennykh nauk] 2-4:11-13. (In Russian)
- 5 Kurmangaliev RM (2008) Science and Education [Ğilim jäne bilim] 3:91-97. (In Russian)
- 6 Onaev MK (2011) Research, Results [Issledovaniya, rezul'taty]. <https://articlekz.com/article/12923>. (In Russian)
- 7 Shimshikov BE, Izbasarova AK (2014) Bulletin of KazNU. Ecological Series 2(41):163-167. (In Russian)
- 8 (2004) Environmental monitoring, development of ways to conserve biodiversity and sustainable use of fishery resources in transboundary basins [Ekologicheskii monitoring, razrabotka pyteu coxraneniya bioraznobraziya ystouchebogo ispolzobaniya resyrsov rybopromyslobyx bodoemov transgranichnyx basseinov]. Report NIR (Interim). ATP SPC PX, supervisor Kamelov AK, Atyrau, Kazakhstan. №0101PK00134. (In Russian)
- 9 Burlibaev MZh, Kurochkin LYa, Kashcheeva VA, Erokhova SN, Ivashchenko AA (2007) The Delta of the Ural River and the coast of the Caspian Sea [Del'ta reki Ural i prilgayushcheye poberezh'ye Kaspiyskogo morya]. Astana, Kazakhstan. 264 p. (In Russian)
- 10 ST RK ISO 9863-1-2008 (2013) Water quality. Determination of alkalinity [Kachestvo vody. Opredelenie shelochnosti]. Introduced in 2009. "Memstandard", Astana, Kazakhstan. (In Russian)
- 11 Lurie YuYu (1971) Unified methods of water analysis [Unifitsirovannyye metody analiza vod]. Khimiya, Moscow, USSR. (In Russian)
- 12 (2007) PND F 14.1:2.4.128-98. Method of measurement of mass concentration of oil products in samples of natural, drinking, wastewater fluorimetric method for the fluid analyzer "FLUORAT-02" [Kolichestvennyi khemicheskyy analiz vod. MVI massovoi kontsentratsii nefteproduktov v probax prirodnnykh, pit'evykh, stochnykh vod flyorimetricheskim metodom na analizatore zhidkosti «FLJORAT-02»]. "Lumex", Moscow, Russia. Introduced in 2007 to 2018. (In Russian)
- 13 (2015) 0115RK02484 "The study of modern toxicological status of water bodies of the Ural-Caspian basin" [Issledovanie sovremennogo toksikologicheskogo sostoyaniya bodoemov Uralo-Kaspiyskogo basseyna]. Report on the research work (Interim) of Kh. Dosmukhamedov ASU, supervisor Tulemisova G, Atyrau, Kazakhstan. P. 61. №0215PK02782. (In Russian)
- 14 Demesinova GT (2015) Bulletin of Kh. Dosmukhamedov Atyrau State University 3(38):86-90. (In Russian)
- 15 Ogar NP et al (2014) Environmental monitoring of the North-East part of the Caspian Sea during the exploration of oil fields [Monitoring okruzhayushchey prirodnoy sredy Severo-Vostochnoy chasti Kaspiyskogo morya pri osvoyenii neftyanykh mestorozhdeniy]. Almaty, Kazakhstan. (In Russian)
- 16 Amirgaliev NA (2006) The Ecological and toxicological evaluation of the Ural-Caspian basin and some of its research priorities [Ekologo-toksikologicheskoye sostoyaniye Uralo-Kaspiyskogo basseyna i nekotoryye prioritetnyye napravleniya yego issledovaniya]. Proceedings of the International Conference "Current state and ways to improve research in the Caspian Sea" [Sovremennoye sostoyaniye i puti sovershenstvovaniya nauchnykh issledovaniy v Kaspiyskom basseyne]. Astrakhan, Russia. P. 21-25. (In Russian)