

## 1. Состояние водных ресурсов

### 1.1. Общая характеристика водно-ресурсного потенциала

Россия – одна из наиболее богатых природными водами стран мира. Реки и озера, болота и ледники, подземные горизонты, атмосферная и почвенная влага, прибрежные и континентальные моря – все это в совокупности образует единый государственный водный фонд.

Суммарные естественные ресурсы и запасы пресных вод Российской Федерации оцениваются в 7770,6 км<sup>3</sup>/год (табл. 1). Из них 55% приходится на долю речного стока. Статистические (вековые) запасы, большая часть которых сосредоточена в озерах и подземных водах, составляют около 90 тыс. км<sup>3</sup>/год.

Таблица 1.

Суммарные ресурсы и запасы воды

Водоисточник	Естественные ресурсы, км <sup>3</sup> /год	Статические (вековые) запасы, км <sup>3</sup>
Реки	4 270,6*	470
Озера	530	26 500
Ледники	110	15 148
Подземный лед	–	15 800
Болота	1 000	3 000
Почвенные воды	3 500	–
Подземные воды	787,5	28 000
Всего	7 770,6	88 918

\*В том числе 227 км<sup>3</sup>/год речного стока, поступающего с территории других государств, 787,5 км<sup>3</sup>/год подземного и 1000 км<sup>3</sup>/год болотного стока, дренируемого реками, 1000 км<sup>3</sup>/год ледникового стока и 530 км<sup>3</sup>/год стока из озер, питающих реки

### 1.2. Ресурсы речного стока

В качестве водных ресурсов, используемых для хозяйственно-питьевых и производственных нужд, в первую очередь представляет интерес пресные поверхностные и подземные воды.

Среди поверхностных вод наибольшее социально-экономическое значение принадлежит речному стоку, характеризующемуся пространственной и временной изменчивостью.

По территории России протекает свыше 2,5 миллионов рек. Подавляющее большинство из них (94,9%) имеют длину 25 км и менее. Число средних рек, длиной от 101 до 500 км, составляет 2833, или 0,1%, число больших – 214, или всего 0,008%.

Большинство рек (90,4%) несут свои воды в Северный Ледовитый и Тихий океаны (табл. 2). В Азово-Черноморском и Каспийском бассейнах, где проживает свыше 65% населения России, насчитывается всего 193942 реки или 7,5%.

Таблица 2.

## Количество и протяженность рек Российской Федерации

Бассейн моря	Количество рек	Протяженность, км
Балтийского	53 585	140 171
Бассейн Северного Ледовитого океана	1 629 121	5 715 476
в том числе морей: Белого	109 534	373 898
Баренцева	61 348	240 103
Карского	475 187	2 278 219
Лаптевых	421 786	1 641 381
Восточно-Сибирского	483 672	997 980
Чукотского	41 830	84 215
Острова Сев. Ледовитого океана	35 764	99 680
Бассейн Тихого океана,	685 841	1 729 435
в том числе морей: Берингова	172 140	400 939
Охотского	437 541	1 151 781
Японского	55 024	110 009
Острова Тихого океана	21 136	66 706
Азово-Черноморского	23 754	112 988
Каспийского	170 188	675 536
Итого:	2 562 489	8 373 606

Пять крупнейших рек России имеют водосборную площадь, превышающую 1000 тыс. км<sup>2</sup>. Прежде всего, это Обь, собирающая воды с обширного бассейна площадью 2990 тыс. км<sup>2</sup>. Затем идут Енисей, Лена и Амур, чьи площади водосбора составляют соответственно 2580, 2490 и 1855 тыс. км<sup>2</sup>.

Волга – первая по величине река Европы – среди российских рек занимает лишь пятое место по площади водосбора (1360 тыс. км<sup>2</sup>).

Самой большой по протяженности рекой является Енисей, имеющий длину около 6000 км (если считать за исток р. Селенгу). Длина Оби, если за ее исток принять р. Иртыш, составляет 5570 км, длина Лены и Амура превышает 4000 км. Волга, Колыма, Урал и Оленек имеют протяженность более 2000 км.

По водоносности первое место среди рек России также занимает Енисей со средним годовым расходом воды 19870 м<sup>3</sup>/с и среднемноголетним годовым стоком 630 км<sup>3</sup>. Обь, имеющая самую большую площадь водосбора, по водоносности уступает не только Енисею, но и Лене: средний годовой расход воды Лены составляет 16300 м<sup>3</sup>/с, а Оби – 12600 м<sup>3</sup>/с. Такая более низкая удельная водоносность Оби объясняется тем, что

в южной части ее бассейна находятся обширные внутренние бессточные области и районы с малым поверхностным стоком.

Среди 16 крупнейших по стоку воды рек мира Енисей, Лена, Обь, Амур и Волга занимают соответственно пятое, седьмое, двенадцатое, четырнадцатое и пятнадцатое место.

Основными факторами, от которых зависит сток рек и его изменение по территории, являются осадки и испарение. Закономерности их пространственного распределения определяют увлажненность речных бассейнов.

Водные ресурсы рек территории Российской Федерации состоят из местного стока, формирующегося в ее пределах, и из ресурсов притока речных вод, поступающих из сопредельных государств. Общие естественные ресурсы среднесноголетнего речного стока оцениваются в 4270 км<sup>3</sup>/год, местные – 4043 км<sup>3</sup>/год.

Общая площадь России 17074 км<sup>2</sup>. В пределах ее границ расположено 7 Федеральных округов. Разнообразие климата и почвенного покрова, различные залесенность и заболоченность, орографические, геологические, гидрогеологические особенности формирования речного стока приводят к крайне неравномерному распределению водности рек в различных частях территории. Природные факторы формирования стока обуславливают неодинаковые величины среднесноголетних и удельных водных ресурсов. В таблице 3 приведены данные о распределении речного стока по административным территориям России.

Таблица 3.

Среднесноголетние ресурсы речного стока по административным территориям

Административно-территориальная единица	Площадь, тыс. км <sup>2</sup>	Население, тыс. чел.	Местный среднесноголетний сток, км <sup>3</sup> /год	Водообеспеченность, тыс. м <sup>3</sup> /год	
				на 1 км <sup>2</sup> площади	на 1 человека
Центральный Федеральный округ	650,7	37310	104,71	160,9	2,8
Северо-Западный Федеральный округ	1676,4	14557,3	544,99	325,1	37,4
Южный Федеральный округ	589,2	21625,4	53,13	90,1	2,4
Приволжский Федеральный округ	1038,0	32156,8	160,16	154,3	5,0
Уральский Федеральный округ	1788,9	12654,5	378,56	211,6	29,9
Сибирский Федеральный округ	5114,8	20959,9	1263,28	247,0	60,3
Дальневосточный Федеральный округ	6215,9	7345,6	1538,2	247,5	209,4
Российская Федерация	17074	146609,5	4043	236,8	27,6

Как видно из таблицы 3, значения среднемноголетних естественных ресурсов речного стока, сформировавшегося в пределах территории Российской Федерации, в целом достигают  $4043 \text{ км}^3$ .

Удельная водообеспеченность  $1 \text{ км}^2$  территории страны местным стоком составляет  $236,8 \text{ тыс. м}^3$  в год, на одного жителя –  $27,6 \text{ тыс. м}^3$  в год. В то же время в зависимости от особенностей формирования водных ресурсов в тех или иных природных зонах, водообеспеченность отдельных административных единиц изменяется в значительных пределах.

В пределах Европейской части Российской Федерации наибольшие значения удельной водообеспеченности местными ресурсами на  $1 \text{ км}^2$  территории приходятся на Северо-Западный округ ( $325,1 \text{ тыс. м}^3/\text{км}^2$ ). Территории других округов, расположенных южнее, в зависимости от нарастания засушливости климата, имеют существенно меньшую водообеспеченность. Так, если в Центральном экономическом районе удельная водообеспеченность составляет  $160,9 \text{ тыс. м}^3$  на  $1 \text{ км}^2$  территории, то в Приволжском и Южном Федеральных округах она снижается соответственно до  $154,3$  и  $90,1 \text{ тыс. м}^3/\text{км}^2$ . Сибирский и Дальневосточный округа занимают большие площади, простирающиеся в различных природных зонах. Поэтому в целом по указанным районам удельная водообеспеченность также высокая, хотя внутри их имеется существенная дифференциация по административным единицам меньшего порядка.

Распределение годового стока по территории России, так же, как и распределение осадков, подчиняется широтной зональности и вертикальной поясности. Широтная зональность проявляется в закономерном изменении величины стока с севера на юг. Особенно четко это прослеживается на обширных равнинных пространствах европейской части страны и в Западной Сибири.

Направление изолиний на карте годового стока практически повторяет направление границ географических зон. В частности, граница между зонами тундры (зона избыточного увлажнения) и лесотундры (зона достаточного увлажнения) совпадает с изолинией  $8 \text{ л/с}\cdot\text{км}^2$ . И хотя восточнее значения стока уменьшаются, соответствие между направлением изолиний и границ сохраняется. Аналогичная картина наблюдается также на границе лесной и лесостепной зон и т.д.

Наибольшие значения годового стока характерны не для зоны избыточного увлажнения, а для северной части лесной зоны – подзоны тайги. В тундровой зоне европейской территории величина годового стока составляет около  $8 \text{ л/с}\cdot\text{км}^2$ , при переходе в лесную зону увеличивается до  $10 \text{ л/с}\cdot\text{км}^2$  и лишь на широте около  $60^\circ$  (гг.

Санкт-Петербург, Вологда) снова снижается до  $8 \text{ л/с}\cdot\text{км}^2$ . Далее к югу годовой сток закономерно уменьшается до 0,5, а в Прикаспийской низменности – даже до  $0,2 \text{ л/с}\cdot\text{км}^2$ .

В зоне тундры снижение годового стока по сравнению с лесной зоной происходит в результате уменьшения количества выпадающих атмосферных осадков. По этой же причине в направлении к югу значения годового стока снижаются, а потери на испарение увеличиваются.

На возвышенных и горных территориях европейской части России годовой сток резко возрастает: до  $10\text{--}20 \text{ л/с}\cdot\text{км}^2$  на Кольском полуострове и до  $20\text{--}25 \text{ л/с}\cdot\text{км}^2$  на Кавказе. Значения годового стока увеличиваются и на Урале, однако в связи с меридиональной вытянутостью Уральских гор прослеживается широтное снижение стока. На Северном Урале величина годового стока достигает  $25 \text{ л/с}\cdot\text{км}^2$ , на Среднем –  $20 \text{ л/с}\cdot\text{км}^2$ , Южном –  $14 \text{ л/с}\cdot\text{км}^2$ , что также связано с уменьшением осадков и увеличением испарения в направлении с севера на юг. На всех возвышенностях европейской части России годовой сток в среднем возрастает на 20–30%.

В бассейнах отдельных рек многолетние колебания стока весьма значительны и зависят не только от географической зоны, но и от размеров водосборных территорий.

В северных районах России значения годового стока в многоводные годы на 25–60% выше, а в маловодные годы на 20–40% ниже, чем средние многолетние величины. Причем это характерно практически для всех категорий рек.

В центральных районах многолетняя амплитуда колебаний годового стока несколько возрастает, составляя 1,2 от среднего многолетнего расхода, т.е. годовые расходы изменяются от 0,6 до 1,8 относительно среднего многолетнего значения.

На средних реках южного склона России (южнее Тамбова, Пензы, Самары, Кургана, Омска) годовые расходы воды в многоводные годы в 2–4 раза больше, а в маловодные – в 6–20 раз меньше средних многолетних.

На малых реках в засушливых зонах годовые расходы в многоводные годы в 4,5–5 раз больше средней многолетней величины, а в маловодные годы – в 20–30 раз меньше ее (либо вообще близки к нулю).

Внутри года сток большинства рек меняется существенно, что обусловлено особенностями участия в его формировании талых и дождевых вод. В районах с продолжительной зимой осадки накапливаются на поверхности водосбора в течение всех зимних месяцев, и питание рек в этот период происходит за счет подземных вод, плавным режимом которых определяется такой же плавный режим рек. Талая вода поступает в речную сеть в сравнительно короткие промежутки времени, и тогда на реках наблюдается бурное течение. Летом выпадающие осадки сразу стекают в

русловую сеть, большие паводки отмечаются только при интенсивных дождях и при хорошем предшествующем увлажнении водосбора. Поэтому на большинстве рек России отчетливо выражено весеннее половодье.

### **Водность рек в 2001 году**

Водные ресурсы Российской Федерации в 2001 г составили  $4266 \text{ км}^3$ , что несколько меньше их среднего многолетнего значения. Большая часть этого объема –  $4055,6 \text{ км}^3$  – была сформирована в пределах России, а  $210,4 \text{ км}^3$  поступило с территорий сопредельных государств.

На европейской части России высокая водность была характерна для Волго-Вятского, Поволжского и особенно для Уральского регионов. Сток крупнейших рек этих регионов значительно превысил норму: Волги – на 8,1%, Камы – на 10%, Оки – на 21%, Печоры – на 4,8%, малых и средних рек – на 5–25%.

Снижение стока р. Дон (на 21% ниже нормы) было вызвано испарением воды с поверхности Цимлянского водохранилища в объеме  $2,084 \text{ км}^3$  и значительным использованием вод в хозяйственной деятельности на территории бассейна р. Дон.

На многих реках европейской части России наблюдалась фаза пониженной водности. Сток рек Кольского полуострова был ниже нормы на 14%, Карелии – на 6%. Сток Северной Двины – крупнейшей реки Северного региона – был ниже нормы на 11,8%, р. Мезень – на 21,3%. Поэтому водные ресурсы данного региона были ниже нормы на 12,1%. Сток рек Северо-Западного региона был ниже нормы в Псковской и Калининградской областях на 10%, Новгородской области – на 18% и Ленинградской области – на 5%. Сток р. Нева был ниже нормы на 7,9%.

На реках Центрального и Северо-Кавказского регионов в 2001 г. отмечалось маловодье (сток ниже нормы на 1,6–7%). Сток рек Кубань и Терек был ниже нормы на 20–31%, сток р. Сулак соответствовал среднему многолетнему.

На реках Азиатской части России в 2001 г. наблюдалась различная водность. Водные ресурсы Западно-Сибирского региона были выше нормы на 12,9%. Особенно многоводной была р. Обь – в 2001 г. ее водные ресурсы составили  $456 \text{ км}^3$ , что на  $52 \text{ км}^3$  выше нормы. Водные ресурсы Восточной Сибири превысили средние многолетние на 3,9%. В бассейне р. Енисей до г. Игарка, на площади, составляющей 59% площади всего региона, водные ресурсы были выше нормы на 9,2%. На остальной части территории Восточной Сибири (на притоках Верхней Лены и Верхнего Амура) наблюдалась фаза пониженной водности.

Водные ресурсы Дальневосточного региона формировались в условиях пониженного его увлажнения. Сток рек Сахалинской и Камчатской областей был ниже

нормы соответственно на 5 и 4%, а Магаданской области – выше нормы на 22%. Сток рек Лена был ниже среднего многолетнего значения на 4,7%, Амур – на 18%, Оленек – на 22,2%, Колыма – на 5,4%, Индигирка – на 16,8%, Яна – на 9,3%. В целом объем стока Дальневосточного региона был ниже нормы на 8,2%.

### 1.3. Запасы воды в озерах

На территории России насчитывается более 2,7 миллионов озер суммарной площадью водной поверхности 408856 км<sup>2</sup> (табл. 4). Среди них только 19 озер имеют площадь зеркала, превышающую 1000 км<sup>2</sup> (суммарная площадь зеркала 108065 км<sup>2</sup>).

Таблица 4.

Основные показатели пресных озер России площадью более 1000 км<sup>2</sup>

Озеро	Площадь зеркала, тыс. км <sup>2</sup>	Высота над уровнем моря, м	Наибольшая глубина, м	Объем воды, км <sup>3</sup>
Байкал	31,5	455	1741	23000
Ладожское	17,7	5	225	908
Онежское	9,7	33	100	285
Таймыр	4,6	6	26	13
Ханка	3,9–5	68	11	16,5
Чудское и Псковское	3,6	30	15	25,2
Белое	1,3	113	20	5,2

Суммарный среднемноголетний объем воды в пресных озерах Российской Федерации составляет 26,5 тыс. км<sup>3</sup>. Основная часть воды (24250 м<sup>3</sup>) сосредоточена в семи крупных озерах (табл. 4).

Большинство озер (98%) – небольшие (менее 1 км<sup>2</sup>) и мелководные (глубина 1–1,5 м). Почти все запасы озерных вод сосредоточены в нескольких крупных водоемах. Так, объем Байкала, составляющий 23 тыс. км<sup>3</sup>, в 5 раз превышает суммарный годовой сток всех рек России.

Озерные воды относятся к очень медленно возобновляемым ресурсам. В крупных озерах доля ежегодно возобновляемых вод составляет всего 1,5% от их общего объема, хотя этот показатель и варьирует в довольно широких пределах (в Байкале – 0,3%, в Чудско-Псковском – 57%).

По территории России озера распространены крайне неравномерно. В одних районах они встречаются довольно редко, зато в других занимают значительную часть

поверхности – иногда до 10–50% общей площади района. В пределах России выделяется десять озерных районов.

#### **1.4. Запасы воды в болотах**

По территории России болота распределены крайне неравномерно. Наибольшее их количество сосредоточено на северо-западе и в центральных районах Западно-Сибирской равнины.

В северных и северо-западных районах характерно распространение крупных верховых водораздельных болот. В средней полосе появляются разнотипные притеррасные торфяные болота средних размеров. В южных и юго-восточных районах преобладают низинные пойменные болота малых размеров вытянутой формы, часто с мощным верхним минеральным наносом.

Болота занимают почти 10% территории России. Только в одной Западной Сибири их площадь достигает 32538 тыс. га, причем половина болот – верховые. В этом регионе широко распространены полигональные, плоскобугристые, крупнобугристые и олиготрофные сфагновые болота. Они занимают преобладающую часть междуречных пространств и располагаются как в пониженных участках, так и на водоразделах.

Объем воды в болотных торфяниках Западной Сибири составляет 994 км<sup>3</sup>. В несвязной с торфом форме он оценен в 218 км<sup>3</sup>, или примерно 22% от общего объема.

Отдача воды за пределы болотного массива происходит главным образом из его деятельного слоя. Под деятельным понимается поверхностный слой, в котором наиболее активно осуществляется влаго- и теплообмен с атмосферой и окружающей средой. Толщина деятельного слоя торфяной залежи болот зоны многолетней мерзлоты колеблется от 30 до 50 см, зоны выпуклых олиготрофных болот – от 16 до 50 см, зоны плоских евтрофных и мезотрофных и зоны вогнутых евтрофных и заиленных болот – от 33 до 95 см.

По разным оценкам в болотах сосредоточено около 3000 км<sup>3</sup> статических запасов природных вод.

В питании болот участвуют сток с водосборной территории и атмосферные осадки, выпадающие непосредственно на заболоченную территорию. Суммарный среднемноголетний объем приходной составляющей оценивается в 1500 км<sup>3</sup>, из которых около 1000 км<sup>3</sup>/год расходуется на сток, питающий реки, озера, подземные горизонты – естественные ресурсы и 500 км<sup>3</sup>/год – испарение с водной поверхности и через транспирацию растений.



### 1.5. Запасы воды в ледниках

Общее количество ледников в России превышает 8000. В главных районах оледенения – на арктических островах – расположено более 2000 ледников, которые относятся к покровному типу. Наибольшие площади оледенения имеют острова Новая Земля, Северная Земля и Земля Франца-Иосифа). Средняя толщина льда в ледниковых покровах изменяется от 100 (на Земле Франца-Иосифа) до 300 м (на Новой Земле).

Все прочие ледники, кроме арктических, принадлежат к различным типам горного оледенения. Для них характерны относительно небольшие размеры, зависимость формы ледника от характера его вместилища, отчетливое распределение областей питания и стока, направленное линейное движение.

По сравнению с покровным оледенением Арктики общая площадь оледенения горных районов не столь велика. Тем не менее, горные ледники играют важную гидрологическую роль: они перераспределяют сток атмосферных осадков не только внутри года, но и за более продолжительный период, что отчасти проявляется в сглаживании колебаний водности рек от года к году.

В общем стоке рек, берущих начало из ледников, доля ледникового питания может достигать 50% от годового объема и более. Наличие ледников в речном бассейне создает своеобразные особенности режима стока и уровней в течение года. Большие запасы воды, заключенные в ледниках, в сочетании с высокогорными сезонными снегами обеспечивают длительное половодье на горных реках, имеющих ледниковое питание.

В районах многолетней мерзлоты относительно большое количество воды аккумулировано в подземных льдах и наледях. В пределах России подземные льды ориентировочно занимают площадь около 7 млн. км<sup>2</sup>, или около 60% территории, занятой многолетнемерзлыми породами. Наледи встречаются преимущественно в горных и предгорных областях и распространены в основном в северных и северо-восточных районах страны. Наиболее крупными, как правило, являются речные наледы, которые могут формироваться за счет и поверхностных (речных), и подземных вод.

В горных районах северо-востока России насчитывается более 10 тыс. наледей, общая площадь которых достигает примерно 14 тыс. км<sup>2</sup>, а суммарный объем льда – около 30 км<sup>3</sup>. Занимая к концу зимнего сезона в среднем около 1,2% указанной территории, в бассейнах многих малых рек они могут покрывать до 5–10% площади.

Самая крупная в стране и в мире Большая Момская наледь (бассейн р. Индигирки) имеет площадь более 100 км<sup>2</sup>, объем 0,25 км<sup>3</sup> и максимальную толщину около 7 м. В верхней части бассейна р. Индигирки зимой на питание наледей

затрачивается свыше 100 м<sup>3</sup>/с воды, тогда как средний расход этой реки составляет всего 6,82 м<sup>3</sup>/с. По известным данным, на питание наледей на севере Восточной Сибири расходуется 36% естественных ресурсов подземных вод, а в отдельных районах – более половины всех запасов.

При высоком коэффициенте наледности конкретной реки талые воды наледей могут составлять до 20–24% годового и до 50% весеннего стока.

Гидрологическая роль наледей заключается главным образом во внутригодовом перераспределении стока. На годовой сток они практически не оказывают влияния, за исключением многолетних наледей, которые регулируют сток, подобно ледникам. Многолетние наледи в теплые годы могут заметно повышать сток. Однолетние наледи влияют лишь на сезонный сток.

В ледниках на территории Российской Федерации сосредоточено около 18 тыс. км<sup>3</sup> льда, в котором законсервировано более 15 тыс. км<sup>3</sup> статических запасов пресной воды (табл. 5).

Таблица 5.

## Характеристика современного оледенения Российской Федерации

Система	Объем льда, км <sup>3</sup>	Запас воды, км <sup>3</sup>
Земля Франца-Иосифа	2500	2100
Новая Земля	9500	8100
Северная Земля	5500	4700
Прочие	73	62
Всего в арктической зоне	17573	14962
Полярный Урал	0,8	0,7
хр. Черского	12	10
Сунтар-Хаята	14	12,15
Корякское нагорье	9	7,4
Камчатка	59	49
Прочие	1	0,8
Всего в субарктической зоне	96	80
Алтай	47	39
Прочие	2	1,6
Всего в умеренной зоне	49	41
Кавказ (северный склон)	79	65
Всего в субтропической зоне	79	65
Всего в Российской Федерации	17797	15148

Среднегодовое ледниковое стока, питающее реки, оценивается в  $110 \text{ км}^3$ . Это возобновляемые ресурсы и могут быть отнесены к естественным. 30% из них (по аналогии с реками) отнесем к эксплуатационным –  $33 \text{ км}^3/\text{год}$ .

В криогенных районах страны сосредоточено огромное количество пресной воды в подземных льдах, объем которых сопоставим с поверхностным оледенением и оценивается в 19 тыс.  $\text{км}^3$ .

Подземные льды консервируют свыше 15 тыс.  $\text{км}^3$  статических запасов воды.

### **1.6. Ресурсы подземных вод**

Подземные воды в России формируются в благоприятных геолого-гидрогеологических структурах при достаточно хорошей увлажненности значительной части территории. Они приурочены к водоносным горизонтам, водоносным комплексам и водоносным зонам трещиноватости.

Распределение подземных вод по территории имеет специфические особенности, но в значительной мере согласуется с распределением поверхностных вод.

Российская Федерация располагает значительными прогнозными ресурсами питьевых и технических подземных вод, общая величина которых, согласно данным государственного учета подземных вод по состоянию на 1 января 2002 г., составляет около  $316,8 \text{ км}^3/\text{год}$ .

Подземные воды распространены по территории страны неравномерно. При среднем по России модуле прогнозных ресурсов подземных вод  $0,97 \text{ л/с}\cdot\text{км}^2$  его величина по федеральным округам изменяется от  $0,62 \text{ л/с}\cdot\text{км}^2$  (Дальневосточный) до  $1,38 \text{ л/с}\cdot\text{км}^2$  (Уральский). Более существенные различия отмечаются на территории субъектов Российской Федерации, где диапазон изменения модулей колеблется от  $0,01 \text{ л/с}\cdot\text{км}^2$  (Республика Калмыкия, Мурманская область) до  $7,89 \text{ л/с}\cdot\text{км}^2$  (Республика Северная Осетия – Алания).

На 1 января 2002 г. в России разведано 4358 месторождений питьевых и технических подземных вод с общими эксплуатационными запасами  $32,4 \text{ км}^3/\text{год}$ , из которых  $20,1 \text{ км}^3/\text{год}$  подготовлено для промышленного освоения. По сравнению с предшествующим годом освоение эксплуатационных запасов увеличилось на  $0,19 \text{ км}^3/\text{год}$  (0,6%).

Потенциал разведанных и подготовленных к промышленному освоению запасов питьевых и технических подземных вод используется слабо: из общего количества месторождений подземных вод в эксплуатации находятся 1868, или 42%.

Добыча подземных вод составляет 12,1 км<sup>3</sup>/год, из них 1,6 км<sup>3</sup>/год приходится на шахтный и карьерный водоотлив. В экономике и социальной сфере используются 10,1 км<sup>3</sup>/год, из них: 7,8 (78%) для хозяйственно-питьевого водоснабжения, 2,1 (20%) для производственно-технического водоснабжения и 0,6 (2%) для орошения земель и обводнения пастбищ. Сброс вод без использования составляет 2,1 км<sup>3</sup>/год.

Указанные цифры приведены на основании данных отчетности недропользователей (водопользователей) по форме 2-тп (водхоз) и условий лицензий на пользование участками недр для добычи подземных вод, а также результатов специального обследования водозаборов, осуществляемого службой государственного мониторинга состояния недр МПР России, и включают объемы добычи и извлечения пресных, солоноватых и соленых подземных вод.

Общее количество добытых и извлеченных подземных вод по сравнению с предыдущим годом сократилось на 0,23 км<sup>3</sup>/год. Это вызвано, с одной стороны, спадом производства, с другой – привлечением местных источников водоснабжения на участках с неразведанными запасами в связи с высокой стоимостью воды, подаваемой от крупных централизованных водозаборов. По сравнению с предыдущим годом уменьшилась и величина использования подземных вод (на 0,20 км<sup>3</sup>/год, или на 1,9%), что, видимо, объясняется введением платы за водопользование и связанным с этим более рациональным и экономным расходованием воды.

Из разрабатываемых месторождений подземных вод (1868) добывается 5,6 км<sup>3</sup>/год, или около 2-% суммы запасов категорий А + В + С<sub>1</sub> и 30% - категорий А + В. Вместе с тем, при достаточно низком использовании разведанных запасов в значительных масштабах осуществляется добыча подземных вод 2300 групповым водозаборами, сооружениями на участках, где оценка запасов не производилась. Эта величина в 2001 г. составляла 6,5 км<sup>3</sup>/год, что несколько больше, чем на участках с разведанными запасами (5,6 км<sup>3</sup>/год).

Значительная неравномерность использования подземных вод наблюдается в городах и поселках городского типа. Из 2959 городов и поселков городского типа 2030 (69%) обеспечивают свои потребности в воде питьевого качества подземными водами, 353 (12%) имеют смешанные источники водоснабжения и 576 (19%) преимущественно базируются на поверхностных водах. При этом с увеличением городского населения уменьшается доля городов, водоснабжения которых основано преимущественно на подземных водах. Если количество городов с этим источником водоснабжения при населении до 25 тыс. человек составляет 73%. то с населением от 25 до 100 тыс. человек – около 58%, а с населением более 100 тыс. человек – 30%.

Большинство административных районов субъектов Федерации относятся к категории обеспеченных и надежно обеспеченных подземными водами. Это означает, что все потребители (в том числе и крупные) имеют возможность пользоваться ресурсами подземных вод, формирующимися на территории района.

В то же время в связи с неравномерностью распределения прогнозных ресурсов и отсутствием на ряде площадей подземных вод кондиционного качества в отдельных субъектах Российской Федерации выделяются недостаточно обеспеченные районы, где местными ресурсами подземных вод не могут быть удовлетворены потребности рассредоточенных водопотребителей. Большое количество таких районов находится в республиках Калмыкия, Дагестан и Саха (Якутия), Удмуртской Республике, Ставропольском крае, Ростовской, Астраханской, Волгоградской, Саратовской, Новосибирской, Омской, Тюменской, Ленинградской и Новгородской областях и некоторых других субъектах Федерации.

Установлено, что не по всем месторождениям качество подземных вод полностью отвечает требованиям государственных стандартов. Так, признаки несоответствия качества подземных вод отмечены для разрабатываемых и неразрабатываемых месторождений (соответственно 62 и 51%), а также для водозаборов, расположенных на участках с неоцененными запасами (50%). При этом в 76% случаев такое несоответствие связано с природными условиями формирования качества подземных вод и примерно в 24% с их техногенным загрязнением.

### **1.7. Минеральные, термальные и промышленные подземные воды**

Значительная часть подземных вод представляет интерес как лечебное, теплоэнергетическое и гидродинамическое сырье.

Институтом ВСЕГИНГЕО выполнена региональная оценка потенциальных (прогнозных) ресурсов минеральных, термальных и промышленных подземных вод Российской Федерации.

Максимальные величины потенциальных ресурсов характерны для минеральных вод, имеющих широкое площадное распространение, прежде всего в артезианских бассейнах платформенного типа, крупных предгорных и межгорных бассейнах. К ним относятся различного состава слабо-, средне- и сильноминерализованные воды и рассолы без специфических компонентов, йодные, йодо-бромные и бромные рассолы (Восточно-Европейская, Западно-Сибирская и Восточно-Сибирская гидрогеологические области). Модули прогнозных ресурсов здесь составляют от 1 до  $50 \text{ м}^3/\text{сут} \cdot \text{км}^2$ .

В этих областях повсеместно возможно обеспечение потребностей в минеральной воде любых оздоровительных учреждений и заводов розлива, поскольку дебиты скважин составляют обычно от десятков до 500–600 м<sup>3</sup>/сут. Потенциальные ресурсы минеральных вод в платформенных областях, как правило, многократно превышают разведанные или используемые эксплуатационные запасы, а также перспективные потребности в минеральной воде возможных пользователей.

К этим же регионам приурочены весьма значительные ресурсы ценных в лечебном отношении сероводородных вод, имеющих более локальное, но достаточно широкое распространение. Наиболее значительные ресурсы сероводородных вод сосредоточены в Пермской, Куйбышевской, Саратовской и Иркутской областях, Чувашии, Татарстане, Башкортостане, Краснодарском крае.

Основные перспективы использования подземных вод в качестве теплоэнергетического сырья связаны с Западно-Сибирским бассейном.

Большие потенциальные ресурсы характерны для азотных термальных вод юга европейской части России, приуроченных к Азово-Кубанскому и Восточно-Предкавказскому бассейнам (Краснодарский и Ставропольский края, республики Северного Кавказа) и имеющих различную минерализацию и состав (принадлежат к нескольким типам минеральных вод). Ресурсы этих вод здесь позволяют организовать их комплексное использование (как лечебного средства и теплоносителя).

Исключительным многообразием по составу и минерализации, а также наибольшей популярностью характеризуются углекислые минеральные воды Кавказской гидрогеологической области, куда входят Предкавказье (Северный моноклиальный склон Б. Кавказа, включая полосу предгорий) и Б. Кавказ. Административно эта область включает часть Ставропольского края (в том числе Карачаево-Черкесскую республику), Кабардино-Балкарию, Северную Осетию, Чеченскую и Ингушскую республики.

Потенциальные ресурсы углекислых минеральных вод здесь по ориентировочной оценке составляют около 100 000 м<sup>3</sup>/сут. и в отличие от многих других регионов степень освоения их очень высокая. Прежде всего, это касается района Кавказских минеральных вод, где расположена группа крупнейших курортов, часть из которых временами уже испытывает дефицит в минеральных водах некоторых типов.

Наименее освоены в этой области минеральные воды горной части: в республиках Северная Осетия, Кабардино-Балкария, Ингушетия.

В азиатской части России большинство структур, перспективных на углекислые воды, находятся в Читинской области и республике Бурятия, так же как и большинство

выявленных, разведанных и используемых месторождений. Частично – в Приморском и Хабаровском краях, на Сахалине и Камчатке.

Месторождения углекислых вод распространены локально, имеют различные размеры. Прогнозные ресурсы отдельных структур в основном не превышают 300–500, иногда достигают 1000 м<sup>3</sup>/сут. и более. Фактические проявления углекислых вод и разведанные месторождения характеризуются суммарной производительностью от 40 до 400 м<sup>3</sup>/сут., т.е. близки к величинам потенциальных ресурсов для структур, к которым они приурочены.

Несколько иная картина характерна для азотных терм, также развитых в складчатом обрамлении юга России. Потенциальные ресурсы этой группы минеральных вод в каждой из содержащих их гидрогеологических структур в большинстве случаев на порядок больше, чем для углекислых вод. Они колеблются от 100 до 162 тыс. м<sup>3</sup>/сут. при преобладающих значениях до 10–20 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

Большая часть ресурсов азотных термальных вод сосредоточена в Прибайкалье (Республика Бурятия), а также на Камчатке и Сахалине. В этой группе часть минеральных вод содержит в лечебных количествах радон, кремнекислоту и некоторые другие компоненты.

Наиболее перспективны для практического использования парогидротермы Курило-Камчатской области, обладающие высоким тепловым потенциалом. Ресурсы их оценены в 1000 МВт электрической мощности.

Подземные воды большинства платформенных бассейнов обогащены редкими и рассеянными элементами и представляют интерес как гидроминеральное сырье. Потенциальные их ресурсы составляют около 4 млн. м<sup>3</sup>/сут.

На территории России эксплуатируется более 600 месторождений и участков минеральных вод различных типов, из них по 250 утверждены запасы в ГКЗ или ТКЗ в сумме 257 тыс. м<sup>3</sup>/сут., в том числе по категориям А+В – 120 (на 01.01.1998 г.). Следует отметить, что общий учет используемых и разведанных месторождений минеральных вод и, контроль за состоянием их запасов практически отсутствует. Наименее полные сведения имеются о месторождениях с неутвержденными запасами, эксплуатирующихся заводами или цехами розлива, а также ведомственными профилакториями. Относительный учет осуществлялся до конца 80-х годов на водозаборах минеральных вод, находящихся в ведении подразделений «Центрсоветкурорт» профсоюзных здравниц. В настоящее время информация об эксплуатации этих месторождений имеется в основном в территориальных организациях.

Большая часть таких месторождений (около 75%) находится в Европейской части РФ (включая Северный Кавказ).

### **Термальные воды**

По состоянию на 1.01.1998 г. на территории Российской Федерации разведано 64 месторождения природных теплоносителей, в том числе пять месторождений пароводяной смеси с балансовыми запасами термальной воды 315,8 тыс. м<sup>3</sup>/сут. и пароводяной смеси 80,3 тыс. т/сут. В разработке находится 28 месторождений, в том числе одно месторождение парогидротерм. Годовой объем добычи составляет 34,0 млн. м<sup>3</sup> термальной воды и 6,8 млн. т паро-водяной смеси, что соответствует суточной добыче 101,6 тыс. м<sup>3</sup> воды и 18,7 тыс. т парогидротерм.

Прямое использование термальных вод наиболее широко распространено на Кавказе и в Предкавказье, в Западной Сибири, Байкальском и Курило-Камчатском регионах.

Общая мощность геотермальных тепловых станций и установок составляет 508 Мвт, а количество используемого тепла – 8000 ГДж/год при суммарном расходе теплоносителя 1245 кг/с. Основные области применения теплоносителя и количество использованного тепла (указано в скобках в ГДж/год) следующие: отопление – 39% (3154); обогрев теплиц – 45% (3627); для нужд индустрии – 10% (788); плавательные бассейны – 3% (237); рыбозаводство – 3% (205).

### **Промышленные воды**

На 1.01.1998 г. разведано только три месторождения подземных промышленных вод: Краснокамское месторождение йодо-бромных вод (Пермская область), Славяно-Троицкое месторождение йодных вод (Краснодарский край) и Черкашинско-Тобольское месторождение йодных вод (Тюменская область), из которых первые два разрабатываются, а третье находится в стадии доразведки и освоения.

## **1.8. Морские водные ресурсы (ресурсы территориальных морских вод)**

Россия обладает уникальным водным побережьем, протяженностью около 60 тыс. км, омывается 13 морями, принадлежащими трем океанам. Общая площадь морской акватории, попадающей под юрисдикцию России, составляет 7 млн. км<sup>2</sup>.

### **Моря бассейна Северного Ледовитого океана.**

К бассейну Северного ледовитого океана относятся Баренцево, Белое, Карское, Лаптевых, Восточно-Сибирское и Чукотское моря, в которые сбрасывается около 60% суммарного стока российских рек.



Гидрологический режим арктических морей во многом определяется водообменом с прилегающими водными акваториями, особенностями общей циркуляции вод.

**Белое море** – самое маленькое из всех северных морей. Площадь его около 90 тыс. км<sup>2</sup>, объем водной массы – 5400 км<sup>3</sup>, средняя глубина – 60 м, наибольшая – 340 м. Проливом Горло Белое море соединяется с Баренцевым, Беломоро-Балтийским каналом - с Балтийским, Волго-Балтийским водным путем – с Азовским, Каспийским и Черным морями.

Гидрологический режим Белого моря складывается под воздействием климатических условий, материкового стока и замкнутости глубоководной котловины с постоянно отрицательной температуры воды. Реки, впадающие в Белое море, приносят в него ежегодно около 215 км<sup>3</sup> пресной воды. Вместе с тем существует и постоянное сточное течение из Белого моря в Баренцево, выносящее избыток воды, создающийся в результате превышения материкового стока и осадков над испарением.

**Баренцево море** располагается между материковым берегом Северной Европы и архипелагами Земля Франца-Иосифа и Шпицберген, Новой Землей и Островом Медвежий. В этих границах площадь Баренцева моря составляет 1405 тыс. км<sup>2</sup>.

Объем водной массы – 322000 км<sup>3</sup>, средняя глубина – около 300 м, максимальная – 600 м. Море связано с Атлантическим и Северным Ледовитым океанами; узкими проливами сообщается с Карским морем.

Гидрологический режим моря формируется под влиянием циркуляции вод с различными свойствами: теплых атлантических; теплых речных; местных сравнительно холодных и холодных вод Арктического бассейна. Сток речных вод невелик – всего около 163 км<sup>3</sup>/год.

**Карское море** выделяется среди северных морей своим своеобразием. Оно принимает в себя огромные массы воды поверхностного стока с обширнейших территорий бассейнов рек Оби, Енисея и других. Кроме того, в него свободно проникают воды прилегающих морей.

Площадь моря 883 тыс. км<sup>2</sup>. Объем морской воды – 104 тыс. км<sup>3</sup>, средняя глубина – 118 м, наибольшая – 620 м. Проливами Вилькицкого, Шокальского, Красной Армии сообщается с морем Лаптевых, связь моря с центральным бассейном Арктики открытая, широкая.

На температурный и солевой режим моря большое влияние оказывает материковый сток пресной воды, составляющий около 1315 км<sup>3</sup> в год.

**Чукотское море** – самое восточное. Западным пределом его служит остров Врангеля; восточным – побережье Аляски. С юга море ограничено условной линией, идущей по параллели  $66^{\circ}$  с.ш., с севера – материковой ступенью. В этих пределах площадь моря составляет 582 тыс. км<sup>2</sup>, объем его – 51000 км<sup>3</sup>, средняя глубина – 88 м, наибольшая – 180 м. Чукотское море расположено на материковой отмели, его дно большей частью ровное.

**Море Лаптевых** расположено между архипелагами Северная Земля и Новосибирские острова. Площадь моря около 650 тыс. км<sup>2</sup>. Объем воды – 338 000 км<sup>3</sup>, средняя глубина – 519 м, наибольшая – 2980 м.

Проливами Санникова, Этерикан и Дмитрия Лаптева соединяется с Восточно-Сибирским морем. С центральным полярным бассейном имеет широкие открытые связи.

**Восточно-Сибирское море** – самое мелководное среди северных морей и расположено целиком на материковой отмели, имеющей пологий уклон к северо-западу.

Площадь его – 901 тыс. км<sup>2</sup>, объем воды – 53000 км<sup>3</sup>, средняя глубина – 58 м, наибольшая – 155 м. Проливом Лонга соединяется с Чукотским морем, к северу открыто и имеет широкие связи с Арктическим бассейном.

Водные массы моря состоят из речных, сравнительно теплых вод, годовой объем которых составляет 260 км<sup>3</sup>; вод Чукотского моря, смешанных с водами Берингова пролива; вод, поступающих из моря Лаптевых. Наиболее существенное влияние в водном балансе моря оказывают воды Арктического бассейна.

#### **Моря Тихоокеанского бассейна**

Моря Тихого океана (Берингово, Охотское, Японское) омывают дальневосточные берега России. Котловины восточных морей являются «овалами оседания», а окаймляющие их горные сооружения материка и острова – остаточными поднятиями, сохранившимися от погружения дна морей. Оседание дна морей произошло неодновременно, в различные фазы альпийский и четвертичных движений.

Суммарная площадь морей составляет 4,9 млн. км<sup>2</sup>, что почти равняется площади Западной Европы. Значительная часть водных акваторий является территориальными водами России.

От центрального бассейна Тихого океана моря отделены островными дугами, обращенными выпуклостью в сторону открытого океана. С внешней стороны дуг располагаются глубоководные желоба с повышенной тектонической подвижностью дна.

Через многочисленные проливы все моря имеют связи водных масс с открытым океаном. Главную роль в водообмене играет мощное теплое течение Куро-Сиво. Вдоль восточного побережья Камчатки из района мыса Дежнева и Олюторского залива идет холодное Камчатское течение. Эти мощные противоположные течения оказывают влияние на климат, гидрологический режим и органическую жизнь морей. Огромная протяженность морей по восточной окраине России вносит значительные различия в их климатические условия. Если северные части Берингова моря имеют субарктический климат, то южная часть Японского моря лежит в области субтропического климата. Это обстоятельство влияет не только на распределение теплых и холодных течений, но и определяет гидрологический режим морей, развитие растительного и животного мира.

**Охотское море** – уникальный морской бассейн Дальнего Востока, располагается между полуостровом Камчатка на востоке и островом Сахалин на западе. На севере и северо-западе оно ограничивается материковым берегом. Цепью действующих и потухших вулканов Курильской островной гряды отгорожено от Тихого океана, островами Хоккайдо и Сахалин – от Японского моря.

Замкнутое на севере, так как полуостровом Камчатка отделено от Берингова моря, Охотское море на западе через 19 Курильских проливов обменивается водами с Тихим океаном, а еще южнее через сравнительно мелководные (до 100 м) проливы Лаперуза и Татарский – с Японским морем.

Площадь моря  $1583000 \text{ км}^2$ , береговая линия протянулась на 10444 км.

**Японское море** расположено между азиатским материком на западе и островами Сахалин, Японскими Хоккайдо и Хонсю на востоке. Оно связано с Охотским морем проливами Невельского и Лаперуза, с Тихим океаном – Цугару и с Восточно-Китайским морем – Корейским проливом.

Площадь моря – 978 тыс.  $\text{км}^2$ , средняя глубина – 1752 м, максимальная – 3670 м, объем воды – 1713 тыс.  $\text{км}^3$ .

Водный баланс Японского моря складывается преимущественно из вод, приносимых Цусимским течением ( $57405 \text{ км}^3$  в среднем за год), осадков, выпадающих на поверхность моря ( $1390 \text{ км}^3$ ), стока с материка ( $212 \text{ км}^3$  в год). Суммарное испарение за год составляет около  $900 \text{ км}^3$ . Избыточная вода стекает через пролив Лаперуза в Охотское море и через пролив Цугару – в Тихий океан.

**Берингово море** – полузамкнутое, самое северное из окраинных морей Тихого океана. Площадь его 2300 тыс.  $\text{км}^2$ , средний объем воды 3700 тыс.  $\text{км}^3$ , средняя глубина

1636 м. Длина береговой линии составляет 13,3 тыс. км. Берингово море – самое большое и глубокое из морей, омывающих берега Российской Федерации.

С открытой частью Тихого океана море соединяется широкими и глубокими проливами, что обеспечивает преобладающее влияние на режим моря вод Тихого океана, а с водами Полярного бассейна через узкий Берингов пролив.

Водные массы, заполняющие котловину моря, состоят из тихоокеанской воды, материкового стока, осадков, выпадающих на поверхность моря, и воды, поступающей из Северного Ледовитого океана.. Воды Тихого океана в балансе моря составляют около 93%, воды речные – около 0, 02% (650 км<sup>2</sup>).

Крупнейшие реки, впадающие в Берингово море – Анадырь и Камчатка на западе (побережье России), Юкон и Куковим на востоке.

На формирование гидрологического режима водных масс моря основное влияние оказывает Аляскинское течение. Оно берет начало у северо-западного побережья Японии в районе слияния течений Курильского и Курисио и вливается через проливы между Алеутскими и Командорскими островами. Алеутское течение обуславливает мягкость климата в восточной части моря в сравнении с его западной областью, где вдоль берега проходит относительно холодное течение.

### **Моря Атлантического бассейна**

К морям Атлантического океана на территории России относятся Балтийское и Черное. Они территориально удалены друг от друга на многие сотни километров. Балтийское море расположено в высоких и средних широтах, а Черное своей южной окраиной заходит в субтропическую зону, то есть режимы и органическая жизнь морей существенно различны.

Оба моря глубоко врезаны в сушу, являются полузамкнутыми, слабо связаны с Атлантикой, так как связь осуществляется не непосредственно, а через промежуточные моря (Балтийское море – через Северное, Черное – через Мраморное и Средиземное).

Котловина Балтийского моря более древняя, чем Черного. Она заложена в краевом прогибе области докембрийской складчатости, позднее в четвертичный период при непосредственном воздействии материковых ледников гидрологический режим и его биоценоз претерпели изменения. Черное море расположено в зоне альпийской складчатости, его формирование тесно связано с развитием Средиземноморско-Гималайского геосинклинального пояса.

**Балтийское море**, как окраинное, относится к так называемым внутриматериковым средиземным морям, в отличие от межматериковых, разделяющих целые материки или их части.

К территории Российской Федерации прилегают воды южной части Финского залива с Невской губой, расположенной в восточной части залива, и воды юго-восточной части Балтики в районе Калининградской области. Длина береговой линии на территории Ленинградской области около 350 км, Калининградской – 160 км.

Море представляет собой полузамкнутый водоем, глубоко вдается в материк и связано с мировым океаном только узкими проливами, ведущими в Северное море. Оно вытянуто приблизительно с юго-запада на северо-восток, причем его крайняя северная точка расположена вблизи полярного круга.

Балтика имеет очень длинную сильно расчлененную линию берега, по своей площади ( $415000 \text{ км}^2$ ) вполне сравнима с другими окраинными морями. Однако по объему воды Балтийское относится к малым морям (объем водной массы –  $217000 \text{ км}^3$ ), средняя глубина 86 м, наибольшая – 459 м.

Водный баланс Балтийского моря складывается из океанических вод, приходящих донным течением через датские проливы, и вод материкового стока.

В Балтийское море впадает около 200 рек, которые в среднем за многолетний период приносят от 400 до  $500 \text{ км}^3/\text{год}$  пресной воды. Площадь водосбора Балтийского моря очень велика и составляет более 1,5 млн.  $\text{км}^2$ . Самая многоводная из впадающих в море рек – Нева, которая одна вносит 18–20% всего речного стока.

В море вносится от 700 до  $1200 \text{ км}^3/\text{год}$  воды.

Объем водной массы Балтики, будучи результатом водного баланса, зависит от уровня моря с учетом рельефа дна и плотности воды, может колебаться на  $\pm 500 \text{ км}^3$ .

Особенностью гидрологического режима является ежегодно повторяющийся процесс образование ледяного покрова.

**Черное море** расположено в депрессии между двумя поясами Альпийской складчатости: Кавказскими горами, на севере, и Понтийскими, на юге. Это специфический придаточный бассейн Атлантического океана, изолированный от Средиземного моря узкими проливами, глубина которых над мелководными порогами не превышает 36 м.

На северо-востоке Черное море соединяется мелководным Керченским проливом с Азовским морем, на юго-западе – узким проливом Босфор с Мраморным морем, а через него – со Средиземным. Таким образом осуществляется связь Черного моря с Атлантическим океаном.

Площадь моря  $413488 \text{ км}^2$ . Длина береговой линии 4090 км. Объем массы воды  $537000 \text{ км}^3$ , средняя глубина 1271 м, максимальная 2245 м.

К территории России относится побережье Краснодарского края, протяженность береговой линии – 400 км.

Береговая линия моря расчленена сравнительно слабо, мало здесь и глубоко вдающихся в море полуостровов, а в сушу – заливов, что свидетельствует о сравнительно недавнем в геологическом отношении времени погружения черноморской котловины под уровень моря.

В среднем годовой приток средиземноморских вод составляет  $202 \text{ км}^3$ , а поверхностный сток через Босфор –  $348 \text{ км}^3$ . Реки ежегодно вносят в Черное море свыше  $400 \text{ км}^3$  воды.

Основной чертой водного баланса Черного моря является значительный избыток речного стока и осадков над испарением, поэтому уровень воды Черного моря на 9–12 см выше Средиземного. Повышением уровня обусловлен постоянный поверхностный сток из Черного моря в Мраморное.

Акватория Черного моря, находящаяся под юрисдикцией Российской Федерации, сопоставима по величине с акваторией Азовского моря и находится в северо-восточной четверти, занимая по площади около 8%, по объему вод 9,5%. Средняя глубина «российской» части моря – 1294 м при колебаниях от уреза воды до 2129 м. Протяженность береговой линии – около 500 км (участок от Керченского пролива до р. Псоу).

### **Внутренние моря**

**Каспийское море**, в отличие от других морей России, не имеет связи с мировым океаном. Его изоляция произошла в начале четвертичного периода в результате поднятий в области Кумо-Манычской впадины и восточного побережья Каспия.

Море расположено в Евразии между  $47^{\circ}07'$  и  $36^{\circ}33'$  с.ш.  $46^{\circ}43'$  и  $54^{\circ}50'$  в.д. Морская впадина вытянута в меридиональном направлении почти на 1200 км при ширине 200–450 км. Длина береговой линии около 7 тыс. км, площадь водной поверхности –  $380 \text{ тыс. км}^2$ .

Уровень Каспия ниже абсолютной отметки поверхности Мирового океана. Средний уровень Каспийского моря за период 1940–1955 гг. находился ниже нуля Кронштадтского футштока на 28 м.

Каспийское море омывает территории 5 государств: России (длина береговой линии – 695 км), Азербайджана, Казахстана, Туркменистана и Исламской Республики Иран.

Северный Каспий обладает значительными биологическими, минерально-сырьевыми и водными ресурсами. Это важнейший промысловый район, прежде всего

осетровых. Здесь известны значительные месторождения нефти и газа, в частности месторождение Тенгиз на восточном побережье.

Основная приходная составляющая водного баланса Каспия – приток речных вод. При этом около 80% всего поверхностного стока, поступающего в море, приходится на р. Волгу, бассейн которой занимает около 40% всего Каспийского бассейна. Между изменениями уровня Каспия и колебаниями стока р. Волги достаточно тесная связь.

**Азовское море** – конечный водоем в ряду Средиземноморской системы морей – издавна славилось своими рыбными богатствами. Еще в середине 30-х годов XX столетия здесь вылавливалось почти 10 тонн рыбы с каждого квадратного километра акватории. Такая удельная рыбопродуктивность была самой высокой среди морей Мирового океана. В абсолютных значениях максимальный улов рыбы в бассейне моря зафиксирован в середине 30-х годов и составил 304 тыс. т, однако и этот улов был в 2,5 раза ниже потенциально возможного. Спустя немногим более полувека, уловы рыбы снизились до 8–35 тыс. т.

Общие ресурсы пресных вод в бассейне моря складываются из стока рр. Дон, Кубань и малых степных рек северного и северо-восточного Приазовья. Суммарно он составляет 30,1, 41,1 и 49,0 км<sup>3</sup> в год соответственно, 75, 50 и 25% обеспеченности по водности. Нормой естественного стока речных вод в Азовское море принято считать 43,0 км<sup>3</sup> в год.

Основная часть пресного стока поступает из Дона, имеющего площадь водосбора 422 тыс. км<sup>2</sup>. Вторая по величине река бассейна Азовского моря – Кубань с площадью водосбора 57,9 тыс. км<sup>2</sup>. Площадь водосбора малых рек (около 20 рек) составляет 89,4 тыс. км<sup>2</sup>.

Площадь Азовского моря составляет 38,7 тыс. км<sup>2</sup>, наибольшая глубина – 14 м, средняя – 18, 5 м, объем – 320 км<sup>3</sup>.