

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 ТРАНСГРАНИЧНОГО РАЙОНА РЕКИ ИЛЕ**

(РГП Институт зоологии КН МОН РК)

*Летом 2009 г. в районе верхнесреднего течения река Иле (створ пристань Добын) установлено повышенное содержание в воде растворимых соединений железа и общего фосфора. В организме массовых видов рыб содержание цинка и меди соответствовало нормативам. Концентрация кадмия в мышечной ткани у большинства исследованных экземпляров также не превышала максимально допустимого уровня. Данный район характеризуется сравнительно бедным видовым составом и низкими количественными показателями водных беспозвоночных, а также крайней бедностью ихтиофауны, представленной в основном чужеродными видами, и их низкой численностью.*

Река Иле является основной питающей водной артерией юга-востока Казахстана, от состояния которой зависит судьба Иле-Балкашского бассейна и региона в целом. Возрастание масштабов антропогенного пресса привело к серьезным экологическим изменениям реки. В последние годы катастрофически изменился ее гидрологический и гидрохимический режим. Существенно ухудшилось качество воды в результате ее загрязнения тяжелыми металлами, сельскохозяйственными ядами, нефтепродуктами и другими токсическими веществами.

Проблема сохранения и рационального использования водных ресурсов бассейна обостряется в связи с осуществляемым забором стока Иле на территории КНР и трансграничным поступлением загрязняющих веществ. Серьезную озабоченность вызывает продолжающееся проникновение из сопредельной территории чужеродных видов водных беспозвоночных и сорных видов рыб.

Экологическому мониторингу Иле-Балкашского бассейна, в том числе и трансграничным участкам реки, сегодня уделяется достаточно серьезное внимание /1; 2/. Однако в последнее десятилетие исследования были посвящены в основном дельте Иле, оз. Балхаш и Капшагайскому водохранилищу /3/, тогда как состояние водной фауны верхнесреднего течения реки, в том числе ее трансграничному району остается недостаточно изученным.

Целью настоящего сообщения является гидрохимическая и токсикологическая характеристика, а также оценка состояния водной фауны верхнесреднего течения реки Иле на трансграничном створе «пристань Добын».

### **МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Сбор эколого-фаунистического материала проводился в июле 2009 г.

Гидрохимические показатели определяли в соответствии с принятыми методами /4 - 6/.

Для анализа содержания тяжелых металлов в организме рыб взвешенные образцы органов и тканей фиксировали концентрированной азотной кислотой. Подготовку проб для токсикологического анализа проводили в лабораторных условиях в соответствии с имеющимися методическими требованиями /7 - 11/. Анализ содержания металлов проводили на спектрофотометре Solaar S2AA (США).

Для определения уровня загрязнения воды и рыбы тяжелыми металлами использовали нормативные документы Республики Казахстан, России, а также справочные материалы /12 - 15/.

Пробы зоопланктона отбирали тотальным обловом толщи воды малой сетью Джеди. Для характеристики видового разнообразия зоопланктона дополнительно отбирали качественные пробы. Материал фиксировали 4% раствором формалина. В лаборатории организмы идентифицировались и подсчитывались с применением микроскопов МБС-10 и Bell Photonics. При обработке фаунистического материала использовали определители для соответствующих групп и отдельных родов /16 - 20/.

Грунты и зообентос отбирали дночерпателем Петерсена с площадью захвата 0,023 м<sup>2</sup>. Грунт промывался на сите из мельничного газа № 23. Организмы выбирались и помещались в этикетированные пластиковые флаконы, после чего пробы фиксировались формалином до его конечной концентрации 4%. Идентификация и подсчет организмов в лаборатории производились с применением микроскопов МБС-10, МБИ-3, Leica MZ. При обработке зообентоса использовались общепринятые гидробиологические и специальные методы бентологических исследований /20 - 24/.

Для биологического анализа плотвы была использована традиционная ихтиологическая схема промеров /25; 26/. Возраст рыб определяли согласно принятой методике /27/, используя в качестве регистрирующих структур чешую и позвонки. Для интегральной экспертной оценки, позволяющей по состоянию организмов оценивать состояние среды обитания, использовали методики учета флуктуирующей асимметрии билатеральных признаков /28/ и определения индекса неблагоприятного состояния (ИНС) по /29/. Статистическую обработку данных проводили, используя компьютерную программу Excel.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБСУЖДЕНИЕ

Река Иле в исследованном районе верхнесреднего течения ( координаты: N 43°45' 439", E 080°13' 909") имеет мутную воду, несущую большое количество песка и глинистых частиц. Течет с северо-востока на юго-запад. Берега сложены из глины с песком, закреплены зарослями туранги, кустарников. Левый берег обрывистый, постоянно подмывается и обваливается. Имеет много отмелей. Средняя глубина не превышает 1,2 - 1,5 м, максимальная около 2,5 м.

**Гидрохимическая характеристика.** Согласно классификации /31/ вода исследованного участка реки является пресной (таблица 1), гидрокарбонатного класса группы кальция (С<sup>Ca</sup><sub>II</sub>). Имеет слабощелочную реакцию (рН 7,45) и за счет низких концентраций кальция и магния среднюю жесткость.

Таблица 1

Ионный состав и минерализация воды верхнесреднего течения р. Иле, июль 2009г.

Жесткость, мг-экв/дм <sup>3</sup>	Концентрация ионов, мг/дм <sup>3</sup>						Мин., г/дм <sup>3</sup>
	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	
3,7	53,1	12,8	27,2	167,8	69,4	24,8	0,36

По содержанию ионов аммония, нитритного и нитратного азота (таблица 2) вода относится к категории чистой. В воде отмечена относительно высокая концентрация общего фосфора, что свидетельствует о существенном превышении его поступления с территории водосбора над потреблением.

Таблица 2

Содержание биогенных элементов в воде верхнесреднего течения р. Иле, июль 2009г.

Аммоний (мг/дм <sup>3</sup> )		Нитраты (мг/дм <sup>3</sup> )		Нитриты (мг/дм <sup>3</sup> )		Фосфаты
NH <sub>4</sub>	N	NO <sub>3</sub>	N	NO <sub>2</sub>	N	мгPO <sub>4</sub> /дм <sup>3</sup>
<0,1	<0,1	<0,2	<0,05	<0,01	<0,003	0,61

**Уровень накопления тяжелых металлов в воде и организме массовых видов рыб.**

В период исследований в пробах воды из р.Иле, отобранных на створе «пристань Добын», вблизи границы с КНР, содержание цинка, меди, кадмия, свинца, никели и хрома соответствовало санитарно-токсикологическим нормативам (таблица 3). Однако здесь установлена наиболее высокая концентрация общего железа, превышающая санитарно-токсикологический норматив в 4,7 раза, а ПДК для воды рыбохозяйственных водоемов - в 14 раз. Устойчивое превышение ПДК для меди и железа в воде реки на створе «пристань Добын» отмечалось и ранее /1; 2/.

Все представители исследованной нами выборки ихтиофауны характеризовались достаточно низким уровнем накопления цинка в мышечной ткани, печени и жабрах (таблица 4), что согласуется с приведенными выше данными (таблица 3) о низком содержании этого элемента в воде из данного района.

Таблица 3

Концентрация тяжелых металлов в воде верхнесреднего течения р.Иле

Показатели	Ингредиенты, мг/дм <sup>3</sup>						
	Цинк	Медь	Кадмий	Свинец	Хром* (общ.)	Никель	Железо (общ.)
Концентрация металлов в воде	<0,05	<0,05	0,0008	0,02	0,006	0,006	1,4
ПДК для водоемов хозяйственного и бытового назначения, мг/дм <sup>3</sup>	1,0	1,0	0,001	0,03	0,5 - 0,05	0,1	0,3
ПДК для водоемов рыбохозяйственного назначения, мг/дм <sup>3</sup>	0,01	0,001	0,005	0,01	0,005-0,02	0,01	0,1
Примечание - * - даны ПДК для Cr <sup>3+</sup> - Cr <sup>6+</sup>							

По относительному уровню накопления данного металла в тканях и органах рыб наиболее общей является следующая закономерность: мышцы <печень <жабры. Способность к повышенному уровню накопления металлов в жабрах известна давно, однако, согласно полученным нами данным, это может быть связано и с высоким содержанием металлов в жаберной слизи. Так, из данных таблицы 4 следует, что содержание цинка, а также меди в образцах жаберной слизи белого амура из р. Иле было значительно выше, нежели в ткани жабр.

Содержание цинка в мышечной ткани рыб было ниже максимально допустимого уровня (40 мг/кг), что позволяет считать загрязнение рыбы этим металлом низким. Интервал содержания цинка (Min – Max) в мышечной ткани находился в пределах от 4,4 мг/кг (толстолобик) до 12, 8 мг/кг (плотва). В жабрах относительно высокие концентрации цинка выявлены у плотвы, в печени – у толстолобика и белого амура.

**Концентрация тяжелых металлов в органах и тканях рыб из района верхнесреднего течения р. Иле**

Вид	Ткани и органы	Ингредиенты, мг/кг		
		Цинк	Медь	Кадмий
Белый амур	печень	32,92	6,38	0,051
	жабры	22,24	2,13	0,042
	жаберная слизь	37,07	2,52	0,017
	мышцы	10,03	1,90	0,274
Белый толстолобик	печень	42,70	62,70	0,035
	жабры	14,31	3,18	0,032
	мышцы	4,44	2,74	0,113
Плотва (n=7)	жабры	78,43±8,34	3,80±0,59	0,122±0,020
	мышцы	12,81±2,09	1,35±0,47	0,029±0,009
	печень	19,98±2,80	9,00±1,39	0,067±0,014
ПДК	мышцы	40,0	10,0	0,2

Содержание меди в органах и тканях рыб также низкое. Ни в одном из исследованных нами образцов мышечной ткани содержание металла не превышало максимально допустимого уровня (10 мг/кг). В то же время относительно высокое содержание этого металла выявлено в печени толстолобика (62,70 мг/кг).

В ткани мышц концентрации кадмия близкие ПДК были установлены у отловленных в единичных экземплярах толстолобика (0,113 мг/кг) и белого амура (0,274 мг/кг). У отловленной здесь же плотвы содержание кадмия в мышцах было более низким – 0,029 мг/кг, но в жабрах его содержание было наиболее высоким.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что уровень накопления цинка и меди в органах и тканях рыб из обследованных нами участка верхнесреднего течения р.Иле был достаточно низким. В то же время, у взрослого экземпляра белого амура в ткани мышц выявлено превышение установленного норматива для кадмия.

**Состояние фауны водных беспозвоночных.** Разнообразие речного зоопланктона находилось на низком уровне. В основном русле было выявлено всего 4 вида планктонных организмов. В местах с менее выраженным течением разнообразие повышалось до 9-14 наименований. Зоопланктон исследованного участка р. Иле носил преимущественно коловраточный характер, что типично для водотоков с выраженным течением воды.

Численность и биомасса планктонных беспозвоночных находились на низком уровне (таблица 5), варьируя от 0,5 тыс. экз/м<sup>3</sup> и 0,5 мг/м<sup>3</sup> по основному руслу до 3,6 тыс. экз/м<sup>3</sup> и 21,2 мг/м<sup>3</sup> вблизи берега при слабо выраженном течении воды. Основу количественных показателей формировали коловратки – 82,1 % численности и 92,5 % биомассы. В группу лидеров входили коловратки *Euchlanis sp.*, *Brachionus calyciflorus*, *Bdelloida sp.*, циклоп *Mesocyclops leuckarti*.

**Численность и биомасса зоопланктона в верхнесреднем течении р.Иле**

Показатели	Rotifera	Cladocera	Copepoda	Прочие	Всего
Численность, тыс. экз/м <sup>3</sup>	1,7	0,02	0,3	0	2,0
Биомасса, мг/м <sup>3</sup>	47,6	0,7	2,9	0	51,2

Сравнение полученных результатов с фондовыми материалами /32; 33/ показало, что количественные показатели зоопланктона верхнего течения р. Иле были на порядок меньше, чем в среднем и нижнем течении. Это связано в первую очередь с гидрофизическими параметрами – высокой скоростью течения и мутностью воды верхнесреднего го участка.

Донная и придонная фауны сосредоточена преимущественно в заводях и отшнуровавшихся водоемах. Всего зарегистрировано 17 видов бентонтов, при очень низких количественных показателях (таблица 6).

Таблица 6

## Количественные характеристики бентофауны района верхнесреднего течения р.Иле

Группы	Количественные показатели				
	Число видов	Численность, экз/м <sup>2</sup>	%	Биомасса, мг/м <sup>2</sup>	%
Vermes	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Crustacea	1,0	1,5	19,6	290,4	46,7
Diptera	1,0	0,2	3,3	1,3	0,2
Odonata	3,0	1,0	13,3	112,2	18,1
Coleoptera	4,0	1,4	18,7	61,0	9,8
Heteroptera	3,0	1,4	18,4	17,3	2,8
Прочие Insecta	4,0	1,5	19,1	41,7	6,7
Mollusca	1,0	0,6	7,5	97,4	15,7
Всего:	17,0	7,6	100,0	621,3	100,0

В основном русле преобладали хищные реофильные виды (*Ephemeroptera*, *Trichoptera*, *Odonata*), развивающиеся, по-видимому, за счет креветок, лидирующих по численности и биомассе. Выраженное преобладание остальных групп беспозвоночной гидрофауны отсутствовало. Единично встречались беззубки с большой индивидуальной биомассой. *Vermes* не зарегистрированы. *Coleoptera*, *Odonata*, *Heteroptera* и хирономиды представлены единичными экземплярами, преимущественно во временно отшнуровавшихся водоемах.

В среднем, численность донной и придонной гидрофауны составляла 7,6 экз/м<sup>2</sup>; биомасса – 0,62 г/м<sup>2</sup> при низком видовом разнообразии на пробу. В других водоемах обследованного региона она достигала 1,7-3,7 г/м<sup>2</sup> при численности до 339 экз/м<sup>2</sup>. На основании полученных данных можно констатировать обедненность донной и придонной гидрофауны реки Иле в верхнесреднем течении.

**Ихтиофауна.** На основании опубликованных данных /34 – 36/ и анализа фондовых материалов 1989-2004 г.г. фауна рыб верхнесреднего участка р.Иле может насчитывать около 30 видов рыб. Однако летом 2009 г. таксономический состав рыбного населения верхнесреднего участка р.Иле оказался крайне бедным - обнаружено лишь 13 видов: вобла *Rutilus rutilus caspicus*, белый амур *Stenopharyngodon idella*, речная абботтина *Abbottina rivularis*, амурский чебачек *Pseudorasbora parva*, горчак *Rhodeus sp.*, серебряный карась *Carassius gibelio*, обыкновенная востробрюшка *Hemiculter leucisculus*, белый толстолобик *Hypophthalmichthys molitrix*, обыкновенный сом *Silurus glanis*, японская медака *Oryzias latipes*, амурский бычок *Rhinogobius similis*, элеотрис *Hypseleotris cintus*, пятнистый губач *Triplophysa strauchii*. Половозрелые особи отмечены лишь для плотвы, речной абботтины, амурского чебачка, медаки, амурского бычка, белого амура и белого толстолобика. При этом виды, представляющие промысловый интерес были отловлены в единичных экземплярах:

плотва – 7 экз., белый амур и белый толстолобик – по 1 экземпляру за 48 часов отлова стандартным набором жаберных сетей. Сом и серебряный карась представлены исключительно молодью. Доминирующими видами на мелководьях являются речная абботтина, амурский чебачок и медака. Поскольку ранее была установлена коренная перестройка ихтиоценоза в результате акклиматизации большого числа чужеродных видов /34/, интересным фактом является обнаружение молоди пятнистого губача – единственного представителя аборигенной ихтиофауны. Известно, что состав рыбного населения является одним из эффективных методов мониторинга /37/. Выявленные изменения в составе ихтиофауны могут быть результатом существенной перестройки всей экосистемы, вызванной зарегулированием стока р.Иле на территории КНР.

Анализ биоморфологических характеристик плотвы и интегральных показателей состояния также указывает на изменения экосистемы. Выборка плотвы представлена мелкими особями (рисунок): длина тела без хвостового плавника от 138 до 153 мм, в среднем  $114,9 \pm 2,73$  мм; масса тела от 28 до 38 г, в среднем  $33,0 \pm 3,43$  г. Значения показателя упитанности по Фультону невысокие - от 1,79 до 2,34, в среднем  $2,17 \pm 0,131$ , однако у всех рыб имеются запасы полостного жира. Максимальный возраст исследованных рыб не превышает 6 лет. Наибольшие значения всех перечисленных характеристик меньше известных для благополучных водоемов верхних пределов соответствующих характеристик /38/, скорость роста (рисунок) низкая.

Индивидуальные значения ИНС и асимметрии изменяются в широких пределах – соответственно от 0 до 3, в среднем  $0,5 \pm 0,83$ , и от 0 до 0,75, в среднем  $0,42 \pm 0,194$ . Только у одной из исследованных рыб были выявлены существенные нарушения в печени. У всех остальных экземпляров выраженных патологий не обнаружено. Напротив, нарушения гомеостаза индивидуального развития, проявляющиеся в асимметрии билатеральных признаков, отмечены у большинства особей, что указывает на изменения, происходящие в экосистеме исследуемого участка р. Иле.

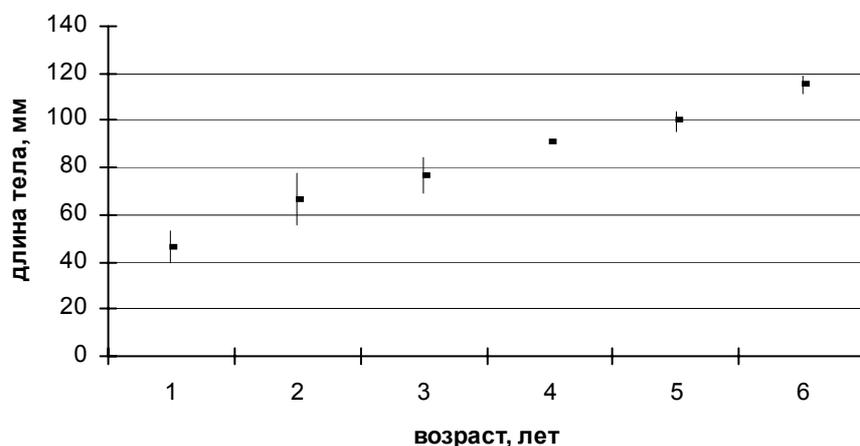


Рисунок 1. Рост плотвы из верхнесреднего участка в р.Иле

Таким образом, в период исследований трансграничный район реки Иле характеризовался повышенным содержанием в воде растворимых соединений железа и фосфора, сравнительно бедным видовым составом и низкими количественными показателями водных беспозвоночных, а также крайней бедностью ихтиофауны, представленной в основном чужеродными видами, при их низкой численности.

## ЛИТЕРАТУРА

- 1 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.
- 2 Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды бассейна озера Балкаш – Алматы, 2010. - вып.4 (15). – 42 с.
- 3 Экология и гидрофауна трансграничных водоемов трансграничных бассейнов Казахстана. – Алматы: ТОО «Бастау», 2008. – 423 с.
- 4 Алекин О.А. Методы исследования физических свойств и химического состава вод // Жизнь пресных вод. - М.: Изд. АН СССР, 1973. – Т. 4. – С.214-298.
- 5 Шишкина Л.А. Гидрохимия. - Л.: Гидрометеоздат, 1974. - 287 с.
- 6 Агатава А.И., Налетова И.А., Зубаревич В.Л. и др. Справочник гидрохимика: рыбное хозяйство. - М.: Агропромиздат, 1991. – 224с.
- 7 Фомин Г.С. Вода. Контроль химической, бактериальной и радиационной безопасности по международным стандартам. - М.: Наука, 2000. - 839 с.
- 8 Фомин Г.С., Фомин А.Г. Почва. Контроль качества и экологической безопасности по международным стандартам. - М.: Наука, 2001. - 299 с.
- 9 Киселев Л.К. (редактор). Контроль химических и биологических параметров окружающей среды. - Санкт-Петербург, 1998. - 851 с.
- 10 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.
- 11 Другов Ю.С., Родин А.А., Кашмет В.В. Пробоподготовка в экологическом анализе. М.: Лаб-Пресс. 2005. – 756 с.
- 12 Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения, Сан ПиН РК 3.01.070.98.
- 13 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.
- 14 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.
- 15 Гидрохимические показатели окружающей среды //http //www.ecoline.ru/mc/refbooks/hydrochem/index.html.
- 16 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.
- 17 Мануйлова Е.Ф. Ветвистоусые рачки фауны СССР. – М., Л.: Наука, 1964. – 328 с.
- 18 Кутикова Л.А. Коловратки фауны СССР. – Л., 1970. – 744 с.
- 19 Рылов В. М. Фауна СССР. Ракообразные. Cyclopoidea пресных вод. – Т. 3. – Вып. 3. – М., Л.: АН СССР, 1948. – 320 с.
- 20 Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. – С-Пб: Наука, 1995. – 628 с.
- 21 Методическое пособие при гидробиологических рыбохозяйственных исследованиях водоемов Казахстана (планктон, бентос). - Алматы: НППЦ рыбного хозяйства, 2006. - 27 с.
- 22 Панкратова В.Я. Личинки и куколки комаров подсемейства Chironominae фауны СССР (Diptera, Chironomidae). – Л., 1983. – 309 с.
- 23 Чекановская О.В. Водные малощетинковые черви фауны СССР. - М. - Л., 1962. - 412 с.
- 24 Попова А.Н. Личинки стрекоз фауны СССР. – Л., 1953. – 234 с.
- 25 Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб – М.: Пищевая промышленность. - 1966. - 376 с.
- 26 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.
- 27 Чугунова Н.И. Методики изучения возраста и роста рыб – М.: Пищевая промышленность. 1952. 115 с.
- 28 Sneath P.H.A., Sokal R.R. Numerical Taxonomy - Freeman. San Francisco. - 1973. - 573 p.
- 29 Humphries J. M., Bookstein F. L., Chernoff B., Smith G. R., Elder R. L., Poss S. G. Multivariate discrimination by shape in relation to size// Systematic Zool. - 1981. - V.30. - P.291-308.
- 30 Rohlf F. J., Bookstein F. L. A comment on shearing as a method for "size correction"// Systematic Zool. - 1988. - V.36. - P.356-367.
- 31 Гусева Т. В. (под ред.) Гидрохимические показатели состояния окружающей среды. – М.: Социально-экологический Союз, 2002. – 148 с.
- 32 Крупа Е.Г. Низшие ракообразные малых водоемов урбанизированной зоны юго-востока Казахстана: автореф. дис. канд. биол. наук: 03.00.08. – Алматы: Институт зоологии, 2000. – 17 с.

33 Стуге Т.С. Материалы по зоопланктону водоемов нижней дельты р. Или // Проблемы сохранения озера Балхаш и рационального использования его сырьевых ресурсов. – Балхаш: АН КазССР, 1992. – С. 67-68.

34 Дукравец Г.М., Митрофанов В.П. История акклиматизации рыб в Казахстане// Рыбы Казахстана – Алма-Ата: Наука. 1992. Т.5. С.6-44.

35 Митрофанов И.В., Баимбетов А.А., Мур М.Дж. Аннотированный четырехязычный словарь названий рыб Казахстана (2-е издание) - Алматы: Tethys. 2003. 56 с.

36 Карпов В.Е. Список видов рыб и рыбообразных Казахстана// Рыбохозяйственные исследования в Республике Казахстан: история и современное состояние – Алматы: Бастау. 2005. С.152-168.

37 Попов П.А. О некоторых теоретических аспектах ихтиомониторинга// Сибирский экологический журнал – 2004. Т.11. №4. С.507-512.

38 Дукравец Г.М., Солонинова Л.Н. *Rutilus rutilus* (Linne) - плотва// Рыбы Казахстана - Алма-Ата: Наука. 1987. Т.2. С. 8-71.

\*\*\*

*2009 жылдың жазында Іле өзені жоғарғы ортасы ағысында (Добын пристаны) судағы еріген темір қосылысы және жалпы фосфор жоғары екендігі белгілі болды. Балықтардың жаппай түрлері организмінде қорғасын мен мыс нормаға сай келді. Кадмий концентрациясы зерттелінген экзemplялардың басым көпшілігінің бұлшық еттерінде максимальді шектік деңгейден аспады. Алынған аудан түрлік құрамға бай емес және су омыртқасыздарының сандық көрсеткіштері жоғары емес, сол сияқты ихтиофауна өте аз, негізінен басқа жақтық түрлер өкілдерімен берілді және олардың саны да аз.*

\*\*\*

*In summer of 2009 year the heightened content of dissoluble compound of iron and common phosphorus has been determined in the region of the upper-middle current of Ile River (Dobyn landing-stage). The content of zinc and copper in the organisms of the mass species of fishes corresponded to the norms. The concentration of cadmium in muscular tissue in the majority of the examined specimens did not exceed the maximum permissible level either. The given region is characterized by comparatively poor species composition and low quantitative indices of water invertebrates as well as by abject poverty of the ichthyofauna, presented mainly by strange species and their low numbers.*

УДК 504.064.36:574

**Д.А СМЕРНОВА\*, КРУПА Е.Г.\*\*, СЛИВИНСКИЙ Г.Г.\*\***

## **НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА РЕКИ КИШИ АЛМАТЫ (АЛМАТИНСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

(\* -ТОО «Казахстанское агентство прикладной экологии»

\*\* - РГП «Институт зоологии» МОН КН РК)

*Исследована возможность применения различных биотических индексов для оценки качества вод реки Киши Алматы. Наиболее чувствительным индексом признан Average Score Per Taxon Index (ASTP), разработанный в Великобритании в рамках национальной системы оценки качества воды RIVPACS.*

Гидробиологическая служба поверхностных вод как подсистема Общегосударственной службы наблюдений и контроля за уровнем загрязнения объектов внешней среды в Казахстане была создана в 1975 году. В Алматинской области для мониторинга в числе прочих были выбраны реки Улькен Алматы, Киши Алматы и Каскелен. К началу 80-х годов прошлого столетия сформировалась программа постоянных наблюдений на этих реках. Особенности горных рек обусловили выбор макрозообентоса как практически единственного постоянного параметра гидробиологического мониторинга /1/. Определение экологического состояния рек по сообществам донных животных производилось с помощью биотического индекса р. Трент (Trent Biotic Index, в дальнейшем – ТБИ) /2/. Опыт, накопленный при