

В.И. Бабкин, Р.К. Клизе

ПРИТОК РЕЧНЫХ ВОД В МИРОВОЙ ОКЕАН

V.I. Babkin, R.K. Klige

RIVER WATER INFLOW TO THE WORLD OCEAN

Приведены данные о притоке речных вод в Мировой океан за периоды 1921–1985 гг. и 1980–2005 гг. Показана роль суммарного речного стока в формировании глобального водообмена. Получено, что приток речных вод в Мировой океан отличается большой стабильностью, его многолетняя изменчивость мала, коэффициент вариации равен 0,028.

Ключевые слова: приток речных вод, Мировой океан, широта, область внешнего стока, сток рек.

River water inflow to the World Ocean data are given for 1921–1985 and 1980–2005 periods. The role of total river flow in global water exchange is presented. It is resulted that river water inflow is characterized by great stability. Its year-by-year variation is very little – 0,028.

Key words: river water inflow to the World Ocean, latitude, endorheic region, river flow.

Суша земного шара по условиям стока с нее подразделяется на две части: область внешнего стока и область внутреннего стока (рис. 1). К области внешнего стока относится 80 %, а к области внутреннего стока – 20 % территории суши [Мировой водный баланс, 1974]. Область внешнего стока – территория континентов и островов, с которой осуществляется сток вод в Мировой океан. С «бессточных» территорий (областей внутреннего стока) приток вод в Мировой океан отсутствует.

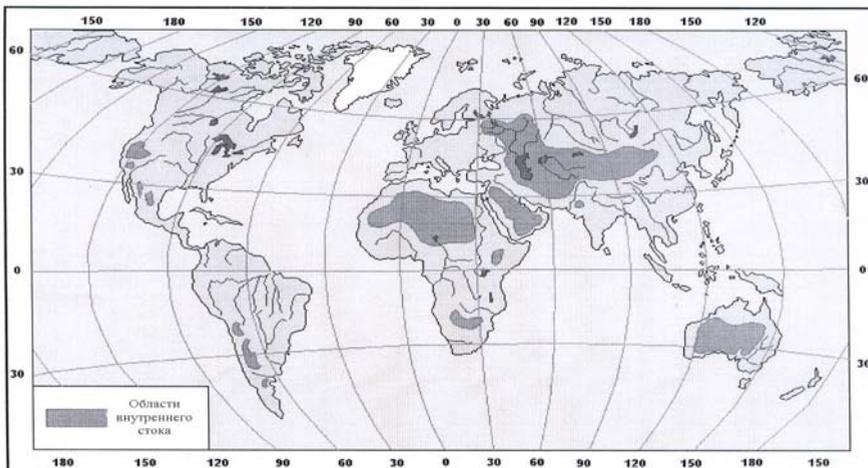


Рис. 1. Распределение областей внешнего и внутреннего стока

Возникновение «бессточных» областей на суше произошло вследствие особенностей атмосферной циркуляции, определяющей распространение на нашей планете атмосферных осадков и испарения, а также вследствие особенностей рельефа местности и геологического строения территории. По существу, все области внутреннего стока находятся в аридных и полуаридных, засушливых пустынных, полупустынных и сухостепных районах с небольшим количеством осадков. Они характеризуются повышенной способностью к испарению вследствие метеорологических величин, определяющих этот процесс (высокие значения суммарной солнечной радиации, дефицита влажности воздуха и др.).

Согласно оценкам ученых ГУ «ГГИ» [Бабкин, 2008], на земном шаре (без учета Антарктиды) формируется примерно $42\,780\text{ км}^3/\text{год}$ речных вод. Однако не весь объем указанных вод поступает в Мировой океан. Примерно $900\text{--}1000\text{ км}^3/\text{год}$ вод местного формирования составляют водные ресурсы «бессточных» областей, не имеющих стока в Мировой океан. Около $1100\text{ км}^3/\text{год}$ воды испаряется с речных русел и не достигает Мирового океана в областях внешнего стока. Примерно $1100\text{--}1200\text{ км}^3/\text{год}$ теряется безвозвратно в процессах хозяйственной деятельности.

Согласно работе [Бабкин, 2008], за период 1921–1985 гг. в Мировой океан поступало в среднем $39\,530\text{ км}^3/\text{год}$ (без учета вод Антарктиды) пресных вод с суши. Примерно $2200\text{--}2400\text{ км}^3/\text{год}$ подземных вод, не дренируемых реками, поступало непосредственно в Мировой океан. Наибольший объем речных вод – $6920\text{ км}^3/\text{год}$ (17,5 %) – притекал с бассейна Амазонки. Суммарный сток в Мировой океан пяти наиболее полноводных рек мира (реки Амазонка, Ганг, Конго, Ориноко, Янцзы) составил $11\,622\text{ км}^3/\text{год}$, то есть 29,4 % от общего объема притока в него речных вод с суши.

Объемы притока речных вод в отдельные океаны нашей планеты оказывают существенное влияние на водный баланс Мирового океана и водообмен, происходящий между его частями. Сток рек, поступающий в океан, способствует возникновению в прибрежных районах течений, параметры которых изменяются в зависимости от сезонных и годовых значений объема притока вод с суши.

Пресные воды, поступающие в Мировой океан, объем которых по сравнению с запасами соленых вод в нем невелик, значительно отличаются от океанических (морских) вод по своим физико-химическим свойствам. Они влияют на общую схему движения океанических водных масс. По существу, даже сравнительно небольшой объем пресных вод способствует образованию в поверхностном слое океанов более легких распресненных вод. Указанные воды, распространяясь по поверхности океана, вовлекают в движение огромные массы морской воды.

Речные воды, притекающие в Мировой океан, характеризуются температурой, отличной от температуры соленых вод. Это обстоятельство при определенных условиях способствует их влиянию на местоположение антициклонов и

циклонов. Например, местоположение арктического антициклона, выступающего в виде регулятора путей движения атлантических циклонов [Бабкин, 1999; Дмитриев, 1994; Захаров, 1995], существенно зависит от объема притока и температуры поступающих в Северный Ледовитый океан речных вод.

Разные количества объемов вод поступают в Мировой океан с поверхности суши по широтным зонам. На рис. 2 показано, что наибольшие объемы вод с суши поступают в Мировой океан в пределах 0–10° ю. ш. – 12 000 км³/год – и 0–10° с. ш. – 4 500 км³/год. Суммарный объем притока вод с суши в пределах указанных широт, по существу, равен 40 % от общего стока речных вод в Мировой океан.

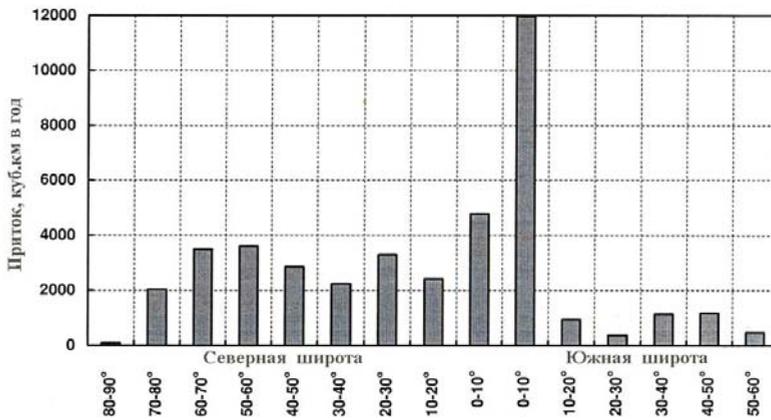


Рис. 2. Распределение притока речных вод (км³/год) к Мировому океану по 10-градусным широтным зонам за период 1980–2005 гг.

На рис. 3 приведены обобщенные данные о притоке речных вод в Мировой океан. Из рис. 3 видно, что половину притока речных вод принимает Атлантический океан – 50 %, около 27 % – Тихий океан. В Северный Ледовитый и Индийский океаны поступают соответственно 11 и 12 % объема суммарного речного стока.

Наибольшие объемы притока вод в Мировой океан поступают с территории двух континентов: с Азии 11 860 км³/год и Южной Америки 11 750 км³/год, а наименьшие – с территории Австралии и Океании 2 300 км³/год, а также Европы – 2 500 км³/год.

Суммарный сток рек в Мировой океан довольно стабилен во времени. На это обстоятельство указывают данные по притоку вод за период с 1921 по 1985 г., опубликованные в [Бабкин, 2008], а также предварительные оценки, приведенные на рис. 4 за период с 1980 по 2005 г. Отличие указанных данных составляет всего 1 %, что находится в пределах точности определения притока вод. Изменчивость притока вод в Мировой океан мала, коэффициент вариации не превышает 0,028.

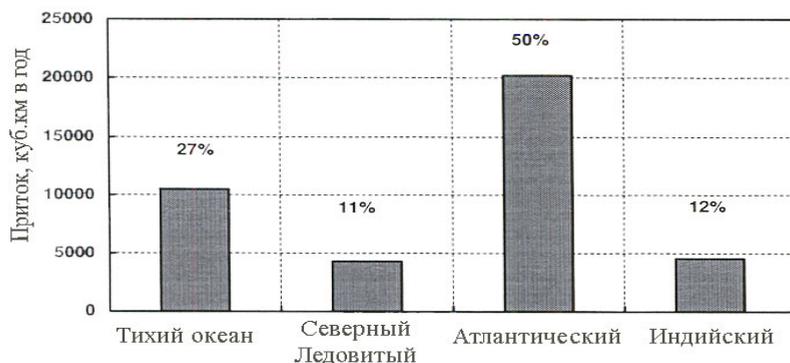


Рис. 3. Распределение притока речных вод (км³/год) к отдельным океанам за период 1980–2005 гг.

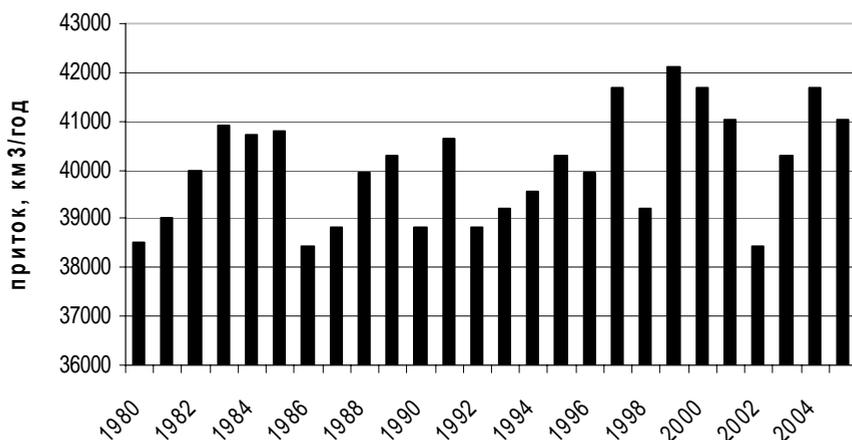


Рис. 4. Межгодовой ход притока речных вод (км³/год) к Мировому океану за период 1980–2005 гг.

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ 09-05-00389, 07-05-00465, 07-05-00939.

Литература

1. Бабкин В.И. Водные ресурсы и приток речных вод в океаны. – В кн.: Водные ресурсы России и их использование. – СПб.: Наука, 2008, с. 522–525.
2. Бабкин В.И., Постников А.Н. Циклонические осадки и сток рек Невы, Северной Двины и Печоры. – СПб.: изд. РГМУ, 1999, вып. 123, с. 153–161.
3. Бабкин В.И., Клиге Р.А. Механизм увлажнения и сток рек Русской равнины // Водные ресурсы, 2005, т. 32. № 1, с. 108–114.
4. Дмитриев А.А. Изменчивость атмосферных процессов Арктики и ее учет в долгосрочных прогнозах. – СПб.: Гидрометеоздат, 1994. – 207 с.
5. Захаров В.Ф. Морские льды в климатической системе // Проблемы Арктики и Антарктики, 1995, вып. 69, с. 15–26.
6. Мировой водный баланс и водные ресурсы Земли / Под ред. В.И. Корзун, А.А. Соколова. – Л.: Гидрометеоздат, 1974. – 638 с.