(в районах расположения социально значимых объектов инфраструктуры).

В ходе выполнения работ, предусмотренных гидрогеологическим мониторингом, проводился систематический контроль степени и динамики затопления ликвидируемых шахт, измерялся дебит изливающихся (высачивающихся) шахтных вод, также производился контроль качественного состава подземных (шахтных) и поверхностных вод. С этой целью выполнялись режимные наблюдения и отбирались пробы воды и донных отложений для химического анализа в лаборатории (таблица 5.8).

Важной составляющей мониторинга является контроль за выделением рудничных газов на земную поверхность. По сравнению с 2016 г. в 2017 г. количество контролируемых объектов увеличилось и составило 507. Распределение объектов по видам следующее: 34 – выработки, имеющие выход на дневную поверхность (газодренажные скважины), 162 – здания и сооружения, 285 – жилые дома, 26 – прочие объекты. В течение 2017 г. было отобрано 48 проб воздуха для лабораторного анализа и выполнено 5 194 оперативных замера приборами эпизодического действия.

Таблица 5.8 – Сведения о проведении гидрогеологического мониторинга в угольных бассейнах в 2017 г.

Углепромышленный регион	Режимные наблюдения за уровнем подземных вод, шт.		Наблюдения за качеством подземных и поверхностных вод, донных отложений, шт.	
	Количество пунктов замера уровней подземных вод, изливов шахтных вод	Всего замеров	Количество пунктов отбора проб	Всего проб
Приморье	69	491	76	119
Кузбасс	31	178	6	22
Восточный Донбасс	69	288	181	430
Урал	133	462	233	512
Печора	3	21	42	71
Подмосковье	13	39	24	38
Сланцы	23	414	33	60
Итого	341	1893	595	1252

Источник: данные Минэнерго России.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Состояние подземных вод

Питьевые и технические подземные воды

Прогнозные ресурсы. Общие прогнозные ресурсы питьевых и технических подземных вод на территории Российской Федерации по состоянию на 01.01.2018, по данным государственного мониторинга состояния недр (ФГБУ «Гидроспецгеология»), составили 870,3 млн м^3/сут. Основная доля ресурсов (77%) приходится на Сибирский, Дальневосточный, Уральский и Северо-Западный федеральные округа (таблица 5.9). Наибольшие ресурсы подземных вод сосредоточены в Сибирском федеральном округе (250 млн м^3/сут., или 28,9% от общероссийских ресурсов), наименьшие – в Южном федеральном округе (18,2 млн м^3/сут., или 2,1% от общероссийских ресурсов). По субъектам Российской Федерации прогнозные ресурсы питьевых и технических подземных вод распределены очень неравномерно, изменяясь от 0,1 до 94,7 млн м^3/сут.

Модуль прогнозных ресурсов в среднем по Российской Федерации составляет 50,7 м^3/(сут.*км^2), изменяясь от 25,8 м^3/(сут.*км^2) в Дальневосточном федеральном округе до 113,9 м^3/(сут.*км^2) в Центральном федеральном округе.

Обеспеченность населения прогнозными ресурсами питьевых и технических подземных вод в среднем по Российской Федерации составляет 6,0 м^3/сут. на 1 человека. Однако из-за неравномерности распределения ресурсов подземных вод на

Таблица 5.9 – Распределение прогнозных ресурсов питьевых и технических подземных вод по федеральным округам на 01.01.2018

Федеральный округ	Прогнозные ресурсы, млн м^3/сут.	Доля от общего количества прогнозных ресурсов, %	Модуль прогнозных ресурсов, м^3/(сут. · км^2)
Центральный федеральный округ	74,1	8,5	113,9
Северо-Западный федеральный округ	117,7	13,5	69,8
Южный федеральный округ	18,2	2,1	40,5
Северо-Кавказский федеральный округ	22,9	2,6	134,3
Приволжский федеральный округ	84,7	9,8	81,7
Уральский федеральный округ	142,6	16,4	78,4
Сибирский федеральный округ	250,9	28,9	48,8
Дальневосточный федеральный округ	159,2	18,3	25,8

Источник: данные ФГБУ «Гидроспецгеология».

территориях отдельных субъектов Российской Федерации отмечается значительный дефицит воды. Слабо обеспечены кондиционными пресными подземными водами Республика Карелия, западная и юго-западная части Архангельской области, Новгородская, Ярославская области, большая часть Ростовской области, западная и центральная части Ставропольского края, республики Адыгея, Дагестан (горная часть), Калмыкия, Астраханская, Волгоградская (Заволжье и южная часть), Курганская, Омская и южная часть Тюменской области, Республика Саха (Якутия), Магаданская область.

Запасы. По данным государственного мониторинга состояния недр (ФГБУ «Гидроспецгеология»), на территории Российской Федерации (с учетом данных по Республике Крым и г. Севастополю) по состоянию на 01.01.2018 разведано 18059 месторождений (участков) питьевых и технических подземных вод с оцененными балансовыми запасами 82,42 млн м^3/сут. Больше всего оцененных запасов – в Центральном федеральном округе (26,10 млн м^3/сут.), в Приволжском и Сибирском федеральных округах – 15,40 и 13,05 млн м^3/сут. соответственно; по остальным федеральным округам величина оцененных запасов колеблется в пределах 4,15-8,48 млн м^3/сут. (таблица 5.10). По субъектам Российской Федерации наибольшее количество запасов питьевых и технических подземных вод оценено в Московской области (9,66 млн м^3/сут.), менее всего запасами обеспечены Астраханская область (0,08 млн м^3/сут.) и Ненецкий Автономный округ (0,07 млн м^3/сут.).

Наибольшее количество месторождений (участков) подземных вод расположено в Центральном федеральном округе – 5524 (30% от общего количества по Российской Федерации), наименьшее – в Северо-Кавказском (587 участков, или 3%).

Прирост запасов питьевых и технических подземных вод в 2017 г. за счет разведки новых 608 месторождений составил 0,71 млн м^3/сут.; наибольшее количество запасов оценено в Московской области (0,08 млн м^3/сут.) по 76 месторождениям и Карачаево-Черкесской Республике (0,07 млн м^3/сут.) по 2 месторождениям (участкам). Переоценка запасов проведена на 152 месторождениях, из которых 12 сняты с баланса или переведены в категорию забалансовых, в результате чего запасы уменьшились на 0,38 млн м^3/сут, а общий прирост запасов составил 0,36 млн м^3/сут.

В период 2000-2009 гг. отмечался рост запасов с 88,7 до 95,8 млн м^3/сут., или на 7,4%, при этом среднегодовой темп прироста составлял около 0,8 млн м^3/сут. (рисунок 5.3). В период 2010–2015 гг. отмечалось сокращение общих запасов питьевых и технических подземных вод по Российской Федерации в целом с 95,0 млн м^3/сут. до 82,4 млн м^3/сут., или на 13,3%. Это обусловлено проведением региональных работ по приведению ресурсной базы питьевых и технических подземных вод в соответствие с современными нормативными требованиями. Увеличение запасов питьевых и технических подземных вод начиная с 2016 г. обусловлено учетом данных по территориям Республики Крым и г. Севастополю.

Таблица 5.10 – Распределение запасов и месторождений питьевых и технических подземных вод по федеральным округам Российской Федерации по состоянию на 01.01.2018

Федеральный округ	Запасы подземных вод, млн м^3/сут.					Количество месторождений (участков)	
	всего	по категориям					
		А	В	C_1	C_2	всего	в эксплуатации
Центральный федеральный округ	26,10	6,53	10,01	6,49	3,07	5524	4051
Северо-Западный федеральный округ	4,15	0,71	1,18	1,03	1,23	1438	1058
Южный федеральный округ	8,48	2,18	3,10	1,69	1,51	753	388
Северо-Кавказский федеральный округ	4,75	0,92	1,21	1,18	1,44	587	431
Приволжский федеральный округ	15,40	2,12	4,60	5,30	3,38	3526	2414
Уральский федеральный округ	5,11	1,02	2,41	1,01	0,67	3110	1838
Сибирский федеральный округ	13,06	2,27	4,18	3,84	2,77	2136	1114
Дальневосточный федеральный округ	5,37	1,03	1,84	1,31	1,19	985	518
Российская Федерация	**82,45**	**16,81**	**28,52**	**21,86**	**15,26**	**18060**	**11812**

Источник: данные ФГБУ «Гидроспецгеология».

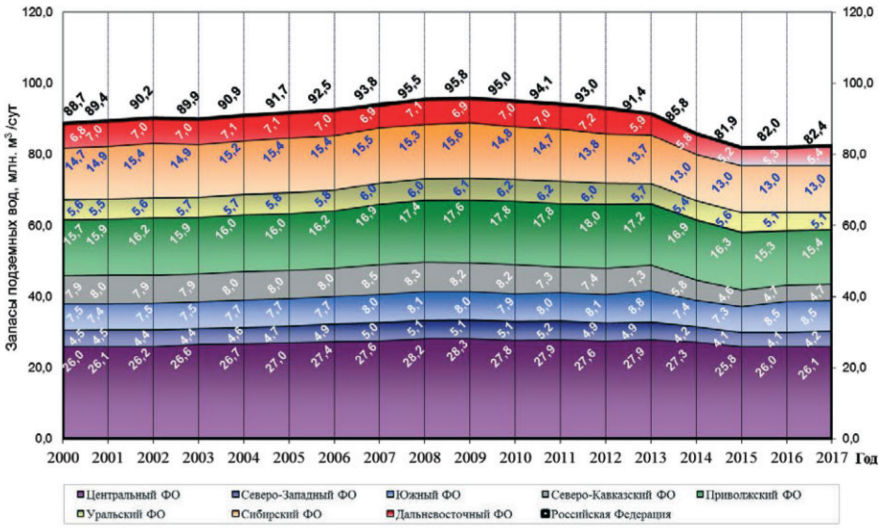

Рисунок 5.3 – Динамика изменения запасов питьевых и технических подземных вод в Российской Федерации, 2000-2017 гг.

Источник: данные ФГБУ «Гидроспецгеология».

Степень разведанности прогнозных ресурсов (отношение запасов к прогнозным ресурсам) в среднем по Российской Федерации составляет 10%, по федеральным округам изменяется от 3% (Дальневосточный федеральный округ) до 47% (Южный федеральный округ). В отдельных субъектах Российской Федерации (Москва, Московская, Мурманская области) отмечается превышение утвержденных запасов над прогнозными ресурсами, что свидетельствует о необходимости переоценки последних.

Качество подземных вод. Характеристика качества подземных вод базируется на ежегодных данных мониторинга подземных вод, получаемых в рамках системы государственного мониторинга состояния недр (ГМСН) Роснедр.

Пресные подземные воды нередко являются единственным источником обеспечения населения питьевой водой высокого качества. Поэтому наиболее актуальными являются задачи, связанные с изучением условий формирования и сохранения качества питьевых подземных вод в регионах. В естественных условиях гидрохимическое состояние подземных вод зависит от основных природных закономерностей их формирования и в региональном масштабе практически не меняется.

На территории Российской Федерации распространены различные гидрогеохимические области, где наблюдается природное несоответствие качества подземных вод нормируемым показателям к питьевым водам; обычно это повышенное содержание в воде таких элементов, как железо, марганец, стронций, фтор, литий, кремний, бор и бром.

На территории *Северо-Западного федерального округа* проблемы качества подземных вод связаны с природной гидрогеохимической обстановкой, обусловившей на отдельных участках несоответствие качества подземных вод в четвертичном водоносном горизонте по железу, марганцу, двуокиси кремния, аммонию и показателю общей жесткости. В дочетвертичных водоносных горизонтах и комплексах наиболее характерными компонентами природного происхождения являются железо, марганец, бор, барий, магний, натрий, аммоний, фториды, хлориды и окисляемость перманганатная. В подземных водах кембро-ордовикского и вендского комплексов в естественном состоянии изредка отмечается повышенное содержание двуокиси кремния и радона.

Гидрохимическое состояние подземных вод на территории *Центрального федерального округа* определяется прежде всего природным составом воды, зависящим, в свою очередь, от состава водовмещающих пород и условий питания водоносных горизонтов и комплексов. Широкий спектр микрокомпонентов в подземных водах обусловлен спецификой геохимического состава водовмещающих пород; наиболее распространены стронций, фтор, железо, марганец, литий и кремний. Практически повсеместно, независимо от состава водовмещающих пород, для первых от поверхности водоносных горизонтов и комплексов характерно повышенное содержание железа и марганца. Для Смоленской, Тульской и северо-востока Брянской области характерно повышенное содержание стронция. На большей части территорий Тверской, Московской, Рязанской и Владимирской областей в подземных водах отмечаются высокие концентрации фтора. Современные исследования выявили в подземных водах на территории Брянской, Курской и Белгородской областей повышенные содержания кремния. Наличие проницаемых зон, приуроченных к тектоническим нарушениям, обуславливает поступление, в результате вертикальных перетоков, в продуктивные водоносные горизонты минерализованных вод, что приводит к повышению минерализации и увеличению общей жесткости, а также к появлению специфических элементов (бром и бор). На территории питания ряда городских во-

дозаборов (гг. Александров, Ковров, Муром, Тула, Брянск, Липецк, Орел, Тамбов и др.) из-за несоблюдения режима эксплуатации скважин происходит ухудшение качества добываемой воды в результате подтягивания некондиционных вод из смежных водоносных горизонтов.

На большей части территории *Южного федерального округа* качество подземных вод связано с природной гидрохимической обстановкой, обусловившей на отдельных участках несоответствие качества питьевых вод нормативным требованиям по минерализации, содержанию хлоридов, натрия, железа, марганца и некоторых других компонентов. В платформенных районах, где у поверхности залегают подземные воды с повышенной минерализацией, а пресные воды имеют незначительное распространение (Республика Калмыкия, некоторые районы Астраханской, Волгоградской и Ростовской областей), в связи с отсутствием альтернативных источников водоснабжения по согласованию с Роспотребнадзором эксплуатируются воды с минерализацией 1,2-2,0 г/дм^3. Частично водоснабжение здесь решается за счет передачи воды из соседних субъектов Российской Федерации и из поверхностных водотоков.

Природное некондиционное состояние подземных вод на территории *Северо-Кавказского федерального округа* обусловлено, в первую очередь, повышенным содержанием в воде железа и марганца, реже стронция, бора, брома и аммония. Многолетняя эксплуатация водозаборов нередко приводит к ухудшению качества подземных вод за счет подтягивания некондиционных вод из смежных горизонтов, в результате чего происходит увеличение минерализации и показателя общей жесткости (север Республики Дагестан, Республика Ингушетия и др.).

Проблемы качества подземных вод на территории *Приволжского федерального округа* связаны с достаточно сложной гидрохимической обстановкой, обусловленной природным несоответствием подземных вод нормативным требованиям по таким компонентам, как железо, марганец, бор, фториды, показателю общей жесткости и минерализации. На территориях с ограниченными ресурсами пресных подземных вод для водоснабжения нередко используются подземные воды, химический состав которых в природных условиях не удовлетворяет нормативным требованиям к питьевым водам по минерализации и показателю общей жесткости, содержанию сульфатов, реже натрию и калию. Кроме того, интенсивный водоотбор и несоблюдение режима эксплуатации на отдельных водозаборах приводят к подтягиванию некондиционных минерализованных вод из смежных водоносных горизонтов и способствуют ухудшению качества добываемой воды (водозаборы городов Саранска, Йошкар-Олы, Казани и др.).

В связи с разнообразием геологической обстановки и литологического состава горных пород на территории *Уральского федерального округа* подземные воды часто не соответствуют нормативным требованиям по содержанию железа, марганца, реже кремния, аммиака и показателя общей жесткости. Для подземных вод межпластовых систем Зауралья типичным является почти повсеместно повышенное содержание азотных соединений в аммонийной форме, образующихся в результате процессов анаэробного разложения некогда погребенного органического вещества. Непосредственно у границы с горноскладчатым Уралом подземные воды пресные, без каких-либо специфических особенностей, за исключением в ряде мест повышенных содержаний железа, марганца, кремнекислоты и показателя общей жесткости. По направлению на восток, по мере погружения кровли основных горизонтов под региональные водоупоры и уменьшения величины инфильтрационного питания, увеличивается минерализация подземных вод, повышается содержание сульфатов, хлоридов, бора, брома, йода и лития, являющихся следствием морского генезиса водовмещающих пород. В пределах Уральской сложной гидрогеологической складчатой области характерной чертой является повышенное содержание радона, образующегося за счет эманирующих свойств трещиноватых и трещинно-жильных коллекторов с рассеянной и гнездообразной минерализацией радиоактивных элементов (Свердловская и Челябинская области).

Разнообразие структурно-тектонических, геолого-гидрогеологических, ландшафтно-климатических и геокриологических условий территории *Сибирского федерального округа* определяет характер качественного состава подземных вод в естественных условиях. Воды основных водоносных горизонтов и комплексов в большинстве случаев в природном состоянии не соответствуют нормативным требованиям к питьевым водам по минерализации и показателю общей жесткости, содержанию железа, марганца, сульфатам, хлоридам, реже кремния, лития, бария, брома и стронция. Содержание фтора практически повсеместно ниже нормы, исключая фтороносные провинции в пределах Саяно-Тувинской и Восточно-Забайкальской ГСО, где в подземных водах содержание фтора превышает ПДК. На территории Республики Алтай под влиянием афтершоковых событий (повторные сейсмические толчки – Алтайское и Тувинское землетрясения) происходит изменение качественного состава подземных вод различных водоносных горизонтов и комплексов. Особенно это характерно для подземных вод в Кош-Агачском районе, где прослеживается взаимосвязь роста концентраций аммония в подземных водах и количества сейсмических событий. Также в подземных водах отмечались повышенные концентрации алюминия, лития и мышьяка. На территории Красноярского края, в зонах распространения углесодержащих алевролитов и угольных пластов, для подземных вод характерны повышенные содержания таких компонентов, как бериллий, молибден, мышьяк, свинец и др. В подземных водах кислых кристаллических

пород с сульфидной минерализацией отмечается повышенное содержание селена. Радиоактивность подземных вод связана с повышенным рассеянным содержанием радиоактивных элементов (радон, уран) в породах в пределах горно-складчатых областей. Кроме того, интенсивный водоотбор подземных вод и несоблюдение режима эксплуатации на отдельных водозаборах приводит к подтягиванию некондиционных вод из смежных водоносных горизонтов и способствует ухудшению качества добываемой воды (республики Алтай и Хакасия, Забайкальский край, Томская область).

На территории *Дальневосточного федерального округа* существуют гидрогеохимические зоны и участки, в пределах которых распространены некондиционные природные подземные воды с повышенным содержанием железа, марганца и кремния, которые приурочены к долинам рек в пределах артезианских бассейнов. Природное некондиционное состояние подземных вод на отдельных участках обусловлено несоответствием качества питьевых вод нормативным требованиям по содержанию в воде лития, бора, бария, стронция, фторидов и других компонентов. На участках разгрузки глубоко залегающих вод (в зонах тектонических нарушений) природным водам присуще высокое содержание кремния, мышьяка, бора, бериллия, алюминия и таллия. В зоне морского побережья в подземных водах фиксируется превышене ПДК по содержанию хлоридов и брома. При изучении формирования гидрохимического состава подземных вод в большинстве случаев трудно разделить влияние на них природных и техногенных факторов. Особенно ярко это проявляется на территориях с интенсивной эксплуатацией подземных вод, которая приводит к региональным изменениям гидродинамических условий и, как следствие, к изменениям гидрохимической ситуации. Это выражается в подтягивании некондиционных вод в продуктивные горизонты (комплексы) из смежных водоносных горизонтов и комплексов и способствует ухудшению качества добываемой воды.

Минеральные подземные воды

Запасы. По данным государственного мониторинга состояния недр (ФГБУ «Гидроспецгеология»), на территории Российской Федерации по состоянию на 01.01.2018 балансовые запасы минеральных подземных вод по 1 119 месторождениям (участкам) оценены в объеме 0,3358 млн м^3/сут.

Наибольший объем оцененных запасов подземных минеральных вод зафиксирован в Северо-Западном федеральном округе (0,0622 млн м^3/сут.), минимальный – в Уральском федеральном округе (0,0233 млн м^3/сут.) (таблица 5.11). По региону Кавказских Минеральных Вод оценены запасы минеральных подземных вод в объеме 0,0175 млн м^3/сут. по 44 месторождениям, расположенным на территориях Ставропольского края, Карачаево-Черкесской и Кабардино-Балкарской республик.

Наибольшее количество месторождений (участков) подземных вод расположено в Приволжском федеральном округе – 250 (22% от общего количества по Российской Федерации), наименьшее – в Дальневосточном федеральном округе (48 участков или 4%). По субъектам Российской Федерации наибольшее количество запасов минеральных подземных вод оценено в Новгородской области (0,0379 млн м^3/сут.), менее всего запасов оценено в Мурманской области (0,03 тыс. м^3/сут.). В 2017 г. прирост минеральных подземных вод за счет разведки 5 новых месторождений составил

Таблица 5.11 – Распределение запасов и месторождений минеральных подземных вод по федеральным округам на 01.01.2018

Федеральный округ	Запасы подземных минеральных вод, млн м^3/сут.					Количество месторождений (участков)	
	Всего	по категориям					
		А	В	С1	С2	Всего	в эксплуатации
Центральный федеральный округ	0,0380	0,0149	0,0149	0,0070	0,0011	199	87
Северо-Западный федеральный округ	0,0622	0,0287	0,0110	0,0053	0,0172	133	66
Южный федеральный округ	0,0436	0,0145	0,0139	0,0066	0,0085	96	43
Северо-Кавказский федеральный округ	0,0477	0,0074	0,0156	0,0107	0,0140	116	60
в том числе по КМВ	0,0175	0,0032	0,0073	0,0053	0,0017	44	36
Приволжский федеральный округ	0,0262	0,0096	0,0101	0,0056	0,0009	250	139
Уральский федеральный округ	0,0233	0,0051	0,0144	0,0036	0,0002	110	54
Сибирский федеральный округ	0,0588	0,0066	0,0209	0,0098	0,0214	167	83
Дальневосточный федеральный округ	0,0363	0,0030	0,0087	0,0093	0,0153	48	24
Российская Федерация	**0,3361**	**0,0899**	**0,1095**	**0,058**	**0,0787**	**1119**	**556**

Источник: данные ФГБУ «Гидроспецгеология».

0,0004 млн м^3/сут., при этом наибольшее количество запасов оценено в Республике Хакассия (0,0002 млн м^3/сут.). Переоценка запасов проведена на 12 месторождениях, в результате чего запасы уменьшились на 0,0035 млн м^3/сут., а общий прирост запасов составил минус 0,0031 млн м^3/сут.

Воздействие на подземные воды

Освоение питьевых и технических подземных вод. В 2017 г. на территории Российской Федерации отбор из подземных водных объектов составил 23,25 млн м^3/сут., в том числе добыча на водозаборах – 18,76 млн м^3/сут.; извлечение на объектах, связанных с добычей полезных ископаемых, и в процессе других видов недропользования – 4,49 млн м^3/сут. На 11 826 эксплуатируемых месторождениях (участках) подземных вод объем добычи составил 13,32 млн м^3/сут. (57% от общего водоотбора, или 73% от величины добычи).

За период 2000-2017 гг. на территории Российской Федерации прослеживается ежегодное сокращение отбора подземных вод (рисунок 5.4), что обусловлено множеством причин: снятие с учета значительного числа ликвидированных предприятий, занижение отчетности по водопотреблению (часть водопользователей рассчитывают отбор воды косвенным методом), непредоставление сведений по водоотбору, отсутствие контроля за несанкционированным отбором воды, включая ситуации, когда после аннулирования подземный водоотбор не прекращается.

Максимальный водоотбор подземных вод в 2017 г., как и в прошлые годы, приходился на Центральный федеральный округ – 7,0 млн м^3/сут., или 30% от объема по Российской Федерации, из них добыча составила 98%. На втором месте по водоотбору находился Сибирский федеральный округ – 4,63 млн м^3/сут., или 20% от объема по Российской Федерации. Значимый водоотбор подземных вод отмечен в Приволжском (3,78 м^3/сут., или 16%) и Уральском (2,19 м^3/сут., или 9%) федеральных округах. Значения водоотбора в других федеральных округах составили 5-8% от объема по Российской Федерации (рисунок 5.5).

Подземные воды эксплуатируются достаточно неравномерно. Наибольшая эксплуатационная нагрузка отмечается в пределах Центрального (г. Москва, Московская обл.) и Северо-Кавказского (Республика Северная Осетия–Алания) федеральных округов. Менее интенсивно питьевые и технические подземные воды осваиваются в Северо-Западном, Уральском, Сибирском и Дальневосточном округах, где значение модуля добычи и извлечения в целом по округу не превышает 3 м^3/(сут.*км^2).

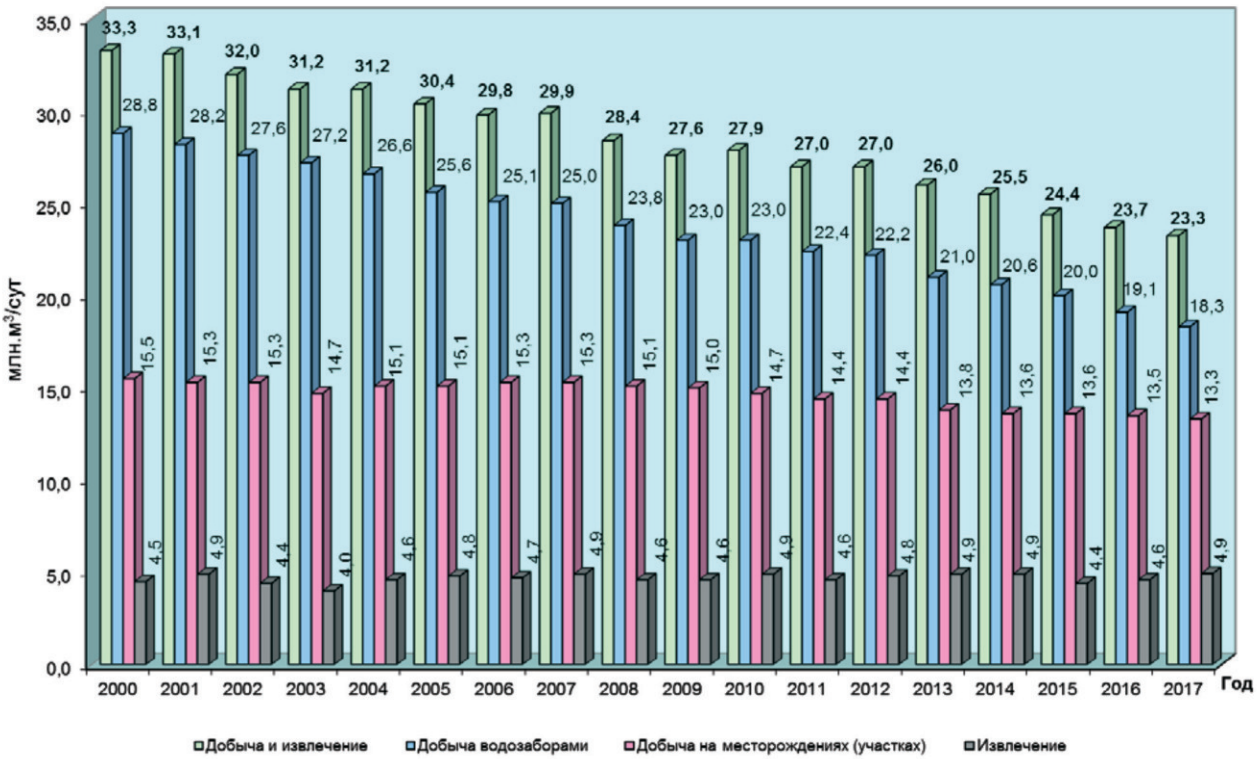

Рисунок 5.4 – Динамика изменения добычи и извлечения питьевых и технических подземных вод на территории Российской Федерации, 2000-2017 гг.

Источник: данные ФГБУ «Гидроспецгеология».

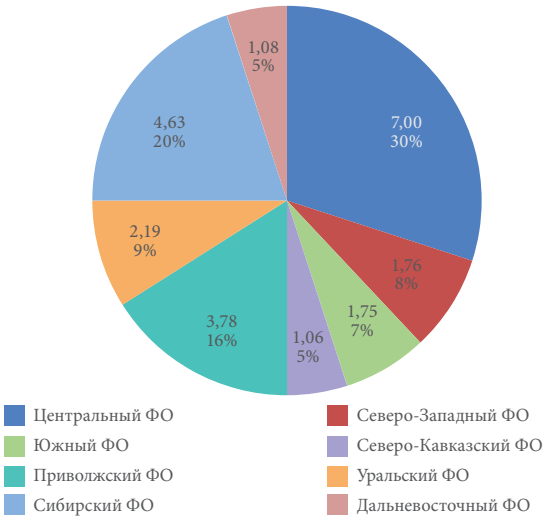

Рисунок 5.5 – Водоотбор питьевых и технических подземных вод по федеральным округам в 2017 г., млн м³/сут.; %

Источник: данные ФГБУ «Гидроспецгеология».

В общей структуре извлечения подземных вод 78% составляет извлечение при разработке месторождений твердых полезных ископаемых, 4% – углеводородов; 18% приходится на иные виды недропользования. Основной объем извлеченных подземных вод при добыче полезных ископаемых и в процессе иных видов недропользования, не связанных с добычей полезных ископаемых, отмечается в Сибирском федеральном округе и суммарно составляет 1,99 млн м³/сут. (44% от общей величины по Российской Федерации).

Степень освоения разведанных запасов подземных вод (отношение добычи подземных вод к запасам) в целом по Российской Федерации составляет 16%, по федеральным округам она изменяется от 11% (Сибирский, Дальневосточный федеральные округа) до 24% (Уральский федеральный округ). По субъектам Российской Федерации наиболее активно запасы подземных вод осваиваются в Белгородской области (46%), наименее – в Омской области (<1%).

За период 2000-2017 гг. в целом по Российской Федерации произошло сокращение почти на четверть общего объема добычи и извлечения подземных вод и более чем на треть использование подземных вод. Это связано с реализацией мер по экономии воды, установкой измерительных приборов, ужесточением ответственности за невыполнение условий лицензионных соглашений, переходом на поверхностные источники водоснабжения, а также занижением недропользователями показателей статистической отчетности. Потребление воды на нужды сельского хозяйства, включая орошение земель и обводнение пастбищ, осталось без изменений.

Длительное время средний показатель использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составляет порядка 45% (для городского населения – 40%, а для сельского – 83%).

Освоение минеральных подземных вод. В 2017 г. на территории Российской Федерации добыча минеральных подземных вод составила 0,0395 млн м³/сут., в том числе на эксплуатируемых 556 месторождениях (участках) – 0,0393 млн м³/сут. По региону Кавказских минеральных вод добыча минеральных вод составила 0,0027 млн м³/сут. Наибольший объем добычи подземных вод приходится на Северо-Западный федеральный округ – 0,0159 млн м³/сут. (40% от общего объема по Российской Федерации); по ряду федеральных округов (Северо-Кавказский, Уральский, Сибирский и Дальневосточный) отмечен объем добычи подземных вод на уровне 11-13% от общего объема по Российской Федерации; минимальные значения зафиксированы по Центральному (0,0012 млн м³/сут., или 3%), Южному (0,0021 млн м³/сут., или 5%) и Приволжскому (0,0013 млн м³/сут., или 3%) федеральным округам (рисунок 5.6).

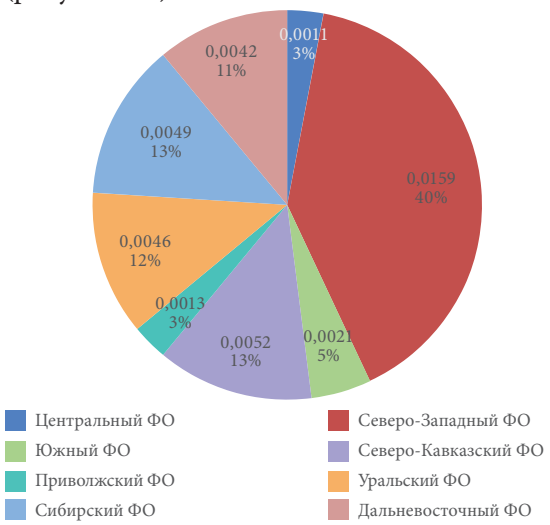

Рисунок 5.6 – Добыча минеральных подземных вод на месторождениях по федеральным округам в 2017 г., млн м³/сут., %

Источник: данные ФГБУ «Гидроспецгеология».

Гидродинамические последствия интенсивной добычи подземных вод. Интенсивная многолетняя добыча подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения и обеспечения водой объектов промышленности, извлечение подземных вод на разрабатываемых месторождениях полезных ископаемых и других объектах приводит к нарушению гидродинамического режима эксплуатируемых подземных вод и часто подземных вод смежных водоносных горизонтов и комплексов и, как следствие, к формированию обширных региональных депрессионных областей и воронок.

В пределах выделенных депрессий регионального масштаба в последние 5-10 лет наблюдается установившийся режим фильтрации, когда эксплуатационные запасы подземных вод полностью обеспечиваются возобновляемыми источниками питания. Колебания уровенной поверхности зависят главным образом от величин водоотбора и распределения нагрузки между эксплуатационными скважинами. Во многих районах отмечается тен-

денция к восстановлению уровней эксплуатируемых подземных вод разной степени интенсивности, связанная преимущественно с уменьшением общего водоотбора в последние годы и стабилизацией условий фильтрации.

В 2017 г. гидродинамическое состояние подземных вод на фоне тенденций последних лет характеризуется как стабилизировавшееся; отмечается разнонаправленное изменение уровней подземных вод под влиянием комплекса естественных и техногенных факторов. Существенного изменения границ депрессий, истощения и осушения эксплуатируемых водоносных горизонтов и комплексов в 2017 г. не произошло.

По данным ГМСН, региональные изменения гидродинамического состояния подземных вод в районах их наиболее интенсивной эксплуатации отмечались в пределах Азово-Кубанского (Краснодарский край, Республика Адыгея), Восточно-Предкавказского (республики Дагестан и Калмыкия, Ставропольский край), Ленинградского (г. Санкт-Петербург и Ленинградская область), Московского (г. Москва, Московская, Брянская, Владимирская, Калужская, Орловская, Тверская и Тульская области), Волго-Сурского (Республика Мордовия), Приволжского-Хоперского (Тамбовская область), Днепровско-Донецкого (Белгородская область), Иртыш-Обского (Алтайский край, Томская и Тюменская области, ХМАО-Югра) и Тазовско-Пурского (ЯНАО) артезианских бассейнов, а также в Печоро-Предуральском предгорном артезианском бассейне (Республика Коми), Тагило-Магнитогорской (Свердловская область) и Малхано-Становой (Забайкальский край) гидрогеологических складчатых областях (таблица 5.12, рисунок 5.7).

Загрязнение подземных вод. Под воздействием техногенных факторов происходит локальное изменение гидрохимического состояния подземных вод, выражающееся в их загрязнении. В наибольшей степени подвержены загрязнению грунтовые воды и напорные воды первых от поверхности водоносных горизонтов, имеющие тесную гидравлическую связь с поверхностными водами. Загрязнение подземных вод рассматривается относительно требований к качеству вод питьевого назначения, которое определяется СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества», ГН 2.1.5.1315-03 и ГН 2.1.5.2280-07 «Предельно-допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования». Учитывая, что по некоторым веществам величина норматива в указанных документах разная, при оценке загрязнения подземных вод она принималась по последним нормативным документам.

На территории Российской Федерации, по данным государственного мониторинга состояния недр, выявлен 5 651 участок загрязнения подземных вод, в том числе 3 260 участков связаны с загрязнением подземных вод на водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового назначения, преимущественно представляющих собой одиночные эксплуатационные скважины с производительностью менее 1,0 тыс. м^3/сут. По экспертным оценкам, в целом по Российской Федерации доля загрязненных вод не превышает 5-6% общей величины их использования для питьевого водоснабжения населения (таблица 5.13).

Загрязнение 2 158 участков (38% от общего количества) связано с деятельностью промышленных предприятий; 766 участков (14% от общего количества) – с сельскохозяйственной деятельностью; 822 участков (14% от общего количества) – с коммунальным хозяйством; 388 участков (7% от общего количества) – в результате подтягивания некондиционных природных вод при нарушении режима их эксплуатации, загрязнение 635 участков (11% от общего количества) обусловлено деятельностью промышленных, коммунальных и сельскохозяйственных объектов (загрязнение подземных вод «смешанное»); для 882 участков (16% от общего количества) источник загрязнения подземных вод не установлен.

Основными загрязняющими подземные воды веществами являются: соединения азота (нитраты, нитриты, аммиак или аммоний) – на 2513 участках, нефтепродукты – на 1 320 участках, сульфаты и хлориды – на 743 участках, тяжелые металлы – на 420 участках, фенолы – на 409 участках. На 4 308 участках (76%) интенсивность загрязнения подземных вод составляет 1-10 ПДК, на 1002 участках (18 %) изменяется в пределах 10-100 ПДК, на 341 участке (6 %) превышает 100 ПДК.

Напряженная экологическая обстановка наблюдается на 230 участках загрязнения подземных вод (4% общего количества загрязняющих веществ) с 1-м классом опасности загрязняющих веществ (чрезвычайно опасные), которые отмечены в районах отдельных крупных промышленных предприятий городов и поселков. Высокоопасной степени загрязнения подземных вод (2-й класс) подвержены 1068 участков (19%), опасной (3-й класс) – 2 409 участков (43%) и умеренно опасной (4-й класс) – 966 участков (17 %). Для 978 участков (17%) загрязнения подземных вод класс опасности не определен или загрязняющие вещества отсутствуют в нормативных документах. В таблице 5.14 представлены сведения по участкам загрязнения, на которых в 2017 г. выявлены загрязняющие вещества 1-го класса опасности (3 ПДК и выше).

Особенно сильное загрязнение подземных вод наблюдается вблизи приемников промышленных, коммунальных и сельскохозяйственных отходов; формирующиеся здесь участки загрязнения подземных вод хотя и имеют локальный характер распространения, но отличаются высокой интенсивностью загрязнения. Практически повсеместно загрязнение проявляется в районах промышленных и городских агломераций (рисунок 5.8).

Таблица 5.12 – Сведения о крупных депрессионных областях и воронках уровней подземных вод на территории Российской Федерации в 2017 г.

№	Название депрессионной области / воронки	Индекс и наименование гидрогеологической структуры II порядка	Субъект (местоположение центра депрессии)	Эксплуатируемый ВГ, ВК (индекс)	Площадь депрессии, тыс. км^2	Максимальное понижение уровня 2017 г., м
1	Кропоткинско-Краснодарская	aI-А Азово-Кубанский АБ	Краснодарский край, Республика Адыгея	Неоген-четвертичный ВК (N-Q)	15,6	88,9
2	Северо-Дагестанская	aI-Б Восточно-Предкавказский АБ	Республика Дагестан, Республика Калмыкия, Ставропольский край	Апшеронско-бакинский ВГ ($Q_E$ap+Q_1b)	12,0	17,0
3	Ленинградская	aII-В Ленинградский АБ	г. Санкт-Петербург, Ленинградская область	Вендский ВК (V)	20,0	61,6
4	Сланцевско-Кингисеппская	aII-В Ленинградский АБ	Ленинградская область	Нижнекембрийский ВГ (Є1lm)	6,0	33,4
5	Московская	aII-Г Московский АБ	Московская область и г. Москва, частично Владимирская, Калужская и Тверская области	Гжельско-ассельский ВГ (C_3g-P_1a)	14,1	60,0
				Касимовский ВГ (C_3ksm)	9,3	60,0
				Подольско-мячковский ВГ (C_2pd-mc)	13,9	80,0
				Каширский ВГ (C_2ks)	17,9	90,0
				Алексинско-протвинский ВГ (C_1al-pr)	24,3	90,0
6	Тульская	aII-Г Московский АБ	Тульская область	Упинский ВГ (C_1up)	1,1	52,5
7	Брянская	aII-Г Московский АБ	Брянская область (г. Брянск)	Верхнедевонский (D_3)	13,0	75,7
8	Орловская	aII-Г Московский АБ	Орловская область (г. Орел)	Верхнедевонский (D_3)	3,0	7,9
9	Курская	aII-Г Московский АБ	Курская область (гг. Курск, Железногорск)	Юрско-девонский J_2-D_3	15,5	99,7
				Архей-протерозойский (AR-PR)	10,0	81,2
10	Губкинская	aII-К Днепровско-Донецкий АБ	Белгородская область (Старооскольский район)	Архей-протерозойский (AR-PR)	1,0	520,0
				Альб-сеноманский (Kal-s)	1,0	70,0
11	Яковлевская	aII-К Днепровско-Донецкий АБ	Белгородская область (п.Яковлево)	Архей-протерозойский (AR-PR)	0,1	71,0
12	Белгородская	aII-К Днепровско-Донецкий АБ	Белгородская область	Турон-маастрихтский ВК (K_2t-m)	0,1	31,3
13	Обнинская	aII-Г Московский АБ	Калужская область	Алексинско-протвинский (C_1al-pr)	0,1	43,5
14	Калужская	aII-Г Московский АБ	Калужская область	Упинский ВГ (C_1up)	0,2	35,2
15	Рязанская	aII-Г Московский АБ	Рязанская область	Подольско-мячковский ВГ (C_2pd-mc)	0,1	-
				Каширский ВГ (C_2ks)	0,1	46,9
				Алексинско-протвинский (C_1al-pr)	0,1	49,5

Окончание таблицы 5.12

№	Название депрессионной области / воронки	Индекс и наименование гидрогеологической структуры II порядка	Субъект (местоположение центра депрессии)	Эксплуатируемый ВГ, ВК (индекс)	Площадь депрессии, тыс. км^2	Максимальное понижение уровня 2017 г., м
16	Смоленская	aII-Г Московский АБ	Смоленская область	Среднефаменский ВК (D_3fm_2)	0,1	43,0
17	Тверская	aII-Г Московский АБ	Тверская область	Алексинско-протвинский (C_1al-pr)	0,1	27,9
18	Тамбовская	aII-Ж Приволжско-Хоперский АБ	Тамбовская область	Среднефаменский ВК (D_3fm_2)	0,1	39,0
19	Саранская	aII-Е Волго-Сурский АБ	Республика Мордовия	Водоносный средне-верхнекаменноугольный карбонатный горизонт (C_{2-3})	0,2	65,9
20	Кайташорская	bIII-В Печоро-Предуральский ПАБ	Республика Коми	Нижне-верхнепермский ВК (P_{1-2})	0,6	49,0
21	Североуральская	eXXII-В Тагило-Магнитогорская ГСО	Свердловская область	Палеозойская водоносная карстовая зона (12(PZ))	0,3	700,0
22	Велижанская	aIV-А Иртыш-Обский АБ	Тюменская область	Рюпель-серравальский ВГ (2($₽_3r$-N_1srv))	0,3	49,8
23	Сургутская	aIV-А Иртыш-Обский АБ	ХМАО-Юрга	Рюпель-серравальский ВГ (2($₽_3r$-N_1srv))	0,1	63,0
24	Барнаульская	aIV-А Иртыш-Обский АБ	Алтайский край	Неоген-четвертичный ВК (N-Q)	0,2	40,8
25	Томская	aIV-А Иртыш-Обский АБ	Томская область	Палеогеновый ВК (₽)	0,3	8,9
26	Новоуренгойская	aIV-Б Тазовско-Пурский АБ	ЯНАО	Рюпель-серравальский ВГ ($₽_3r$-N_1srv)	-	35,6
27	Салехардская	aIV-Б Тазовско-Пурский АБ	ЯНАО	Кайнозойская водоносная таликовая зона (17(KZ))	-	29,4
28	Читинская	eIX-Д Малхано-Становая ГСО	Забайкальский край	Нижнемеловой водоносный комплекс (K_1)	0,1	57,1

Источник: данные ФГБУ «Гидроспецгеология».

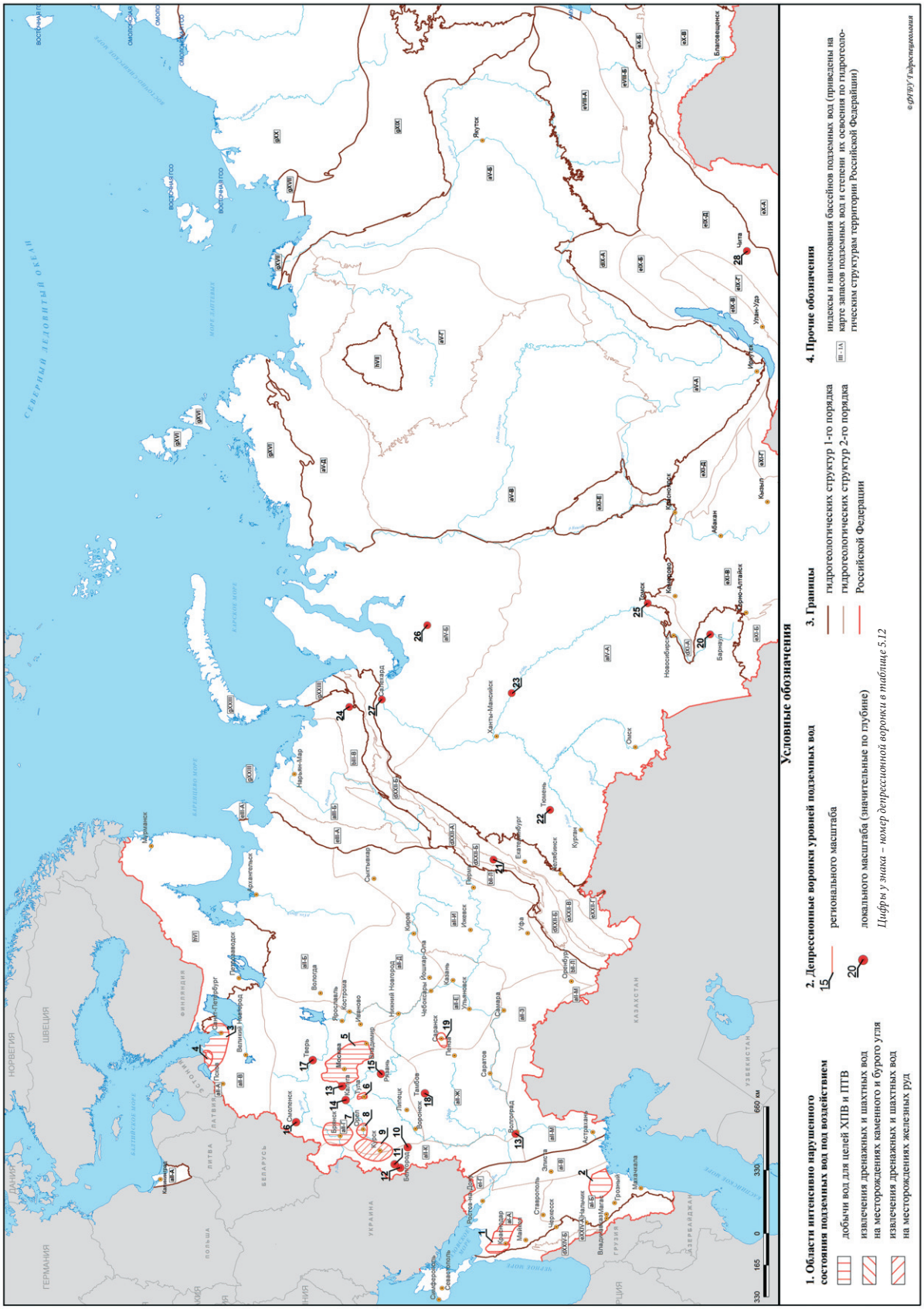

Рисунок 5.7 – Карта гидродинамического состояния подземных вод на территории Российской Федерации, 2017 г.

Источник: данные ФГБУ «Гидроспецгеология».

Таблица 5.13 – Количество участков и водозаборов на территории Российской Федерации, на которых выявлено загрязнение подземных вод (в разрезе федеральных округов)

№ п/п	Федеральный округ	Количество участков и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод																			
		Всего	Источник загрязнения						Загрязняющие вещества					Степень загрязнения подземных вод (в ед. ПДК)			Класс опасности загрязняющего вещества				
			промышленные объекты	сельскохозяйственные объекты	коммунально-бытовые объекты	объекты разного рода деятельности	подтягивание некондиционных природных вод	неустановленные источниками загрязнения	сульфаты, хлориды	соединения азота	нефтепродукты	фенолы	тяжелые металлы *	1-10	10-100	более 100	1 - чрезвычайно опасные	2 – высокоопасные	3 - опасные	4 - умеренно опасные	не установлен **
ВСЕГО по Российской Федерации		**5651**	**2158**	**766**	**822**	**635**	**388**	**882**	**743**	**2513**	**1320**	**409**	**420**	**4308**	**1002**	**341**	**230**	**1068**	**2409**	**966**	**978**
УЧАСТКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД																					
1	Северо-Западный	133	57	16	7	50	2	1	20	55	52	5	23	87	34	12	3	34	42	27	27
2	Центральный	183	111	9	48	14	1	0	26	76	70	11	12	79	73	31	5	36	80	20	42
3	Южный***	307	126	52	40	38	16	35	104	137	79	25	30	187	83	37	1	69	144	57	36
4	Северо-Кавказский	95	34	6	1	32	0	22	11	43	43	0	3	69	17	9	3	9	41	14	28
5	Приволжский	464	358	14	53	22	0	17	189	130	203	139	38	205	159	100	16	77	214	120	37
6	Уральский	156	127	6	5	17	0	1	26	57	61	12	33	72	61	23	9	36	72	8	31
7	Сибирский	913	628	55	58	76	4	92	90	305	491	82	92	565	262	86	56	220	217	144	276
8	Дальневосточный	140	73	10	31	13	0	13	7	43	42	24	35	77	50	13	31	40	31	11	27
Российская Федерация		**2391**	**1514**	**168**	**243**	**262**	**23**	**181**	**473**	**846**	**1041**	**298**	**266**	**1341**	**739**	**311**	**124**	**521**	**841**	**401**	**504**
ВОДОЗАБОРЫ ПИТЬЕВОГО И ХОЗЯЙСТВЕННО-БЫТОВОГО НАЗНАЧЕНИЯ																					
1	Северо-Западный	86	13	4	8	10	40	11	3	21	0	5	9	70	14	2	14	20	27	19	6
2	Центральный	881	148	274	89	118	85	167	33	531	36	2	39	807	66	8	13	132	527	120	89
3	Южный ***	114	27	13	29	5	12	28	38	36	4	3	1	103	10	1	3	26	49	23	13
4	Северо-Кавказский	180	23	31	8	35	3	80	14	93	23	2	4	162	18	0	21	28	52	51	28
5	Приволжский	611	136	117	121	60	153	24	134	299	69	10	5	549	52	10	4	57	404	63	83
6	Уральский	384	129	34	86	28	1	106	10	220	55	29	40	360	20	4	1	87	124	117	55
7	Сибирский	706	129	112	189	62	29	185	28	328	67	44	40	642	62	2	33	139	309	91	134
8	Дальневосточный	298	39	13	49	55	42	100	10	139	25	16	16	274	21	3	17	58	76	81	66
Российская Федерация		**3260**	**644**	**598**	**579**	**373**	**365**	**701**	**270**	**1667**	**279**	**111**	**154**	**2967**	**263**	**30**	**106**	**547**	**1568**	**565**	**474**

Примечание: * К группе тяжелых металлов относятся: кадмий, медь, ртуть, свинец, цинк, никель, кобальт, сурьма, висмут6+, олово.

** Класс опасности по СанПиНу 2.1.4.1074-01, ГН 2.1.5.1315-03 и ГН 2.1.5.2280-07 не установлен или загрязняющие вещества и показатели загрязнения отсутствуют в указанных документах.

*** Данные по Республике Крым и г. Севастополь, входящих в Южный федеральный округ, предоставлены Министерством экологии и природных ресурсов Республики Крым и Главным управлением природных ресурсов и экологии города Севастополя (Севприроднадзор).

Источник: данные ФГБУ «Гидроспецгеология».

Таблица 5.14 – Участки загрязнения подземных вод загрязняющими веществами 1-го класса опасности (3 ПДК и выше), выявленные в 2017 г.

Местоположение участка загрязнения	Источник загрязнения	Индекс водоносного горизонта	Загрязняющие вещества *	Максимальная интенсивность загрязнения (в ед. ПДК)
1	2	3	4	5
СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ				
Республика Коми				
д. Усть-Воя, 10 км на запад	Подтягивание некондиционных природных вод	P2-Q	Мышьяк	3,00
г. Вуктыл, 42 км на юг	Подтягивание некондиционных природных вод	P2	Мышьяк	5,00
СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ				
Ставропольский край				
с. Никольское	Нет сведений	QEap	Мышьяк	3,60
с. Варениковское	Нет сведений	QEap	Мышьяк	4,00
Республика Дагестан				
с. Хамаматюрт-Бабаюрт-Новокаре-Аксай	Разработка нефтяных месторождений на территории ЧР	QEap	Мышьяк	19,60
г. Кизляр	Нет сведений	QEap	Мышьяк	17,70
г. Кизляр, в 50 м от подстанции	Затеречное предприятие электросетей	QIb	Мышьяк	21,00
г. Кизляр	Коньячный завод	QEap	Мышьяк	13,90
ПРИВОЛЖСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ				
Республика Башкортостан				
с. Тугай, 2,1 км восточнее	Нефтеперерабатывающий завод Филиал «Башнефть-Уфанефтехим» ПАО АНК «Башнефть»	aQ	Бериллий	3,30
			Ртуть	> 100
г. Салават, г.Ишимбай	Нефтеперерабатывающее предприятие ОАО «Газпром нефтехим Салават» (ОАО «Салаватнефтеоргсинтез»)	aQ	Бензол	> 100
Нижегородская область				
г. Дзержинск, 1000-2000 м в западной части города и северная часть городской застройки	Бывшее озеро Щелоково, ФКП «Завод им. Я.М. Свердлова», шламонакопитель ОАО «Заря»	aQ	Бензол	97,00
г. Дзержинск, в 5,5 км СВ восточной окраины	Техногенные объекты восточной промзоны	aQ	Мышьяк	3,18
		P2kz	Бензол	>100
г. Дзержинск, СВ часть п. Свердлова	ФКП «З-д им. Я.М. Свердлова», оз.Чертово (слив промстоков)	aQ	Бензол	>100
г. Дзержинск, западнее п. Свердлова	Бывшее оз. Щелоково, оз. Чертово (слив промстоков), шламонакопитель «Заря», ФКП «Завод им. Я.М. Свердлова»	aQ	Бензол	>100
Пермский край				
с. Романово	Уньвинское месторождение нефти	P1ss	Бензол	5,00
г. Кизел	Затопленные шахты Кизеловского угольного бассейна (шахта им. Ленина)	C1(v-s)	Бериллий	10,50
г. Гремячинск	Затопленные шахты Кизеловского угольного бассейна (шахта Шумихинская)	C1(v-s)	Бериллий	22,50
			Мышьяк	3,50
г. Гремячинск	Затопленные шахты Кизеловского угольного бассейна (Шахта 40 лет Октября)	C1(v-s)	Бериллий	11,50
УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ				
Тюменская область				
г. Ишим	Селитебный (утечки из канализационных систем, очистных сооружений, свалки)	nP-H	Мышьяк	9,30
СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ				
Иркутская область				
г. Ангарск, на левом берегу р. Ангары	АО «АНХК» НПЗ	Q	Бензол	> 100
	АО «АНХК» Химический завод	Q	Бензол	> 100
	АО «АНХК» СЭУ, запад.часть ХЗ	Q	Бензол	> 100
г. Ангарск, на левом берегу р. Ангары	ОАО «АНКХ» ТСП, цех 1	Q	Бензол	> 100

Окончание таблицы 5.14

Местоположение участка загрязнения	Источник загрязнения	Индекс водоносного горизонта	Загрязняющие вещества *	Максимальная интенсивность загрязнения (в ед. ПДК)
1	2	3	4	5
	АО «АНХК»Завод масел	Q	Бензол	> 100
г. Зима, 15 км северо-восточнее	АО «Саянскхимпласт» Промплощадка 1, 2	Q	Ртуть	6,80
Кемеровская область				
г. Калтан	Южно-Кузбасская ГРЭС (золоотвалы №1, 2)	aQIII-IV	Мышьяк	5,40
Новосибирская область				
г. Новосибирск (ЮЗ окраина)	Золоотвалы ТЭЦ-2 и ТЭЦ-3	aQIV	Мышьяк	3,40
с. Безменово (0,75 км Ю)	Нет сведений	QI-III	Мышьяк	4,00
Республика Алтай				
с. Паспарта	Селитебная территория с. Паспарта	O1-2	Мышьяк	40,00
Красноярский край				
д. Куваршин, 4,0 км северо-западнее	ЗАО «Частоостровское»	aQ	Бериллий	4,35
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ				
Хабаровский край				
г. Хабаровск, севернее с. Федоровка	Иловые площадки очистных сооружений ОАО «Хабаровский водоканал» г. Хабаровск	laN(1-2)srv-H	Мышьяк	3,60
г. Комсомольск-на-Амуре (СВ окраина)	Рекультивированный полигон промотходов КнААПО	laN(1-2)srv-H	Мышьяк	21,22
г. Комсомольск-на-Амуре (СВ окраина)	Участок нефтепровода Оха - Комсомольск-на-Амуре	nP-H	Мышьяк	11,38
г. Комсомольск-на-Амуре	Нет сведений	laN(1-2)srv-H	Мышьяк	5,00
ст. Щебенчиха, 6 км ЮВ (дол. р. Каменушка)	Нет сведений	MZ	Бензол	5,00

Примечание: * - Для мышьяка величина ПДК принимается по ГН 2.1.5.1315-03 и равна 0,01 мг/л.

Источник: данные ФГБУ «Гидроспецгеология».

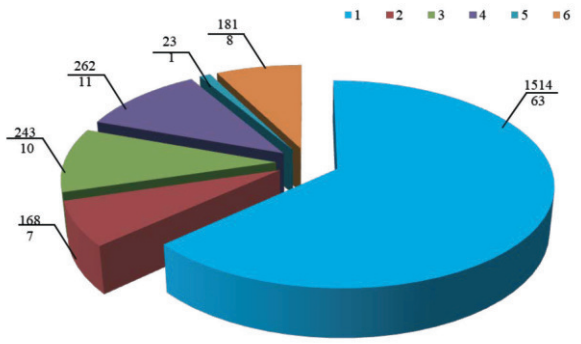

Рисунок 5.8 – Распределение выявленных участков загрязнения подземных вод по видам хозяйственной деятельности на территории Российской Федерации

Примечание: 1 – промышленные объекты; 2 – сельскохозяйственные объекты; 3 – коммунальные объекты; 4 – объекты разного рода деятельности; 5 – подтягивание некондиционных вод; 6 – источник загрязнения не установлен. Цифры на диаграмме: в числителе – количество участков загрязнения подземных вод по состоянию на 01.01.2018; в знаменателе - % от их общего количества.

Источник: данные ФГБУ «Гидроспецгеология».

Загрязнение подземных вод на территориях интенсивного промышленного использования характеризуется, как правило, максимально широким перечнем загрязняющих компонентов – как неорганических, так и органических. Преобладающее содержание загрязняющих веществ наблюдается в диапазоне 10-100 ПДК, максимальные значения достигают 1 000 ПДК и более.

В случае сельскохозяйственного типа использования земель в подземных водах наблюдаются преимущественно соединения азота, пестициды. Загрязнение обусловлено фильтрацией поверхностных вод и атмосферных осадков из накопителей отходов и полей фильтрации, сельскохозяйственных массивов, обрабатываемых ядохимикатами и удобрениями, животноводческих комплексов и птицефабрик, мест хранения ядохимикатов и удобрений. В результате многолетней интенсивной сельскохозяйственной деятельности загрязнение подземных вод приняло региональный характер для ряда субъектов Российской Федерации.

На территории городов характерно загрязнение подземных вод от объектов жилищно-коммунального хозяйства; наиболее распространенные токсиканты – соединения азота, железо, марганец, хлориды, фенолы. Кроме того, интенсивный водоотбор на крупных водозаборах приводит к подтягиванию некондиционных вод из смежных водоносных горизонтов и способствует ухудшению качества добываемой воды (Тульская, Брянская, Липецкая, Орловская, Томская области, Забайкальский край, Республики Дагестан, Мордовия, Ингушская Респу-

блика и др.), в связи с чем отмечается увеличение сухого остатка и показателя общей жесткости за счет возрастания содержания хлоридов, сульфатов, натрия и магния.

Потенциальными источниками загрязнения подземных вод нефтепродуктами служат многочисленные действующие и ликвидированные склады горюче-смазочных материалов, АЗС, нефтепроводы, крупные авиапредприятия, нефтеперерабатывающие заводы, локомотивные депо и др.

Существенным источником загрязнения подземных вод являются бесхозные скважины подземного водозабора, поскольку их устья, как правило, открыты, павильоны разрушены, тампонаж приустьевых площадок нарушен или совсем отсутствует. Помимо эксплуатационных, имеется большое количество неликвидированных гидрогеологических скважин, в том числе скважины наблюдательной сети, вышедшие из строя и не подлежащие ремонту.

Радиационное загрязнение подземных вод. Современное загрязнение подземных вод техногенными радионуклидами сформировалось в результате деятельности промышленных предприятий, главным образом относящихся к атомной отрасли. Преимущественно оно отмечается на территориях промышленных площадок и площадок размещения пунктов хранения радиоактивных отходов (РАО), в меньшей степени в границах санитарно-защитных зон (СЗЗ). В зонах наблюдения предприятий радиационное загрязнение подземных вод не установлено. Загрязнение подземных вод техногенными радионуклидами происходит на территориях АЭС, предприятий ЯОК, предприятий по переработке отработанного ядерного топлива и РАО. Это, как правило, цезий-134, цезий-137, кобальт-60, стронций-90, технеций-99 и тритий. Их активность редко превышает нормативные величины – средний уровень радиационного загрязнения отмечается только на четырех предприятиях. Радиоактивное загрязнение подземных вод наблюдается в регионе, подверженном влиянию Чернобыльской АЭС (участки загрязнения распределены неравномерно и охватывают площади не более сотни квадратных метров), в районах размещения объектов, где в прошлые годы осуществлялись в мирных целях подземные ядерные взрывы; на территориях, где ранее осуществлялось производство радиоактивной продукции.

Меры по воспроизводству и охране подземных вод

Геологоразведочные работы на подземные воды. Основными задачами геологоразведочных работ в 2017 г. по воспроизводству ресурсной базы подземных вод на территории Российской Федерации являлись:

- поиск и оценка подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населенных пунктов в районах с недостаточным водообеспечением;
- обоснование резервного водоснабжения городов на период чрезвычайных ситуаций, не имеющих действующих защищенных источников обеспечения населения питьевой водой и разведанных месторождений подземных вод;
- оценка состояния месторождений и запасов подземных вод в нераспределенном фонде недр для их приведения в соответствие с современным законодательством;
- обеспечение охраны подземных вод от загрязнения и истощения путем ликвидации гидрогеологических скважин, пробуренных при проведении геологоразведочных работ.

В 2017 г. за счет средств федерального бюджета выполнялись геологоразведочные работы по обеспечению воспроизводства ресурсной базы подземных вод на 27 объектах с общим лимитом финансирования 287,4 млн рублей; из них 15 объектов завершены в 2017 г. Прирост запасов питьевых подземных вод составил 112 тыс. м^3/сут.

Работы по оценке состояния месторождений питьевых и технических подземных вод в нераспределенном фонде недр в 2017 г. продолжались по 2 объектам. Поисковые и поисково-оценочные работы для обоснования резервных источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения выполнялись на 1 объекте в пределах Дальневосточного федерального округа с лимитом финансирования 3,0 млн рублей. Объект завершен в 2017 г. На 2018 г. планируется за счет средств федерального бюджета выполнить геологоразведочные работы по обеспечению воспроизводства ресурсной базы подземных вод на 11 переходящих объектах и 6 новых с общим лимитом финансирования 272,0 млн рублей. Также в 2018 г. планируется завершить 3 объекта геологоразведочных работ, ожидаемый прирост запасов подземных вод составит 24 тыс. м^3.

Лицензирование участков недр, содержащих подземные воды. В 2017 г. по результатам аукционов на право пользования недрами с целью геологического изучения, разведки и добычи подземных вод предоставлено в пользование 13 участков недр, из них наиболее крупные:

- участок недр Лечебный (Новгородская область) – 2 902 тыс. руб.;
- участок недр Новопавловский (Ставропольский край) – 2 298 тыс. руб.

Государственный мониторинг. По состоянию на 31.12.2017 наблюдательная сеть на территории Российской Федерации включала 6 530 пунктов наблюдения за участками загрязнения подземных вод, в том числе 2 905 пунктов наблюдения, мониторинг на которых проводится за счет средств федерального бюджета, и 3 625 пунктов – за счет средств недропользова-

телей. Оценка гидрохимического состояния и загрязнения подземных вод включала изучение региональных природных закономерностей формирования химического состава подземных вод, выявление и изучение техногенных факторов в районах, где происходит интенсивное изменение состояния подземных вод, выражающееся, в первую очередь, в загрязнении подземных вод основных водоносных горизонтов и комплексов территории Российской Федерации. Результаты наблюдений обобщаются по территориям в разрезе федеральных округов и Российской Федерации в целом и публикуются в информационных бюллетенях.

Мониторинговое наблюдение за состоянием подземных вод осуществляется в рамках выполнения обязательств по международным конвенциям и межправительственным соглашениям, в частности, по подземным водам в районе трансграничных водотоков в рамках соглашений между Правительством Российской Федерации и правительствами Эстонской Республики и Республики Беларусь.

ЭНДОГЕННЫЕ И ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

Геологические процессы могут представлять угрозу для жизни человека и оказывать негативные воздействия на состояние окружающей среды – или непосредственно при их проявлении, или опосредованно, при разрушении или деградации экосистем и кардинальном изменении условий среды обитания. Такие явления, как заболачивание, абразия, карст, суффозия, пучение, наледеобразование, опустынивание, дефляция, овражная эрозия и др., оказывают отрицательное воздействие на состояние биоты и на компоненты среды обитания биологических видов. В целом негативные экологические воздействия геологических процессов весьма разнообразны и проявляются в виде снижения продуктивности экосистем; увеличения заболеваемости людей и животных; усиления интенсивности наводнений и штормов; изменения водного режима территорий; трудностей при строительстве и эксплуатации промышленных и жилищно-коммунальных объектов и т.д.

Эндогенные геологические процессы

Среди эндогенных геологических процессов, обусловленных внутренней энергией Земли, наибольшее значение имеют неотектонические процессы, землетрясения и вулканическая деятельность. Неотектонические процессы сопровождаются горизонтальными и вертикальными перемещениями блоков земной коры. С современными тектоническими движениями связано возникновение напряжений и деформаций в земной коре. Когда напряжения достигают критических значений, превышающих предел длительной прочности горных пород, происходит разрядка накопившейся упругой энергии, сопровождаемая землетрясением. Свыше 20% территории Российской Федерации подвержено сейсмическим воздействиям, превышающим 7 баллов по 12-балльной шкале MSK-64, отражающей сейсмический эффект на земной поверхности, когда требуется проведение антисейсмических мероприятий в строительном деле. Наиболее сейсмоактивными являются Северо-Кавказский, Алтае-Саянский, Байкальский и Дальневосточный регионы. На Северном Кавказе сила землетрясения может достигать 9 баллов. По данным МЧС, в 2017 г. землетрясений и извержений вулканов с катастрофическими последствиями на территории Российской Федерации не происходило. В Российской Федерации угрозам цунами подвержено побережье Камчатского и Приморского краев, Сахалинской области, в меньшей степени – побережье Хабаровского края и Магаданской области. Вулканические процессы на территории Российской Федерации в 2017 г., по данным МЧС, не наблюдались.

Экзогенные геологические процессы

Под экзогенными геологическими процессами (ЭГП) понимается совокупность необратимых дискретных изменений состава, строения и состояния геологической среды (отдельных наименее устойчивых ее элементов), происходящих в результате естественных процессов энергомассообмена в зоне контакта лито-, атмо- и гидросферы, а также хозяйственной деятельности человека. ЭГП являются одним из основных факторов, определяющих экологическое состояние геологической среды.

Определяющими факторами современных геологических процессов являются генезис и состав горных пород, новейшие тектонические движения, особенности рельефа. Экзогенные геологические