

УДК 504.062.2:911.6

Н. В. СТОЯЩЕВА, И. Д. РЫБКИНА

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул

**ТРАНСГРАНИЧНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ
В БАССЕЙНЕ ИРТЫША**

На основе анализа показателей хозяйственного использования территории бассейна р. Иртыш выделены пять типов систем природопользования. Проведена оценка антропогенной нагрузки на водные объекты и водосборный бассейн. Детально описаны проблемы вододеления и качества речной воды, имеющие трансграничный характер. Составлена картосхема эколого-экономического районирования бассейна в целях ее использования в качестве инструмента урегулирования проблем.

Ключевые слова: трансграничные реки, водный стресс, антропогенная нагрузка, типология систем природопользования, эколого-экономическое районирование.

Analysis of the indicators of economic exploitation of the territory of the Irtysh river basin identified five types of nature management systems. An assessment is made of anthropogenic load on water bodies and catchment. A detailed account is given of the transboundary issues relating to an equitable division of water and to the river water quality. A schematic map of ecologo-economic regionalization of the catchment has been compiled to be used as a tool for settling disputes.

Keywords: transboundary rivers, water stress, anthropogenic load, typology of water management systems, ecologo-economic regionalization.

АКТУАЛЬНОСТЬ И ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ

Трансграничная река Иртыш является крупнейшим притоком Оби. Ее истоки находятся на территории Китая (Черный Иртыш), далее река пересекает Казахстан, проходя через Бухтарминское, Усть-Каменогорское, Шульбинское водохранилища (ГЭС), и в районе г. Ханты-Мансийска на территории РФ впадает в Обь. Длина Иртыша 4248 км, площадь бассейна 1643 тыс. км², средний расход в нижней части реки (ниже г. Тобольска) 2150 м³/с. У Иртыша имеются два крупных левых притока — Ишим и Тобол, которые, пересекая территории Казахстана и России, также имеют трансграничный характер.

В настоящее время на территории бассейна Иртыша сложилась напряженная водно-экологическая обстановка, что объясняется приуроченностью большей части бассейна к засушливым внутриконтинентальным районам, на которых река почти не принимает притоков. Именно здесь Иртыш является важнейшей водной артерией и источником водообеспечения населения и различных отраслей хозяйства, к его долине тяготеют основные ареалы расселения, промышленной и сельскохозяйственной освоенности. Так, на территории Казахстана бассейн реки является одним из наиболее промышленно развитых регионов, здесь находится интенсивно развивающаяся столица государства — г. Астана.

Усугубляет водно-экологическую ситуацию бассейна его трансграничное положение. Несмотря на то, что р. Иртыш пересекает территории трех государств — Китая (КНР), Казахстана (РК) и России (РФ), до сих пор отсутствуют трехсторонние соглашения по совместному использованию и охране вод трансграничной реки; существующие же договоренности касаются лишь двусторонних отношений, тем самым создавая серьезные трудности с обеспечением устойчивого водопользования в регионах бассейна.

В настоящей работе приведена разработанная нами на основе анализа структуры сельскохозяйственного и промышленного производства типология систем природопользования; дана оценка степени антропогенной нагрузки на водные объекты и территории бассейнов Иртыша и его притоков Ишима и Тобола, а также эколого-экономическое районирование территории. В качестве объекта исследования рассматриваются верхние и средние участки бассейна Иртыша, расположенные на китайской, казахстанской и российской приграничных территориях.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Анализ официальных статистических данных приграничных регионов позволил провести типологию систем природопользования в бассейне р. Иртыш. В качестве основных показателей использовались стоимостные объемы сельскохозяйственной и промышленной продукции в долларовом эквиваленте. Подобные типологические классификации с использованием моноструктурных данных В. С. Тикунов [1] определяет как наиболее традиционные.

При оценке антропогенной нагрузки учитывались две группы показателей: прямого (непосредственного) и косвенного (опосредованного) воздействия на водоемы и водотоки. Прямые воздействия на водные объекты определяли исходя из объемов изъятия речного стока и сброса сточных вод, а также на основе расчета показателя водного стресса. Величина водного стресса¹ определяется отношением забора воды из поверхностных водных источников к доступным возобновляемым водным ресурсам (в нашем случае — среднесуточные значения речного стока). Если оно менее 10 %, то водный стресс не наблюдается, от 10 до 20 % — существует слабая нехватка воды, 20–40 % — умеренная, превышение 40 % означает высокий уровень вододефицита [2].

Косвенные воздействия на водные объекты оказывают антропогенные нагрузки на водосборе, являющиеся следствием заселенности и хозяйственной освоенности территории, особенностей специализации экономики. Показатели, характеризующие указанные факторы, легли в основу зонирования (ранжирования) территории бассейна по степени антропогенной нагрузки [3]. В качестве основных применялись: плотность населения на водосборной территории, плотность промышленного производства (по [4]) (объем производимой в регионе промышленной продукции в тыс. дол., приходящийся на 1 км²) и сельскохозяйственная освоенность, включающая распаханность (%) и животноводческую нагрузку (количество условных голов на 1 км²). Расчеты данных показателей проводились с административной привязкой в границах речных бассейнов.

Используемые показатели группировались по видам антропогенных воздействий — демографические, промышленные и сельскохозяйственные. Сельскохозяйственная нагрузка представлена среднеарифметическим значением балльных оценок интенсивности земледельческой (распаханность) и животноводческой нагрузок. Совокупная антропогенная нагрузка определялась как среднеарифметическое значение баллов соответствующих видов нагрузок. Для каждого из показателей принята условная восьмибалльная шкала интенсивности (см. таблицу), в основу которой положена методика А. Г. Исаченко [5].

Завершающим этапом исследований стало эколого-экономическое районирование территории бассейнов трансграничных рек Иртыша, Ишима и Тобола, выполненное на основе типологии систем природопользования и показателей совокупной антропогенной нагрузки на территорию². Результаты районирования нашли отражение в виде соответствующей картосхемы.

Шкала основных показателей для зонирования территории по степени антропогенной нагрузки

Показатель	Интенсивность нагрузки, баллы							
	незначительная или отсутствует	очень низкая	низкая	пониженная	средняя	повышенная	высокая	очень высокая
Плотность населения, чел./км ²	0,0	≤0,1	0,2–1,0	1,1–5,0	5,1–10,0	10,1–25,0	25,1–50,0	>50,0
Плотность промышленного производства, тыс. дол./км ²	0,0	≤0,35	0,36–3,50	3,6–35,0	36,0–105,0	106,0–140,0	141,0–170,0	>170,0
Распаханность, %	0,0	≤0,1	0,2–1,0	1,1–5,0	5,1–15,0	15,1–40,0	40,1–60,0	>60,0
Животноводческая нагрузка, усл. гол./км ²	0,0	≤0,1	0,2–1,0	1,1–2,0	2,1–3,0	3,1–6,0	6,1–10,0	>10,0

¹ Термин (water stress) в настоящее время широко используется за рубежом при характеристике водно-экологических ситуаций.

² Из-за недостатка данных по водопользованию на территории Казахстана и Китая показатели прямого воздействия на водные объекты учтены не в полной мере.

ОСОБЕННОСТИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Территории бассейнов трансграничных рек Иртыша, Ишима и Тобола в целом характеризуются индустриально-аграрной освоенностью. В промышленности преобладают обрабатывающие отрасли (около 80 % объема промышленного производства в стоимостном выражении), на горнодобычу приходится 9 %. Однако без учета г. Омска — крупнейшего промышленного центра территории — доля добывающих отраслей увеличивается до 15 %, максимальных значений этот показатель достигает в Костанайской области РК (в пределах бассейна Тобола — 59 %).

Доля сельхозпроизводства в общем объеме сельскохозяйственной и промышленной продукции составляет около 19 %, в наибольшей степени данная отрасль развита на территории бассейна Тобола — почти 42 %. В региональном разрезе — это Северо-Казахстанская и Костанайская области в бассейне Ишима (71,4 и 76,2 % соответственно). Меньшую значимость сельское хозяйство имеет в бассейне Иртыша, где его доля составляет около 10 % объема производимой здесь продукции.

ТИПОЛОГИЯ СИСТЕМ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Анализ показателей хозяйственного использования территории бассейнов трансграничных рек по административно-территориальным образованиям позволил выделить пять типов (групп) природопользования.

1. *Преобладание горно-добывающих отраслей на фоне развитого сельскохозяйственного производства.* Данный тип природопользования относится к Костанайской области РК, частично расположенной в бассейнах рек Ишим и Тобол. Доля горнодобычи в бассейне Тобола составляет 59 % объема промышленного производства; в бассейне Ишима, который охватывает часть крупнейшего месторождения бокситов (окрестности г. Аркалык), доля добывающей отрасли увеличивается до 78 %. При этом переработка бокситового сырья в регионе не производится в связи с дефицитом водных ресурсов. Доля сельского хозяйства в общем объеме промышленной и сельскохозяйственной продукции достигает 40 и 80 % соответственно в бассейнах Тобола и Ишима.

2. *Преимущественное развитие горно-добывающей промышленности в сочетании с черной и цветной металлургией, а также машиностроением.* Группа объединяет регионы, занимающие более половины общей площади: Восточно-Казахстанскую область и округ Алтай СУАР (Китай) (бассейн Иртыша), всю территорию Павлодарской области (в пределах бассейнов рек Иртыша и Ишима), Карагандинскую (р. Ишим) и Челябинскую области (бассейн р. Тобол). Горнодобыча составляет 13,8 % от объема промышленного производства РК. На долю черной и цветной металлургии приходится свыше 80 % всей промышленной продукции Карагандинской области, металлургический комбинат в г. Темиртау является единственным предприятием с полным циклом производства, выпускающим 100 % чугуна и около 80 % стали Казахстана. Объем продукции металлургии, металлообработки и машиностроения составляет до 60–70 % промышленного производства Восточно-Казахстанской, Павлодарской и Челябинской областей. В ряде регионов значительное развитие получило сельское хозяйство, так в приграничных районах Челябинской области его доля составляет почти половину всего объема промышленной и сельскохозяйственной продукции, производимой в регионе.

3. *Нефтехимическая промышленность,* развитая в Омской области РФ (бассейн Иртыша). Доля обрабатывающей промышленности превышает 90 % объема промышленного производства, три четверти из них приходится на химическую и нефтехимическую отрасли. Продукция сельского хозяйства составляет лишь 7 % от объема промышленной и сельскохозяйственной продукции вместе взятых.

4. *Машиностроение и металлообработка, сельскохозяйственное производство и переработка сельхозсырья, в том числе пищевая промышленность.* Регионы этой группы представлены Курганской областью РФ (бассейн Тобола), Северо-Казахстанской и Акмолинской областями (р. Ишим). Обрабатывающая промышленность в общей структуре промышленного производства территории занимает 70–90 %. В Акмолинской области объем производства машиностроения и металлообработки составляет 46 % промышленной продукции, в Курганской — 45 %, в Северо-Казахстанской — 23 %. Высока доля сельского хозяйства в объеме сельскохозяйственного и промышленного производства — от 35 % в Акмолинской области до 71 % в Северо-Казахстанской.

5. *Сельскохозяйственное производство и переработка сельхозсырья, в том числе пищевая промышленность,* характерны для российской части бассейна р. Ишим — Тюменской и Курганской областей. Доля продукции сельского хозяйства составляет более половины всего производства. Около 70 % объема обрабатывающих отраслей приходится на пищевую промышленность.

ОЦЕНКА АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ

Прямое воздействие на водные объекты. Металлургическая специализация большинства регионов бассейнов рек Иртыш, Ишим и Тобол оказала влияние на водопользование трансграничной территории.

Забор воды и водный стресс. Ежегодно из Иртыша забирается более 4 км³ воды, из которых 74 % — доля Казахстана (рис. 1). Водный стресс в пределах казахстанской части бассейна с учетом среднесуточных значений годового стока составляет 13,1 %, что соответствует слабой степени нехватки воды. В Омской области РФ водозабор немного превышает 290 млн м³, и в средние по водности годы водный стресс не наблюдается, так как значение показателя менее 10 %. Однако в маловодные годы и осенне-зимнюю межень, когда водность реки намного меньше среднесуточных значений, изъятие речного стока может достигать 20 % и более [6]. В этом случае водный стресс оценивается как умеренный, а вода как ресурс рассматривается с позиций фактора, ограничивающего развитие территории.

Усугубляют сложившуюся в бассейне Иртыша ситуацию позиции Китая и Казахстана, планирующих существенное увеличение заборов воды из каналов Чёрный Иртыш–Карамай и Иртыш–Караганда. Так, Китай при современном уровне водозабора 0,8–1 км³/год (водный стресс — 8–11 %) планирует его увеличение до 4–5 км³/год, что составит 50 % и более от среднесуточного стока Иртыша в створе китайско-казахстанской границы (9 км³/год) [7, 8]. Казахстан намечает максимальным образом использовать мощности канала Иртыш–Караганда (до 1,5 км³) на цели орошения и водоснабжения Астаны, тем самым увеличив подачу воды из него в три-пять раз. В связи с этим для улучшения водохозяйственной обстановки в г. Омске в 2011 г. начато строительство Красногорского водоподъемного гидроузла с созданием руслового водохранилища на р. Иртыш.

В бассейне Ишима общий водозабор в пределах Казахстана ежегодно составляет порядка 160 млн м³, из них более 40 % (около 68 млн м³) приходится на г. Астану. При среднегодовом расходе 2,5–2,6 км³ водный стресс не превышает 10 %, т. е. имеет низкий уровень. Между тем в маловодные годы, когда сток реки снижается в десятки раз, коэффициент изъятия может достигать 20–40 % и более, что порождает большие водохозяйственные проблемы, в том числе на приграничных территориях России (юг Тюменской области). Проблема с нехваткой воды здесь решается путем создания водохранилищ на р. Ишим (Вячеславское), а также за счет переброски части иртышских вод по каналу Иртыш–Караганда в р. Нура и далее по водоводу в Астану.

В 2004 г. в Тобол-Торгайском бассейне водозабор составлял 157,3 млн м³, к 2015 г. планируется его увеличение до 391,9 млн м³, к 2020 г. — до 501,4 млн м³. Подобная динамика ведет к обострению водного стресса. Так, если в 2004 г. коэффициент изъятия составлял 1 % в средние по водности годы и достигал критических значений (более 40 %) в маловодные периоды, то в перспективе эти показате-

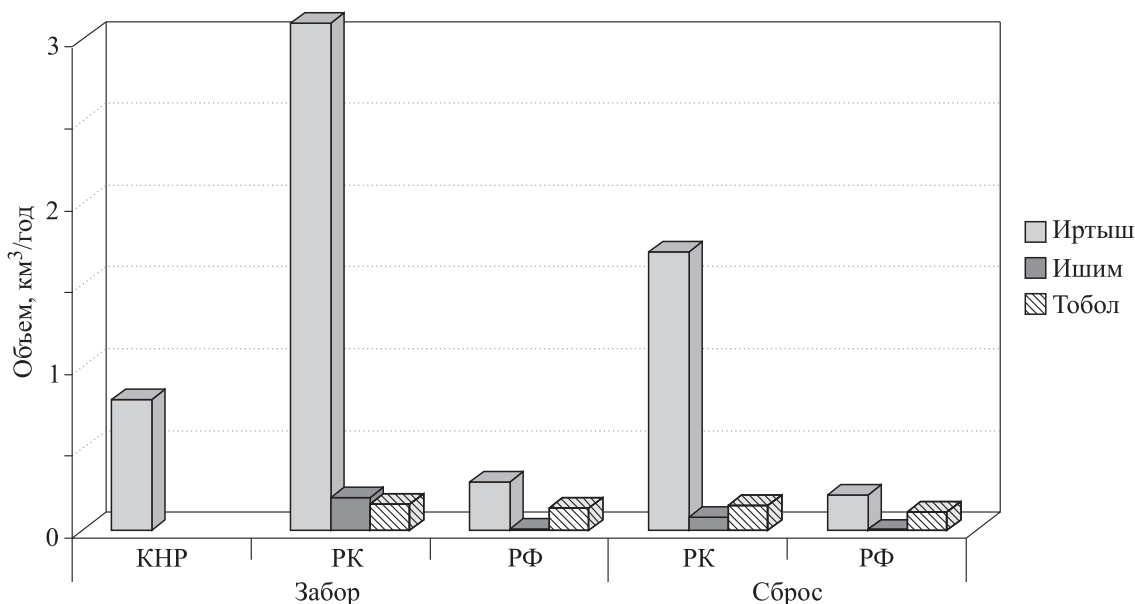


Рис. 1. Показатели водопользования в бассейне Иртыша (данные по сбросам на территории КНР отсутствуют).

тели могут соответственно увеличиться до 25–30 и 100 %, что, несомненно, еще больше ухудшит и без того сложную ситуацию на территории Курганской области. В настоящий момент приграничные территории РФ характеризуются низкими значениями водного стресса: 3–4 % в Челябинской области на р. Уй (левый приток Тобола) и менее 1 % — на р. Тобол в Курганской области, соответственно проблемы вододеления не столь явны, что объясняется в том числе строительством ряда водохранилищ и частичной переброской речного стока.

Сброс сточных вод и качество речной воды. Основными загрязнителями в бассейне Иртыша являются горно-металлургические предприятия Усть-Каменогорского, Зырянского, Лениногорского и других промузлов, а также город-миллионер Омск, общий сброс которых составляет почти 3 км³ в год. В связи с этим качество воды Иртыша зависит от водности и изменяется от «чистого» в верховьях до «умеренно загрязненного» и «загрязненного» в приграничной зоне с пиками неблагополучия в районах размещения предприятий. Практически ежегодно вблизи крупных металлургических предприятий Восточно-Казахстанской области речная вода оценивается как «грязная» (р. Тихая), «очень грязная» (реки Брекса, Глубочанка) и «чрезвычайно грязная» (р. Красноярка).

В бассейне Ишима объемы сброса сточных вод едва достигают 0,1 км³, из которых большая часть (94 %) поступает в Казахстане от предприятий Караганда-Темиртауского промрайона и городов Астаны и Петропавловска. Качество воды Ишима в последние годы существенно не меняется: в верховьях реки вода оценивается как «чистая», ниже по течению (после сбросов Астаны и Петропавловска) — «умеренно загрязненная», в российской части — «загрязненная» и «грязная». В канале Нура-Ишим, куда сбрасываются стоки Караганда-Темиртауского промрайона, вода имеет качество «грязная» [9, 10].

Река Тобол, дважды пересекая российско-казахстанскую границу, принимает сточные воды в объеме 0,3 км³. Так, на восточных склонах Урала река принимает сточные воды Челябинского промрайона, а также городов Южноуральск, Пласт, Каркалы, Троицк, ниже по течению — стоки казахстанских промпредприятий городов Житикара, Рудный, Лисаковск. Несмотря на то, что вблизи городов присутствуют явные признаки высокого уровня загрязнения вод, в целом она оценивается как «умеренно загрязненная» [11]. При повторном пересечении границы качество речной воды значительно ухудшается, и в Курганской области она оценивается как «грязная» [12].

Косвенное воздействие. По уровню совокупной антропогенной нагрузки на территорию трансграничного бассейна выделено четыре ее группы интенсивности — от пониженной (4 балла) до высокой (7 баллов).

Пониженная антропогенная нагрузка (4 балла) наблюдается в пределах Карагандинской, Костанайской и Павлодарской областей в бассейне р. Ишим, где плотность населения колеблется от 4 до 9 чел./км², плотность промышленного производства — от 15 до 30 тыс. дол./км². Территория характеризуется наименьшей для рассматриваемых трансграничных бассейнов сельскохозяйственной освоенностью с уровнем распашки 1,4–2,5 % и животноводческой нагрузкой около 2 усл. гол./км².

Средняя антропогенная нагрузка (5 баллов) характерна для самой многочисленной группы, в которую вошли участки бассейна Иртыша (округ Алтай СУАР, Восточно-Казахстанская, Павлодарская области), Ишима (Северо-Казахстанская, Акмолинская, Курганская области), Тобола (Костанайская область). Плотность населения составляет 5–10 чел./км², плотность промышленного производства изменяется от 2,8 (Северо-Казахстанская область) до 26,3 тыс. дол./км² (Павлодарская область), уровень распашки — от 2,5 (округ Алтай СУАР) до 36,5 % (Северо-Казахстанская область), животноводческая нагрузка — от 2,4 (Костанайская область) до 18,5 усл. гол./км² (округ Алтай СУАР).

Повышенной антропогенной нагрузкой (6 баллов) характеризуются Тюменская область, бассейн Ишима; Курганская и Челябинская области, бассейн Тобола. Плотность населения территории составляет 10–20 чел./км², плотность промышленного производства — 5–8 тыс. дол./км², уровень распашки достигает 20–40 %, животноводческая нагрузка — 4,5–9,5 усл. гол./км².

Высокая антропогенная нагрузка (7 баллов) наблюдается только в пределах российского Прииртышья, Омская область. Это наиболее плотно заселенная и промышленно освоенная часть бассейна, именно здесь расположен единственный на всей территории исследования город-миллионер Омск (1,1 млн чел.). Плотность населения (38,9 чел./км²) и промышленного производства (262,1 тыс. дол./км²), уровень распашки (67,6 %) на данном участке достигают максимума, высок и уровень животноводческой нагрузки — 9,4 усл. гол./км².

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

На основе типологии систем природопользования и показателей совокупной антропогенной нагрузки составлена картосхема эколого-экономического районирования бассейнов трансграничных рек — Иртыша, Ишима и Тобола (рис. 2).

I эколого-экономический район — Челябинская область РФ в бассейне Тобола. Район характеризуется сочетанием горнодобычи и металлургической промышленности на фоне высокоразвитого сельскохозяйственного производства с повышенным уровнем антропогенной нагрузки на территорию.

II район соотносится с Курганской областью РФ в пределах бассейна Тобола. Здесь развиты машиностроение, пищевая промышленность и сельское хозяйство, уровень антропогенной нагрузки оценивается также как повышенный.

III район — Тюменская область РФ (бассейн Ишима). Здесь преимущественно развито сельскохозяйственное производство с переработкой сельхозпродукции (пищевая промышленность); в целом район характеризуется повышенной антропогенной нагрузкой.

IV район представлен Костанайской областью РК (бассейны рек Ишим и Тобол), которая отличается преобладанием горно-добывающих отраслей в совокупном промышленном продукте и средним уровнем антропогенной нагрузки.

V район объединяет Акмолинскую и Северо-Казахстанскую области (РК), а также Курганскую область (РФ) в бассейне Ишима. Регионы характеризуются развитием машиностроения и пищевой промышленности на фоне высокого сельхозпроизводства, а также средним уровнем антропогенной нагрузки.

VI район — Омская область РФ, бассейн Иртыша — в промышленном производстве преобладает нефтехимия. Территория отличается высоким уровнем совокупной антропогенной нагрузки.

VII район объединяет территории Карагандинской и Павлодарской областей РК, расположенных в пределах р. Ишим. Характерная особенность — сочетание горнодобычи и металлургической промышленности, а также низкий уровень антропогенной нагрузки.

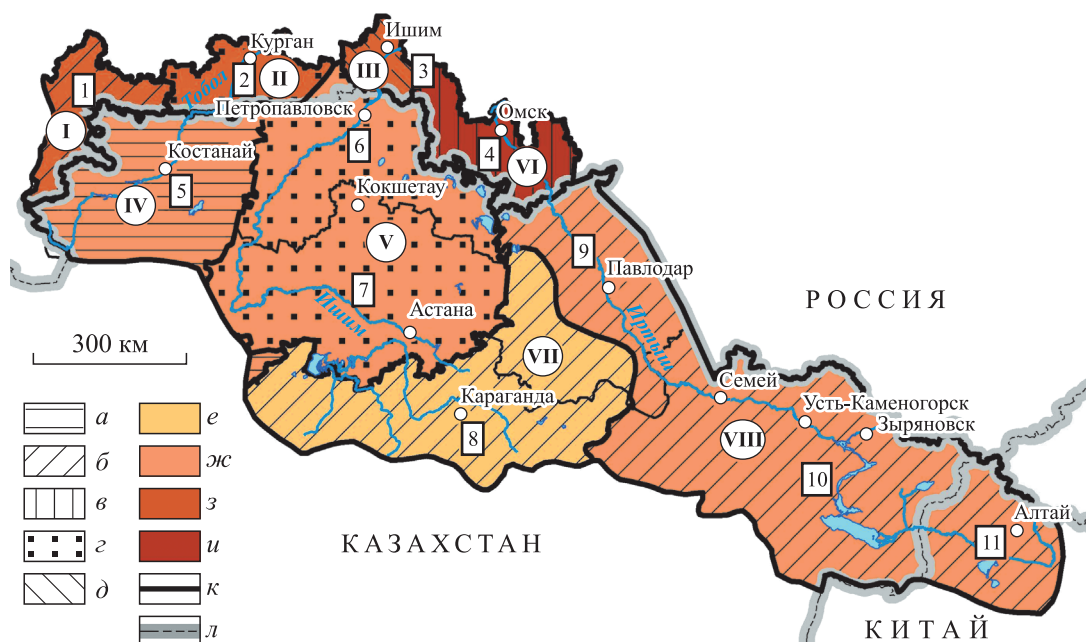


Рис. 2. Эколого-экономическое районирование бассейна Иртыша. Составители Н. В. Стоящева, С. Г. Платонова, И. Д. Рыбкина, В. В. Скрипко.

Типы систем природопользования: *a* — преобладание горно-добывающих отраслей, *b* — сочетание горнодобычи и металлургической промышленности на фоне сельскохозяйственного производства, *v* — нефтехимия, *z* — машиностроение и пищевая промышленность на фоне сельскохозяйственного производства, *d* — преимущественное развитие сельскохозяйственного производства и сельхозпереработки. Совокупная антропогенная нагрузка: *e* — пониженная, *ж* — средняя, *з* — повышенная, *и* — высокая. Границы: *к* — эколого-экономических районов, *л* — государственные.

Административные субъекты (цифры в прямоугольниках): РФ, области: 1 — Челябинская, 2 — Курганская, 3 — Тюменская, 4 — Омская; РК, области: 5 — Костанайская, 6 — Северо-Казахстанская, 7 — Акмолинская, 8 — Карагандинская, 9 — Павлодарская, 10 — Восточно-Казахстанская; КНР: 11 — округ Алтай. I–VIII — номера эколого-экономических районов (см. текст).

VIII эколого-экономический район — наибольший по площади, он объединяет регионы, расположенные в бассейне Иртыша: Павлодарскую, Восточно-Казахстанскую области (РК) и округ Алтай (КНР). Для данного района также характерно сочетание горнодобычи и металлургии, однако уровень антропогенной нагрузки на территорию оценивается как средний.

ВЫВОДЫ

В целом для бассейнов рассматриваемых трансграничных рек характерно возникновение дефицита воды как на локальном, так и региональном уровнях и высокая степень ее загрязнения. Совокупная антропогенная нагрузка на территорию бассейнов увеличивается вниз по течению рек, достигая наибольших величин в регионах российского приграничья.

В связи со сложившимися системами природопользования с преимущественным развитием горно-добывающих и металлургических отраслей проблемы загрязнения воды наиболее всего проявляются в верхней части бассейна Иртыша (Восточно-Казахстанская область) и в приграничных районах в бассейне р. Тобол. Проблемы вододеления в основном характерны для Иртыша, пересекающего территории трех государств — Китая, Казахстана и России. В бассейне р. Ишим проблемы вододеления сочетаются с проблемами качества воды из-за незначительной степени индустриальной освоенности нижней части бассейна на приграничной территории РФ и имеют слабо выраженное проявление.

Для решения проблем водоефицита и загрязнения воды в бассейне трансграничной р. Иртыш требуется межгосударственное урегулирование в рамках постоянно действующего трехстороннего речного бассейнового комитета. На Россию, расположенную в нижней части бассейна, возлагается роль инициатора урегулирования проблем, поскольку именно она является основным реципиентом трансграничных загрязнений, а ее возможности использования водных ресурсов зависят главным образом от объемов водоотбора Казахстаном и Китаем.

Работа выполнена в рамках Интеграционного проекта «Экологические риски в трансграничных бассейнах рек: проблемы межгосударственного и межрегионального сотрудничества» (2009–2012).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Тикунов В. С.** Классификация в географии: ренессанс или увядание? (Опыт формальных классификаций. — М.; Смоленск: Изд-во Смолен. ун-та, 1997. — 367 г.
2. **Данилов-Данильян В. И., Лосев К. С.** Потребление воды: экологические, экономические, социальные и политические аспекты. — М.: Наука, 2006. — 221 с.
3. **Рыбкина И. Д., Стоящева Н. В., Курепина Н. Ю.** Методика зонирования территории речного бассейна по совокупной антропогенной нагрузке (на примере Обь-Иртышского бассейна) // Водн. хоз-во России. — 2011. — № 4. — С. 42–52.
4. **Одессер С. В.** Территориальная дифференциация в экономико-географических типологиях // Изв. АН СССР. Сер. геогр. — 1991. — № 6. — С. 61–69.
5. **Исаченко А. Г.** Экологическая география России. — СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2001. — 328 с.
6. **Доклад** о состоянии и об охране окружающей среды Омской области в 2006 году. — Омск: Манифест, 2007. — 287 с.
7. **Жоламанова Г.** Роль ШОС в урегулировании трансграничных рек между Казахстаном и Китаем. — <http://www.analitika.org/article.php?store=2007050701005068>
8. **Ашимбаева А. Т.** Достижения и проблемы казахстанско-китайских экономических отношений. — http://www.ia-entr.ru/archive/public_details56c8.gtml?id=376
9. **Информационный** бюллетень о состоянии окружающей среды (Министерство охраны окружающей среды РК). — 2010. — № 1 (123). — 89 с.
10. **Проект** схемы комплексного использования и охраны водных объектов (СКИОВО) бассейна р. Иртыш. — http://www.nobwu.ru/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=51&Itemid=54
11. **Комплексный доклад** о состоянии окружающей среды в Челябинской области в 2004–2008 гг. — <http://minesco174.ru/mediadorlad.shtml>
12. **Природные ресурсы** и охрана окружающей среды Курганской области в 2008 году (Доклад). — Курган, 2009. — 207 с.

Поступила в редакцию 2 февраля 2012 г.