

## ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ НА ВОДОСБОРАХ РЕК РОССИЙСКОЙ АРКТИКИ

Магрицкий Д.В.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> – *Географический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия, magdima@yandex.ru*

**Аннотация.** Анализ данных по изъятию речных и подземных вод на водосборах рек Российской Арктики за период с 1980 по 2016 гг., объему сбрасываемых обратно в водные объекты сточных вод позволил получить ряд важных и новых выводов в отношении влияния этого антропогенного фактора на водные ресурсы арктических рек и их региональный дефицит, на приток речных вод в арктические моря России. Источниками данных послужили ежегодные справочные издания Государственного водного кадастра «Ресурсы поверхностных и подземных вод, их использование и качество», тома «Схемы комплексного использования и охраны водных объектов» (СКИОВО) по бассейнам рек, открытые документы муниципальных образований с информацией по тепло- и вододоснабжению населения и предприятий, отведению сточных вод, др. материалы. Исследования выполнены в рамках гранта РФФИ №14-37-00038 и РФФИ №18-05-60021.

Установлено, что водопотребление на водосборах арктических рек России практически не влияет на их водные ресурсы и соответственно приток речных вод в арктические моря. Нет и общего регионального дефицита водных ресурсов. Даже во второй половине 1970-х и в 1980-х гг., когда объемы водопотребления были максимальными, в бассейнах наиболее освоенных в хозяйственном отношении рек – Северная Двина, Обь и Енисей – изымалось 1,2, 17,8 и 5,12 км<sup>3</sup>/год воды, или 1,1; 4,6 и 0,8% их стока в эти годы; из рек Мурманской обл. забиралось 2,3 км<sup>3</sup>/год, или 4,4%. Большая часть воды изымалась из речной сети (80–95%), остальные – из подземных водоносных горизонтов. Разность между забором речных и сбросом сточных вод достигала наибольших значений в Обь-Иртышском бассейне (7,5 км<sup>3</sup>/год) из-за аридных условий водообеспечения, развитого сельского хозяйства и межбассейнового перераспределения стока в его южной части. А с потерями на испарение с поверхности водохранилищ в бассейне р.Оби, на заполнение Шульбинского водохранилища в 1980-х гг. безвозвратные потери вырастают до 13 км<sup>3</sup>/год, или 3,45% стока Оби в эти годы. Это уже весомо, поскольку превышают погрешность расчета нормы стока, которая равна 2,5%. В КНР в эти годы серьезных изъятий стока из Черного Иртыша не было.

К настоящему времени забор воды заметно сократился, в том числе благодаря переходу на водосберегающие технологии. Показательный пример – Норильский комбинат и его подразделения. Наибольший забор воды существует в Мурманской обл. (1,8 км<sup>3</sup>/год), в бассейнах рр. Сев. Двины (0,7), Оби (14,6 км<sup>3</sup>/год: 8,8 км<sup>3</sup>/год на территории РФ, 2,83 – Казахстана, 3,0 – Китая) и Енисея (3 км<sup>3</sup>/год). Всего из арктических рек и подземных водоисточников изымается ~21,5 км<sup>3</sup>/год. К 2025–2030 гг. этот показатель, возможно, возрастет в 1,5 раза, но не приведет к негативным изменениям стока воды арктических рек, поскольку компенсируется климатическим его увеличением. Так, в 1976–2015 гг. общее увеличение годового притока речных вод в моря Российской Арктики составило, по сравнению с 1936–1975 гг. примерно 150 км<sup>3</sup>/год [1]. Объемы современного отведения сточных вод в реки сопоставимы с объемами их изъятия. Поэтому безвозвратные хозяйственные потери стока здесь как

нигде в мире невероятно малы. В структуре водопотребления промышленность занимает ведущее место в Мурманской обл., в бассейнах рек Сев. Двины, Енисея, Лены, Анадыря и др. Доля ТЭС велика в бассейнах Оби, Енисея, Яны, Индигирки и Колымы. Жилищно-коммунальный комплекс забирает много воды в бассейнах Сев. Двины, Мезени, Пура, Таза, Хатанги, Оленека, Лены, Анадыря.

На муниципальном уровне и для отдельных водопотребителей гидрологические ограничения водопользования, наоборот, существуют, несмотря на общее обилие водных ресурсов и благоприятное удельное водообеспечение арктической территории и населения. Причем они довольно серьезные и разнообразные. Эти выводы получены благодаря данным Электронного каталога водопотребителей Арктической зоны России, но пока лишь по участникам водохозяйственного комплекса на территории Чукотского АО, арктических районов Республики Саха (Якутия) и Красноярского края. Их насчитывается около 229: 70,7% приходится на предприятия жилищно-коммунального хозяйства (населенные пункты), 18,8% – на предприятия добывающей промышленности, 6,6% – на объекты теплоэлектроэнергетики, 3,9% – на остальное. Характер и серьезность гидрологических ограничений, как удалось выяснить, зависят в Арктической зоне России (АЗР) от множества факторов, в частности от типа и размера водопотребителя, его географического местонахождения, вида используемых природных вод, местоположения, дебита и гидрологического режима водоисточника. Многие факторы изменяются по территории, в течение года, в многолетнем разрезе. Локальные гидрологические ограничения в АЗР можно объединить в 3 большие группы. Первая группа связана с ограничениями по обеспечению водопотребителя необходимым количеством свежей воды (30,5% водопотребителей), вторая – с ограничениями из-за несоответствия их качества нормативным показателям (12% не соответствует, 37% не соответствует по небольшому количеству показателей), третья – по причине затопления, повреждения, разрушения или занесения водозаборных и сбросных сооружений, систем тепло-, водоснабжения и водораспределения во время ледохода, больших расходов и уровней воды в период половодья (паводков) – 26 населенных пунктов в зоне затопления и 4 на участках с размываемыми берегами с населением 42 тыс. чел., а также из-за замерзания воды в трубах. Безусловно, для некоторых водопотребителей и территориальных единиц могут действовать несколько типов гидрологических ограничений.

#### **Литература**

1. Magritsky D.V., Frolova N.L., Evstigneev V.M., Povalishnikova E.S., Kireeva M.B., Pakhomova O.M. Long-term changes of river water inflow into the seas of the Russian Arctic sector // *Polarforschung*. No 87 (2). 2018. Pp. 177-194.

## **WATER CONSUMPTION WITHIN THE BASINS OF THE RIVERS OF THE RUSSIAN ARCTIC**

**Magritsky D.V.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> – *Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, Moscow, Russia, magdima@yandex.ru*

**Abstract.** Water consumption within the basins of the rivers of the Russian Arctic practically does not affect their water runoff, the volume of river waters flowing into the Arctic seas of Russia. Enterprises and the population have took the largest amounts of water in the 1980s. But even in these

years, the values of taken water were equal to first percent of the total runoff of Arctic rivers. Water management did practically not affect many rivers. If we consider only irrevocable water consumption, the impact of this anthropogenic factor on the water resources of the Arctic rivers is negligible. Currently, water consumption has decreased to about 21.5 km<sup>3</sup>/year. A noticeable increase in pressure on the water resources of the rivers is observed in China and in the North of Western Siberia. By 2025-2030, this value may increase by 1.5 times. But this will not lead to negative changes in the water flow of the main Arctic rivers, as the climatic increasing water runoff of these rivers will be many times more. However, at the municipal level and for individual water users hydrological restrictions on water use in the Russian Arctic still exist. These restrictions can be divided into three large groups.