

УДК 910: 911

СРАВНЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ И АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА НИХ В ЕВРОПЕЙСКОЙ И АЗИАТСКОЙ ЧАСТЯХ РОССИИ

© Н. И. КОРОНКЕВИЧ,¹ Е. А. БАРАБАНОВА,² И. С. ЗАЙЦЕВА³

Институт географии Российской академии наук, Москва

E-mail: ¹ koronkevich@igras.ru² barabanova@igras.ru³ zaitseva@igras.ru

Рассмотрены водные ресурсы европейской и азиатской территорий России (соответственно ЕТР и АТР) в сравнении между собой, а также с общероссийскими и мировыми показателями. Удельная водообеспеченность (в мм слоя) как ЕТР, так и АТР в 1.4 раза ниже общемировой. В расчете на душу населения водообеспеченность АТР на порядок выше, чем ЕТР. В последние десятилетия на большей части России наблюдаются повышенные по сравнению с нормой значения речного стока. Анализ данных по водохранилищам свидетельствует о том, что их полезный объем в АТР почти в 1.3 раза больше, чем в ЕТР. Выработка электроэнергии на ГЭС азиатской части страны составляет 70 % общероссийской, но степень гидротехнического регулирования стока в европейской части значительно выше. Выявлены структура и динамика использования водных ресурсов, которые существенно изменились после распада СССР. Как в ЕТР, так и в АТР водопотребление снизилось к настоящему времени почти в 2 раза. В расчете на единицу ВРП эффективность использования воды в азиатской части страны почти в 1.5 раза выше, чем в европейской. Показано, что влияние антропогенных воздействий на величину речного стока и качество вод в ЕТР значительно больше, чем в АТР, хотя в отдельных их частях ситуация во многом отличается от того, что имеет место в ЕТР и АТР в целом, и часто связана с острыми водными проблемами.

Ключевые слова: водные ресурсы, речной сток, антропогенные воздействия, водохранилища, водозабор, использование воды, эффективность, проблемы.

Введение. На территории европейской и азиатской частей России (далее ЕТР и АТР) действуют одни и те же правила использования водных ресурсов, закрепленные в настоящее время в Водном кодексе РФ. Это, как и общность социально-экономического устройства в рамках одной страны, должно способствовать и общности в антропогенном воздействии на водные ресурсы. Однако различия в природных и хозяйственных условиях рассматриваемых регионов не могут не внести специфические черты в это воздействие. Так, АТР гораздо больше ЕТР по размерам, по величине природных, в том числе водных, ресурсов, обладает в целом более суровым климатом, наличием на большей части территории многолетней мерзлоты. Если европейскую часть страны в основном занимает Русская равнина, то азиатская часть состоит из существенно отличающихся по природным условиям регионов — от уникально заболоченной Западной Сибири до высокогорий Восточной Сибири и

Дальнего Востока. История интенсивного антропогенного воздействия на природу АТР гораздо короче, население значительно меньше, как и сельскохозяйственная освоенность территории, в промышленности преобладает горнодобывающая. Выявлению конкретных общностей и различий в антропогенном воздействии и реакции на него водных ресурсов посвящена данная статья. Как представляется, общность и индивидуальность нужно сопоставить с общероссийскими и общемировыми показателями. Поскольку водохозяйственная информация дается в основном в административных границах, в состав ЕТР включены Северо-Западный, Центральный, Приволжский, Южный и Северо-Кавказский федеральные округа, а в АТР — Уральский, Сибирский, Дальневосточный, что несущественно отличается от разделения ЕТР и АТР по природным границам.

Водные ресурсы. Основу водных ресурсов составляет речной сток. Азиатская территория страны, занимая 77 % общей площади РФ, располагает, по данным [5, 6], примерно такой же долей общего речного стока из 4270 км³/год для России в целом, т. е. слой стока в ЕТР и АТР примерно одинаков. Учитывая, что население АТР почти в 3 раза меньше, чем в ЕТР, удельная водообеспеченность населения Азиатской части страны на порядок выше, чем в ЕТР, а нагрузка населения соответственно ниже (рис. 1, 2, табл. 1). Распределение водных ресурсов по федеральным округам представлено на рис. 3. Как видно, федеральные округа АТР располагают в целом гораздо большими водными ресурсами, чем федеральные округа ЕТР. Существенно выше в АТР и ресурсы статичных пресных вод, сосредоточенных в озерах. Один Байкал объемом в 23 тыс. км³ имеет запасы воды, почти в 20 раз превышающие суммарные запасы воды Ладожского и Онежского озер и в 17 раз запасы пресных вод во всех озерах ЕТР [9]. А вот ресурсы среднего многолетнего весеннего поверхностного стока на пахотных угодьях азиатской части страны не превышают, по нашим расчетам, 25 % от общей величины 30—40 км³/год в России из-за меньшей площади пашни и более низкого слоя этого стока.

Общее количество водотоков в азиатской части страны превышает 2.1 млн, что в 4 раза больше, чем в ЕТР, а общая их длина в АТР (6.8 млн км) почти в 3.8 раза больше [8]. Густота речной сети несколько выше в ЕТР (соответственно 0.5 и 0.43 км/км²). Интересно, что относительное распределение

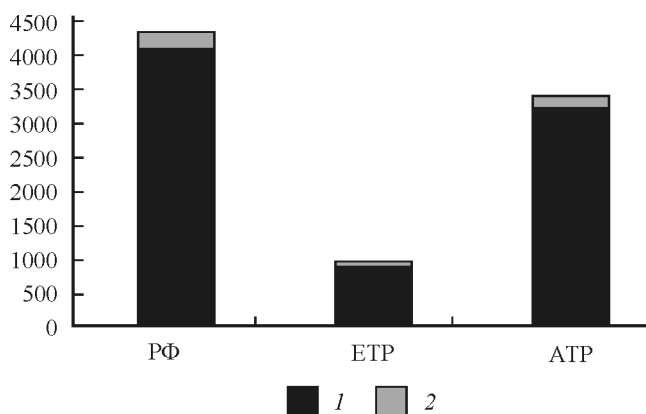


Рис. 1. Ресурсы речного стока России, европейской и азиатской частей страны, км³/год.

1 — местные водные ресурсы, 2 — приток с соседних территорий.

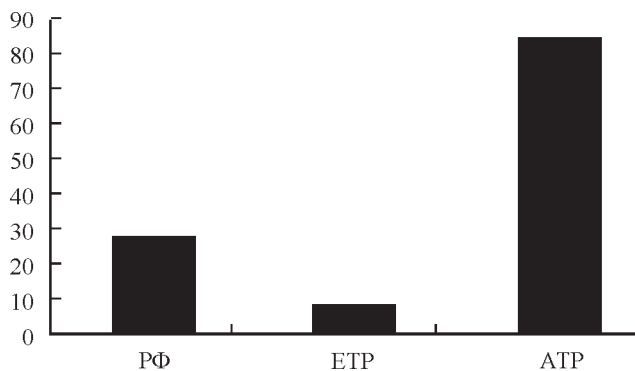


Рис. 2. Водообеспеченность населения общими ресурсами речного стока (Россия, европейская и азиатская части страны), тыс. м³/чел.

числа водотоков разной длины, а также их суммарной протяженности в европейской, азиатской частях и России в целом близко между собой. Доля самых больших рек (длиной более 1 тыс. км) также практически одинакова и составляет 1 %. Вместе с тем самые крупные реки АТР гораздо более многоводны, что видно из рис. 4, на котором представлены объемы среднего многолетнего годового стока десяти крупнейших рек ЕТР и АТР первого порядка, не учитывая их притоков, таких как Кама, Ангара и др. Больше в АТР и протяженность водных путей. При общей величине их в России 101.7 тыс. км на АТР приходится более 64 % [12].

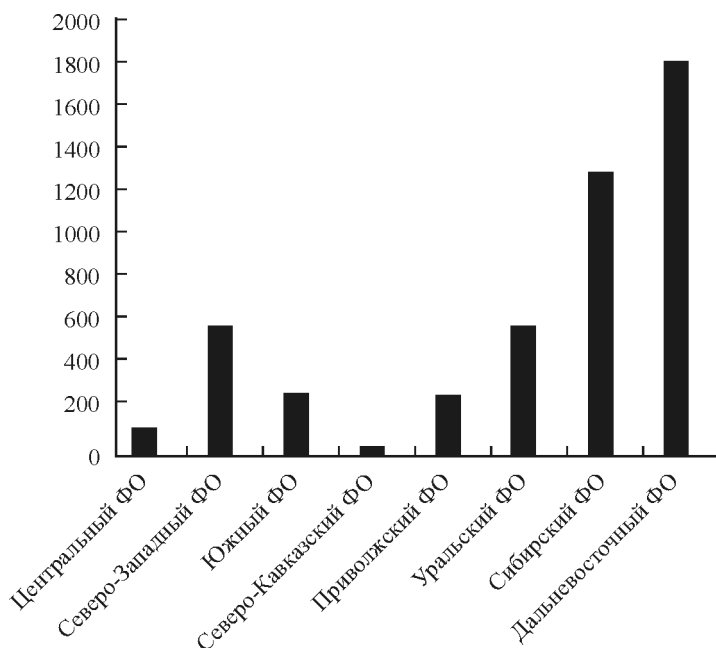


Рис. 3. Средние многолетние водные ресурсы по федеральным округам РФ, км³/год.

Таблица 1

**Гидрологические и водохозяйственные показатели Российской Федерации,
ЕТР и АТР**

Показатели		РФ	ЕТР	АТР	% от РФ	
					ЕТР	АТР
Средние многолетние ресурсы речного стока, км ³ /год	местные	4050	860	3190	21	79
	общие (с учетом притока из соседних государств)	4270	920	3350	22	78
Нагрузки населения на водные ресурсы, тыс. чел./км ³	местные	36	126	12	350	33
	общие	34	118	11	347	32
Полезный объем водохранилищ, км ³		324	142	182	44	56
Потери воды на дополнительное испарение с водохранилищ, км ³ /год		11.1	8.4	2.7	76	24
Водозабор всего, км ³		63.2	49.2	14	78	22
Удельный водозабор	тыс. м ³ /км ²	3.69	12.3	1.06	333	29
	м ³ /чел	433	455	370	105	85
Сброс сточных вод, км ³	всего	43.9	33.3	10.6	76	24
	загрязненных	14.8	10.3	4.5	70	30
Безвозвратный расход, км ³		26.9	22.4	4.5	83	17
Удельная водоемкость, м ³ /млн руб. ВРП		1280	1415	970	111	76
Кратность разбавления сточных вод, «п» раз	местным стоком, всех сточных вод	92	26	300	28	326
	загрязненных сточных вод	275	84	715	31	260
	общим стоком, всех сточных вод	97	28	315	29	325
	загрязненных сточных вод	289	89	751	31	260

При оценке значимости приведенных выше цифр по водообеспеченности важно заметить, что Россия по ресурсам речного стока занимает второе место после Бразилии и располагает примерно 10 % мирового объема речного стока. Однако, несмотря на общую высокую водообеспеченность России, в том числе в расчете на душу населения (около 30 тыс. м³/чел., что более чем в 5 раз выше среднемирового показателя и многократно выше показателей большинства развитых стран), удельная водообеспеченность территории России (в мм слоя) в 1.4 раза ниже общемировой. При этом по обеспеченности ресурсами устойчивого стока подземного происхождения Россия уступает общемировым показателям в 1.7 раза, что предполагает повышенную потребность в регулировании стока.

Год от года величина водных ресурсов изменяется, но в последние десятилетия она, как правило, выше нормы как в ЕТР, так и в АТР (рис. 5), хотя

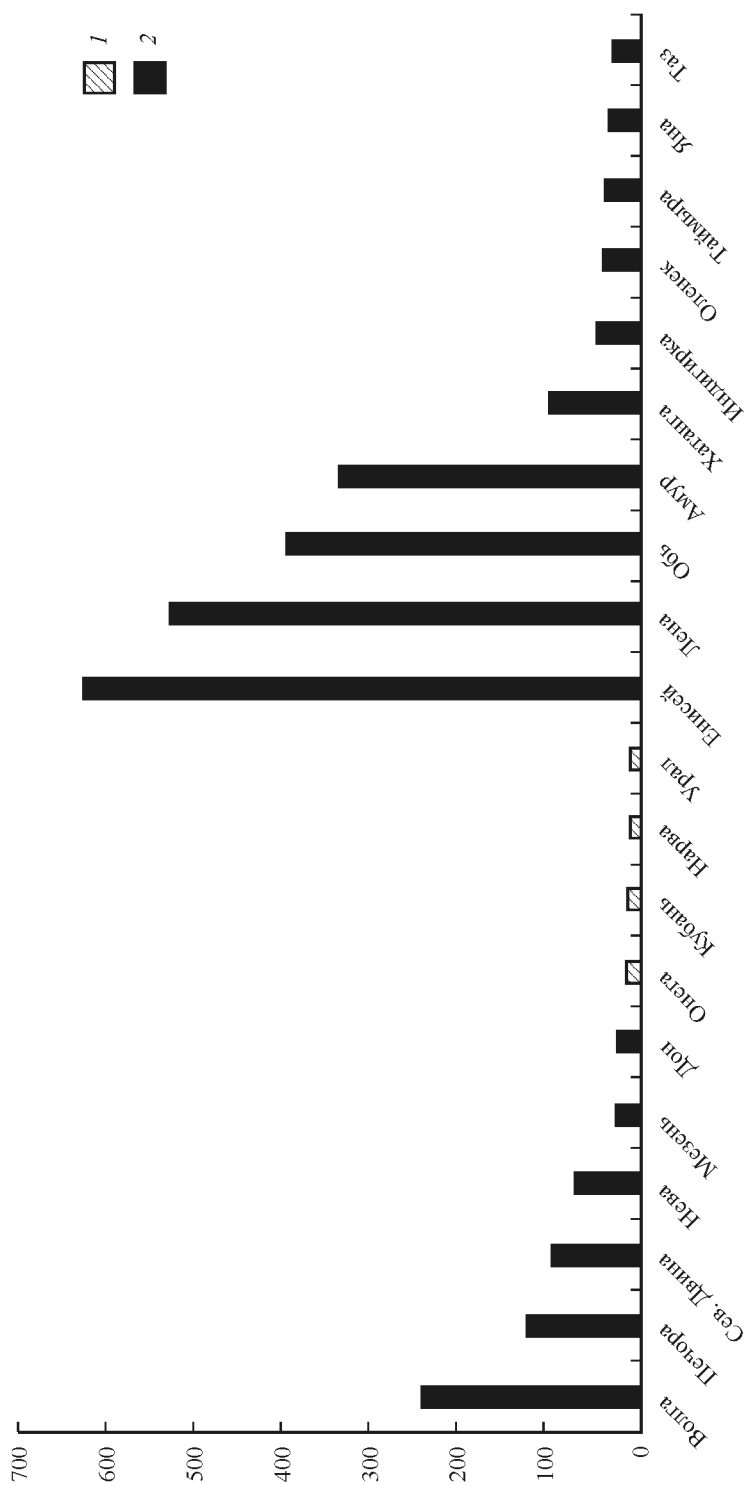


Рис. 4. Водные ресурсы основных рек ЕТР (1) и АТР (2), км³/год.

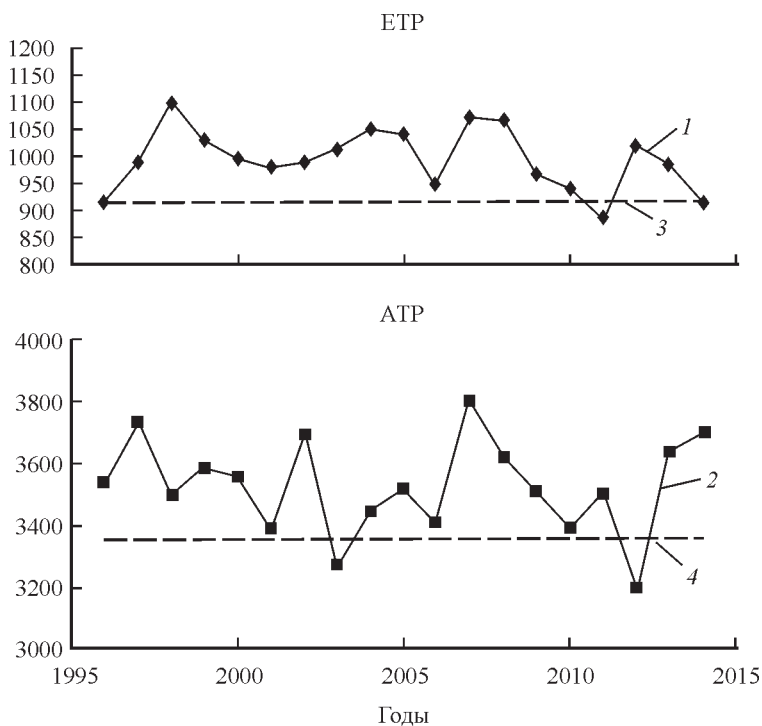


Рис. 5. Динамика водных ресурсов ЕТР (1) и АТР (2) (1996—2014 гг.) и их средние многолетние значения (соответственно 3, 4), км³/год.

у отдельных рек имеют место другие тенденции (например, в бассейне Дона, где наблюдается устойчивое маловодье). Повышенной годовой водности рек сопутствуют экстремальные наводнения, наиболее известные из которых произошли в последнее время в г. Крымске в 2012 г. (бассейн Кубани, Северный Кавказ) и на Амуре в 2013 г. Северный Кавказ и бассейн Амура выделяются по частоте и интенсивности наводнений. Согласно С. В. Борщу [3], общее число наводнений, зарегистрированных Росгидрометом за 1990—2005 гг., в европейской части страны в 1.8 раза больше, чем в АТР. По данным В. А. Семенова [15], число наиболее опасных наводнений за это время выше в АТР. Но в любом случае в расчете на 1 км² территории число наводнений в ЕТР, как и ущерб от них, выше из-за большей освоенности территории. Следует заметить, что повторяемость наводнений и ущерб от них в России значительно меньше, чем в мире в целом и особенно в таких странах, как США и Китай [7].

Гидротехнические преобразования и выработка электроэнергии на ГЭС. Гидротехническое регулирование стока в азиатской части страны началось позднее, чем в европейской, но его масштабы по ряду показателей превзошли те, какие наблюдаются в ЕТР. По данным ГГИ [5], площадь водной поверхности водохранилищ составляет в России 62 400 км² (17 % площади всех водохранилищ мира на уровне 2000 г.), из которых на ЕТР приходятся 65, а на АТР — 35 %. При полном объеме водохранилищ России 790 км³ (12.4 % мирового объема) доля ЕТР составляет около 37 %, АТР — более 63 %. Для полезного объема соответствующие величины — 324 км³ (8.2 %

Таблица 2

Производство энергии на крупнейших ГЭС России*

ГЭС	Мощность, ГВт	Среднегодовая выработка, млрд кВт · ч	Река
Саяно-Шушенская	6.4	23.5	Енисей
Красноярская	6.0	20.4	»
Братская	4.5	22.6	Ангара
Усть-Илимская	3.8	21.7	»
Богучанская	3.0	17.6	»
Волжская	2.6	11.6	Волга
Жигулевская	2.4	10.3	»

Примечание. * Составлено по [16].

мирового объема), 44 и 56 %. Из отдельных речных бассейнов по степени гидротехнического преобразования в ЕТР выделяется бассейн Волги (площадь зеркала водохранилищ 28 800 км², полный объем 193.9 км³, полезный объем 92 км³), а в АТР — бассейн Енисея (соответственно 12 750 км², 368.2, 135.1 км³). Если сопоставить площадь затопляемых земель, приходящихся на 1 км³ полезного объема водохранилищ, то в АТР она в 2.4 раза меньше, чем в ЕТР соответственно 119 и 286 км². Еще более разительно преимущество азиатских водохранилищ по сравнению с европейскими, если сопоставить площадь затопляемых земель, приходящуюся на единицу выработки электроэнергии: 179 против 777 км²/млрд кВт · ч, т. е. в 4.3 раза. Потери воды на дополнительное испарение с акватории водохранилищ также значительно меньше в АТР — в среднем 2.7 км³/год, в ЕТР — 8.4 км³/год. Это объясняется наличием в азиатской части страны одних из крупнейших в мире русловых водохранилищ и менее благоприятными в целом условиями для испарения.

Общее производство электроэнергии в мире составило в 2014 г. 23 536.5 млрд кВт · ч [17], в том числе на ГЭС было выработано 16.5 %. Из произведенного в среднем за 2012—2014 гг. общего количества электроэнергии в России 1064 млрд кВт · ч на долю ГЭС приходилось 174 млрд кВт · ч, или 16 %, из которых доля АТР составляет около 70 %. В списке крупнейших ГЭС страны первые пять мест занимают азиатские (табл. 2). Вместе с тем крупнейшие ГЭС России уступают по выработке электроэнергии самым крупным ГЭС за рубежом, особенно ГЭС «Три ущелья» (Китай, р. Янцзы) (22.5 ГВт, 98.1 млрд кВт · ч) и Итайпу (р. Парана, Бразилия/Парагвай) (14.0 ГВт, 92.0 млрд кВт · ч) [16].

Если соотнести полезный объем водохранилищ и общий речной сток, то степень регулирования стока водохранилищами в ЕТР значительно выше, чем в АТР, соответственно несколько больше 15 и 5 %, при 8.2 % для России в целом и 9.2 % для всего мира [5].

Водозабор и использование воды. Анализ водозабора и использования водных ресурсов в различных регионах мира и России [1, 4, 5, 10, 13, 14], а также наши последние расчеты свидетельствуют о том, что водозабор из природных источников в России (табл. 1, рис. 6) составляет в настоящее время приблизительно 1.5 % мирового. На долю европейской части приходится 78 %

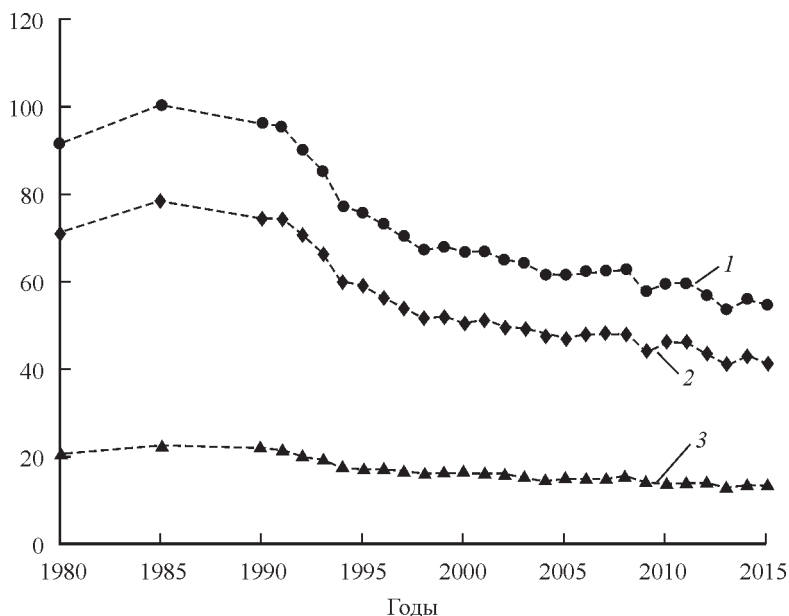


Рис. 6. Динамика использования воды в России (1), ЕТР (2) и АТР (3), км³/год.

водозабора, т. е. наблюдается диаметрально противоположная картина той, какая наблюдается в распределении ресурсов речного стока. В расчете на одного человека забирается воды из источников в ЕТР в 1.2 с лишним раза больше, чем в АТР, главным образом за счет большего развития орошаемого земледелия — одного из главных водопотребителей. Во многом за счет этого же фактора на каждый рубль произведенного валового регионального продукта (ВРП) в ЕТР расходуется воды в 1.5 раза больше, чем в АТР. На долю ЕТР приходятся 76 % общего сброса сточных вод России, в том числе 70 % загрязненных из почти 15 км³/год общероссийских (табл.1). Совсем невелик объем безвозвратного изъятия воды — почти 27 км³/год в России в целом, из которых большая часть (83 %) приходится на ЕТР.

Роднит водохозяйственные ситуации в АТР и ЕТР схожая тенденция в динамике водопотребления, в частности уменьшение использования воды после распада СССР в 1.7—1.8 раза на современном этапе по сравнению с 1990 г. (рис. 6). Спад в использовании воды произошел практически у всех ее потребителей. При этом мало изменилась доля промышленного и хозяйственно-бытового секторов, процент которых в общем использовании несколько выше в АТР (рис. 7). В обоих регионах снизилась доля орошаемого земледелия, особенно значительно (в 4 раза) в АТР, что повлияло на повышение эффективности (в расчете на единицу ВРП) использования воды в АТР по сравнению с ЕТР. Вместе с тем почти в 2 раза в азиатской части страны возросло использование воды для сельскохозяйственного водоснабжения и прочих нужд.

Неорошаемое земледелие также выступает участником водохозяйственного комплекса, но обычно не учитывается в различных статистических справочниках. По нашим расчетам, агротехнические и агролесомелиоративные мероприятия в европейской части страны привели к уменьшению стока к

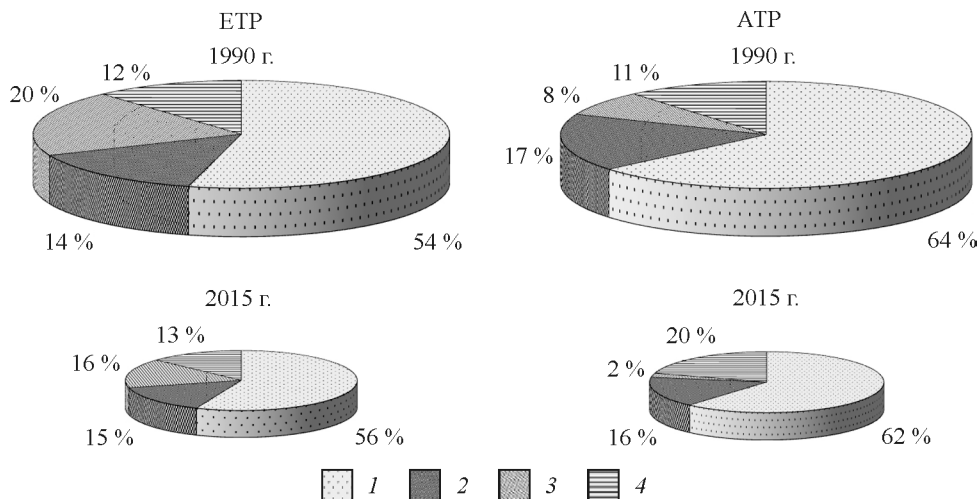


Рис. 7. Структура использования воды в ЕТР и АТР в 1990 и 2015 гг.

1 — производственные нужды, 2 — хозяйственно-питьевые нужды, 3 — орошение, 4 — сельскохозяйственные и прочие нужды.

концу 1980-х гг. на 1—2 %, но в настоящее время эта величина снизилась по меньшей мере вдвое, и уменьшение стока в значительной мере компенсировано его увеличением под влиянием других видов хозяйственной деятельности на водосборах — в первую очередь ростом урбанизированных площадей. В АТР в связи с распашкой целинных и залежных земель в 1950-е гг. влияние неорошаемого земледелия на речной сток было неоднозначным [2]. Эта тенденция сохраняется и в настоящее время.

Общее изменение речного стока и качества вод. Если просуммировать безвозвратный расход воды и потери на дополнительное испарение с акватории водохранилищ, то годовое уменьшение речного стока составит в России менее 1 %, в ЕТР — 3.3, в АТР — 0.2 %, при более 5 % в мире в целом. Гораздо более существенны изменения в водном режиме рек. Как уже отмечалось выше, в результате гидротехнического регулирования может быть перераспределено до 15 % годового стока в ЕТР и 5 % в АТР, тогда как в мире — несколько более 9 %.

Косвенный показатель влияния хозяйственной деятельности на качество вод — степень разбавления сточных вод, которая в АТР практически на порядок выше, чем в европейской части страны (соответственно более 300 и около 30 раз) (табл. 1). Для всего мира этот показатель близок к 20. Тем не менее и в азиатской части страны многие реки и водоемы загрязнены.

Водные проблемы. Общая водохозяйственная и гидроэкологическая обстановка на рассматриваемых территориях складывается из весьма разнородных ситуаций в их отдельных районах, хотя основной проблемой выступает загрязнение природных вод. Все последние годы максимальное загрязнение отмечается в бассейнах рек Оби, Волги, Амура (во многом за счет Сунгари, несущей загрязнения со стороны Китая), на долю которых приходится свыше 70 % всех случаев высокого и экстремально высокого загрязнения [11].

Как в ЕТР, так и в АТР основные водопотребители располагаются в основном в южной части этих регионов. Именно к ним приурочены основные

водохозяйственные и гидроэкологические проблемы, которые в целом более остры в ЕТР, учитывая еще и необходимость поддержания экологических систем Каспийского и Азовского морей. В АТР водные проблемы более локализованы. Из основных это, конечно, проблема Байкала, обострившаяся в самые последние годы в связи с наступившим маловодьем; проблема водообеспечения юга Западной-Сибири; нефтяное загрязнение рек Западной Сибири; участвовавшие наводнения в бассейнах Верхней Оби, Лены и особенно Амура. В ЕТР в отношении опасности наводнений выделяются Северный Кавказ и бассейн Северной Двины. Благодаря постройке комплекса гидротехнических сооружений в Финском заливе практически устранена угроза наводнений в Санкт-Петербурге. Успех в решении водохозяйственных и гидроэкологических проблем во многом зависит от полноты учета внутрирегиональной специфики природных и хозяйственных условий.

Заключение. Азиатская территория России располагает значительно большим, чем европейская ее часть, неиспользуемым или мало используемым водно-ресурсным потенциалом. Применительно и к водным ресурсам актуально высказывание М. В. Ломоносова, что российское могущество прирастает будет Сибирью. Добавим, имея в виду нарастающую остроту водных проблем, что водные ресурсы АТР как резерв пресной воды имеют не только общероссийское, но и мировое значение при условии их рационального использования, предотвращения загрязнения рек и водоемов и разработки эффективных способов доставки части их в другие районы России и мира.

Исследования проводились в рамках проектов Программ фундаментальных исследований президиума РАН № 16П и при поддержке РФФИ, грант № 15-05-04207.

Список литературы

- [1] Антропогенные воздействия на водные ресурсы России и сопредельных государств в конце XX столетия. М.: Наука, 2003. 367 с.
- [2] *Басс С. В., Жукова Н. В.* Влияние распашки целинных и залежных земель на сток некоторых рек Казахстана и Западной Сибири // Водный баланс СССР и его преобразование. М.: Наука, 1969. С. 233—247.
- [3] *Бориц С. В.* Наводнения на территории России // Экстремальные гидрологические ситуации. М.: ООО «Медиа-ПРЕСС», 2010. С. 249—265.
- [4] Водные ресурсы и водное хозяйство России в 2011 году (Статистический сборник). М.: НИИ-Природа, 2012. 268 с.
- [5] Водные ресурсы России и их использование. СПб.: Государственный гидрологический институт, 2008. 600 с.
- [6] Государственный водный кадастр. Ресурсы поверхностных и подземных вод, их использование и качество. Ежегодное издание. СПб.: Гидрометеоздат.
- [7] *Добровольский С. Г., Истомина М. Н.* Наводнения мира. М.: ГЕОС, 2006. 225 с.
- [8] *Доманицкий А. П., Дубровина Р. Г., Исаева А. И.* Реки и озера Советского Союза. Л.: Гидрометеоздат, 1971. 105 с.
- [9] *Измайлова А. В.* Озерные водные ресурсы европейской части Российской Федерации // Водные ресурсы. 2016. Т. 43, № 2. С. 122—133.
- [10] *Коронкевич Н. И., Барабанова Е. А., Бибикова Т. С., Зайцева И. С.* Россия на водохозяйственной карте мира // Изв. РАН. Сер. географ. 2014. № 1. С. 7—18.
- [11] Обзор состояния и загрязнения окружающей среды в Российской Федерации за 2015 год. М.: Росгидромет, 2016. 224 с.

- [12] Перечень внутренних водных путей Российской Федерации (в ред. Распоряжений Правительства РФ от 07.07.2005 № 941-р, от 27.02.2010 № 231-р). URL <http://www.zakonprost.ru/content/base/part/441273> (дата обращения: 11.04.2017).
- [13] Россия и страны мира — 2016 // Федеральная служба государственной статистики [сайт]. URL: http://www.gks.ru/bgd/regl/b16_39/Main.htm (дата обращения: 10.04.2017).
- [14] Румянцев В. А., Коронкевич Н. И. Стратегические ресурсы природных вод России // Стратегические ресурсы и условия устойчивого развития Российской Федерации и ее регионов. Краткие итоги реализации Программы фундаментальных исследований Отделения наук о Земле РАН № 13 в 2012—2014 гг. М.: Институт географии РАН, 2014. С. 62—69.
- [15] Семенов В. А. Экстремальные гидрологические явления на реках России в XX—начале XXI столетия // Экстремальные гидрологические ситуации. М.: ООО «Медиа-ПРЕСС», 2010. С. 89—104.
- [16] Экономика России, цифры и факты. Часть 7. Энергетика // Финансовый словарь трейдера [30.06.2015]. URL: <https://utmagazine.ru/posts/10560-ekonomika-rossii-cifry-i-fakty-chast-7-energetika> (дата обращения: 10.04.2017).
- [17] BP Statistical Review of World Energy. London: Pureprint Group Limited, 2015. 48 p.

Поступило в редакцию
24 апреля 2017 г.

Comparative analysis of water resources and anthropogenic impact on them in the European and Asian parts of Russia

© N. I. Koronkevich,¹ E. A. Barabanova,² I. S. Zaitseva³

Institute of Geography, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

E-mail: ¹ koronkevich@igras.ru

² barabanova@igras.ru

³ zaitseva@igras.ru

The water resources of the European and Asian parts of Russia (respectively EPR and APR) are considered in comparison with the all-Russian and world indicators. The specific water availability of the both parts of the country is 1.4 times lower than the global one. In per capita terms, the water availability of the APR is much higher than the EPR. In recent decades, in most parts of Russia, the river runoff is higher than the norm. Analysis of data on reservoirs indicates that their total power storage in the APR is almost 1.3 times greater than in the EPR. Generation of electricity at the Asian hydroelectric power stations is 70 % of the total Russian, but the degree of hydraulic regulation of flow in the European part is much higher. The water use pattern and its dynamics have been revealed, showing significant changes after the collapse of the USSR. Both in the EPR and APR water consumption has decreased by now almost twice. The water use efficiency per unit of the gross regional product in the Asian part of the country is almost one and a half times higher than in the European one. It is shown that the anthropogenic impact on the river runoff and the water quality in the EPR is much greater than in the APR, although in some regions the situation differs in many respects from that which takes place in the EPR and APR as a whole.

Key words: water resources, river runoff, anthropogenic impact, reservoirs, water intake, water use, effectiveness, problems.

References

- [1] Antropogennyye vozdejstviya na vodnye resursy Rossii i sopredel'nyh gosudarstv v konce XX stoletija. M.: Nauka, 2003. 367 c.
- [2] *Bass S. V., Zhukova N. V.* Vliyanie raspashki celinnyh i zaleznyh zemel' na stok nekotoryh rek Kazahstana i Zapadnoj Sibiri // *Vodnyj balans SSSR i ego preobrazovanie*. M.: Nauka, 1969. S. 233—247.
- [3] *Borshh S. V.* Navodneniya na territorii Rossii // *Jekstremal'nye gidrologicheskie situacii*. M.: OOO «Media-PRESS», 2010. S. 249—265.
- [4] *Vodnye resursy i vodnoe hozjajstvo Rossii v 2011 godu* (Statisticheskij sbornik). M.: NIA-Priroda, 2012. 268 s.
- [5] *Vodnye resursy Rossii i ih ispol'zovanie*. SPb.: Gosudarstvennyj gidrologicheskij institut, 2008. 600 s.
- [6] *Gosudarstvennyj vodnyj kadastr. Resursy poverhnostnyh i podzemnyh vod, ih ispol'zovanie i kachestvo*. Ezhegodnoe izdanie. SPb.: Gidrometeoizdat.
- [7] *Dobrovol'skij S. G., Istomina M. N.* Navodneniya mira. M.: GEOS, 2006. 225 s.
- [8] *Domanickij A. P., Dubrovina R. G., Isaeva A. I.* Reki i ozera Sovetskogo Sojuza. L.: Gidrometeoizdat, 1971. 105 s.
- [9] *Izmajlova A. V.* Ozernyye vodnye resursy Evropejskoj chasti Rossijskoj Federacii // *Vodnye resursy*. 2016. T. 43, N 2. S. 122—133.
- [10] *Koronkevich N. I., Barabanova E. A., Bibikova T. S., Zajceva I. S.* Rossija na vodo-hozjajstvennoj karte mira // *Izv. RAN. Ser. geograf.* 2014. N 1. S. 7—18.
- [11] *Obzor sostojanija i zagriznenija okruzhajushhej sredy v Rossijskoj Federacii za 2015 god*. M.: Rosgidromet, 2016. 224 s.
- [12] *Perechen' vnutrennih vodnyh putej Rossijskoj Federacii* (v red. Rasporjazhenij Pravitel'stva RF ot 07.07.2005 N 941-r, ot 27.02.2010 N 231-r). URL <http://www.zakon-prost.ru/content/base/part/441273> (data obrashhenija: 11.04.2017).
- [13] *Rossija i strany mira — 2016* // *Federal'naja sluzhba gosudarstvennoj statistiki* [sajt]. URL: http://www.gks.ru/bgd/regl/b16_39/Main.htm (data obrashhenija: 10.04.2017).
- [14] *Rumjancev V. A., Koronkevich N. I.* Strategicheskie resursy prirodnyh vod Rossii // *Strategicheskie resursy i uslovija ustojchivogo razvitija Rossijskoj Federacii i ee regionov. Kratkie itogi realizacii Programmy fundamental'nyh issledovanij Otdelenija nauk o Zemle RAN N 13 v 2012—2014 gg.* M., Institut geografii RAN. 2014. S. 62—69.
- [15] *Semenov V. A.* Jekstremal'nye gidrologicheskie javleniya na rekah Rossii v XX—nachale XXI stoletija // *Jekstremal'nye gidrologicheskie situacii*. M.: OOO «Media-PRESS», 2010. S. 89—104.
- [16] *Jekonomika Rossii, cifry i fakty. Chast' 7. Jenergetika* // *Finansovyj slovar' trejdера* [30.06.2015]. URL: <https://utmagazine.ru/posts/10560-ekonomika-rossii-cifry-i-fakty-chast-7-energetika> (data obrashhenija: 10.04.2017).
- [17] *BP Statistical Review of World Energy*. London. Pureprint Group Limited, 2015. 48 p.