Причиной таких реактивных, частично обратимых и выраженных необратимых патологических нарушений в органах и тканях озерных лягушек, использованных в качестве биоиндикаторов, могут быть, по нашему мнению, загрязнения исследованных водных экосистем поллютантами антропогенного характера (нефтепродукты, бытовые, промышленные и сельскохозяйственные стоки и др.) в пойме, связанных с ними водоемах и прилегающих территориях.

В заключение следует отметить, что опираясь на данные вышеприведенных биоиндикационных исследований, можно говорить о более высоком и постоянном уровне загрязнения воды нижнего течения реки Или по сравнению с нижним течением реки Сырдарьи.

ЛИТЕРАТУРА

1. www.nauka.kz
2. Леонтьева О.А., Семенов Д.В. Земноводные как биоиндикаторы антропогенных изменений среды // Успехи современной биологии. - 1997. - Т. 117, вып. 6. - С. 726-737.
3. Вершинин В.Л. Ретроспектива экспансии Rana ridibunda Pall \\ Сб. материалов 8-го Всероссийского популяционного семинара./Н. Новгород, 2005 \\ стр.51-53.
4. Trace element concentration in the tissues of Proteus (amphibian, Caudata) and surrounding environment B.Bullog et al. \\ Water, Air and soil Pollut. -2002. - Vol. 136, №1. -P. 147-163.
5. Ромейс Б. Микроскопическая техника. М.: Изд-во иностр. лит-ры, 1953. - 718 с.

***

Бұл мақалада Сырдария және Іле өзенінің төменгі ағысы бассейндерінде тіршілік ететін көл бақа (Rana ridibunda) популяциясының бауырының салыстырмалы зерттеу жұмыстарының нәтижелері көрсетілген. Сырдария өзенінің бассейнінде тіршілік ететін көл бақаларымен салыстырғанда Іле өзені бассейнінде тіршілік ететін көл бақаларының бауырында айтарлықтай күрделі морфологиялық өзгерістер анықталды.

***

Here are given the results of relative study of the lake frog's (Rana ridibunda) liver from populations, which inhabit the basin of the Syr Darya river's lower stream and lower stream of Ili river. There are revealed more heavy morphological changes of frog's liver from Ili river basin population than from Syr Darya river population.

УДК 574:550 (574)

Г.Г. СЛИВИНСКИЙ, Е.Г. КРУПА,
О.Е. ЛОПАТИН, Н.Ш. МАМИЛОВ, Д.Е. ПРИХОДЬКО

ЭКОЛОГО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И СОСТОЯНИЕ ВОДНОЙ ФАУНЫ ТЕКЕССКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

(Институт зоологии КН МОН РК)

В статье дан анализ современного состояния Текесского водохранилища по гидрохимическим показателям и содержанию тяжелых металлов в воде и организме рыб, составу и количественным показателям сообществ водных беспозвоночных и массовых видов ихтиофауны. Установлено, что водоем характеризуется относительно невысоким уровнем загрязнения, разнообразной кормовой базой и доминированием в составе

ихтиофауны аборигенных видов. Это позволяет рассматривать водохранилище как резерват для сохранения и воспроизводства аборигенной ихтиофауны Балкашского бассейна.

Текесское водохранилище (Раймбекский р-н Алматинской обл.) было сооружено в 1970 г. в верхнем течении одноименной реки для ирригационных целей и выработки электроэнергии ныне не действующей гидроэлектростанцией. Река Текес, являющаяся истоком реки Иле на территории Казахстана, и само водохранилище представляет значительный интерес для изучения как потенциальный резерват аборигенной ихтиофауны Балкашского бассейна. Помимо этого, водохранилище служит массовым местом гнездования, линьки и миграционных остановок водоплавающих и околоводных птиц в казахстанской части Центрального Тянь-Шаня, так как здесь проходит пролетный путь между Иссык-кульской котловиной и Илийской долиной /1/.

В связи с тем, что с момента создания Текесского водохранилища его гидрофауна практически не изучалась, целью настоящего сообщения являлась оценка экологической обстановки и современного состояния фауны водных беспозвоночных и массовых видов рыб.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Сбор эколого-фаунистического материала проводился в июле 2009 г. Во время экспедиционного выезда проведено физико-географическое описание водоема, с определением координат, высоты над уровнем моря, морфометрии, типа грунтов, характера зарастаемости берегов. Отбор проб проводили по сетке гидробиологических станций (рисунок 1).

На каждой станции измеряли глубину, температуру, прозрачность воды, определяли тип грунта, наличие сероводорода.

Пробы воды и донных отложений на гидрохимический и токсикологический анализы отбирали путем смешивания образцов из трех точек в верхней, средней и нижней частях водоема и отбора из суммарной пробы субпробы. Гидрохимические показатели определяли в соответствии с принятыми методами /2-4/.

Для анализа содержания тяжелых металлов в организме рыб образцы органов и тканей взвешивали и помещали в герметичные стеклянные флаконы, содержащие по 2 мл концентрированной азотной кислоты марки "ХЧ". Подготовку проб для токсикологического анализа проводили в лабораторных условиях в соответствии с имеющимися методическими требованиями /5- 9/. Все пробы для определения содержания тяжелых металлов переводили в раствор методом мокрого озоления. Анализ содержания цинка, меди, кадмия, свинца, хрома и никеля проводили методом пламенной атомно-абсорбционной спектрофотометрии на спектрофотометре Solaar S2AA (США).

Для определения уровня загрязнения среды тяжелыми металлами использовали нормативные документы Республики Казахстан, России, а также справочные материалы /10-14/.

Пробы зоопланктона отбирали тотальным обловом толщи воды малой сетью Джеди. На глубинах менее 1,5м производили несколько протяжек сети от дна до поверхности. Для характеристики видового разнообразия зоопланктона дополнительно отбирали качественные пробы. В сетях использовался мельничный газ № 70. Пробы фиксировали 4 % раствором формалина. В лаборатории организмы идентифицировались и подсчитывались с применением микроскопов МБС-10 и Bell Photonics. Грунты и зообентос отбирали дночерпателем Петерсена.

При обработке фаунистического материала использовали определители для соответствующих групп и отдельных родов /15-19/.

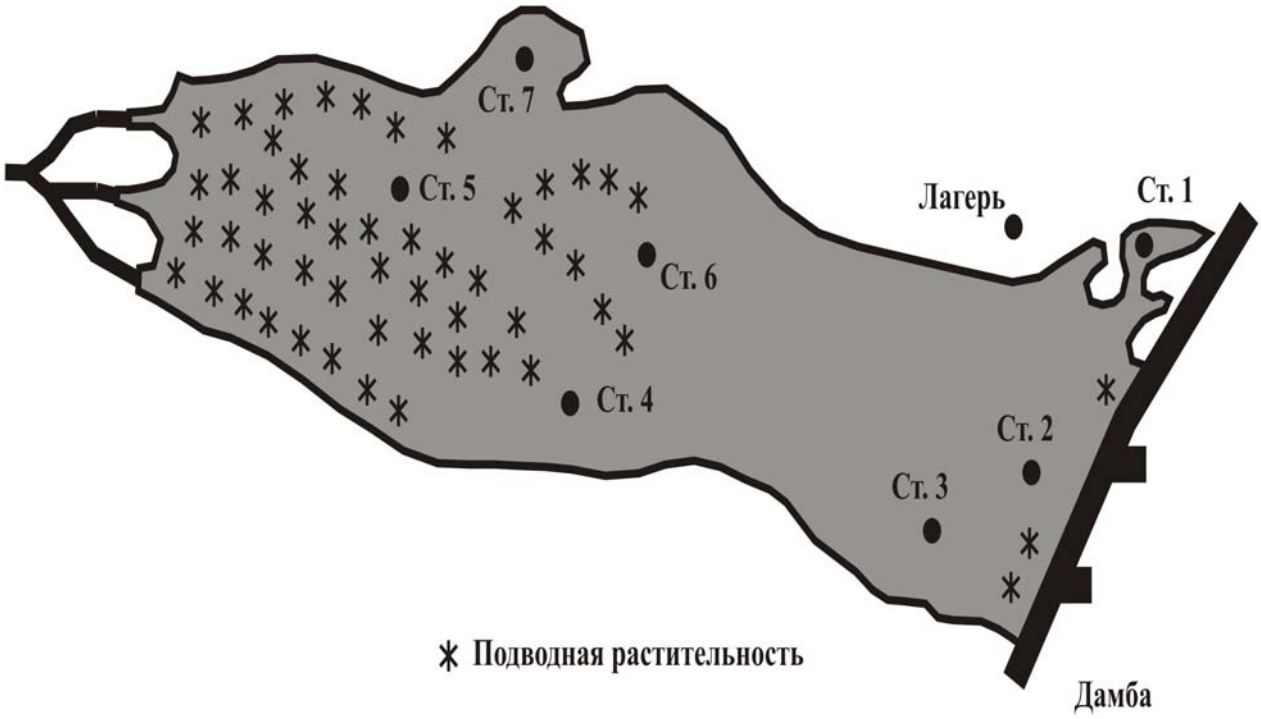

Рисунок 1. Схема станций отбора гидробиологических проб на Текесском водохранилище

Для биологического и морфологического анализа фоновых видов ихтиофауны была использована традиционная ихтиологическая схема промеров /20; 21/. Возраст рыб определяли согласно принятой методике /22/, используя в качестве регистрирующих структур чешую и позвонки.

Для интегральной экспертной оценки, позволяющей по состоянию организмов оценивать состояние среды обитания, определяли индекс неблагополучного состояния (ИНС) по /23/. Статистическую обработку данных проводили, используя компьютерную программу Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБСУЖДЕНИЕ

Физико-географическая и гидрологическая характеристика.

Водохранилище расположено в Текесской долине (Центральный Тянь-Шань) примерно в 6 км к юго-востоку от п. Текес (таблица 1). Сброс воды из водохранилища осуществляется по трем водовыпускам в левой, центральной и правой частях плотины. Водохранилище характеризуется существенными колебаниями уровня и площади в течение коротких промежутков времени. Левый берег водохранилища пологий, местами обрывистый, изрезан, имеет заливы, особенно в приплотинной части. Правый берег обрывистый. Берега, сложенные глиной с примесью песка и гальки, поросли степной растительностью.

В приплотинной части глубина достигает 5,0 м, в заливах и верхней части не превышает 0,8-1,5м. Прозрачность 0,3-0,4 м. Цвет воды – молочно-зеленый, в верхней части травянисто-зеленый. Температура воды в июле 14-16°С. В заливах преобладающим типом грунта является черный ил без запаха сероводорода и с примесью детрита. По остальной акватории грунты представлены серыми илами в различных сочетаниях с глиной и наилком.

Таблица 1

Физико-географическая характеристика Текесского водохранилища

Питание	**Координаты**	**Высота над у.м.**	**Длина, км**	**Ширина, км**	**Площадь, км^2**
р. Текес	N 42°49' 136" E 080°07' 136"	1780	1,98	0,58	1,14

Дно в сильной степени заросло мягкой водной растительностью, которая в средней и приплотинной частях поднимается к поверхности, не доходя до нее 0,2-0,3 м. В верхней части часто встречаются наземные виды растений, затопленные при подъеме уровня воды, по остальной акватории распространены рдесты. Верховье водохранилища заболочено, заросло гребенчатым рдестом среди зарослей рогоза. Грунт – черный ил с запахом сероводорода.

Гидрохимическая характеристика. Согласно классификации /24/, вода водохранилища является пресной гидрокарбонатного класса группы кальция (C^{Ca}_{II}) (таблица 2) и имеет слабощелочную реакцию (pH 7,55-7,75). Среди анионов преобладают гидрокарбонаты, среди катионов – кальций.

Таблица 2

Ионный состав и минерализация воды Текесского водохранилища

Жесткость, мг-экв/дм^3	Концентрация ионов, мг/дм^3						Мин., г/дм^3
	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^++K^+	HCO_3^-	SO_4^{2-}	Cl^-	
3,9	58,1	12,2	21,3	173,9	80,1	14,2	0,37

Биогенные соединения играют важную роль в формировании уровня биологической продуктивности водоемов. Поступление избытка соединений фосфора с водосбора в виде минеральных удобрений с поверхностным стоком с полей, а также с некоторыми производственными отходами приводит к резкому неконтролируемому приросту растительной биомассы водного объекта, изменению трофического статуса водоемов.

В летний период в сильно зарастающих водоемах биогенные элементы почти полностью используются, с чем связаны их низкие концентрации в воде. Несмотря на высокую степень зарастания дна и поверхности, водоем характеризовался относительно высоким содержанием общего фосфора (таблица 3), что свидетельствовало о существенном превышении его поступления с речными водами и дождевыми стоками с территории водосбора над потреблением в условиях мелководности.

Таблица 3

Содержание биогенных элементов в воде Текесского водохранилища

Аммоний (мг/дм^3)		Нитраты (мг/дм^3)		Нитриты (мг/дм^3)		Фосфаты
NH_4	N	NO_3	N	NO_2	N	мгPO_4/дм^3
<0,1	<0,1	3,10	0,70	<0,01	<0,003	0,24

По уровню содержания ионов аммония водоем относится к категории чистых. Содержание нитритного и нитратного азота в период исследований находилось на низком уровне.

Уровень накопления тяжелых металлов в воде и организме массовых видов рыб. Результаты определения содержания тяжелых металлов в воде водохранилища приведены в таблице 4.

Таблица 4

Концентрация тяжелых металлов в воде Текесского водохранилища

Показатели	Ингредиенты, мг/дм^3						
	Цинк	Медь	Кадмий	Свинец	Хром (общ.)	Никель	Железо (общ.)
Концентрация металлов в воде	<0,05	<0,05	0,0011	0,02	0,003	0,005	0,1
ПДК для водоемов хоз-питьевого и ком.-быт. назначения, мг/дм^3	1,0	1,0	0,001	0,03	0,05 - 0,5	0,1	0,3
ПДК для водоемов рыбохозяйственного пользования, мг/дм^3	0,01	0,001	0,005	0,01-0,1	0,005-0,02	0,01	0,1

В период исследований концентрация меди, цинка, хрома и никеля находилась ниже установленных санитарно-токсикологических нормативов, что свидетельствует об относительно благоприятном экологическом состоянии водоема по отношении к этим металлам. Так, концентрация меди и цинка была менее 0,05 мг/дм^3 (ПДК= 1,0 мг/дм^3). Концентрация кадмия составляла 0,0011мг/дм^3 и была близкой ПДК для водоемов хозяйственно- питьевого и коммунально-бытового назначения. Суммарная концентрация растворимых соединений железа находилась на уровне ПДК для водоемов рыбохозяйственного пользования.

Уровень загрязнения воды р. Текес до впадения в одноименное водохранилище заметно выше, чем в самом водохранилище. В пробах воды из р.Текес, коллектированных выше водохранилища, концентрация хрома была выше в 4,3 раза, никеля – в 2 раза и железа - в 9 раз, нежели в воде водохранилища. Это можно объяснить результатами частичной аккумуляции металлов водной биотой и осаждением металлов в водохранилище в составе малорастворимых соединений. Следует отметить, что превышение ПДК для меди и железа в воде р.Текес неоднократно отмечалось и ранее /25; 26/.

Все представители исследованной нами выборки ихтиофауны характеризуются невысоким уровнем накопления цинка в мышечной ткани, печени и жабрах (таблица 5), что согласуется с приведенными выше данными (таблица 4) о низком содержании этого элемента в водоеме.

Концентрация цинка в мышечной ткани трех исследованных видов рыб находилась в интервале от 8,4 мг/кг (окунь) до 22, 9 мг/кг (пятнистый губач), что значительно ниже максимально допустимого уровня - 40 мг/кг.

Содержание меди в органах и тканях рыб также было достаточно низким. Ни в одном из исследованных нами образцов мышечной ткани содержание этого металла не превышало максимально допустимого уровня (10 мг/кг). В ткани мышц относительно высокое содержание меди было у пятнистого губача – 8, 39 мг/кг.

Интересно отметить, что основным депо меди у рыб, как и у млекопитающих, считается печень. Действительно, в печени окуня и маринки содержание меди значительно превышало таковое в мышечной ткани. Исключением, требующим дальнейших исследований, был пятнистый губач, у которого содержание меди в печени было более низким, чем в мышечной ткани.

Таблица 5

Содержание тяжелых металлов в тканях и органах рыб

Вид	Ткани и органы	Ингредиенты, мг/кг		
		Цинк	Медь	Кадмий
Балхашский окунь - *Perca schrenkii*	печень	15,24±1,45	1,66±0,53	0,028±0,015
	жабры	19,23±0,51	1,44±0,22	0,002±0,002
	мышцы	8,40±1,95	2,37±0,18	0,005±0,005
Пятнистый губач - *Triplophysa strauchii*	печень	21,11±0,85	1,62±0,07	0,008±0,008
	мышцы	22,94±8,49	8,89±1,43	0,000
Балхашская маринка - *Schizothorax argentatus argentatus*	жабры	17,96±2,04	2,10±0,17	0,041±0,034
	мышцы	11,13±3,89	1,48±0,04	0,004±0,004
	печень	28,76±1,16	11,17±1,01	0,023±0,023
ПДК	мышцы	40,0	10,0	0,2

Концентрация кадмия в ткани мышц не превышала 0,005 мг/кг, что значительно ниже предельно допустимой концентрации (0,2мг/кг).

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что по уровню накопления трех исследованных металлов в органах и тканях рыб состояние ихтиофауны в водохранилище является достаточно благополучным.

Состояние фауны водных беспозвоночных. В составе зоопланктофауны водохранилища было выявлено 43 вида. По акватории видовое разнообразие варьировало от 9 в приплотинном заливе до 21 наименования в заросшей рдестами верхней части. В самой верхней заболоченной части водоема (выше зоны подпора) найдено 18 видов. Из них 10

(*Lecane (Monostyla) bulla, L. (Monostyla) crenata, Mytilina mucronata, M. ventralis spinigera, Brachionus quadridentatus zernovi, Scapholeberis kingi, Simocephalus vetulus, S. expinosus, Diacyclops bicuspidatus, Megacyclops viridis*), являющихся характерными обитателями зарослей и мелководий, не обнаружены в основной части водоема. Численность организмов находилась на низком уровне (таблица 6). Ее основу –52,4%, формировали коловратки.

Таблица 6

Численность и биомасса зоопланктона Текесского водохранилища

Показатели	Rotifera	Cladocera	Copepoda	Прочие	Всего
Численность, тыс. экз/м^3	6,4	0,1	5,2	0,4	12,1
Биомасса, мг/м^3	6,1	3,6	23,7	8,1	41,5

Субдоминировали веслоногие – 43,3%, при слабом развитии группы ветвистоусых. Основу биомассы сообщества – 57,2%, формировали веслоногие (таблица 6), при субдоминирующем положении факультативных планктеров и коловраток. В состав доминантного комплекса входили коловратки *Synchaeta pectinata, S. vorax*, веслоногие *Mesocyclops leuckarti* и *Eucyclops macrurus*.

Распределение зоопланктона по акватории было сравнительно равномерным, при численности 1,5-8,8 тыс. экз/м^3 и биомассе 4,1-28,1 мг/м^3. По количественным показателям исключение представлял зоопланктон двух участков вблизи правого берега (ст. 3, 4), где производится водопой и выпас животных: верховье водохранилища в зоне зарослей рдеста и приплотинная зона. Обилие зоопланктона этих участков достигало 24,2-32,8 тыс. экз/м^3, при биомассе 28,4-221,5 мг/м^3, что в несколько раз выше, чем на большей части акватории. При высокой степени проточности водохранилища на момент обследования, локальное повышение количественных показателей планктонных животных обусловлено, скорее всего, точечным поступлением органического загрязнения. По уровню развития зоопланктон, водохранилище Текес можно отнести к низкокормным водоемам.

Бентофауна Текесского водохранилища представлена 35 видами (таблица 7). Наиболее богатый видовой состав имели мелководные участки водохранилища. В центральных районах показатели были в полтора раза меньше. Самым распространенным и многочисленным видом является *Chironomus plumosus*. Тубифициды представлены практически на всех гидробиологических станциях, но их видовое разнообразие невелико.

Моллюски представлены четырьмя видами брюхоногих и одним видом двустворчатых. *Sphaerium corneum* уверенно доминировал практически во всех сборах.

Водохранилище характеризуется довольно высокими количественными показателями бентосных организмов (таблица 7).

Средняя численность донных и придонных беспозвоночных составляла 1009,8 экз./м²; биомасса - 6544,1 мг/м^2; видовое разнообразие на пробу - 10,1.

Ихтиофауна. Ихтиофауна р.Текес представлена в основном аборигенными видами рыб: пятнистым губачом (*Triplophysa strauchii*), голым османом (*Diptychus dybowskii*), балхашской маринкой (*Schizothorax argentatus argentatus*), балхашским гольяном (*Lagowskiella poljakowi*). Балхашский окунь (*Perca schrenkii*) в этом водоеме был акклиматизирован, однако не является чужеродным видом для бассейна в целом.

Морфобиологические показатели балхашского окуня и пятнистого губача из Текесского водохранилища приведены в таблице 8.

Выборки обоих видов характеризуются неплохими размерно-весовыми показателями по сравнению с известными для других водоемов значениями соответствующих показателей /27; 28/. Балхашский окунь из Текесского водохранилища характеризуется неплохой скоростью роста (таблица 9), что также подтверждает благоприятное состояние среды обитания для рыб.

Таблица 7

Количественные характеристики бентофауны Текесского водохранилища

Группы	Количественные показатели				
	Число видов	Численность, экз/м^2	%	Биомасса, мг/м^2	%
Vermes	4,0	334,1	33,1	392,2	6,0
Crustacea	3,0	11,4	1,1	75,5	1,2
Diptera	14,0	479,7	47,5	2502,3	38,2
Odonata	3,0	7,4	0,7	304,4	4,7
Coleoptera	2,0	5,4	0,5	131,8	2,0
Heteroptera	3,0	18,8	1,9	561,7	8,6
Прочие Insecta	2,0	16,8	1,7	131,0	2,0
Mollusca	4,0	136,1	13,5	2445,3	37,4
ВСЕГО	35,0	1009,8	100,1	6544,1	100,0

Таблица 8

Морфобиологические показатели балхашского окуня и пятнистого губача из Текесского водохранилища

Признак	Балхашский окунь (n=24)		Пятнистый губач (n=18)	
	Min-Max	M±m	Min-Max	M±m
Длина рыбы, мм	101-241	180.7±27.96	148-180	163.3±7.10
Длина тела (без С), мм	83-205	152.4±24.33	126-150	137.7±5.76
Полный вес, г	5-195	76.3±42.69	18-30	26.9±2.53
Вес без внутренностей, г	4-175	68.6±38.82	12-25	20.4±2.78
Упитанность по Фультону	0.87-2.26	1.68±0.235	0.89-1.17	1.02±0.081
Упитанность по Кларку	0.70-2.03	1.50±0.232	059-0.98	0.78±0.119
ИНС	1-4	2.1±0.53	1-2	1.1±0.24

Морфопатологический анализ отловленных особей пятнистого губача и балхашского окуня не выявил существенных нарушений в строении внутренних органов. Однако у большинства рыб сосуды в печени увеличены, что может быть связано с антропогенным загрязнением или естественными причинами.

Полученные значения ИНС не превышают верхнего уровня, предложенного Ю.С.Решетниковым и др. [23] для зоны относительного экологического благополучия.

Таким образом, в настоящее время Текесское водохранилище характеризуется относительно невысоким уровнем загрязнения и разнообразной кормовой базой для рыб. Выявленный уровень разнообразия аборигенной ихтиофауны позволяет рассматривать Текесское водохранилище как резерват для ее сохранения и воспроизводства.

Таблица 9

Рост балхашского окуня в Текесском водохранилище (обратное расчисление)

Показатели вариации	Возраст, лет					
	1	2	3	4	5	6
min	42	61	78	102	122	142
max	62	90	112	140	172	205
M	53.25	74.875	98.125	124.625	147.5	170
m	7.6875	7.375	8.375	12.125	13.16667	20

В то же время следует отметить, что водоем является местом интенсивного любительского рыболовства, в том числе и с постановкой сетей, что, безусловно, негативно сказывается на составе и состоянии рыбного населения. В предшествующие годы неоднократно отмечались также факты отрицательного влияния рыболовства на орнитофауну водохранилища /1/. Поэтому, для сохранения потенциала этого водоема как рефугиума аборигенной ихтиофауны Балкашского бассейна и значимого водно-болотного орнитокомплекса, прежде всего, необходимо усилить контроль со стороны природоохранных организаций за состоянием любительского рыболовства на данном водоеме.

ЛИТЕРАТУРА

1 Березовиков Н.Н. Орнитофауна Текесского водохранилища (Центральный Тянь-Шань) // Selevinia. – 2008. – С.239-242.

2 Алекин О.А. Методы исследования физических свойств и химического состава вод // Жизнь пресных вод. - М.: Изд. АНСССР, 1973. – Т. 4. – С.214-298.

3 Шишкина Л.А. Гидрохимия. - Л.: Гидрометеоиздат, 1974. - 287 с.

4 Агатова А.И., Налетова И.А., Зубаревич В.Л. и др. Справочник гидрохимика: рыбное хозяйство. - М.: Агропромиздат, 1991. – 224с.

5 Фомин Г.С. Вода. Контроль химической, бактериальной и радиационной безопасности по международным стандартам. - М.: Наука, 2000. - 839 с.

6 Фомин Г.С., Фомин А.Г. Почва. Контроль качества и экологической безопасности по международным стандартам. - М.: Наука, 2001. - 299 с.

7 Киселев Л.К. (редактор). Контроль химических и биологических параметров окружающей среды. - Санкт-Петербург, 1998. - 851 с.

8 Нурбаев С.К., Грановский Э.И., Шишкова Н.К. и др. // Спектрохимическое определение тяжелых металлов в объектах окружающей среды, пищевых продуктах и биологических материалах. - Алматы, 1999. - 45 с.

9 Другов Ю.С., Родин А.А., Кашмет В.В. Пробоподготовка в экологическом анализе. М.: Лаб-Пресс. 2005. – 756 с.

10 Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения, Сан ПиН РК 3.01.070.98.

11 Нормативы предельно допустимых концентраций вредных веществ, вредных микроорганизмов и других биологических веществ, загрязняющих почву. Утверждено Приказом Министра охраны окружающей среды РК от 27.01.04, №21-П. Утверждено Приказом Министра здравоохранения РК от 30.01.04, №99.

12 Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Сан ПиН РК №4.01.071.03. Утверждено Приказом Министра здравоохранения от 11.06.03, №447.

13 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. ГН 2.1.5.689-98. - М.:Минздрав России, 1998. - 129 с.

14 Гидрохимические показатели окружающей среды //http //www.ecoline.ru/mc/ refbooks/hydrochem/index.html.

15 Винберг Г. Г., Лаврентьева Г. М. (под ред.). Зоопланктон и его продукция. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. – Л.: ГосНИОРХ, 1984. – 33 с.

16 Мануйлова Е.Ф. Ветвистоусые рачки фауны СССР. – М., Л.: Наука, 1964. – 328 с.

17 Кутикова Л.А. Коловратки фауны СССР. – Л., 1970. – 744 с.

18 Рылов В. М. Фауна СССР. Ракообразные. Cyclopoida пресных вод. – Т. 3. – Вып. 3. – М., Л.: АН СССР, 1948. – 320 с.

19 Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. – С-Пб: Наука, 1995. – 628 с.

20 Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб – М.: Пищевая промышленность. - 1966. - 376 с.

21 Holcik J. General introduction to fishes. 2. Determination criteria// The freshwater Fishes of Europe.- Aula-Verlag Wiesbaden, 1989. - Vol.1. - Part 2. - P.38-58.

22 Чугунова Н.И. Методики изучения возраста и роста рыб – М.: Пищевая промышленность. 1952. 115 с.

23 Решетников Ю.С., Попова О.А., Кашулин Н.А., Лукин А.А., Амундсен П.-А., Сталдвик Ф. Оценка благополучия рыбной части водного сообщества по результатам морфологического анализа рыб// Успехи современной биологии. - 1999. - Т.119. - №2. - С.165-177.

24 Гусева Т. В. (под ред.) Гидрохимические показатели состояния окружающей среды. – М.: Социально-экологический Союз, 2002. – 148 с.

25 Бурлибаев М., Достай Ж., Мирхашимов И., Николаенко А., Турсунов Э. Современное экологическое состояние экосистем Иле-Балкашского бассейна – Алматы: ОО «OST-XXI век», 2009. – 130 с.

26 Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды бассейна озера Балкаш – Алматы, 2010. - вып.4 (15). – 42 с.

27 Митрофанов В.П. Род Noemacheilus Van Hasselt, 1823 - Голец // Рыбы Казахстана. - Алма-Ата, 1989. - Т.4. - С. 6-63.

28 Дукравец Г.М., Митрофанов В.П. *Perca schrenki* Kessler - балхашский окунь// Рыбы Казахстана. Алма-Ата. Наука.1989. Т 4. С.157-190.

***

Мақалада Текес суқоймасының гидрохимиялық көрсеткіштері мен судағы және балық тканиндегі ауыр металдар құрамы және су омыртқасыздары қауымдастықтарының сандық көрсеткіштері мен ихтиофаунаның басым түрлері, қазіргі жағдайы талданған. Су көзінің ластануы дәрежесі салыстырмалы түрде жоғары емес екендігі, қоректік базасының алуан түрлілігі және ихтиофауна құрамында аборигендік түрлердің доминанттылығы тіркелді. Бұл оны аборигендік Балқаш бассейні ихтиофаунасын сақтау мен өсіп-өнуінің қосалқы суқоймасы ретінде қарастыруға мүмкіндік береді.

***

The article presents the analysis of the contemporary state of Tekes reservoir by hydrological and chemical indices and content of heavy metals in water and fish organism, structure and quantitative indices of communities of water invertebrates and mass species of ichthyofauna. It has been established, that the reservoir is characterized by relatively low pollution level, variable nutritive base and predominance of native species in the ichthyofauna's structure. That permits to consider the reservoir as the reserve for conservation and reproduction of the native ichthyofauna in Balkhash basin.