

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бротерус В. Ф. Мхи // Б. А. Федченко. Флора Азиатской России. Пг., 1914. Вып. 4; Пг., 1918. Вып. 13.
2. Lapshina E. D., Muldijarov E. Ja. The bryophyte flora of the middle Western Siberia. // Arctoa, 1998. №7. S. 25-32.
3. Воронова О. Г., Хамитов Д. Р. Видовое разнообразие лишайников и мхов окрестностей озера Кучак // Вестник ТюмГУ. Тюмень, 2001. №3. С. 32-40.
4. Природа биостанции Тюменского государственного университета «Озеро Кучак»: Коллектив. монография / [Н. А. Алексеева и др.]. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2005. 112 с.
5. Воронова О. Г., Седько В. Л. Видовое разнообразие и эколого-ценотическая приуроченность листостебельных мхов окрестностей озера Кучак (Тюменская область) // Вестник ТюмГУ. Тюмень, 2005. № 4. С. 213-224.
6. Воронова О. Г., Седько В. Л., Дьяченко А. П., Воронов А. А. Видовое разнообразие листостебельных мхов памятника природы «Урочище Орлы» (Государственный комплексный биологический заказник федерального значения «Тюменский») // Актуальные проблемы биологии: Сб. ст. по материалам международного совещания, посвященного 90-летию со дня рождения А. Л. Абрамовой. СПб., 2005. С. 44-51.
7. Будьков С. Т., Лезин В. А. География Тюменской области. Свердловск: Сред.-Урал. кн. изд-во, 1989. 144 с
8. Гвоздецкий Н. А. Физико-географическое районирование Тюменской области. М., 1973. 246 с.
9. Западная Сибирь. Природные условия и естественные ресурсы СССР. М., 1963. 486 с.
10. Кильдюшевский И. Д. К методике сбора мхов в тундровых условиях // Бот. журн. 1957. № 7. С. 1073-1078.
11. Кильдюшевский И. Д. Об унификации обозначений условий местообитания при сборах мохообразных // Бот. журн. 1973. № 2. С. 225-230.
12. Малышева Т. В. О маршрутных геоботанических описаниях мохово-лишайникового покрова в лесу // Бюллетень МОИП. 1976. № 6. С. 151-154.
13. Шенников А. П. Введение в геоботанику. Л., 1964. 448 с.
14. Ярошенко П. Д. Геоботаника. М., 1969. 200 с.
15. Работнов Т. А. Фитоценология. М., 1983. 296 с.
16. Brotherus V. F. Die naturlichen Pflanzenfamilien / Red. A. Engler, K. Prantl. 2 ausg. Leipzig, 1924. Bd. 1. 478 s.
17. Brotherus V. F. Die naturlichen. Leipzig, 1925. Bd. 2. 542 s.
18. Список мхов территории бывшего СССР / Под ред. М. С. Игнатова, О. М. Афоной // Arctoa, 1992. Т.1. С. 1-85.
19. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб., 1995. 990 с.

*Евгений Вячеславович КУЛИКОВ —
директор Алтайского филиала
регионального государственного предприятия
«Научно-производственный
Центр рыбного хозяйства»
(Республика Казахстан)*

УДК 551.482.1+639.2.03

ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ТРАНСГРАНИЧНОЙ РЕКИ ИРТЫШ В СВЯЗИ СО СНИЖЕНИЕМ ВОДООБЕСПЕЧЕННОСТИ

АННОТАЦИЯ. В статье рассматриваются проблемы использования водных и биологических ресурсов, связанные с забором части стока реки Черный Иртыш на территории Китайской Народной Республики.

This article examines the problems of water distribution and fisheries because of the confiscation a part of water resources by Chinese Peoples Republic.

Верхне-Иртышский водный бассейн является одним из четырех крупных рыбохозяйственных бассейнов Республики Казахстан. В настоящее время в Бухтарминском водохранилище добывается 7,0-9,0 тыс. тонн рыбы в год, в Шульбинском — 270-360 т, в р. Иртыш — около 200 тонн.

На территории Республики Казахстан Иртышский бассейн включает 32650 рек, река Иртыш — главная водная артерия Иртышского бассейна. Общая длина реки Иртыш 4451 км, в том числе по территории Казахстана — 1715 км. Площадь акватории Иртышского бассейна составляет 270 тыс. км², площадь водосбора — 402,2 тыс. км², объем стока воды — 33,5 млн м³. Площадь бассейна реки на территории Казахстана составляет 196 тыс. км², с объемом стока — 33,86 млн. км³[1].

Река Иртыш является основной водной артерией на востоке Казахстана, постановлением Правительства РК от 3 ноября 2004 г. №1137 [2] она отнесена к водоемам международного значения. Река Иртыш является трансграничным водотоком, берущим начало на территории КНР (река Черный Иртыш), протекающим по территории Казахстана и России и впадающим в реку Обь на территории РФ. Это обстоятельство определяет ряд сложностей в рыбохозяйственной эксплуатации бассейна. Российская Федерация предъявляет ряд требований по обеспечению среднего и нижнего течения р. Иртыш водой в весенний нерестовый для рыб период. Китайская Народная Республика зарегулировала сток реки Черный Иртыш в верхнем течении, из-за чего гидрологический режим реки и ее водность изменились. Объем забора воды в канал Иртыш-Карамай будет увеличиваться, что приведет к сокращению и перераспределению стока реки и может вызвать необратимые для рыбного хозяйства последствия как в самой р. Черный Иртыш, так и в Бухтарминском водохранилище.

Река Иртыш в верхнем течении перекрыта плотинами трех гидроэлектростанций, в результате образовались три водохранилища — Бухтарминское (в состав которого вошло озеро Зайсан), Усть-Каменогорское и Шульбинское. В результате строительства каскада водохранилищ гидрологический режим Иртыша был значительно изменен. Биота водохранилищ интенсивно используется рыбным хозяйством. Каскад водохранилищ представляет собой единую макроэкосистему, состоящую из экосистем каждого из водоемов, но связанных между собой не только общей водой, но и общей биотой. Ряд видов рыб и беспозвоночных проник из Бухтарминского водохранилища в нижерасположенные водоемы, где они наращивают свою численность. Такие акклиматизанты, как лещ, судак, рипус, сазан, по р. Иртыш спускаются на территорию Омской области России. В то же время техногенное загрязнение реки стоками промышленных предприятий гг. Зыряновска, Усть-Каменогорска, Семипалатинска, Павлодара приводит к угнетению жизнедеятельности гидробиоценозов в нижерасположенных водоемах бассейна. Нельзя исключать и продолжающегося влияния на биоценозы р. Иртыш испытаний на Семипалатинском ядерном полигоне, проводившихся в 1960-80 годы.

Проблема сохранения биоразнообразия рыб в водоемах Казахстана, в т.ч. Иртышского бассейна, в настоящее время стоит наиболее остро. Обо-

стрилась ситуация с сохранением редких и исчезающих видов рыб, занесенных в Красную Книгу Казахстана [3]. К тому же сама Красная Книга издания 1996 г. требует значительной доработки, изменения статуса охраняемых видов в соответствии с новыми критериями МСОП, внесения в нее видов-эндемиков с ограниченным ареалом, а также видов, сокращающих свой ареал. В Иртышском бассейне к числу «краснокнижных» видов относятся зайсано-бухтарминская популяция нельмы и обыкновенный таймень. Необходимо внести в список охраняемых видов рыб также такие ценные редкие виды, как сибирский осетр, стерлядь, иртышская популяция нельмы, а также подвиды маркакольских ленка (ускуча), хариуса, гольца и пескаря (уязвимые объекты, эндемики горного озера Маркаколь, через реку Калжыр связанного с Иртышским бассейном). Восстановление в ближайшем будущем численности некоторых объектов (таймень, осетр) возможно при проведении восстановительных мероприятий, что позволит организовать их ограниченное хозяйственное использование, прежде всего в целях развития экологического туризма.

Последствиями зарегулирования Иртыша в верхнем течении стали:

— уничтожение нерестилищ осетровых, нарушение миграционных путей, в результате жилые популяции осетра, стерляди в оз. Зайсан (ныне часть Бухтарминского водохранилища) и Черном Иртыше прекратили свое существование;

— численность осетровых в р. Иртыш резко снизилась;

— исчезла бухтармино-зайсанская (правильнее «зайсан-черноиртышская») популяция нельмы;

— рыбы-акклиматизанты (лещ, судак, сазан, сиговые) вытеснили ценных аборигенов (хариус, таймень) из состава водохранилищ в придаточную систему (впадающие реки) (табл. 1).

Ареалы распространения ряда ценных редких видов рыб в бассейне Верхнего Иртыша показаны на рис. 1. В настоящее время стерлядь является обычным видом в р. Иртыш ниже Шульбинской ГЭС, но ее популяция сокращается в результате браконьерского лова, в т.ч. «самоловами». Половозрелые осетры в Иртыше встречаются крайне редко, но в последние годы стали обычными поимки в ходе проведения НИР в русле реки т.н. «корешей», т.е. мелких неполовозрелых особей осетра на территории Павлодарской области. Обыкновенный таймень немногочисленен, но довольно обычен в рр. Бухтарма, Курчум, и крайне редок в сильно загрязненных промстоками рр. Ульба и Уба. Эндемичные популяции ленка (ускуча) и хариуса охраняются в пределах Маркакольского государственного природного заповедника. Последний экземпляр нельмы выловлен в р. Черный Иртыш в 1980 г., в оз. Зайсан — в конце 1980-х годов. Иртышская популяция нельмы обитает в Иртыше ниже г. Семипалатинска, но в настоящее время ее особи встречаются крайне редко.

Таким образом, проблема сохранения биоразнообразия, а также объема ценных биоресурсов в Иртышском бассейне является общей для Казахстана и России. Она усугубляется тем обстоятельством, что КНР проводит собственную политику водопользования, не согласованную с Россией и Казахстаном.

В настоящее время Восточный Казахстан, наиболее промышленно развитый регион республики, не испытывает дефицита водных ресурсов, и даже частично снабжает ими Центральный Казахстан.

Таблица 1

Состав ихтиофауны в ряде водоемов Верхне-Иртышского бассейна

Виды рыб	Водоемы				
	р. Черный Иртыш	Бухтарминское водохранилище	рр. Курчум, Бухтарма	рр. Уба, Ульба	р. Иртыш
Осетр сибирский	и	и	-	-	р
Стерлядь	и	и	-	-	о
Таймень обыкновенный	р	р	о	р	-
Нельма	и	и	и	и	р
Рипус ладожский	-	м	-	-	р
Пелядь	-	о	-	-	-
Хариус сибирский	-	-	о	о	-
Щука	м	м	о	о	м
Налим	о	о	о	о	о
Минога сибирская	-	-	р	р	р
Судак	о	м	о	-	о
Окунь обыкновенный	м	м	м	м	м
Ерш	м	м	о	о	о
Сазан (каarp)	о	о	р	р	о
Карась золотой	о	о	-	-	о
Карась серебряный	о	о	-	-	о
Линь	о	о	о	о	о
Язь	м	м	м	о	о
Елец сибирский	м	м	м	м	м
Плотва сибирская	м	м	м	м	м
Лещ	м	м	м	о	м
Пескарь сибирский	м	-	м	м	о
Подкаменщик сибирский	-	-	м	м	о
Гольян обыкновенный	-	-	м	м	о
Щиповка сибирская	о	м	о	о	о
Голец сибирский	о	-	о	о	-
Чибачок амурский	о	о	-	-	-
Количество видов	21	21	19	19	22

Примечание. \square — отсутствует в составе ихтиофауны; м — многочисленный; о — обычный; р — редкий; и — исчезнувший.

Ситуация с водными ресурсами неизбежно ухудшится при увеличении водозабора в Китае. С феодальных времен водозабор в КНР составляет до 1 км³ в год. Осуществление КНР решений об экономическом развитии западных районов, освоении Карамайского нефтяного месторождения практически возможно лишь с использованием вод Черного Иртыша. Следовательно, предполагаемый водозабор на эти нужды будет новым, дополнительным к уже существующему. По имеющимся неофициальным данным, на р. Черный Иртыш, в 250 км выше границы с Казахстаном, в КНР в 1999 г. построена глухая плотина, создано водохранилище, из которого с помощью водозаборного сооружения обеспечивается подача воды в канал Иртыш-Карамай. Водопропускная способность канала 68 м³/с, а это значит, что максимально через канал за год может пройти 2,1 км³ воды. На настоящий момент неизвестно, какой объем воды дополнительно забирается КНР. Сейчас забор иртышской воды китайской стороной компенсируется тем, что Казахстан после развала ирригационной системы перестал забирать на эти нужды до 1,5 км³/год (данные Иртышского бассейнового водохозяйственного управления).

В связи со строительством канала на территории КНР, перед рыбным хозяйством в Верхне-Иртышском бассейне, а особенно в Бухтарминском водохранилище, встала новая проблема: снижение водности за счет искусственного уменьшения стока реки Черный Иртыш, и угроза исчезновения богатейших нерестилищ в дельте реки. Общая площадь дельты, по нашей оценке, составляет 625 км², из них нижняя часть дельты (затопляемая при НПП) — 535 км², верхняя (затопляемая весной за счет водности реки) — 90 км². Приблизительно 415 км² общей площади дельты составляют нерестилища. В многоводные годы дополнительный отбор воды в КНР не скажется на площади нерестилищ. В маловодные годы безвозвратный отбор приведет к сокращению площади нерестилищ в верхней части дельты и среднем течении не менее чем на 50-70 км². При заборе КНР дополнительно 2,1 км³ потери нерестилищ составят около 120-150 км² (30-35% площади нерестилищ в дельте).

Наиболее продуктивной и значимой для рыбного хозяйства частью Бухтарминского водохранилища является озерная часть, или оз. Зайсан, вошедшее в состав водохранилища. Поскольку оз. Зайсан не является конечным водоемом бассейна, впрочем, как и все Бухтарминское водохранилище, делать расчеты уменьшения площади озера и водохранилища при увеличении изъятия воды из Черного Иртыша (как это сделано для Балхаша, Арала) было бы необоснованно. От границы с КНР и до г. Семипалатинска Иртыш принимает большое количество притоков, наиболее многоводные из них — правобережные (Бухтарма, Уба, Ульба). Среднегодовой сток р. Бухтарма составляет 243 м³/с, Убы — 170 м³/с, Ульбы — 98 м³/с [4]. Приток в Бухтарминское водохранилище на 80% определяется суммой расходов воды рр. Черный Иртыш и Бухтарма, на 20% — стоком остальных притоков (Кальджир, Кокпекты, Курчум, Нарым) [4]. В средне- и многоводные годы изъятие стока Черного Иртыша может быть компенсировано стоком этих рек (вода в водохранилище пойдет «вспять»). При разумном расходе воды потери до 1 км³ можно компенсировать. Пострадает только верхняя часть дельты и среднее течение Иртыша в пределах РК. Что касается самого Бухтарминского водохранилища, то нами проведены расчеты уменьшения его параметров при отъеме 1 км³ и 3 км³ в разные по водности годы.

В многоводный год (отметка уровня 401 мТП) отъем 1 км³ воды приведет к уменьшению уровня на 20 см на площади 55 км² (общая площадь водохранилища при такой отметке более 5000 км²). Отъем 3 км³ — уменьшение уровня на 60 см, площади — на 169 км². Такой объем изъятия не приведет к существенным негативным последствиям для рыбного хозяйства.

В год среднего наполнения (отметка уровня 398 мТП) отъем 1 км³ воды приведет к уменьшению уровня на 25 см на площади 83 км² (общая площадь 4 300 км²). Отъем 3 км³ — уменьшение уровня на 72 см, площади на 253 км². Отъем 3 км³ будет существенно сказываться на воспроизводстве рыб.

В маловодный год (отметка уровня 395 мТП) отъем 1 км³ воды приведет к уменьшению уровня на 32 см площади на 170 км² (общая площадь 3 000 км² и меньше), в таких границах нерестилищ уже почти нет. При отъеме 3 км³ водохранилище перестает существовать, разбивается на два водоема — Зайсан и речную часть. При отъеме 1 км³ рыбное хозяйство будет нести существенные потери, отъем 3 км³ будет иметь катастрофические последствия для биоценозов.

Из вышесказанного следует, что снижение отметки уровня в Бухтарминском водохранилище ниже 398 мТП нельзя допускать.

В последние два десятилетия, в связи с уменьшением нормы стока как реки Черный Иртыш, так и всех остальных притоков, впадающих в Бухтарминское водохранилище, снизился суммарный приток в водохранилище примерно на

50 м³/с. Состояние гидрологической науки в настоящее время таково, что она не позволяет дать надежного долгосрочного прогноза водности рек, поэтому в ближайшее десятилетие равновероятно как примерное сохранение водных ресурсов в регионе на современном уровне, так и их уменьшение на 5-10% [5].

Согласно «Правилам использования водных ресурсов Верхне-Иртышского каскада водохранилищ» [6], ожидаемый забор воды в КНР из Черного Иртыша составит 0,375 км³ в 2005 г. и 0,75 км³ в 2010 году. Скорее всего, эти цифры занижены. Китайская сторона, говоря о заборе определенного процента воды из Черного Иртыша, имеет в виду норму расхода 300 м³/с, но в настоящее время нужно исходить из нормы 265 м³/с.

Важным вопросом также является отбор стока в течение года. Режим работы канала Иртыш-Карамай неизвестен, поскольку канал не оросительного назначения (или не полностью оросительного), отъем воды возможен в течение всего года, и скорее всего будет производиться равномерно по месяцам. Разница в объемах стока Черного Иртыша в мало- и многоводные годы составляет до 6 км³ стока, приток в многоводные превышает таковой в маловодные в 2 раза. При этом показатели стока с октября по март почти не отличаются в разные по водности годы, с апреля по сентябрь — отличаются сильно (в 2-3 раза). Независимо от водности года, за период паводка (май-июнь) по реке проходит 48-53% годового стока, т.е. около половины. Пик паводка может приходиться как на май (2004 г.), так и на июнь (2002-03 гг.) (рис. 2). Если существующее отнятие стока в объеме 1 км³ в год равномерно распределить по месяцам, то забор 0,1 км³ ежемесячно весной практически не скажется на эффективности воспроизводства рыб, но такое же количество зимой приведет к серьезным последствиям для биоценозов реки.

Забор воды сопредельной стороной должен учитывать водный режим реки в течение года. Необходимо, чтобы уровень воды в реке у п. Буран в период с 1 мая по 31 мая был выше отметки 400 см над нулем поста (залитие нерестилищ), а в зимние месяцы был обеспечен минимально необходимый уровень для функционирования биоты. По расчетам специалистов-гидрологов [4], для сохранения стока Черного Иртыша водозабор в КНР не должен превышать 1 км³.

Учитывая, что водозабор будет осуществляться в канал Иртыш-Карамай из водохранилища, расположенного в 250 км от наших границ, а основной паводок формируется ниже по течению, забор в мае-июне 0,2 и даже 0,4 км³ воды практически не скажется на воспроизводстве рыб. Сокращение на такой же объем количества воды в реке в летне-осенние месяцы приведет к исчезновению нагульных площадей для взрослых рыб и молоди и более раннему их скату на нагул в Зайсан. В Бухтарминском водохранилище отнятие 1-2 км³ воды может быть компенсировано ее разумным расходом и мерами по рациональному использованию рыбных запасов. Серьезные и даже катастрофические проблемы для экономики, в т. ч. для рыбного хозяйства региона, вызовет объем водозабора на территории КНР в 3 км³ в год и более, учитывая неизбежные периоды естественного маловодья в чередующихся годах.

Из всего вышесказанного можно сделать следующие выводы:

- в маловодные годы забор воды в объеме 3 км³ и более окажется катастрофическим для рыбного хозяйства Верхне-Иртышского бассейна, необходимо накапливать воду в Бухтарминском водохранилище в ожидании такого периода;
- равномерный забор из Черного Иртыша в объеме свыше 1 км³ в год будет иметь серьезные последствия для рыбного населения самой р. Черный Иртыш, поскольку половину года река будет пересохшей.

В 2004-06 гг. автором настоящей статьи и другими сотрудниками Алтайского филиала НПЦ РХ проводился постоянный ихтиологический мониторинг на р. Черный Иртыш. Станции наблюдений показаны на рис. 3.

В состав ихтиофауны р. Черный Иртыш входят как местные рыбы, так и полупроходные, поднимающиеся сюда из Бухтарминского водохранилища в период нерестовых миграций. К местным аборигенным видам относятся типично речные — елец, плотва, язь, щука, налим, пескарь, голянь, голец, щиповка. Лещ и судак, поднимающиеся сюда весной, образуют довольно большие концентрации, осенью мигрируя в преддельтовое пространство оз. Зайсан. Линь, сазан, караси и окунь немногочисленны и населяют тихие протоки, старицы и затоны.

Сезонный характер концентрации рыбных косяков наглядно демонстрируют сравнительные данные средних обобщенных уловов, проведенных в 2005-2006 гг. в верхнем приграничном створе реки и ниже, у Буранского моста, примерно посредине водотока на территории Казахстана (табл. 2). Полученные за 2 года исследований результаты имеют некоторые отличия лишь в деталях, открывая общую картину хода рыбы в реке, которая закономерно повторяется из года в год: уловы достигают максимальных значений в весенний нерестовый период, к осени они снижаются в несколько раз. Так, если весной в верхнем течении реки, в районе госграницы, уловы рыбы в ставных сетях составили, по данным 2006 г., максимальное значение — 3,75 кг/сеть, то в сентябре они уменьшились в несколько раз — 0,21 кг/сеть. К этому времени миграции рыб как в верхнем, так и в нижнем течении практически прекратились, на что указывают результаты уловов в сплавных сетях. Увеличение уловов в районе Буранского моста объясняется летней покатной миграцией рыб обратно в дельту, об этом же свидетельствует и повышение результативности сплавных сетей в данный период, залавливающих покатную рыбу на ее миграционных путях. Если учесть, что почти все отмеченные виды рыб являются фитофилами, то в р. Черный Иртыш в районе границы Казахстана и КНР, и особенно на китайской территории, подходящих нерестилищ намного меньше, чем ниже по течению.

Таблица 2

Улов рыбы на трансграничном и контрольном участках (кг/сеть)

Участок лова	Орудия лова	Сезоны года					
		весна		лето		осень	
		2005 г.	2006 г.	2005 г.	2006 г.	2005 г.	2006 г.
Госграница	Сети ставные	3,5	3,75	2,76	2,46	1,52	0,21
Буранский мост	Сети ставные	4,89	3,36	3,6	2,88	2,0	-
Госграница	Сети сплавные	0,38	0	2,0	0	0	0,5
Буранский мост	Сети сплавные	0,5	0	2,38	3,0	0,73	-

Поэтому производители рыб если и поднимаются выше по реке, то их количество невелико. Чем выше поднимается рыба, тем меньше ее остается, так как производители заходят в заливы, протоки и затоны. Потому до госграницы поднимается значительно меньше половины общего нерестового стада рыб, входящих весной в реку. Тем не менее, даже этого хватает для того, чтобы признать высокую роль среднего течения Черного Иртыша в обеспечении воспроизводства рыб Зайсана.

Популяции местных видов в весеннее время существенно пополняются за счет рыб, поднимающихся из водохранилища на нерест. Довольно большие концентрации образуют лещ, язь, судак. Летом (при низком уровне воды в реке, как

в 2006 г.) или осенью (при более высоком уровне в межень, как в 2005 г.) они вновь мигрируют в преддельтовое пространство оз. Зайсан. То же самое относится к молоди промысловых рыб. При малом количестве воды в среднем течении реки молодь рыб не имеет достаточного количества пищи (зоопланктон) и уже в июле скатывается в дельту, увеличивая и так значительную концентрацию молоди там в этот период. Значительное количество молоди гибнет в отшнурованных водоемах (рис. 4) как в нижнем, так и в среднем течении реки.

В ходе исследовательских работ в районе трансграничного створа р. Черный Иртыш нами в 2005-06 гг. были обнаружены чужеродные для данного ихтиофаунистического комплекса виды, такие как амурский чебачок — представитель амурского комплекса, и молодь карпа с разбросанной чешуей (в уловах взрослых рыб встречался только типичный сазан). А также, со слов местного егеря, ранней весной (март) в реке в 2005-06 гг. единично отлавливался толстолобик. В Зайсане же в настоящее время толстолобик не встречается. По всей видимости, эти рыбы спустились сюда с китайской стороны, где имеется прудовое хозяйство.

Часть рыбного населения остается на зимовку в т.н. «ямах» в русле реки. В настоящее время даже при минимальных отметках уровня осенью и зимой в русле реки существуют «ямы» глубиной 3-4 метра, где в подледный период образуются вполне подходящие условия для зимовки. В случае нарастающего отъема стока реки ее русло к зиме будет полностью осушаться, углубления в русле промерзнуть до дна, что приведет к гибели рыб и уничтожению донных гидробиоценозов.

По неофициальным данным (сведения пограничников), на китайской территории вблизи границы с Казахстаном находится ряд горно-обогатительных фабрик, ТЭЦ и другие предприятия. С развитием западных территорий КНР, переселением сюда более 10 млн человек из других регионов концентрация промышленности будет увеличиваться. Объем безвозвратного водопотребления будет нарастать, как и объем водопользования, а следовательно, увеличатся и сбросы в реку токсических веществ. Этой проблемой казахстанской стороне следует обеспокоиться не меньше, чем нарастанием объемов изъятия воды.

Со своей стороны, Казахстану необходимо озаботиться сохранением существующих рыбных запасов и в целом биоразнообразия своей части р. Черный Иртыш, создать на всем протяжении реки по территории Казахстана зоологический, или даже биосферный заповедник, заниматься рыбохозяйственной мелиорацией (спасение молоди рыб из отшнурованных водоемов, выкос жесткой водной растительности на нерестилищах в дельте реки), увеличить количество постов гидрометслужбы как на реке, так и на акватории озера Зайсан, для отслеживания притока загрязняющих веществ и изменений в водности реки.

При ведении переговоров с КНР о согласованном использовании водных ресурсов р. Черный Иртыш может быть использована программа-максимум или программа-минимум:

— Программа-минимум исходит из сохранения рыбных ресурсов всего бассейна. В этом случае необходимо требовать снижения уровня поступления токсикантов в реку на китайской территории с перспективой его полного прекращения, а также забор воды в объеме не более 3 км³ в многоводные и 1-2 км³ в маловодные годы.

— Программа-максимум включает также сохранение биоценозов самой реки. Речь должна идти о заборе воды китайской стороной в объеме не более 1 км³ в год и неравномерном ее изъятии в течение календарного года, с максимумом в мае-июне и минимумом в зимние месяцы [7].

В связи с тем, что река Иртыш является трансграничной и протекает по территории трех государств, каждое из которых имеет право на использование

водных ресурсов на свои нужды и потребности, забор воды китайской стороной правомочен и неизбежен. Для компенсации потерь воды и негативных последствий для рыбного хозяйства на территории Казахстана в настоящей работе предложен ряд мероприятий. Уменьшение объема водных ресурсов, поступающих на территорию Казахстана по р. Иртыш, может сказаться и на обеспечении водой Среднего и Нижнего Иртыша на территории Омской и Тюменской областей РФ, а значит, и на объеме рыбных запасов этих регионов. Поэтому проблемы водопользования в Иртышском бассейне должны рассматриваться комплексно с участием всех трех государств-водопользователей.

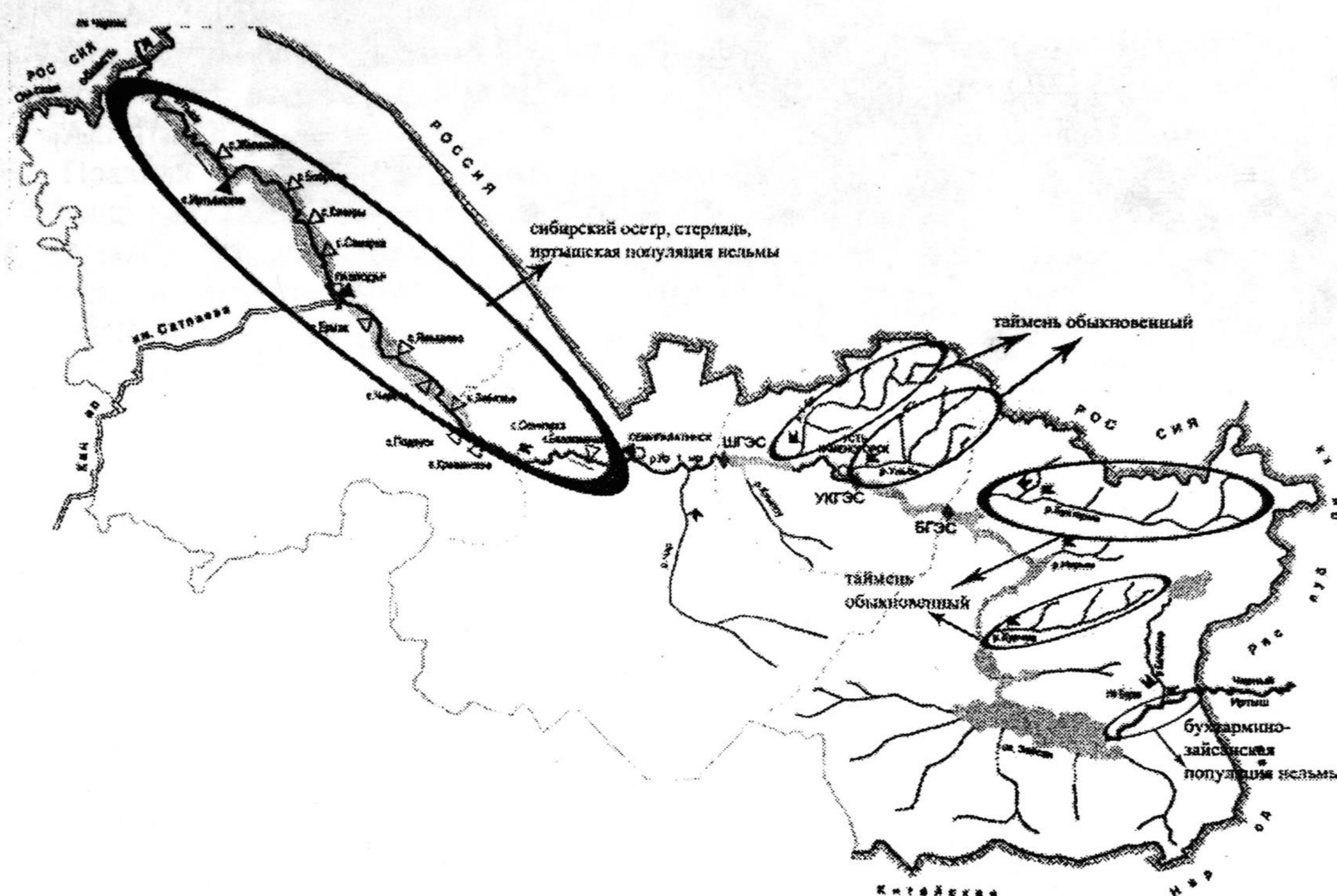


Рис. 1. Ареалы распространения редких ценных видов рыб по бассейну р. Иртыш

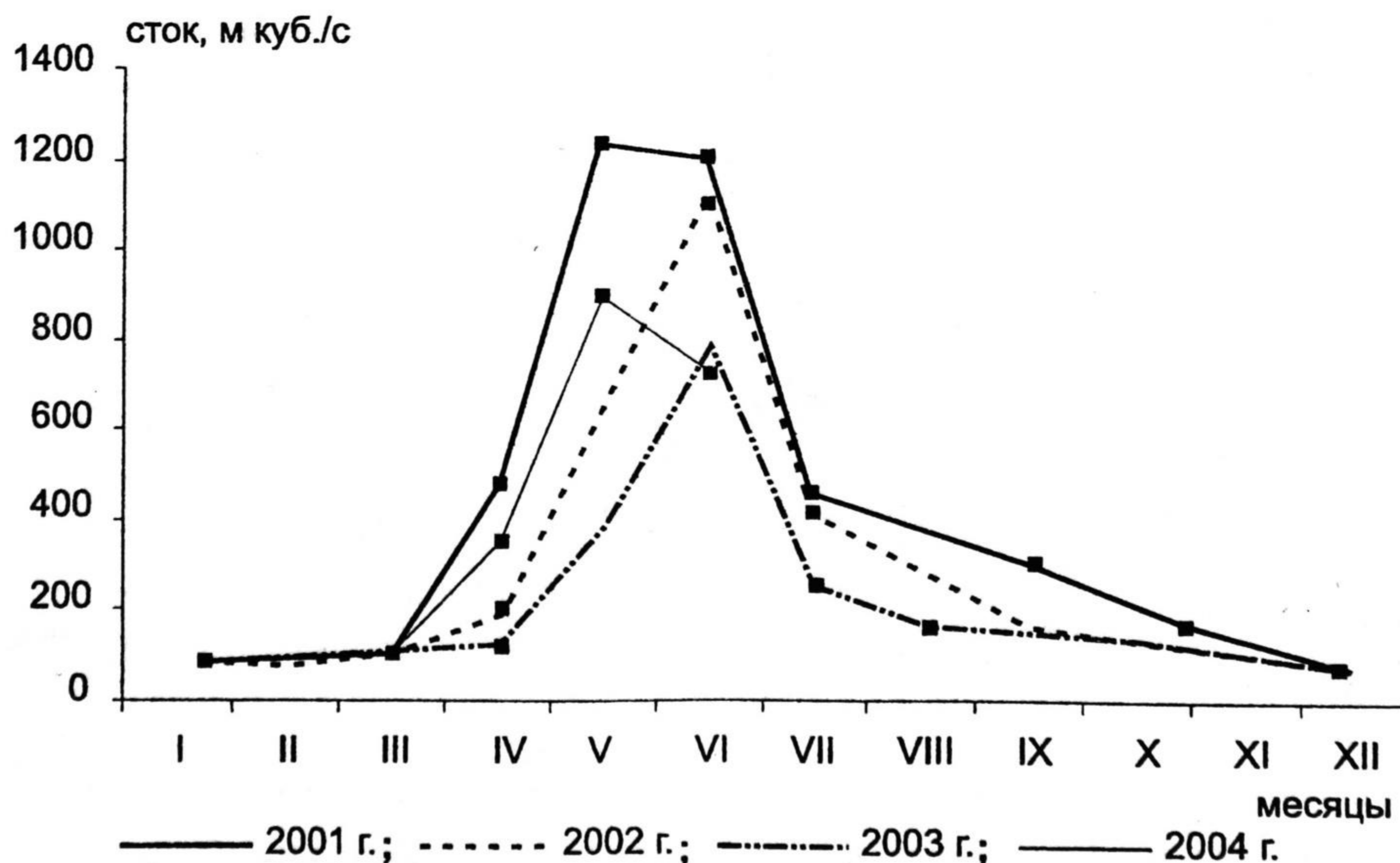


Рис. 2. Динамика стока р. Черный Иртыш в створе гидропоста у с. Буран в 2001-2004 гг. (данные ДГП «Восточно-Казахстанский Центр гидрометеорологии»)



Рис. 3. Фотосхема р. Черный Иртыш на территории Казахстана со станциями наблюдений (●)

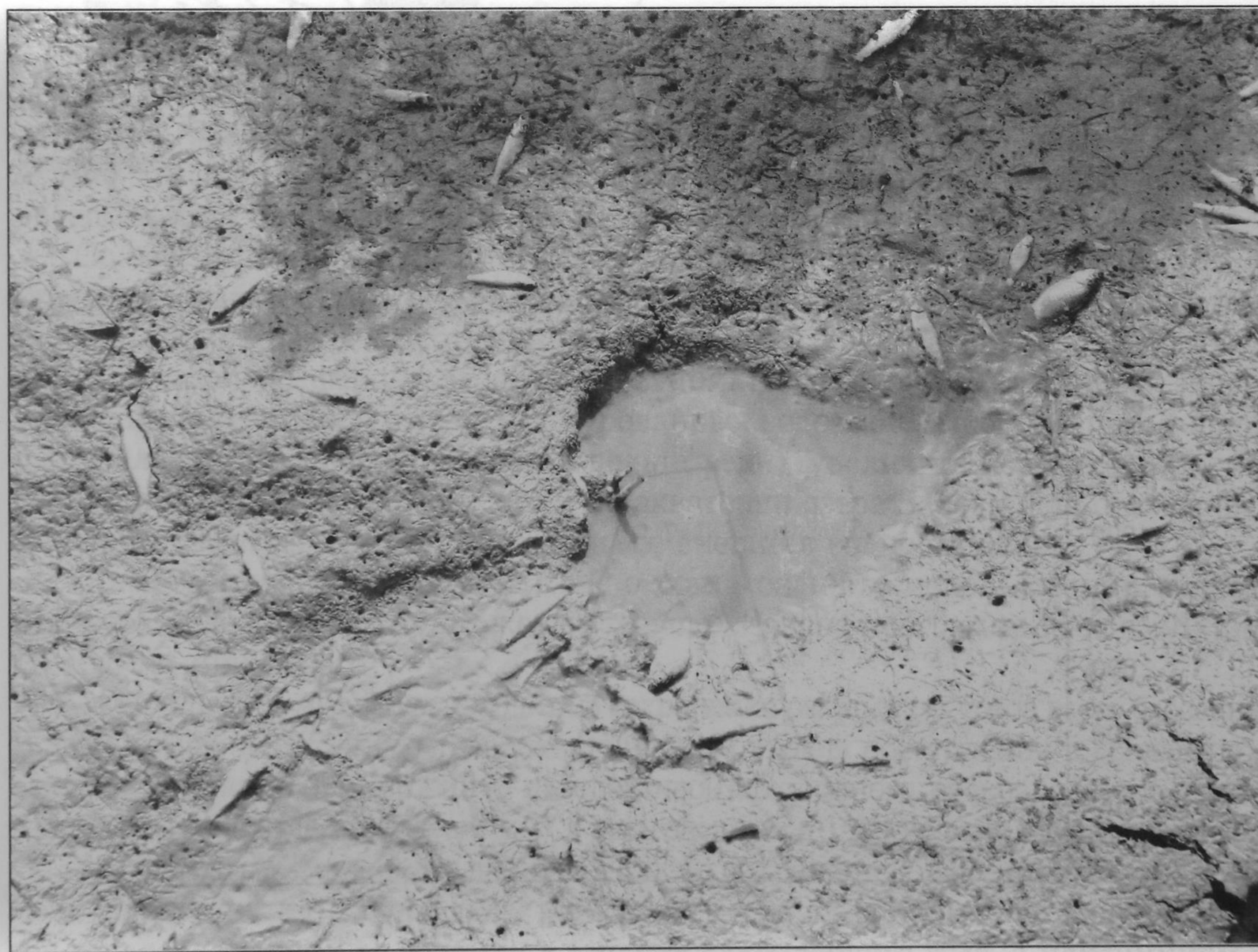


Рис. 4. Погибшая молодь рыб в пересохшем остаточном водоеме в районе границы Казахстана и КНР в июле 2006 г.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Состояние окружающей среды Восточно-Казахстанской области. 2001 год // Справочно-информационный вестник «Экология Восточного Казахстана: проблемы и решения». Усть-Каменогорск, 2001. С. 4-23.
2. Об утверждении перечня рыбохозяйственных водоемов (участков) международного и республиканского значения: Пост. Прав. РК 03.11.2004 г. № 1137 Астана, 2004. 1 с.
3. Красная Книга Казахстана. Изд. 3-е, Т. 1. Алматы, КОНЖЫК, 1996. 326 с.
4. Гидрологические основы межгосударственного использования и охраны вод трансграничного бассейна р. Иртыш: отчет о НИР (закл.) / НИИ проблем экологии. Алматы, 2002. 191 с.
5. Гидрологические основы межгосударственного использования и охраны вод трансграничного бассейна р. Иртыш: отчет о НИР (промеж.) / НИИ проблем экологии. Алматы, 2000. 68 с.
6. Правила использования водных ресурсов Верхне-Иртышского каскада водохранилищ: Утв. Пред. Ком. по вод. рес. Мин. ПриОС РК. Алматы, 2002. 60 с.
7. Анализ гидрологического режима трансграничных водотоков и определение его влияния на формирование биоресурсов. Раздел: Верхне-Иртышский бассейн: отчет о НИР / Алтайский филиал НПЦ рыбного хозяйства. Усть-Каменогорск, 2005. 72 с.

Наталья Анатольевна ПОСКАЛЬНЮК —
аспирант кафедры ботаники

Московского государственного университета

Анна Архиповна ДОНСКОВА —

доцент кафедры ботаники и биотехнологии
растений Тюменского государственного
университета, кандидат биологических наук

УДК 574.9

**О СЕВЕРНОЙ ГРАНИЦЕ АРЕАЛА ОРЛЯКА (*PTERIDIUM AQUILINUM* (L.),
HYPOLEPIDACEAE) В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

АННОТАЦИЯ. Северная граница ареала орляка в Западной Сибири толкуется неоднозначно. Мы исследовали распространение *Pteridium aquilinum* в 2001-2005 годах. По нашим данным, северная граница его ареала проходит в верховье р. Конда ($\approx 60.5^{\circ}$ с.ш.) и в среднем течении р. Пур (64° с.ш.), намного севернее данных П. Н. Крылова и И. М. Красноборова.

*The northern border of the area of bracken in West Siberia interpreted in different ways. We investigated the geographical distribution of *Pteridium aquilinum* in 2001-2005. As a result of our analysis, the Northern border of bracken passes in headwaters of the Konda ($\approx 60.5^{\circ}$ N) and on the, average a watercourse Pur ($\approx 64^{\circ}$ N). So it is more to the north of P.N. Krilov's and I.M. Krasnoborov's directions.*

Как известно, *P. aquilinum* считают одним из немногих среди высших растений видом с космополитным ареалом [1, 2, 3]. Он охватывает все пять обитаемых континентов земного шара и практически все разнообразие природных зон, за исключением аридных и полярных пустынь, а также тундр. Объяснить воз-