



ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

О СОСТОЯНИИ НЕДР НА ТЕРРИТОРИИ ЦЕНТРАЛЬНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА В 2018 ГОДУ



ВЫПУСК 24

 **ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ**

 **ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ
ПРОЦЕССЫ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГИДРОСПЕЦГЕОЛОГИЯ» (ФГБУ «ГИДРОСПЕЦГЕОЛОГИЯ»)

ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

**О СОСТОЯНИИ НЕДР НА ТЕРРИТОРИИ
ЦЕНТРАЛЬНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА В 2018 г.**

Выпуск 24

Москва 2019

УДК [556.38+551.2/3](460)

Информационный бюллетень о состоянии недр на территории Центрального федерального округа в 2018 г. - Вып. 24. - Тверь: Талан Групп, 2019. - 158 с., 1 вклейка.

В бюллетене содержатся статистические данные и аналитические оценки, полученные по результатам исследования состояния недр на территории Центрального федерального округа в 2018 году по подземным водам и экзогенным геологическим процессам.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор С.В. Спектор

Члены редколлегии

Часть 1 «Подземные воды»:

Алексеева Н.В., Попова Е.Н., Батурина Н.Е.,

Сопрунова М.И., Бакланов А.А., Баронецкая А.Э.

Часть 2 «Экзогенные геологические процессы»:

Лосева Е.В., Пигарина С.Д.,

Коломыйцева К.А., Анненкова Н.П.

ФГБУ «Гидроспецгеология», 2019

При использовании материалов ссылка на источник обязательна

ВВЕДЕНИЕ	6
1. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ	9
1.1. Объекты мониторинга подземных вод и их обеспеченность наблюдательными сетями.....	10
1.1.1. Объекты мониторинга подземных вод.....	10
1.1.2. Техногенная нагрузка на подземные воды.....	11
1.1.3. Наблюдательная сеть и обеспеченность ею объектов мониторинга подземных вод.....	17
1.2. Состояние ресурсной базы и использование подземных вод.....	23
1.2.1. Питьевые и технические подземные воды.....	23
1.2.2. Технические подземные воды (соленые и рассолы).....	40
1.2.3. Минеральные подземные воды.....	40
1.2.4. Извлечение и закачка подземных вод.....	41
1.3. Состояние подземных вод в районах их интенсивной добычи и извлечения.....	46
1.3.1. Гидродинамическое состояние подземных вод.....	46
1.3.2. Гидрохимическое состояние и загрязнение подземных вод.....	54
1.4. Состояние подземных вод на территории субъектов РФ.....	59
1.4.1. Состояние подземных вод на территории Белгородской области.....	59
1.4.2. Состояние подземных вод на территории Брянской области.....	65
1.4.3. Состояние подземных вод на территории Владимирской области.....	67
1.4.4. Состояние подземных вод на территории Воронежской области.....	70
1.4.5. Состояние подземных вод на территории Ивановской области.....	76
1.4.6. Состояние подземных вод на территории Калужской области.....	77
1.4.7. Состояние подземных вод на территории Костромской области.....	79
1.4.8. Состояние подземных вод на территории Курской области.....	79
1.4.9. Состояние подземных вод на территории Липецкой области.....	82
1.4.10. Состояние подземных вод на территории г. Москвы и Московской области.....	83
1.4.11. Состояние подземных вод на территории Орловской области.....	88
1.4.12. Состояние подземных вод на территории Рязанской области.....	89
1.4.13. Состояние подземных вод на территории Смоленской области.....	90
1.4.14. Состояние подземных вод на территории Тамбовской области.....	91
1.4.15. Состояние подземных вод на территории Тверской области.....	93
1.4.16. Состояние подземных вод на территории Тульской области.....	94
1.4.17. Состояние подземных вод на территории Ярославской области.....	97
2. ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ	98
2.1. Общие сведения.....	100
2.2. Наблюдательная сеть и результаты наблюдений за опасными экзогенными геологическими процессами.....	106
2.3. Региональная активность опасных экзогенных геологических процессов.....	106
2.3.1. Характеристика гидрометеорологических условий.....	112
2.3.2. Характеристика региональной активности экзогенных геологических процессов.....	112
2.4. Воздействие экзогенных геологических процессов на населенные пункты, хозяйственные объекты, земли различного назначения и рекомендации по снижению ущерба.....	133
2.4.1. Рекомендации по снижению ущерба от воздействия экзогенных геологических процессов.....	138
2.4.2. Оценка оправданности прогноза экзогенных геологических процессов.....	141
3. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ГМСН	144
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	148

СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АБ	Артезианский бассейн
АЭС	Атомная электростанция
ВЗУ	Водозаборный участок
ГН	Гигиенические нормативы
ГГС	Гидрогеологическая структура
ГКЗ	Государственная комиссия по запасам полезных ископаемых
ГОНС	Государственная опорная наблюдательная сеть
ГРЭС	Государственная районная электростанция (по типу – конденсационная электростанция)
ГМСН	Государственный мониторинг состояния недр
Зб	Заболачивание
ЗАО	Западный административный округ г. Москвы
КНС	Канализационная насосная станция
КС	Карстово-суффозионный процесс
КМА	Курская магнитная аномалия
ЛСК	Лечебные и санаторно-курортные цели
ЛЭП	Линии электропередач
ОНС	Объектная наблюдательная сеть
МПВ	Месторождение подземных вод
(УМПВ)	(Участок месторождения подземных вод)
МПИ	Месторождение полезных ископаемых
МППВ	Месторождение пресных подземных вод
МТПИ	Месторождение твердых полезных ископаемых
НТС	Научно-технический совет
НСХ	Нужды сельского хозяйства
ОП	Обводнение пастбищ
Оп	Оползневой процесс
ОРЗ	Орошение земель
ООПТ	Особо охраняемые природные территории
ХПВ	Питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение
ППД	Поддержание пластового давления
ПВ	Подземные воды
ПИ	Полезные ископаемые
ПДК	Предельно допустимые концентрации
ПРПВ	Прогнозные ресурсы подземных вод
ПТВ	Производственно-техническое водоснабжение
Пр	Просадочный процесс
ПН	Пункт наблюдения
РЦ ГМСН	Региональный центр ГМСН
РАН	Российская академия наук
РФ	Российская Федерация
СанПиН	Санитарные правила и нормы
СЗАО	Северо-Западный административный округ г. Москвы

СНО	Специализированный наблюдательный объект
СРФ	Субъект Российской Федерации
Су	Сульфидный процесс
ТБО	Твердые бытовые отходы
ТПИ	Твердые полезные ископаемые
ТКЗ	Территориальная комиссия по запасам полезных ископаемых
ТНС	Территориальная наблюдательная сеть
ТЦ ГМСН	Территориальный центр ГМСН
УПВ	Уровень подземных вод
ФЦ ГМСН	Федеральный центр ГМСН
ЦФО	Центральный федеральный округ
ЧС	Чрезвычайная ситуация
ЭГП	Экзогенные геологические процессы
Эо	Эрозионный процесс - овражная эрозия
Эб	Эрозионный процесс - речная береговая (боковая) эрозия
ЮЗАО	Юго-Западный административный округ г. Москвы
ЮАО	Южный административный округ г. Москвы

ВВЕДЕНИЕ

Государственный мониторинг состояния недр (далее ГМСН) представляет собой систему долгосрочных регулярных наблюдений, сбора, накопления, обработки и анализа информации, оценки состояния геологической среды и прогноза её изменений под влиянием природных условий, недропользования и других видов хозяйственной деятельности.

Целевым назначением работ по ведению ГМСН является информационное обеспечение рационального и безопасного использования недр на основе изучения состояния недр и прогнозирования происходящих в них процессов.

Ведение ГМСН осуществляется в соответствии с «Положением о порядке осуществления государственного мониторинга состояния недр Российской Федерации» (Приказ МПР России от 21.05.2001 г. № 433), «Положением о функциональной подсистеме мониторинга состояния недр (Роснедра) единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» (приказы Роснедра №1197 от 24.11.2005 г., № 769 от 26.12.2016 г.).

В административно-территориальном отношении Центральный федеральный округ включает в себя 18 субъектов РФ – Белгородскую, Брянскую, Владимирскую, Воронежскую, Ивановскую, Калужскую, Костромскую, Курскую, Липецкую, Московскую, Орловскую, Рязанскую, Смоленскую, Тамбовскую, Тверскую, Тульскую, Ярославскую области и город федерального значения Москву, столицу РФ (Рис. 1).

Система ГМСН имеет иерархическую структуру, включающую федеральный, региональный и территориальные уровни и является подсистемой мониторинга окружающей природной среды.

Ведение ГМСН на региональном уровне по территории Центрального федерального округа (ЦФО) выполнялось Центром ГМСН и региональных работ ФГБУ «Гидроспецгеология». На территориальном уровне ведение работ осуществляла организация-соисполнитель АО «Центральное ПГО».

На территориальном уровне проведены полевые работы, сбор информации и подготовка

данных по мониторингу опасных экзогенных геологических процессов и подземных вод по количественным и качественным показателям.

Оценка состояния недр территории ЦФО выполнена на основании сравнительного анализа материалов, полученных за 2018 г., с данными предыдущего года, а также тенденций многолетней изменчивости наблюдаемых показателей состояния опасных экзогенных геологических процессов и подземных вод. В качестве дополнительных источников информации использованы ретроспективные данные проведенных в разные годы съемочных, поисковых, разведочных и тематических геолого-гидрогеологических работ на территории ЦФО.

На основании этих материалов выполнялись анализ и систематизация информации для ведения ГМСН на региональном уровне по территории ЦФО в целом и подготовка «Информационного бюллетеня о состоянии недр на территории Центрального федерального округа за 2018 год».

Информационный бюллетень представляет собой официальный информационно-аналитический документ, предназначенный для обеспечения органов управления государственным фондом недр и других органов государственной власти, предприятий и организаций объективной информацией о состоянии недр на территории ЦФО.

Информационный бюллетень состоит из трех разделов: «Подземные воды», «Экзогенные геологические процессы» и «Информационные ресурсы».

Первый раздел посвящен оценке современного состояния и изменения подземных вод в естественных и природно-техногенных условиях на территории ЦФО в 2018 г. В разделе приведена характеристика объектов мониторинга подземных вод и их обеспеченности наблюдательными сетями, рассмотрено состояние ресурсной базы и использование подземных вод, оценено состояние подземных вод в районах их интенсивной добычи и извлечения на территории ЦФО, включая гидродинамический режим, гидрохимическое состояние и за-

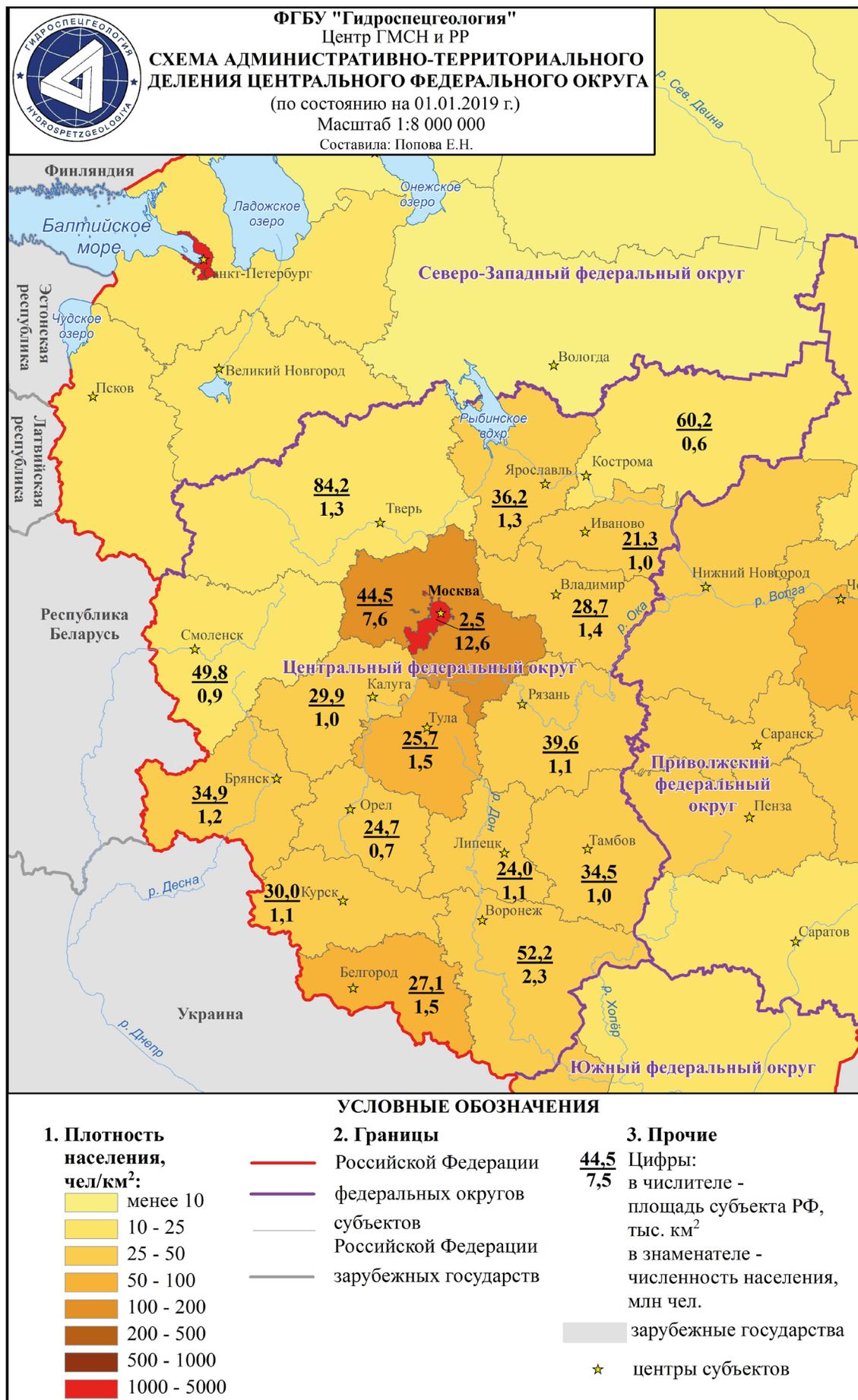


Рис. 1 Схема административно-территориального деления ЦФО

грязнение подземных вод, а также приведено краткое описание состояния подземных вод на территориях субъектов РФ, входящих в состав ЦФО.

Во втором разделе приводится оценка современного состояния и активности опасных ЭГП территории ЦФО в 2018 г. Раздел включает в себя общие сведения о развитии ЭГП на территории ЦФО, характеристику наблюдательной сети за опасными ЭГП и результаты проведенных в 2018 г. наблюдений, оценку ре-

гиональной активности ЭГП и их воздействия на населенные пункты, хозяйственные объекты и земли различного назначения, а также оправдываемости прогнозов опасных ЭГП.

В третьем разделе приводится описание видов информационных ресурсов системы ГМСН, сведения о программном обеспечении и наличии картографических материалов.

При использовании материалов ссылка на источник ФГБУ «Гидроспецгеология» обязательна.

ЧАСТЬ 1

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ



- **Объекты мониторинга подземных вод и их обеспеченность наблюдательными сетями**
- **Состояние ресурсной базы и использование подземных вод**
- **Состояние подземных вод в районах их интенсивной добычи и извлечения**
- **Состояние подземных вод на территории субъектов РФ**

На территории ЦФО подземные воды являются основным источником питьевого, хозяйственно-бытового и технического водоснабжения населения и предприятий. Объем использования подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения составляет около 30% от общероссийского. В 14 из 18 субъектов ЦФО доля использования подземных вод в системе водоснабжения превышает 50%. В Белгородской, Воронежской, Курской, Липецкой, Орловской, Смоленской, Тамбовской и Тульской областях водоснабжение полностью обеспечивается за счёт добычи подземных вод. (Табл. 1.1)

На территории ЦФО выделяются пресные (питьевые и технические) подземные воды,

используемые для водоснабжения населения и объектов промышленности, и минеральные подземные воды, используемые в питьевых, бальнеологических и технологических целях. Теплоэнергетические и промышленные подземные воды на территории ЦФО не используются.

Подземные воды на территории округа испытывают серьёзную техногенную нагрузку как за счёт их добычи и извлечения, так и за счёт влияния техногенных объектов, непосредственно не связанных с использованием подземных вод. Под воздействием техногенной нагрузки происходит изменение гидродинамического и гидрохимического состояния подземных вод.

Таблица 1.1

Подземные воды в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения на территории субъектов ЦФО

Субъект РФ	Доля использования подземных вод, %	Субъект РФ	Доля использования подземных вод, %
Белгородская область	100	г. Москва	5
Брянская область	70	Московская область	86
Владимирская область	72	Орловская область	100
Воронежская область	100	Рязанская область	67
Ивановская область	49	Смоленская область	100
Калужская область	51	Тамбовская область	100
Костромская область	20	Тверская область	84
Курская область	100	Тульская область	100
Липецкая область	100	Ярославская область	20

1.1. ОБЪЕКТЫ МОНИТОРИНГА ПОДЗЕМНЫХ ВОД И ИХ ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ НАБЛЮДАТЕЛЬНЫМИ СЕТЯМИ

Объектами мониторинга подземных вод являются водоносные горизонты и комплексы подземных вод в границах гидрогеологических структур второго порядка. Наблюдения за состоянием подземных вод осуществляется с помощью наблюдательной сети, распределение которой по территории ЦФО зависит от техногенной нагрузки.

1.1.1. ОБЪЕКТЫ МОНИТОРИНГА ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Подземные воды на территории ЦФО со-

держатся в водоносных горизонтах и комплексах, слагающих артезианские бассейны платформенного типа.

Территория ЦФО приурочена к Восточно-Европейскому сложному артезианскому бассейну подземных вод. Гидрогеологические условия территории определяются наличием в её пределах крупных артезианских бассейнов второго порядка: Московского, Ветлужского, Днепровско-Донецкого, Приволжско-Хоперского, Северо-Двинского, Волго-Сурского и Ленинградского. Крайний северо-запад Тверской области захватывает частично Ленинградский артезианский бассейн, север Костромской области – Северо-Двинский, крайняя восточная часть территорий Владимирской и Рязанской областей относятся к Волго-Сурскому

бассейну (Рис. 1.1). Днепровско-Донецкий бассейн включает в себя Днепровский и Донецко-Донской артезианские бассейны третьего порядка. Артезианские бассейны различаются характером геологического разреза, условиями питания, разгрузки и направлением положения основных орографических водоразделов, за исключением южной границы Московского артезианского бассейна, которая проходит по сводовой части Воронежской антеклизы.

Распространение на территории Центрального региона мощной толщи водосодержащих осадочных пород, разделенных региональными водоупорами, обуславливает формирование четко выраженной вертикальной гидродинамической и гидрохимической зональности с зонами активного, замедленного и весьма замедленного водообмена.

Практический интерес для целей водоснабжения имеют водоносные горизонты и комплексы зоны активного водообмена, характеризующиеся преимущественно пресными (с минерализацией до 1 г/дм³) подземными водами, приуроченными к четвертичным, неогеновым, палеогеновым, меловым, юрским, триасовым, пермским, каменноугольным и девонским отложениям, а также архей-протерозойским породам в пределах Воронежской антеклизы. Мощность зоны активного водообмена изменяется от нескольких десятков метров на низменных участках территории до 300–350 м в пределах возвышенностей.

Сводная характеристика основных водоносных горизонтов и комплексов, эксплуатируемых и изучаемых на территории ЦФО, в рамках ведения ГМСН (объектов мониторинга подземных вод) представлена в таблице 1.2.

По основным особенностям гидрогеологических условий и эксплуатации подземных вод территорию ЦФО можно условно разделить на три района. Северо-восточный, где преимущественно эксплуатируются воды юрско-четвертичных и пермско-триасовых отложений, центральный, где преобладает эксплуатация каменноугольных и верхнедевонских водоносных отложений, и южный, для которого характерно использование подземных вод четвертичных, палеоген-неогеновых, меловых и частично верхнедевонских и архей-протерозойских отложений.

Минеральные подземные воды на территории ЦФО содержатся в водоносных горизонтах пермско-триасовых, каменноугольных, девонских отложений и кристаллических породах архей-протерозойского фундамента, преимущественно при глубоком залегании этих горизонтов и комплексов, и формируются при определенном сочетании геолого-структурных, геотермических, гидрогеологических и геохимических условий, определяющих их состав, температуру и другие показатели.

1.1.2. ТЕХНОГЕННАЯ НАГРУЗКА НА ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Центральный федеральный округ является одним из самых густонаселенных регионов России. На площади 650,5 тыс. км² (3,7% от общей площади РФ) проживает 39,4 млн человек (около 26% от общей численности населения РФ). Плотность населения составляет в среднем 60 чел./км², по степени концентрации населения в крупных городах и в городских агломерациях ему нет равных в стране.

В состав Центрального федерального округа входит 18 субъектов РФ, которые характеризуются высокой степенью развития промышленности и сельского хозяйства. Это районы с мощной индустриальной базой, разветвленной инфраструктурой, где расположены крупные предприятия черной и цветной металлургии, текстильной, химической и пищевой промышленности, потребляющие большое количество воды, в том числе и подземной. В регионе отбирается более 6,4 млн. м³/сут подземных вод, эксплуатация осуществляется более чем 20 тысячами водозаборов.

Помимо огромного количества потребляемой воды, также большое влияние оказывает сельское хозяйство, промышленность и жизнедеятельность населения, сопровождаемая большим количеством отходов, попадающих в природную среду, в том числе в подземные воды в виде канализационных стоков и твердых бытовых отходов.

Распределение техногенной нагрузки по территории Центрального федерального округа неравномерно. Основные факторы загрязнения, влияющие на природную среду, в том числе на подземные воды, отмечаются на



Рис. 1.1 Карта объектов мониторинга подземных вод на территории ЦФО

Таблица 1.2

Характеристика основных водоносных горизонтов и комплексов (объектов ГМСН) в естественных условиях на территории ЦФО в 2018 г.

1	2	3	4	5	6	7	8
Индекс и наименование водоносного горизонта (комплекса), литологический состав водовмещающих пород	Целевое назначение	Мощность водоносного горизонта (комплекса), м	Абс. отм. уровня подземных вод, м	Напор уровня подземных вод над кровлей, м	Минерализация от-до, г/дм ³	Химический состав подземных вод	Компоненты природного происхождения, содержащиеся в ПДК
аП-Б СЕВЕРО-ДВИНСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН							
Четвертичный водоносный комплекс (Q) Пески разнородные с прослоями супесей, суглинков, глин, галечники, гравий	ХПВ	1-80	70-125	0-15	0,1-0,9	гидрокарбонатный магниево-кальциевый	Fe, Mn
Татарско-ветлужский слабоводоносный комплекс (P ₂ t-T ₁ vt) Глины, алевроиты с прослоями и линзами песков и песчаников	ХПВ, ПТВ	180-360	80-130	140-200	0,2-0,9	гидрокарбонатный, сульфатно-гидрокарбонатный магниево-кальциевый, натриевый	F, B
аП-В ЛЕНИНГРАДСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН							
Франско-фаменский водоносный комплекс (D ₃ fr-fm) Известняки, доломиты с прослоями мергелей, песков, песчаников, глин	ХПВ, ПТВ	180-200	160-240	20-80	0,2-0,5	гидрокарбонатный магниево-кальциевый	Fe, Mn, Ж, Sr
аП-Г МОСКОВСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН							
Четвертичный водоносный комплекс (Q) Пески разнородные с прослоями супесей, суглинков, глин, галечники, гравий	ХПВ, ПТВ, НСХ	1-100	70-280	0-70	0,1-0,9	гидрокарбонатный, сульфатно-гидрокарбонатный магниево-кальциевый	Fe, Mn, Ж
Неогеновый водоносный комплекс (N) Пески разнородные, галечники	ХПВ, ПТВ	10-40	75-160	5-50	0,3-0,6	гидрокарбонатный магниево-кальциевый	Fe, Mn, Ж
Турон-маастрихтский водоносный горизонт (K ₂ t-m) Мела, мергели, трепела	ХПВ, ПТВ, НСХ	10-50	160-180	2-5	0,3-0,5	гидрокарбонатный магниево-кальциевый	Fe, Mn, Ж
Альб-сеноманский водоносный горизонт (Kal-s) Пески разнородные	ХПВ, ПТВ, НСХ	20-60	90-235	0-30	0,1-0,9	гидрокарбонатный магниево-кальциевый	Fe, Mn, Ж
Волжско-альбский водоносный комплекс (J ₃ v-K ₁ al) Пески с прослоями глин, алевроитов	ХПВ, ПТВ	30-115	85-185	0-80	0,1-0,9	гидрокарбонатный магниево-кальциевый	Fe, Mn
Бат-келловейский водоносный горизонт (J ₂ bt-k) Пески, алевроиты	ХПВ, ПТВ	10-25	85-230	20-150	0,3-0,6	гидрокарбонатный магниево-кальциевый	Fe, Ж
Татарско-ветлужский слабоводоносный комплекс (P ₂ t-T ₁ vt) Глины, алевроиты с прослоями и линзами песков и песчаников	ХПВ, ПТВ	15-200	75-170	5-200	0,2-1,4	гидрокарбонатный, сульфатно-гидрокарбонатный магниево-кальциевый, натриевый	Ba, B, Li

Продолжение таблицы 1.2

1	2	3	4	5	6	7	8
Казанский водоносный комплекс (P ₂ kz) Известняки, доломиты	ХПВ, ПТВ, ЛСК	20-100	75-165	5-240	0,2-0,4	гидрокарбонатный, сульфатно-гидрокарбонатный магнево-кальциевый	F, B
Гжельско-ассельский водоносный комплекс (C ₃ g-P ₁ a) Известняки, доломиты с прослоями мергелей и глины	ХПВ, ПТВ, ЛСК	10-140	70-185	0-250	0,2-2,0	гидрокарбонатный, сульфатно-гидрокарбонатный магнево-кальциевый	Fe, Ж
Касимовский водоносный комплекс (C ₃ ksm) Известняки, доломиты с прослоями мергелей и глины	ХПВ, ПТВ, ЛСК	30-60	75-180	10-150	0,2-0,8	гидрокарбонатный, сульфатно-гидрокарбонатный магнево-кальциевый	Fe, Ж
Подольско-мячковский водоносный горизонт (C ₂ pd-mc) Известняки, доломиты	ХПВ, ПТВ	5-60	90-220	0-100	0,2-1,2	гидрокарбонатный, сульфатно-гидрокарбонатный магнево-кальциевый	Fe, Ж, F, Sr, Li, Ba, B, Si
Каширский водоносный комплекс (C ₂ ks) Известняки, доломиты с прослоями мергелей и глины	ХПВ, ПТВ	5-65	70-200	20-120	0,3-0,8	гидрокарбонатный, сульфатно-гидрокарбонатный магнево-кальциевый	Fe, Ж, F, Sr, Li, Ba, B
Алексинско-протвинский водоносный комплекс (C ₁ al-pr) Известняки, доломиты с прослоями мергелей и глины	ХПВ, ПТВ	50-100	70-150	0-350	0,5-1,2	гидрокарбонатный, сульфатно-гидрокарбонатный магнево-кальциевый	Fe, Ж, F, Sr, Li, Ba, B
Бобринско-тульский водоносный комплекс (C ₁ bb-tl) Переслаивание песков, песчаников, известняков, доломитов, мергелей, глины, углей	ХПВ, ПТВ	10-150	100-250	10-300	0,2-0,9	гидрокарбонатный магнево-кальциевый	Fe, Mn, Ж, F, Li, B, Si
Упинский водоносный горизонт (C ₁ up) Известняки, мергели с прослоями песков и песчаников	ХПВ, ПТВ	1-30	100-225	0-300	0,3-1,0	гидрокарбонатный магнево-кальциевый	Fe, Mn, Ж, Sr, Li
Франско-фаменский водоносный комплекс (D ₃ fr-fm) Известняки, доломиты с прослоями мергелей, песков, песчаников, глины	ХПВ, ПТВ, ЛСК	10-250	60-210	25-150	0,2-2,0	гидрокарбонатный, сульфатно-гидрокарбонатный магнево-кальциевый	Fe, Mn, Ж, Sr, Ba, B
Среднедевонский водоносный комплекс (D ₂) Пески, известняки и доломиты с прослоями мергелей и глины	ХПВ, ПТВ, ЛСК	50-200	60-180	5-500	0,6-2,0	гидрокарбонатный, хлоридно-гидрокарбонатный кальциевый, натриевый	-
Рязский водоносный горизонт (D ₂ rz) Пески, песчаники	ПТВ, ЛСК	35-80	110-150	900-1000	0,8-280	хлоридный натриевый	-
Архей-протерозойский водоносный комплекс (AR-PR) Трещиноватые зоны кристаллических пород	ПТВ, ЛСК	1-500	60-180	0-2200	0,3-280	гидрокарбонатный магнево-кальциевый, хлоридный натриевый	-
aII-Д ВЕТЛУЖСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН							
Четвертичный водоносный комплекс (Q) Пески разнородные с прослоями супесей, суглинков, глины, галечники, гравий	ХПВ	1-100	70-135	0-20	0,1-0,9	гидрокарбонатный магнево-кальциевый	Fe, Mn

Продолжение таблицы 1.2

1	2	3	4	5	6	7	8
Волжско-альбский водоносный комплекс (J_3v-K_1al) Пески с прослоями глин, алевроитов	ХПВ	30-100	85-155	0-50	0,7-0,9	гидрокарбонатный магниево-кальциевый	Fe, Mn
Бат-келловейский водоносный горизонт (J_2bt-k) Пески, алевроиты	ХПВ	10-25	85-140	130-150	0,3-0,6	гидрокарбонатный магниево-кальциевый	Fe, Mn
Татарско-ветлужский слабоводоносный комплекс (P_2t-T_1vt) Глины, алевроиты с прослоями и линзами песков и песчаников	ХПВ, ПТВ	200-360	85-140	160-200	0,2-0,9	гидрокарбонатный, сульфатно-гидрокарбонатный магниево-кальциевый, натриевый	F, B
Казанский водоносный комплекс (P_2kz) Известняки, доломиты	ХПВ, ПТВ	30-80	115-120	5-160	0,2-0,4	гидрокарбонатный, сульфатно-гидрокарбонатный магниево-кальциевый	F, B
аII-Е ВОЛГО-СУРСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН							
Четвертичный водоносный комплекс (Q) Пески разнородности с прослоями супесей, суглинков, глин, галечники, гравий	ХПВ, ПТВ	5-60	90-120	0-20	0,2-4	гидрокарбонатный магниево-кальциевый	Fe, Mn
Гжельско-ассельский водоносный комплекс (C_3g-P_1a) Известняки, доломиты с прослоями мергелей и глин	ХПВ, ПТВ	60-100	80-170	0-30	0,5-1,0	гидрокарбонатный, сульфатно-гидрокарбонатный магниево-кальциевый	Fe
Касимовский водоносный комплекс (C_3ksm) Известняки, доломиты с прослоями мергелей и глин	ХПВ, ПТВ	20-70	80-100	0	0,4-1,3	гидрокарбонатный, сульфатно-гидрокарбонатный магниево-кальциевый	Fe, Ж
Подольско-мячковский водоносный горизонт (C_2pd-mc) Известняки, доломиты	ХПВ, ПТВ	5-60	45-220	10-30	0,1-1,2	гидрокарбонатный, сульфатно-гидрокарбонатный магниево-кальциевый	Fe, Ж, F
Каширский водоносный комплекс (C_2ks) Известняки, доломиты с прослоями мергелей и глин	ХПВ, ПТВ, ЛСК	50-65	120-130	60-90	0,9-1,1	сульфатно-гидрокарбонатный, хлоридный магниево-кальциевый, натриевый	F, Br
аIII-Ж ПРИВОЛЖСКО-ХОПЕРСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН							
Четвертичный водоносный комплекс (Q) Пески разнородности с прослоями супесей, суглинков, глин, галечники, гравий	ХПВ, НСХ	1-40	115-230	0-10	0,2-3,0	гидрокарбонатный, сульфатно-гидрокарбонатный, магниево-кальциевый	Fe, Mn
Неогеновый водоносный комплекс (N) Пески разнородности, галечники	ХПВ, ПТВ, НСХ	10-35	70-155	1-50	0,2-2,5	гидрокарбонатный, сульфатно-гидрокарбонатный, магниево-кальциевый	Ж
Турон-маастрихтский водоносный горизонт (K_1t-m) Мела, мергели, трепела	ХПВ, ПТВ, НСХ	15-35	75-120	30-70	0,2-4,0	гидрокарбонатный, сульфатный, хлоридный магниево-кальциевый	Fe, Mn, Ba, Br
Альб-сеноманский водоносный горизонт (Kal-s) Пески разнородности	ХПВ, ПТВ, НСХ	10-70	50-140	0-50	0,3-2,0	гидрокарбонатный магниево-кальциевый	Ж, Fe

Окончание таблицы 1.2

1	2	3	4	5	6	7	8
Каширский водоносный комплекс (C ₂ ks) Известняки, доломиты с прослоями мергелей и глин	ХПВ, ПТВ	30-40	40-140	40-130	0,1-0,4	гидрокарбонатный магниевый-кальциевый	Ж, F
Алексинско-протвинский водоносный комплекс (C ₁ al-pr) Известняки, доломиты с прослоями мергелей и глин	ХПВ, ПТВ, ЛСК	15-40	100-170	50-180	0,1-9,2	гидрокарбонатный, сульфатный, хлоридный магниевый-, натриево-кальциевый	Ва, В
Франско-фаменский водоносный комплекс (D ₃ fr-fm) Известняки, доломиты с прослоями мергелей, песков, песчаников, глин	ХПВ, ПТВ	35-105	70-155	10-250	0,6-2,5	гидрокарбонатный, сульфатный, хлоридный магниевый-кальциевый, натриевый	Ж, Ва, В, Sg
Среднедевонский водоносный комплекс (D ₂) Пески, известняки и доломиты с прослоями мергелей и глин	ЛСК	1-50	75-120	5-145	0,8-1,7	гидрокарбонатный, хлоридный кальциевый-натриевый	-
Архей-протерозойский водоносный комплекс (AR-PR) Трециноватые зоны кристаллических пород	ЛСК	10-45	95-100	60-250	1,9-2,5	хлоридно-сульфатный кальциевый-натриевый	-
аП-К ДНЕПРОВСКО-ДОНЕЦКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН							
Четвертичный водоносный комплекс (Q) Пески разнородные с прослоями супесей, суглинков, глин, галечники, гравий	ХПВ, ПТВ, НСХ	2-50	65-170	0	0,5-0,8	гидрокарбонатный, сульфатно-гидрокарбонатный, магниевый-кальциевый	Ж, Fe
Турон-маастрихтский водоносный горизонт (K ₂ t-m) Мела, мергели, трепела	ХПВ, ПТВ, НСХ	10-165	70-160	0-60	0,1-2,0	гидрокарбонатный, магниевый-кальциевый	Ж, Fe
Альб-сеноманский водоносный горизонт (Kal-s) Пески разнородные	ХПВ, ПТВ, НСХ	1-35	70-230	0-320	0,1-0,9	гидрокарбонатный, магниевый-кальциевый	Ж, Fe, Mn
Волжско-альбский водоносный комплекс (J ₃ v-K ₁ al) Пески с прослоями глины, алевроитов	ХПВ, ПТВ	3-10	140-160	60-80	0,1-0,9	гидрокарбонатный магниевый-кальциевый	Fe, Mn
Бат-келловейский водоносный горизонт (J ₂ bt-k) Пески, алевроиты	ХПВ, ЛСК	35-50	120-160	30-600	0,3-0,7	гидрокарбонатный, магниевый-кальциевый, натриевый	В, F
Алексинско-протвинский водоносный комплекс (C ₁ al-pr) Известняки, доломиты с прослоями мергелей и глин	ХПВ, ПТВ	60-80	100-120	50-150	0,5-1,2	гидрокарбонатно-хлоридный магниевый-кальциевый	Ж
Франско-фаменский водоносный комплекс (D ₃ fr-fm) Известняки, доломиты с прослоями мергелей, песков, песчаников, глин	ХПВ, ПТВ	15-100	30-50	10-70	0,5-1,1	гидрокарбонатный, хлоридно-гидрокарбонатный кальциевый, натриево-кальциевый	Ж

Примечание: ХПВ – Питьеое и хозяйственно-бытовое водоснабжение

ПТВ – Производственно-техническое водоснабжение

НСХ – Нужды сельского хозяйства

ЛСК – Лечебные и санаторно-курортные цели

территориях городских агломераций, промышленных районов и крупных разрабатываемых месторождений ТПИ (Рис. 1.2). Основные источники воздействия на подземные воды приведены в таблице 1.3.

Территория Смоленской, Ярославской и Костромской областей характеризуется весьма низкой плотностью сельского населения, практически все промышленные объекты сосредоточены в пределах городов. На большей части этой территории состояние природных систем характеризуется, как близкое к фоновому, в том числе на больших площадях наблюдается естественный или близкий к естественному режим подземных вод.

Территория г. Москвы, Московской, Тамбовской, Тверской, Тульской, Владимирской и Ивановской областей отличается высокой плотностью как городского, так и сельского населения. Это наиболее промышленно развитые области, интенсивное освоение которых началось ещё в XVIII веке.

Здесь представлены в полной мере все отрасли промышленности, характерные для ЦФО: металлургическая, химическая, лёгкая, пищевая. Промышленное производство сопровождается большим количеством различных отходов, загрязняющих атмосферу, почвы, поверхностные и подземные воды. На территории расположены 14 водохранилищ многолетнего регулирования, оказывающих влияние на режим и баланс подземных вод. В Московской области расположено одно из крупнейших в стране подземных газохранилищ, ёмкостью 2 км³.

Территория Брянской, Калужской, Орловской и Рязанской областей испытывает в целом средний уровень техногенной нагрузки, основными видами которой являются промышленно-городские агломерации, объекты коммунального комплекса и сельского хозяйства.

В Брянской области дополнительное воздействие на подземные воды оказывают объекты по хранению и транспортировке нефтепродуктов. В Калужской и Рязанской областях функционируют крупные подземные газохранилища.

Территория Липецкой, Тамбовской, Курской, Белгородской и Воронежской областей является зоной распространения высокопро-

дуктивных чернозёмов, что определяет более высокую плотность сельского населения и развитие сельского хозяйства. Сельское хозяйство оказывает существенное влияние на гидрохимические условия подземных вод за счёт загрязнения незащищённых водоносных горизонтов удобрениями и фекальными отходами животноводства.

Серьёзное техногенное воздействие на подземные воды на данной территории оказывает разработка железорудных месторождений Курской магнитной аномалии, сопровождающаяся значительным объёмом шахтного и дренажного водоотлива и загрязнением подземных вод в районах хвостохранилищ.

1.1.3. НАБЛЮДАТЕЛЬНАЯ СЕТЬ И ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ЕЮ ОБЪЕКТОВ МОНИТОРИНГА ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Основой ведения мониторинга состояния недр, в том числе подземных вод, являются режимные наблюдения на пунктах наблюдательной сети.

Наблюдательная сеть на территории ЦФО состоит из пунктов наблюдения государственной опорной (ГОНС) и объектной (ОНС) наблюдательных сетей. По пунктам ГОНС ведутся наблюдения за гидрогеодинамическим (замеры уровней и температур подземных вод, расходов родников) и гидрогеохимическим (проведение лабораторных исследований проб воды) режимами подземных вод в естественных и нарушенных условиях. По пунктам ОНС собираются и анализируются данные о состоянии подземных вод в условиях эксплуатации водозаборов и отработки ТПИ (добыча, понижение уровня, качество подземных вод).

По состоянию на 01.01.2019 г. на территории ЦФО наблюдательная сеть включает в себя 1945 действующих пунктов наблюдения (Рис. 1.3), сгруппированных в 1120 СНО (специализированных наблюдательных объектов) (Рис. 1.4). Из общего количества действующих пунктов 1080 принадлежат ГОНС, 865 – ОНС (Табл. 1.4).

Наблюдательная сеть мониторинга подземных вод ориентирована, преимущественно, на изучение режима подземных вод в нарушенных условиях (77% от общего числа пунктов наблюдения). Основная причина нарушения

Таблица 1.3
Техногенная нагрузка и основные характеристики источников воздействия на подземные воды на территории ЦФО в 2018 г.

№№ п/п	Вид техногенной нагрузки	Источники воздействия		Характер и объемы воздействия техногенной нагрузки		
		название	количество	показатели	единица измерения	величина
1	2	3	4	5	6	7
1	Добыча подземных вод	Водозаборы	20967	Добыча подземных вод	тыс. м ³ /сут	6424,8
2	Извлечение подземных вод и шахтных вод на объектах разработки месторождений твердых полезных ископаемых	Карьеры и шахты	12	Извлечение подземных вод	тыс. м ³ /сут	453,1
		Отработанные шахтные поля	31	Площадь	км ²	850
3	Извлечение подземных вод при различных видах дренажа	Дренажные системы для локализации очагов загрязнения подземных вод	5	Извлечение подземных вод	тыс. м ³ /сут	34,9
4	Извлечение подземных вод на объектах строительства и эксплуатации гражданских сооружений	Метрополитен	1	извлечение (водоотлив)	тыс. м ³ /сут	86,9
5	Извлечение подтоварных вод на нефте- и газопромыслах	Нефтепромыслы	6	Извлечение подтоварных вод	тыс. м ³ /сут	0,4
				Протяженность	п.км	н.с.
				Объем перекачиваемой нефти	т/год	н.с.
6	Подпор подземных вод в зонах влияния водохранилищ	Водохранилища	14	Протяженность береговой линии	км	1340,9
				Площадь зоны подпора	км ²	н.с.
7	Влияние городских и промышленных агломераций	Города и крупные населенные пункты	353	Инфраструктура городов и крупных населенных пунктов, в т.ч. численность населения	млн. чел.	26,92
		Объекты по хранению и транзиту нефтепродуктов	12	Объем откаченных жидких нефтепродуктов из первых от поверхности водоносных горизонтов	тыс. л/год	1123,00
		Полигоны бытовых и промышленных отходов	185	Объем поступающих отходов	млн. т/год	2,4

Окончание таблицы 1.3

1	2	3	4	5	6	7	
7	Влияние городских и промышленных агломераций	Очистные сооружения со сбросом в водные объекты	82	Объем сбрасываемых сточных вод	млн. м ³ /год	53,8	
		Закачка промстоков в глубокие горизонты	4	Промстоки	тыс. м ³ /год	483,8	
		Накопители сточных вод и отходов	52	Объём поступающих сточных вод	тыс. м ³ /сут	1132,6	
		Энергетические объекты	АЭС	4	шт	шт	1
			ТЭЦ		шт	шт	6
		Поля фильтрации(иловые карты) без сброса в водные объекты	59	Объем сбрасываемых сточных вод	млн. м ³ /год	1,5	
		Промышленные объекты	71	Инфраструктура промышленных объектов	тыс. т/год	6284,5	
8	Орошение сельскохозяйственных земель	Орошаемые массивы	229	Общая площадь	га	17915,2	
				Оросительная норма	м/га	1500-2000	
9	Влияние сельскохозяйственных мероприятий	Объекты сельскохозяйственно-го производства	2881	Удобряемые площади:			
				- площадь	га	114046	
				-объем вносимых удобрений	т/год	803625	
				Животноводческие комплексы	шт	629	
				Птицефабрики	шт	111	
				Склады ядохимикатов и средств хим. защиты растений	шт	49	
Скотомогильники	шт	121					
10	Сброс в подземные водные объекты - Закачка в глубокие водоносные горизонты	Объекты закачки токсичных сточных вод	2	Объем закачиваемых вод	тыс. м ³ /сут	0,2	

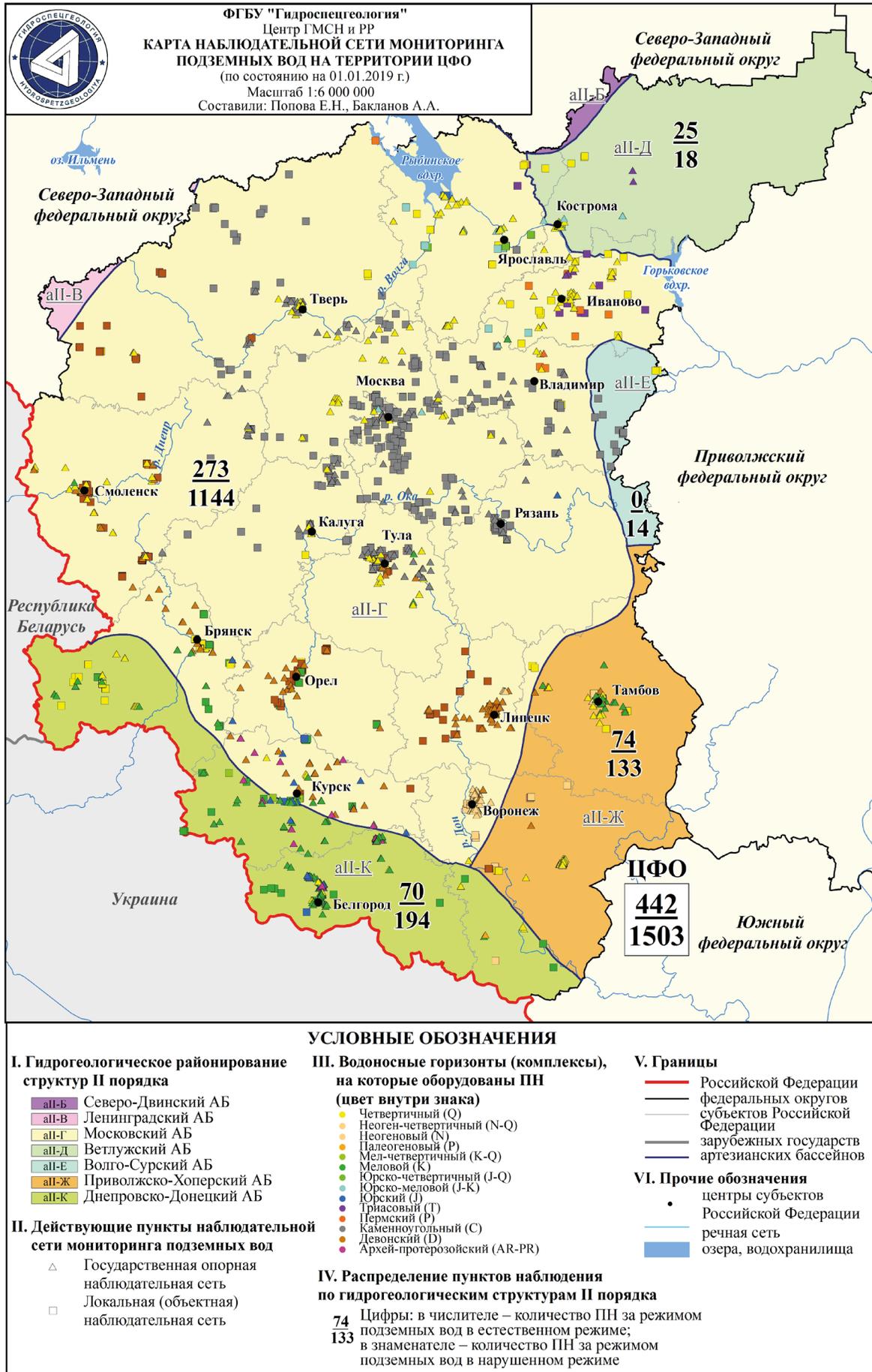


Рис. 1.3 Карта наблюдательной сети мониторинга подземных вод территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2019 г.)

Таблица 1.4

**Состав и структура наблюдательной сети мониторинга подземных вод
на территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2019 г.)**

Субъект РФ	Количество действующих наблюдательных пунктов					Количество действующих самостоятельных СНО						
	всего	по характеру режима		по принадлежности		всего	в том числе по типам					
		естественный	нарушенный	ГОНС	ОНС		полигоны	наблюдательные площадки	одиночные наблюдательные объекты	балансовые площадки	наблюдательные створы	ярусные кусты
Белгородская область	137	8	129	127	10	30	-	14	15	-	-	1
Брянская область	147	34	113	67	80	62	-	-	24	-	19	19
Владимирская область	87	16	71	29	58	69	-	-	53	-	-	16
Воронежская область	177	76	101	128	49	60	-	20	13	4	16	7
Ивановская область	102	23	79	67	35	62	-	-	36	-	-	26
Калужская область	46	6	40	22	24	38	-	1	33	-	1	3
Костромская область	52	30	22	35	17	12	-	-	1	-	2	9
Курская область	125	42	83	95	30	78	-	2	51	-	-	25
Липецкая область	93	17	76	50	43	63	-	9	48	-	-	6
г. Москва	29	-	29	10	19	25	-	2	23	-	-	-
Московская область	215	15	200	56	159	210	-	1	207	-	-	2
Орловская область	98	15	83	27	71	57	-	-	32	-	10	15
Рязанская область	46	10	36	21	25	28	-	-	17	-	1	10
Смоленская область	131	51	80	76	55	46	-	1	13	-	-	32
Тамбовская область	120	12	108	73	47	59	-	2	21	-	4	32
Тверская область	106	17	89	49	57	55	-	13	28	-	1	13
Тульская область	124	29	95	84	40	86	-	3	65	-	1	17
Ярославская область	110	41	69	64	46	80	-	-	65	-	-	15
Всего по ЦФО	1945	442	1503	1080	865	1120	-	68	745	4	55	248

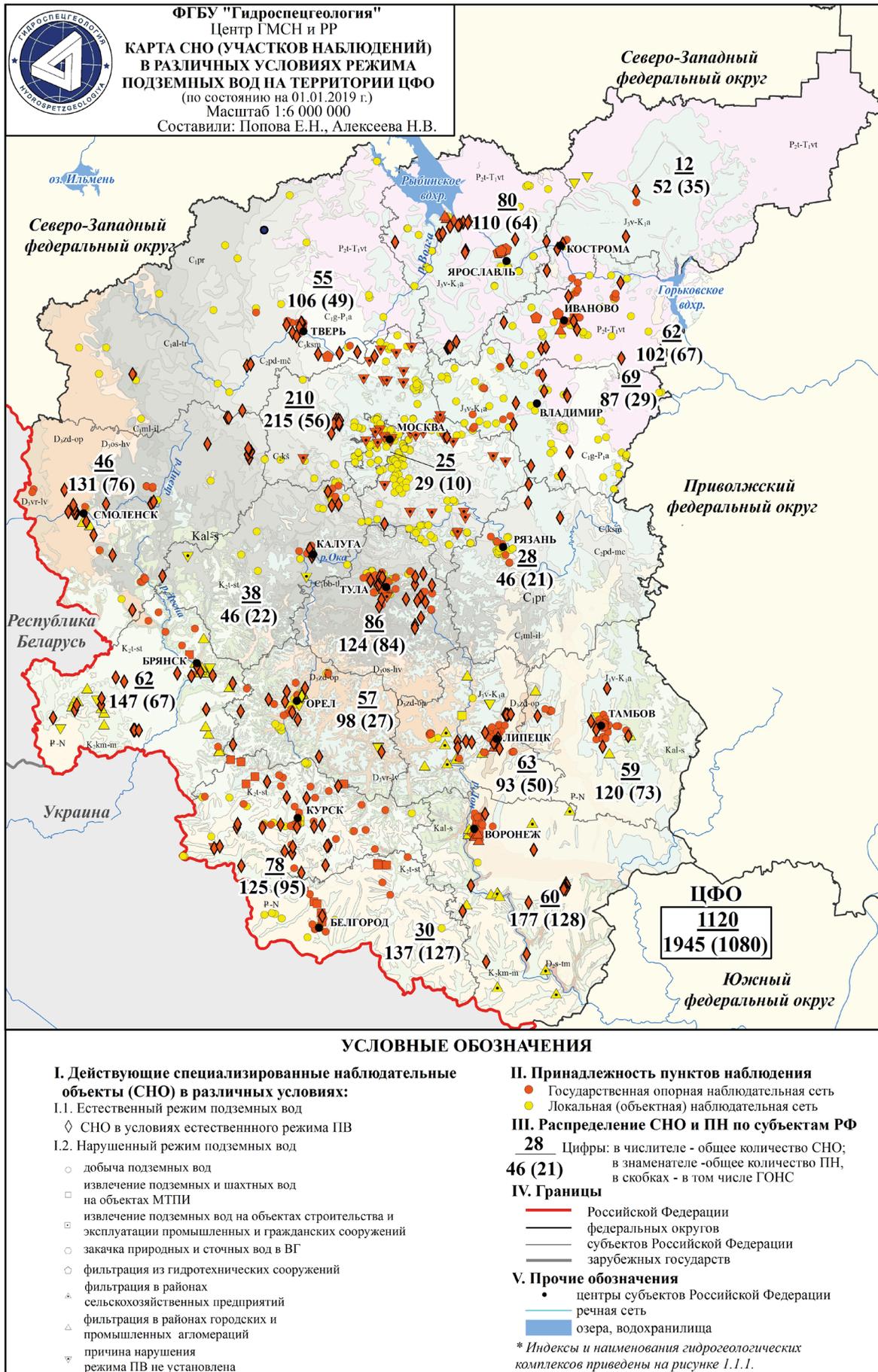


Рис. 1.4 Карта СНО (участков наблюдений) в различных условиях режима подземных вод на территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2019 г.)

– интенсивная эксплуатация подземных вод. В отдельных случаях наблюдается нарушение режима, обусловленное извлечением подземных и шахтных вод из дренажных сооружений, на объектах МТПИ, фильтрацией в районах объектов промышленных зон, урбанизированных территорий, свалок, сельскохозяйственных предприятий (Табл. 1.5).

Распределение пунктов наблюдения связано с техногенной нагрузкой на подземные воды, которая распределена по территории ЦФО неравномерно. Наибольшее количество наблюдательных пунктов сконцентрировано в непосредственной близости от крупных водозаборов и техногенных объектов. Наибольшее количество пунктов наблюдения государственной опорной наблюдательной сети приходится на Белгородскую, Воронежскую области (около 12% от общего количества ПН ГОНС); на Курскую, Тульскую, Брянскую, Ивановскую, Смоленскую, Тамбовскую и Ярославскую области – 6-9%.

По гидрогеологическим структурам II порядка распределение пунктов наблюдения на территории ЦФО также неравномерное.

Большая часть пунктов (72%) приходится на Московский артезианский бассейн, который занимает наибольшую часть территории ЦФО. На Днепровско-Донецкий и Приволжско-Хоперский артезианские бассейны приходится 14% и 11%, соответственно, от общего количества пунктов наблюдения.

Минимальный охват наблюдательными сетями характерен для Ветлужского (2%) и Волго-Сурского (менее 1%) артезианских бассейнов, основная площадь распределения которых находится за пределами ЦФО. Наблюдательные пункты оборудованы на водоносные горизонты и комплексы различного возраста – от архей-протерозойского до четвертичного (Табл. 1.5).

По результатам инспектирования в 2018 г. установлено, что 279 скважин ГОНС (менее 15% от общего числа) находятся в неудовлетворительном техническом состоянии и нуждаются в чистке или ремонтно-восстановительных работах.

Отсутствие правового статуса государственной опорной наблюдательной сети приводит к уничтожению и потере наблюдательных

скважин. За последние 10 лет вследствие выхода наблюдательных пунктов из строя по техническим причинам и потери их в результате отчуждения земель в частную собственность, а также из-за реорганизации объемов финансирования, сокращение ГОНС на территории ЦФО произошло на 45%.

Стоит отметить, что представительность временного ряда наблюдений по сохранившейся сети достаточно высокая и составляет в основном 20–30 лет, а по отдельным скважинам – более 100 лет. При сокращении числа скважин уникальные временные ряды могут быть утрачены.

1.2. СОСТОЯНИЕ РЕСУРСНОЙ БАЗЫ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Оценка состояния ресурсной базы подземных вод территории Центрального федерального округа основана на сведениях ежегодного учёта подземных вод и приведена по состоянию на 01.01.2019 г. Показатели ресурсной базы подземных вод обобщены по субъектам РФ и по гидрогеологическим структурам (артезианским бассейнам первого и второго порядка), входящим в территорию ЦФО и по округу в целом. Отдельно рассматривается ресурсная база пресных (питьевых и технических) и минеральных подземных вод.

1.2.1. ПИТЬЕВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

1.2.1.1. Прогнозные ресурсы подземных вод и степень их разведанности

Сведения о прогнозных ресурсах подземных вод приводятся по данным «Оценки обеспеченности населения Российской Федерации ресурсами подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения», выполненной для территории Центрального федерального округа в 1999 г.

Сведения о прогнозных ресурсах, степени их разведанности по округу и входящих в него субъектов РФ; информация по гидрогеологическим структурам и объектам гидрографического районирования приведены в табл. 1.6-1.8 и на рис. 1.5-1.6.

Таблица 1.5

Обеспеченность объектов мониторинга подземных вод наблюдательными сетями на территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2019 г.)

Наименование и индекс гидрогеологической структуры / ВГ (ВК)	Количество ПН		Количество ПН по техническому состоянию				Количество ПН по наблюдаемым показателям				Количество действующих пунктов наблюдения в районах техногенного воздействия на ПВ, в т.ч.									
	всего	в т.ч. ГОНС	удовлетворительные		неудовлетворительные		уровень	температура	качество	расход	связанных с использованием недр в районе					не связанных с использованием недр в районе				
			всего	в т.ч. ГОНС	использование недр в районе	не использование недр в районе					использование недр в районе	не использование недр в районе	использование недр в районе	не использование недр в районе	использование недр в районе	не использование недр в районе				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
П ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКИЙ САБ	1 945	1 080	1 666	279	1 455	1 080	563	319	926	4	78	2	1	24	20	14	53	28	139	214
аП-Г МОСКОВСКИЙ АВ	1417	715	1238	179	1006	715	400	293	763	3	11	0	1	22	5	14	32	18	62	213
Поверхностные воды	1	1	1	0	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Водоносный четвертичный комплекс, Q	357	239	324	33	302	239	94	27	117	-	-	-	-	13	-	3	23	9	33	27
Водоносный неогеновый комплекс, N	52	47	40	12	52	47	16	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	-
Водоносный палеогеновый комплекс, P	1	1	1	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Водоносный турон-маастрихтский карбонатный комплекс, K ₂ t-m	5	4	5	-	4	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Водоносный альб-сеноманский терригенный горизонт, Kal-s	50	25	47	3	26	25	24	-	21	-	-	-	-	3	-	-	4	5	1	-
Водоносный волжско-альбский терригенный комплекс, J ₃ v-K ₁ al	31	19	27	4	28	19	7	11	14	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	3
Слабоводоносный байос-келловейский терригенный комплекс, J ₂ bt-k	20	15	14	6	17	15	5	2	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы 1.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Слабоводосный татарско-ветлужский карбонатно-терригенный комплекс, P ₂ t-T ₁ vt	55	13	35	-	52	13	11	7	28	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Водоносный гжельско-ассельский карбонатный комплекс, C ₃ g-P ₁ a	80	23	68	12	49	23	11	47	39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30
Водоносный касимовский карбонатный горизонт, C ₃ ksm	47	21	33	14	26	21	11	20	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25
Водоносный подольско-мячковский карбонатный комплекс, C ₂ pd-mc	98	26	87	11	36	26	28	62	28	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	64
Водоносный каширский карбонатный комплекс, C ₂ kš	58	16	53	5	27	16	17	25	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26
Водоносный протвинский карбонатный горизонт, C ₁ pr	6	5	5	1	5	5	1	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Водоносный алексинско-протвинский терригенно-карбонатный комплекс, C ₁ al-pr	205	65	194	11	122	65	70	76	147	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36
Водоносный бобриковско-гульский терригенный комплекс, C ₁ bb-tl	28	26	27	1	26	26	6	2	19	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
Водоносный малевско-ильичевский карбонатный комплекс, C ₁ ml-il	2	2	2	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Водоносная верхнефранско-фаменская терригенно-карбонатная свита, D ₃ fr ₂	303	134	248	55	216	134	91	14	224	-	2	-	-	-	5	11	4	4	12	1
Водоносный саргаевско-семилукский карбонатный комплекс, D ₃ sr-sm	12	11	7	5	11	11	2	-	6	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Водоносный (слабоводосный) старооскольско-тиманский терригенный комплекс, D ₂ st-tm	3	2	2	1	3	2	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Водоносный мосоловский карбонатный комплекс, D ₂ ms	5	5	5	0	5	5	-	-	3	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Водоносный (слабоводосный) ряжский терригенный комплекс, D ₂ rž	12	9	9	3	9	9	3	-	11	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Водоносная зона трещиноватых архейско-протерозойских кристаллических пород, AR-PR	6	6	4	2	6	6	-	-	3	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
аП-Д ВЕТЛУЖСКИЙ АБ	43	28	17	26	57	28	6	2	15	0	3	0	0							
Водоносный четвертичный комплекс, Q	52	18	14	18	27	18	5	2	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Водоносный волжско-альбский терригенный комплекс, J ₃ v-K ₁ al	7	7	0	7	7	7	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Слабоводосный байос-келловейский терригенный комплекс, J ₂ bt-k	1	1	0	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Слабоводосный татарско-ветлужский карбонатно-терригенный комплекс, P ₂ t-T ₁ vt	3	2	3	0	2	2	1	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
аП-Е ВОЛГО-СУРСКИЙ АБ	14	0	14	0	7	0	4	14	14	0										

Окончание таблицы 1.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
Водоносный четвертичный комплекс, Q	2	-	2	0	1	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Водоносный гжельско-ассельский карбонатный комплекс, C ₃ g-P _{1a}	12	-	12	0	6	-	4	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
а1-Ж ПРИВОЛЖСКО-ХОПЕРСКИЙ АБ	207	135	174	33	201	135	85	0	55	1	0	0	0	0	15	0	6	3	53	0	
Водоносный четвертичный комплекс, Q	107	73	100	7	104	73	47	-	3	-	-	-	-	-	-	-	4	-	35	-	
Водоносный неогеновый комплекс, N	15	1	15	0	15	1	11	-	-	-	-	-	-	-	11	-	1	3	-	-	
Водоносный турон-маастрихтский карбонатный комплекс, K ₃ t-m	4	-	4	0	4	-	4	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	
Водоносный альб-сеноманский терригенный горизонт, Kal-s	4	4	2	2	4	4	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Водоносный волжско-альбский терригенный комплекс, J ₃ v-K1al	30	22	24	6	30	22	9	-	18	-	-	-	-	-	-	-	1	-	8	-	
Слабоводоносный байос-келловейский терригенный комплекс, J ₂ bt-k	1	1	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Водоносная верхнефранско-фаменская терригенно-карбонатная свита, D ₃ fr ₂	45	33	28	17	42	33	14	-	31	1	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	
Водоносный (слабоводоносный) старооскольско-тиманский терригенный комплекс, D ₂ st-tm	1	1	1	0	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
а1-К ДНЕПРОВСКО-ДОНЕЦКИЙ АБ	264	202	223	41	204	202	68	10	79	0	67	2	0	2	0	0	15	4	24	1	
Водоносный четвертичный комплекс, Q	59	29	53	6	29	29	33	-	7	-	-	-	-	-	-	-	5	2	23	-	
Водоносный палеогеновый комплекс, P	6	6	6	0	6	6	1	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Водоносный турон-маастрихтский карбонатный комплекс, K ₂ t-m	108	86	94	14	86	86	23	8	55	-	13	1	-	1	-	-	7	2	1	1	
Водоносный альб-сеноманский терригенный горизонт, Kal-s	51	42	40	11	44	42	10	1	9	-	19	-	-	1	-	-	3	-	-	-	
Водоносный волжско-альбский терригенный комплекс, J ₃ v-K ₁ al	5	5	5	-	5	5	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Слабоводоносный байос-келловейский терригенный комплекс, J ₂ bt-k	12	11	6	6	11	11	1	1	4	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Водоносный нижнекаменноугольный комплекс, C ₁	9	9	7	2	9	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Водоносная зона трещиноватых архейско-протерозойских кристаллических пород, AR-PR	14	14	12	2	14	14	-	-	4	-	9	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
Всего по ЦФО	1 945	1 080	1 666	279	1 455	1 080	563	319	926	4	78	2	1	24	20	14	53	28	139	214	
Коды классификатора причин нарушения состояния подземных вод "Методические рекомендации по составлению и ведению реестра наблюдательной сети мониторинга подземных вод РФ"	10	20	21	22	30	40	53	60	61	62	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63

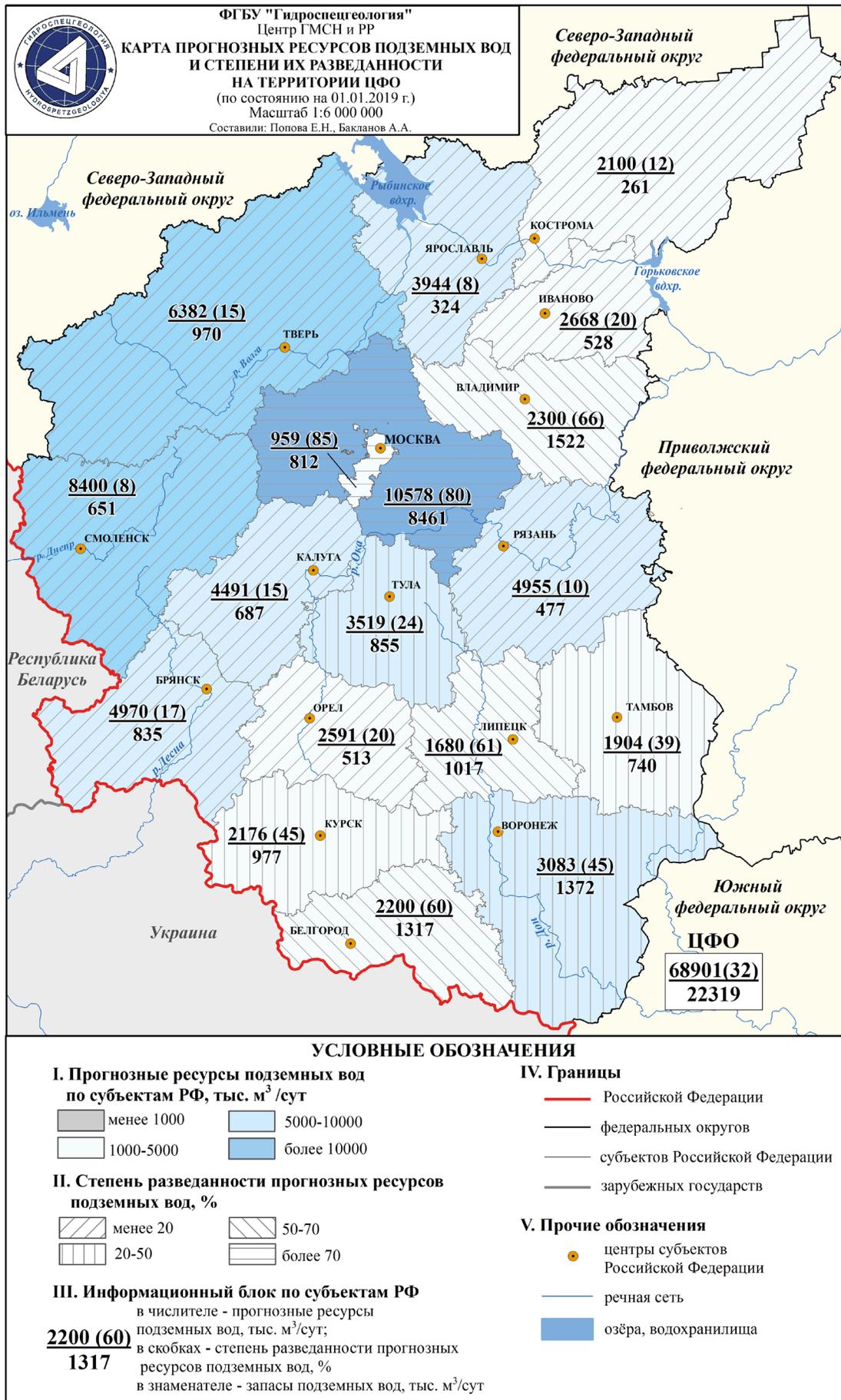


Рис. 1.5 Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности на территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2019 г.)

Таблица 1.6
Сводные данные о ресурсах, запасах, добыче и использовании питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) и степени их освоения на территории ЦФО по состоянию на 01.01.2019 г.

Субъект РФ	Прогнозные ресурсы, тыс. м ³ /сут		Запасы подземных вод, тыс. м ³ /сут				Количество МПВ (УМПВ)		Добыча и извлечение, тыс. м ³ /сут			Количество водозаборов	Степень разведанности прогнозных ресурсов, %	Степень освоения запасов, %	Использование, тыс. м ³ /сут			Потери, сброс вод без использования, тыс. м ³ /сут		
	всего	C ₂	по категориям			всего	в том числе в эксплуатации	всего	добыча		извлечение				всего	ХПВ	ПТВ		НСХ	
			A	B	C ₁				общая	в том числе на МПВ (УМПВ)										
Белгородская область	2199,90	1316,98	484,51	587,99	167,37	77,12	422	282	722,13	374,09	655,92	348,04	610	60	50	589,15	289,89	254,41	44,85	132,98
Брянская область	4970,00	834,81	103,90	284,85	133,84	312,22	406	326	182,87	182,87	133,86	0,00	1263	17	16	182,87	141,29	28,52	13,06	0,00
Владимирская область	2300,00	1521,90	311,17	470,47	675,46	64,80	257	152	278,48	278,48	238,49	0,00	521	66	66	231,43	175,09	56,34	0,00	0,00
Воронежская область	3082,73	1372,36	374,40	407,32	537,64	53,00	258	197	667,85	646,85	386,79	21,00	1256	45	28	651,85	589,67	62,18	0,00	16,00
Ивановская область	2668,40	527,98	67,43	69,37	344,18	47,00	161	121	89,39	89,39	60,12	0,00	1327	20	11	89,39	83,96	5,44	0,00	0,00
Калужская область	4491,60	687,38	274,20	226,79	126,70	59,70	279	170	205,37	205,37	167,37	0,00	548	15	24	159,43	107,56	38,47	13,41	17,70
Костромская область	2100,00	260,98	7,00	46,93	175,05	32,00	97	72	28,47	28,47	17,54	0,00	284	12	7	28,47	24,64	3,83	0,00	0,00
Курская область	2176,60	977,48	294,73	320,14	357,21	5,40	167	128	262,11	215,65	221,63	46,46	547	45	23	247,83	163,43	80,44	3,96	14,28
Липецкая область	1680,00	1016,94	380,75	405,85	136,23	94,12	258	191	349,27	314,34	250,52	34,93	1852	61	25	233,38	160,33	58,13	14,93	115,89
г. Москва	958,72	811,71	95,25	687,44	21,67	7,35	319	250	265,56	178,70	147,33	86,86	610	85	18	170,89	109,68	61,20	0,00	86,86
Московская область	10577,63	8461,42	2073,29	4051,85	1310,49	1045,80	1640	1294	2270,99	2270,99	1711,44	0,00	5953	80	20	2336,87	1816,33	520,54	0,00	0,00
Орловская область	2590,74	512,82	172,97	217,21	110,64	12,00	168	136	157,00	157,00	134,89	0,00	547	20	26	150,34	117,81	21,26	11,26	6,66
Рязанская область	4955,00	477,19	36,18	323,87	66,03	51,11	195	147	204,54	170,00	106,06	34,54	718	10	22	168,46	141,09	27,37	0,00	36,08
Смоленская область	8400,00	650,65	225,84	227,61	118,81	78,40	147	134	210,38	210,38	148,73	0,00	1332	8	23	210,38	194,54	15,84	0,00	0,00
Тамбовская область	1904,40	740,14	292,19	238,20	179,90	29,85	194	115	229,02	226,02	157,88	3,01	646	39	22	201,95	155,33	27,49	19,13	27,07
Тверская область	6382,25	969,71	267,72	346,74	165,35	189,90	198	126	284,59	284,59	236,12	0,00	682	15	24	245,50	180,57	61,30	3,63	39,09
Тульская область	3519,00	854,82	236,39	525,07	16,45	76,92	252	218	532,87	532,87	398,40	0,00	845	24	47	401,40	313,60	87,79	0,00	148,70
Ярославская область	3944,30	323,60	4,49	34,61	48,30	236,20	105	84	58,72	58,72	13,92	0,00	1426	8	4	58,72	54,30	4,42	0,00	0,00
Итого по ЦФО	68901,27	22318,85	5702,38	9452,31	4691,30	2472,87	5523	4143	6999,63	6424,78	5186,99	574,84	20967	32	23	6358,31	4819,13	1414,96	124,22	641,31

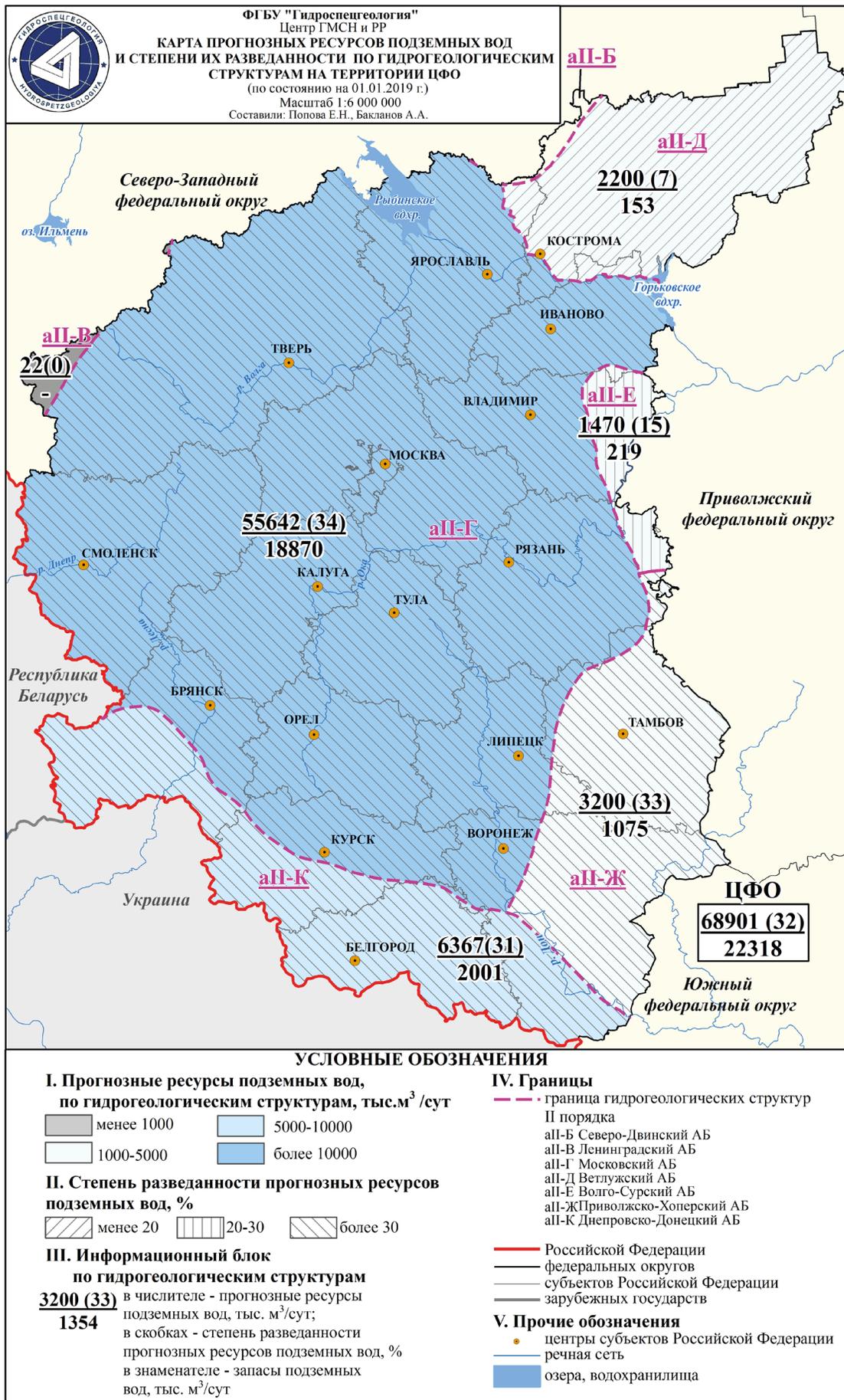


Рис. 1.6 Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности по гидрогеологическим структурам на территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2019 г.)

Таблица 1.7
Сводные данные о ресурсах, запасах, использовании питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории ЦФО по состоянию на 01.01.2019 г.

Наименование гидрогеологической структуры	Прогнозные ресурсы подземных вод, тыс. м ³ /сут		Запасы подземных вод, тыс. м ³ /сут				Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча и извлечение, тыс. м ³ /сут			Количество водооборотов	Степень разведанности прогнозных ресурсов, %	Степень освоения запасов, %	Использование, тыс. м ³ /сут				Лотери при трансформации и сброс без использования, тыс. м ³ /сут
	Всего	А	В	С1	С2	Всего	в том числе в эксплуатации	Добыча		Всего	в том числе				ХПВ	ПТВ	НСХ		
								Общая	в т.ч. на МПВ (УМПВ)									извлечение	
ПВ Восточно-Европейский САБ	68901,64	26101,44	6527,54	10011,96	6489,06	3072,88	5524	4051	6425,26	5224,58	574,22	20852	38	20	6408,69	4825,21	1451,92	131,56	588,06
аП-В Ленинградский АБ	22,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,03	0,00	0,00	3	0	0	0,03	0,01	0,00	0,02	0,00
аП-Г Московский АБ	55641,95	18870,26	4778,51	8172,31	3683,29	2236,15	4333	3297	5421,60	4181,90	202,79	17139	34	22	5159,82	4048,75	1059,41	51,66	464,56
аП-Д Веглужский АБ	2200,00	153,08	0,55	39,58	71,85	41,50	84	64	24,57	12,19	0,00	367	7	8	24,59	21,46	3,12	0,00	0,00
аП-Е Волго-Сурский АБ	1470,00	218,79	26,85	40,05	151,89	0,00	106	74	57,45	26,06	0,00	293	15	12	57,45	48,66	8,79	0,00	0,00
аП-Ж Приволжско-Холерский АБ	3200,20	1075,66	325,29	382,23	334,43	33,70	293	199	353,75	216,11	24,01	1236	34	20	334,73	265,67	50,00	19,06	43,02
аП-К Днепровско-Донецкий АБ	6367,49	2001,07	571,38	818,34	449,84	161,52	707	509	567,39	750,73	348,04	1929	31	38	781,70	434,58	293,64	53,48	133,73
Итого по ЦФО	68901,64	22318,85	5702,38	9452,31	4691,30	2472,87	5523	4143	6424,78	5186,99	574,84	20967	32	23	6358,31	4819,13	1414,96	124,22	641,31

Таблица 1.8

**Сводные данные о запасах, добыче питьевых и технических подземных вод
(пресные и солоноватые) по гидрографическим единицам территории
ЦФО по состоянию на 01.01.2019 г.**

Бассейновый округ	Наименование гидрографических единиц		Запасы, тыс. м ³ /сут	Добыча подземных вод на МПВ (УМПВ), тыс.м ³ /сут	Степень освоения запасов, %
	наименование	код			
Балтийский	Западная Двина (российская часть бассейна)	01.02.00.	44,692	5,952	13
	Волхов	01.04.02.	18,018	8,970	50
Верхневолжский	Волга	08.01.04., 08.01.01., 08.01.02., 08.01.03.	3 318,15	565,23	17
Днепровский	Днепр (российская часть бассейна)	04.01.00.	2 446,97	523,87	21
Донской	Дон (российская часть бассейна)	05.01.01., 05.01.02., 05.01.03.	2 865,83	736,58	26
	Северский Донец	05.01.04.	1199,845	617,64	51
Окский	Ока	09.01.00., 09.01.01., 09.01.02., 09.01.03.	12 425,35	2728,75	22
Итого по ЦФО			22 318,85	5 186,99	23

1.2.1.2. Запасы подземных вод и степень их освоения

По состоянию на 01.01.2019 г. на территории ЦФО разведано 5523 месторождений (участков) питьевых и технических подземных вод, из них в эксплуатации находятся 75%. Суммарные утвержденные запасы подземных вод составили 22318,85 тыс. м³/сут, из которых 8461,42 тыс. м³/сут (37%) приходятся на Московскую область (Табл. 1.9, Рис. 1.9–1.11).

В 2018 г. было разведано 264 новых месторождения (участка); прирост запасов питьевых

и технических подземных вод за счет разведки составил 226,55 тыс. м³/сут.

Переоценка запасов произведена по 29 месторождениям (участкам), в результате чего запасы уменьшились на 22,56 тыс. м³/сут. Основной объем запасов подземных вод был снят в Московской, Тульской области.

Забалансовые запасы питьевых и технических подземных вод (преимущественно категорий С₁ и С₂) по состоянию на 01.01.2019 г. составили 1525,58 тыс. м³/сут. Количество месторождений (участков) с забалансовыми запасами составило 95 (Табл. 1.19).

Таблица 1.9

**Изменение запасов питьевых и технических подземных вод
на территории ЦФО в 2018 г. тыс.м³/сут**

Субъект РФ	Прирост запасов за счет разведки новых МПВ (УМПВ) в 2018 г.		Переоценка запасов в 2018 г.				Данные учета на 01.01.2019 г.	
			Изменение		кол-во переоцененных МПВ (УМПВ)			
	запасы	кол-во МПВ (УМПВ)	запасы	кол-во МПВ (УМПВ)	всего	в т.ч. снятых с баланса	запасы	кол-во МПВ (УМПВ)
Белгородская область	33,89	34	0,00	0	0	0	1316,98	422
Брянская область	5,87	7	-0,99	0	2	0	834,81	406
Владимирская область	8,35	35	-4,70	0	1	0	1521,90	257
Воронежская область	15,09	25	0,00	0	0	0	1372,36	258
Ивановская область	0,75	1	0,00	0	0	0	527,98	161
Калужская область	5,08	9	18,25	0	3	0	687,38	279

Окончание таблицы 1.9

Костромская область	0,51	3	2,12	0	1	0	260,98	97
Курская область	3,52	8	-1,10	0	1	0	977,48	167
Липецкая область	13,62	9	-0,34	0	1	0	1016,94	258
г. Москва	3,60	13	0,09	0	1	0	811,71	319
Московская область	73,75	62	-27,93	-2	17	-3	8461,42	1640
Орловская область	3,29	10	0,00	0	0	0	512,82	168
Рязанская область	0,22	1	0,00	0	0	0	477,19	195
Смоленская область	12,89	24	0,00	0	0	0	650,65	147
Тамбовская область	5,06	6	0,00	0	0	0	740,14	194
Тверская область	4,26	9	0,00	0	0	0	969,71	198
Тульская область	36,37	5	-7,95	0	2	0	854,82	252
Ярославская область	0,44	3	0,00	0	0	0	323,60	105
Итого по ЦФО	226,55	264	-22,56	-2,00	29	-3	22318,854	5523

Общее количество отобранной подземной воды в 2018 г. составило 6999,63 тыс. м³/сут, из них 5186,99 тыс. м³/сут было добыто на месторождениях (участках) питьевых и технических подземных вод. Всего в 2018 году в эксплуатации находилось 4143 месторождения (участка). Добыча подземных вод осуществлялась на 20967 водозаборах (Рис. 1.12 - 1.13, Табл. 1.6-1.8, 1.19).

Количество запасов, суммарной добычи и использования питьевых и технических подземных вод имеют выраженную тенденцию к снижению в многолетнем периоде (Рис. 1.7). Так, за последние пять лет, запасы уменьшились на 5029,9 тыс. м³/сут (18%). Изменение за последний год составило 3782,59 тыс. м³/сут (15%), из которых 3005,9 тыс. м³/сут (80%) – результат актуализации данных по месторождениям подземных вод нераспределенного фонда в связи с приведением государственного баланса запасов подземных вод в соответствие с действующим законодательством РФ.

Водоотбор подземных вод за последние пять лет уменьшился на 544,03 тыс. м³/сут (7%), при этом добыча на месторождениях (участках) претерпела меньшие изменения – 118,2 тыс. м³/сут или 2%. Также за этот период отмечается снижение использования подземных вод, включая хозяйственно-питьевое водоснабжение, на – 519,9 (7%) и 429,3 тыс. м³/сут (8%) соответственно.

За 2018 год величина водоотбора практически не изменилась (0,15 тыс. м³/сут), добыча на месторождениях (участках) уменьшилась

на 37,59 тыс. м³/сут. Величина использования подземных вод, включая хозяйственно-питьевое водоснабжение, осталась на уровне прошлого года.

Потери при транспортировке и сброс без использования остаются примерно на одном уровне. Стоит отметить, что степень освоения запасов остается невысокой и в целом по округу составляет 23%.

Наибольшая степень освоения запасов подземных вод приходится на территории Белгородской (49,8%) и Тульской (46,6%) областей. Сводные данные о ресурсах, запасах, добыче и использовании питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) и степени их освоения на территории ЦФО по состоянию на 01.01.2019 г. приведены в таблицах 1.6-1.8.

Общее количество отобранной подземной воды на территории ЦФО в 2018 г. составило 6999,63 тыс. м³/сут, в том числе извлечение на объектах водоотлива и дренажа – 574,84 тыс. м³/сут (или 8%).

Наиболее интенсивно эксплуатация подземных вод по территории округа ведется в Московской области – 32% от общей добычи по ЦФО, в меньших объемах – в Белгородской, Воронежской и Тульской областях – 8–10%. Для остальных субъектов РФ водоотбор не превышает 5% от общей величины по округу.

1.2.1.3. Использование подземных вод

Доля использования подземных вод в общем балансе ХПВ на территории ЦФО в 2018 г.

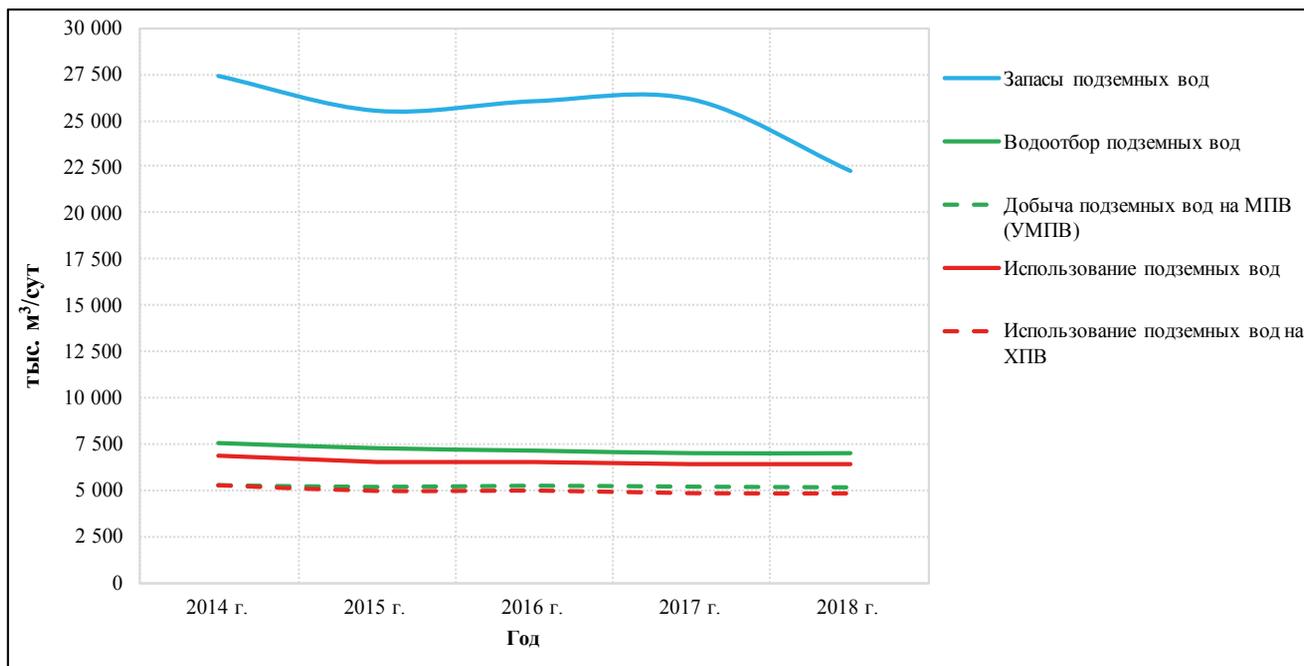


Рис. 1.7 График изменения запасов, добычи и использования питьевых и технических подземных вод на территории ЦФО

составила 60%. Водоснабжение крупных городов (Москва, Ярославль, Кострома) полностью основано на поверхностных источниках, частично поверхностной водой снабжаются города Брянск, Владимир, Иваново, Калуга, Рязань.

Для различных целей в 2018 г. на территории ЦФО было использовано 6358,31 тыс. м³/сут (91%) отобранных подземных вод, из них для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения (ХПВ) – 4819,76 тыс. м³/сут (76% от общего объема использования), для производственно-технического водоснабжения (ПТВ) – 1414,33 тыс. м³/сут (22%),

для сельскохозяйственных нужд (НСХ) – 124,22 тыс. м³/сут (2%) (Табл. 1.19, Рис. 1.8).

Стоит отметить, что в Московской области использование подземных вод превышает водоотбор за счет поступления подземных вод из Владимирской и Калужской областей.

На крупных объектах водопотребления на территории ЦФО величина использования подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения составляет 1494,74 тыс. м³/сут (34%). Информация по крупным объектам водопотребления приведена в таблице 1.10.

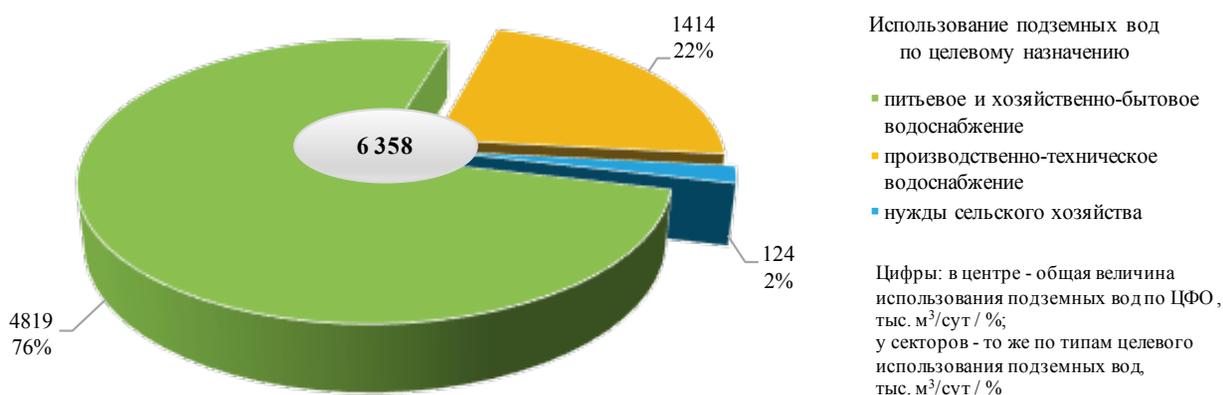


Рис. 1.8 Использование подземных вод по целевому назначению на территории ЦФО в 2018 г.

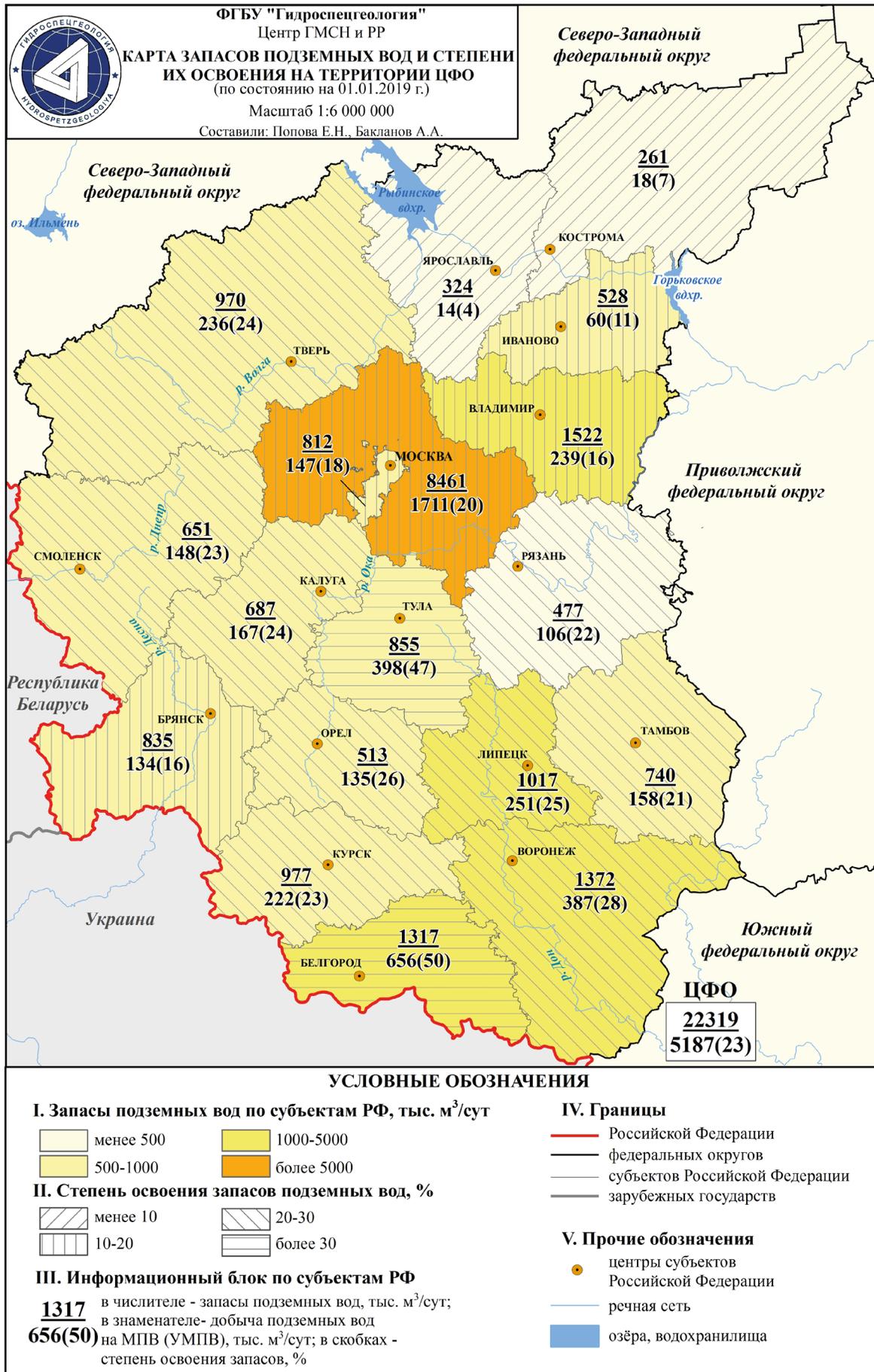


Рис. 1.9 Карта запасов подземных вод и степени их освоения на территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2019 г.)

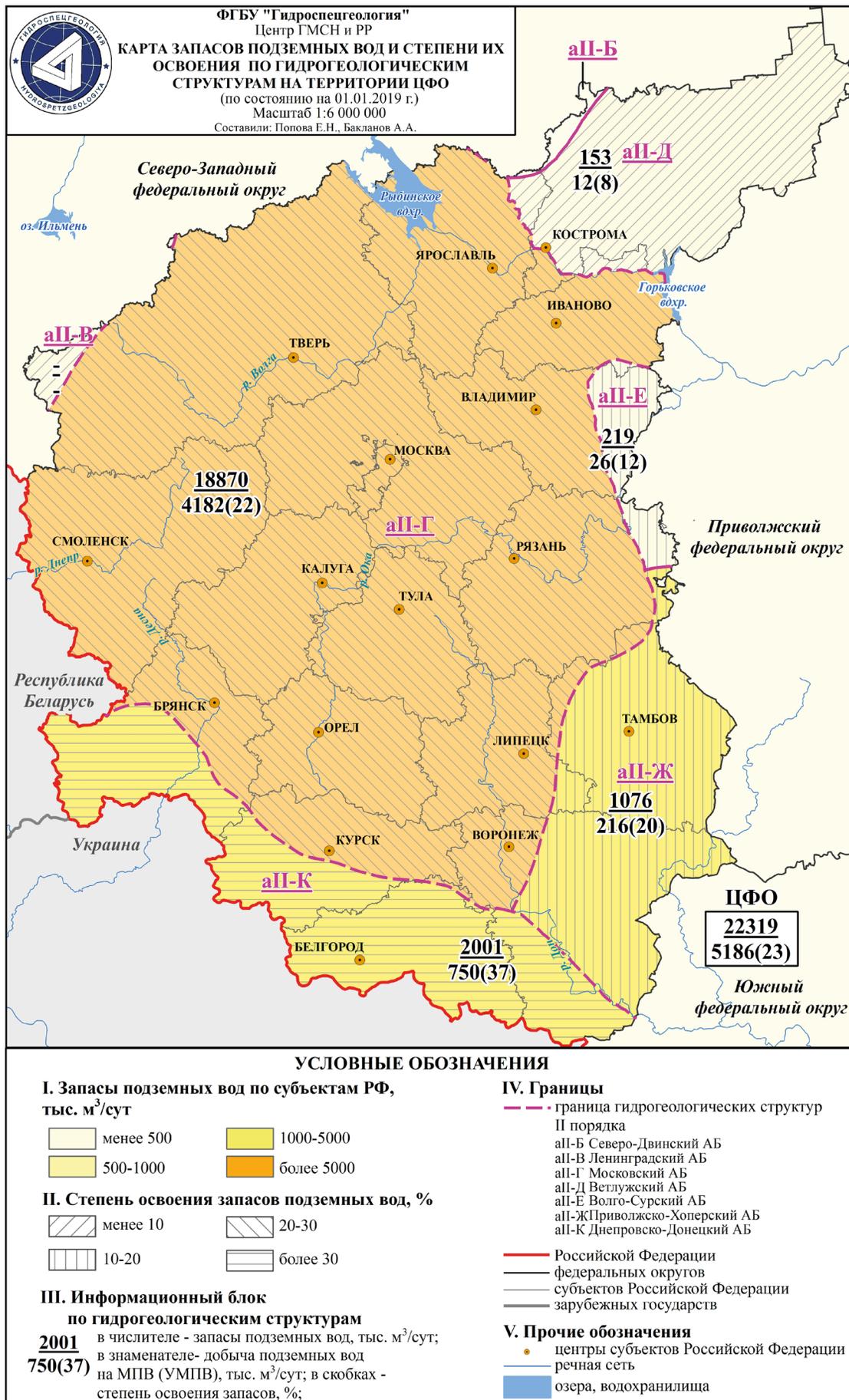


Рис. 1.10 Карта запасов подземных вод и степень их освоения по гидрогеологическим структурам на территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2019 г.)

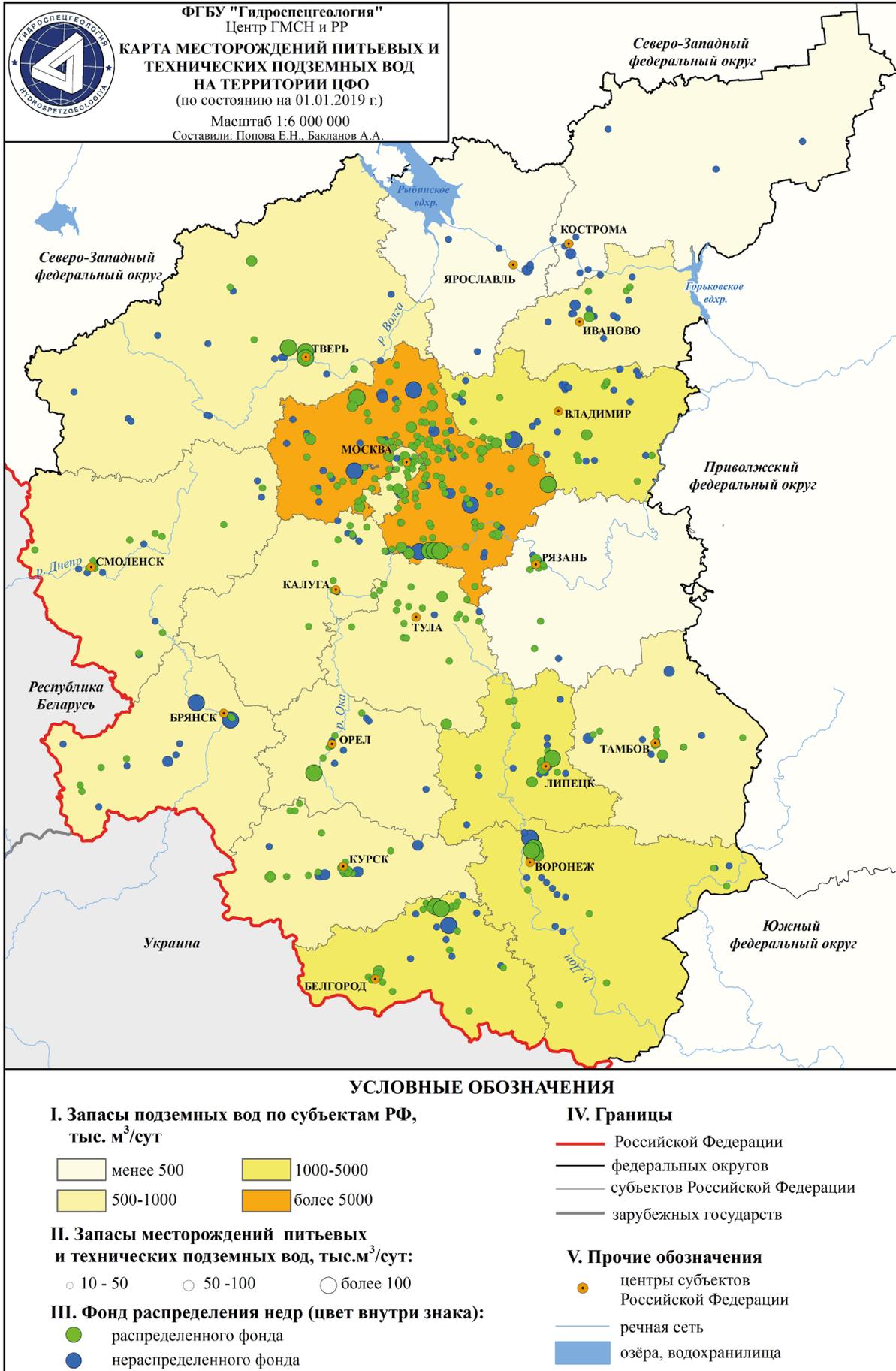


Рис. 1.11 Карта месторождений питьевых и технических подземных вод на территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2019 г.)

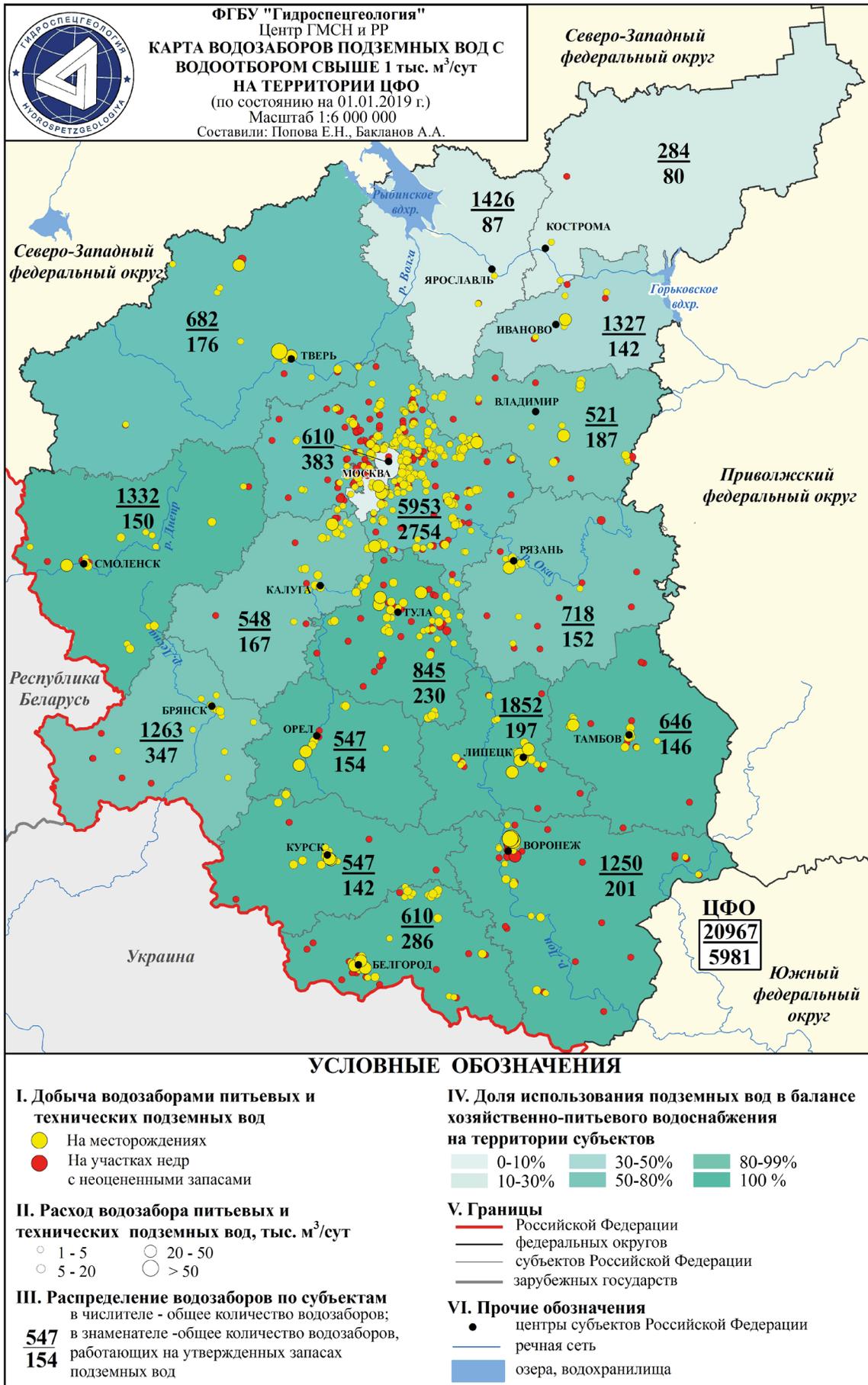


Рис. 1.12 Карта водозаборов питьевых и технических подземных вод с водоотбором свыше 1000 м³/сут на территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2019 г.)

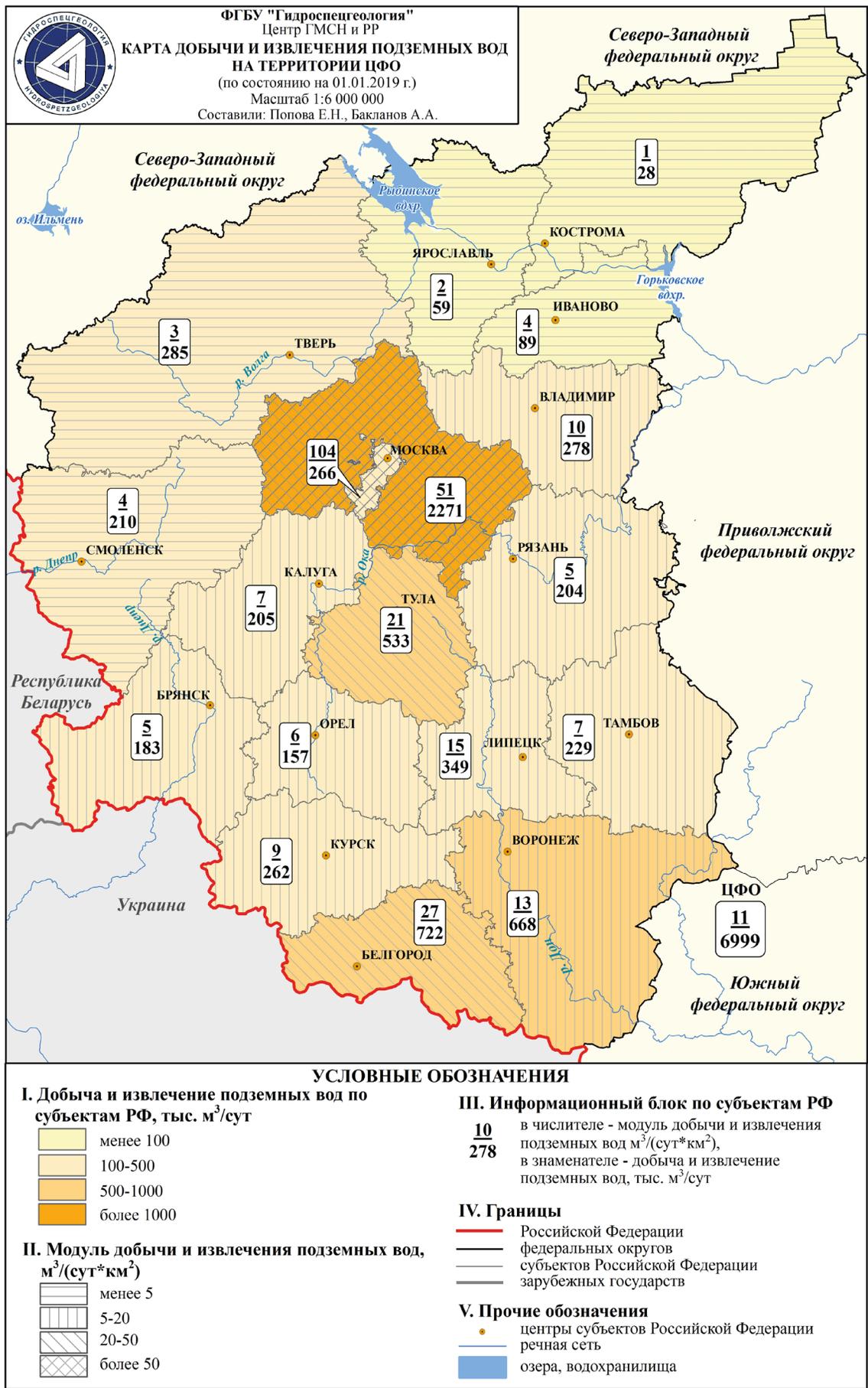


Рис. 1.13 Карта добычи и извлечения подземных вод на территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2019 г.)

Таблица 1.10

Сведения о крупных объектах водопользования территории ЦФО в 2018 г.

№ п/п	Субъект РФ	Населенный пункт*	Население, тыс. чел.	Количество месторождений		Утвержденные суммарные запасы подземных вод, тыс.м ³ /сут	Добыча подземных вод, тыс.м ³ /сут			Использование вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, тыс.м ³ /сут			Доля подземных вод в питьевом и хозяйственно-бытовом водоснабжении, %
				в эксплуатации	Всего		Всего	на месторождениях (участках)	на участках недр с неопценными запасами	Всего	поверхностных	подземных	
1	Белгородская область	г.Белгород	392,43	32	19	239,79	124,57	122,83	1,74	122,38	0,00	122,38	100
2	Брянская область	г.Брянск	422,80	113	94	291,69	65,24	65,00	0,25	111,02	57,80	53,22	48
3	Владимирская область	г.Владимир	356,17	6	4	130,09	49,43	49,39	0,04	63,65	63,61	0,04	0
4	Воронежская область	г.Воронеж	924,10	35	22	943,14	357,16	271,58	85,58	349,67	0,00	349,67	100
5	Ивановская область	г.Иваново	406,11	10	9	65,46	34,55	34,34	0,21	91,55	57,00	34,549	38
6	Калужская область	г.Калуга	340,85	43	17	144,73	48,49	47,28	1,21	131,22	93,74	37,49	29
7	Костромская область	г.Кострома	277,28	8	1	141,63	3,71	2,88	0,83	102,33	96,90	5,42	5
8	Курская область	г.Курск	415,16	39	26	560,41	108,13	105,57	2,56	92,06	0,00	92,06	100
9	Липецкая область	г.Липецк	509,72	33	26	492,45	169,42	168,63	0,79	91,81	0,00	91,81	100
10	г. Москва	г.Москва	12108,26	240	191	722,57	162,37	130,99	31,38	2386,77	2277,09	109,68	5
11	Московская область	г.Коломна	144,42	7	7	97,91	52,08	50,29	1,79	38,06	0,00	38,06	100
12	Московская область	г.Подольск	218,54	8	5	97,86	55,93	55,93	0,00	27,40	0,00	27,40	100
13	Орловская область	г.Орел	318,63	48	34	350,32	106,80	101,74	5,05	99,39	0,00	99,39	100
14	Рязанская область	г.Рязань	540,07	54	43	290,50	76,35	75,95	0,41	131,94	69,34	62,60	47
15	Смоленская область	г.Смоленск	330,03	21	19	161,78	84,45	64,33	20,12	84,44	0,00	84,44	100
16	Тамбовская область	г.Тамбов	291,66	47	22	199,25	105,29	105,28	0,01	75,13	0,00	75,13	100
17	Тверская область	г.Тверь	420,85	40	24	594,61	130,32	129,80	0,52	119,54	16,90	102,64	86
18	Тульская область	г.Тула*	482,87	11	10	254,65	189,30	187,61	1,70	105,42	0,00	105,42	100
19	Ярославская область	г.Ярославль	608,70	9	4	173,20	3,31	3,20	0,11	120,31	117,00	3,31	3
	Всего по ЦФО		19508,64	804	577	5952,05	1926,90	1772,61	154,29	4344,12	2849,38	1494,74	34

* Примечание: г.Тула использует подземные воды, поступающие с территории Калужской области - 16,813 тыс.м³/сут на ХПВ

1.2.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ (СОЛЕННЫЕ И РАССОЛЫ)

По состоянию на 01.01.2019 г. разведано 26 месторождений (участков) подземных вод с суммарными запасами 4,63 тыс. м³/сут. Месторождения разведаны на территории Владимирской, Московской, Рязанской, Смоленской, Тверской и Ярославской областей, а также г. Москвы и в гидрогеологическом отношении расположены в пределах Московского артезианского бассейна (Табл. 1.11-1.12).

В эксплуатации в 2018 г. находилось 18 месторождений (участков). Общее количество добытых технических вод составило 0,54 тыс. м³/сут, в том числе на месторождениях - 0,52 тыс. м³/сут. В полном объеме добытые воды были использованы, в том числе для целей поддержания пластового давления (ППД) на нефтедобывающих предприятиях - 0,40 тыс. м³/сут (74%), для прочих целей - 0,14 тыс. м³/сут (26%). Степень освоения запаса

сов технических подземных вод на территории ЦФО составляет 11,3%.

1.2.3. МИНЕРАЛЬНЫЕ ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Прогнозные ресурсы минеральных подземных вод в целом по территории ЦФО не утверждались. В 2005–2008 гг. была выполнена работа «Создание гидрогеологической основы для обеспечения воспроизводства ресурсной базы минеральных лечебных вод Российской Федерации и государственного управления ее использованием» (ОАО «Центргеология», 2008 г.), в которой была подсчитана величина ресурсного потенциала минеральных подземных вод - 38,29 тыс. м³/сут. Данная величина характеризовала потенциальную возможность водоносных горизонтов (комплексов) в пределах территории субъекта РФ в части обеспечения предполагаемых приростов запасов минеральных вод на период действия долгосрочной программы до 2021 г.

Таблица 1.11

Сводные данные о запасах, добыче и использовании технических подземных вод (соленные и рассолы) и степени их освоения на территории ЦФО по состоянию на 01.01.2019 г.

Субъект РФ	Запасы подземных вод, тыс.м ³ /сут					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча и извлечение, тыс.м ³ /сут		Степень освоения запасов подземных вод, %	Использование, тыс.м ³ /сут		
	всего	по категориям				всего	в том числе в эксплуатации	всего	в том числе на месторождениях (участках)		Всего	в том числе	
		A	B	C ₁	C ₂							ППД	прочие
Владимирская область	0,250	0,105	0,145	0,000	0,000	1	0	0,000	0,000	0	0,000	0,000	0,000
г. Москва	1,584	0,494	1,090	0,000	0,000	11	10	0,292	0,282	18	0,292	0,292	0,0000
Московская область	0,564	0,152	0,412	0,000	0,000	6	4	0,108	0,105	19	0,108	0,108	0,000
Рязанская область	0,684	0,000	0,580	0,104	0,000	2	1	0,010	0,010	2	0,010	0,000	0,010
Смоленская область	0,054	0,000	0,054	0,000	0,000	1	0	0,000	0,000	0	0,000	0,000	0,000
Тверская область	0,035	0,000	0,035	0,000	0,000	2	0	0,000	0,000	0	0,000	0,000	0,000
Ярославская область	1,463	0,000	1,463	0,000	0,000	3	3	0,126	0,126	9	0,126	0,000	0,126
Итого по ЦФО	4,63	0,75	3,78	0,10	0,00	26	18	0,54	0,52	11	0,54	0,40	0,14

Таблица 1.12

Сводные данные о запасах, добыче и использовании технических подземных вод (соленые и рассолы) и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории ЦФО по состоянию на 01.01.2019 г.

Гидрогеологическая структура	Запасы подземных вод, тыс.м ³ /сут					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча и извлечение, тыс.м ³ /сут		Степень освоения запасов, %	Использование, тыс.м ³ /сут		
	Всего	по категориям				всего	в том числе эксплуатирующихся	общие	в том числе на месторождениях (участках)		Всего	в том числе	
		A	B	C1	C2							ПДД	прочие
fII Восточно-Европейский САБ	4,63	0,75	3,78	0,10	0,00	26	18	0,54	0,52	11	0,54	0,40	0,14
aII-Г Московский АБ	4,63	0,75	3,78	0,10	0,00	26	18	0,54	0,52	11	0,54	0,40	0,14
Итого по ЦФО	4,63	0,75	3,78	0,10	0,00	26	18	0,54	0,52	11	0,54	0,40	0,14

По состоянию на 01.01.2019 г. на территории ЦФО разведано 176 месторождений (участков) минеральных подземных вод с утвержденными суммарными запасами 27,92 тыс. м³/сут. Месторождения минеральных подземных вод разведаны во всех распространённых на территории ЦФО гидрогеологических структурах II порядка, за исключением Ленинградского артезианского бассейна. (Табл. 1.13-1.14). В эксплуатации в 2018 г. находилось 85 месторождений (участков). Общий объем добытых минеральных вод составил 1,24 тыс. м³/сут, в том числе на участках с утверждёнными запасами – 1,18 тыс. м³/сут (Рис. 1.14). Степень освоения запасов минеральных подземных вод на территории ЦФО крайне низкая и составляет 4,2%. Основной объем добываемых минеральных вод используется для промышленного розлива - 0,83 тыс. м³/сут, и в меньшей степени они применяются в лечебных и санаторно-курортных целях (0,40 тыс. м³/сут).

1.2.4. ИЗВЛЕЧЕНИЕ И ЗАКАЧКА ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Извлечение подземных вод производится с целью шахтного и дренажного водоотлива в Белгородской, Воронежской, Курской, Липецкой, Рязанской, Тамбовской областях и водоотлива при строительстве и эксплуатации подземных сооружений в г. Москве. Объекты извлечения приурочены к Приволжско-Хопёрскому, Днепровско-Донецкому и Московскому артезианским бассейнам.

Всего по территории Центрального федерального округа в 2018 г. учтено 19 объектов извлечения подземных вод. Общий объем извлеченных подземных вод составил 574,84 тыс. м³/сут, из них 418,65 тыс. м³/сут на участках недр с утвержденными запасами. Большая часть извлеченных подземных вод (272,96 тыс. м³/сут или 47,6%) сбрасывается без использования. Наиболее интенсивное извлечение подземных вод отмечается на территории Днепровско-Донецкого (61%) и Московского (35%) артезианских бассейнов, в пределах Приволжско-Хоперского артезианского бассейна величина извлечения составляет (4%) (Табл. 1.15, 1.16).

В Белгородской области при разработке руд на месторождениях Курской магнитной аномалии (Лебединский, Стойленский карьеры и Яковлевский рудник) в 2018 г. объём извлечения подземных вод остался без изменения и составил 348 тыс. м³/сут.

На севере Курской области при разработке Михайловского месторождения железных руд КМА объем извлеченных подземных вод составил 46,5 тыс. м³/сут, что на 2,2 тыс. м³/сут больше, чем в 2017 г.

В Воронежской области при водоотливе из Шкурлатовского карьера по добыче строительных материалов за 2018 г. объем извлеченной воды не изменился и составил 21 тыс. м³/сут.

В Рязанской области извлечение подземных вод осуществлялось при разработке месторождений бурого угля (Скопинский район)

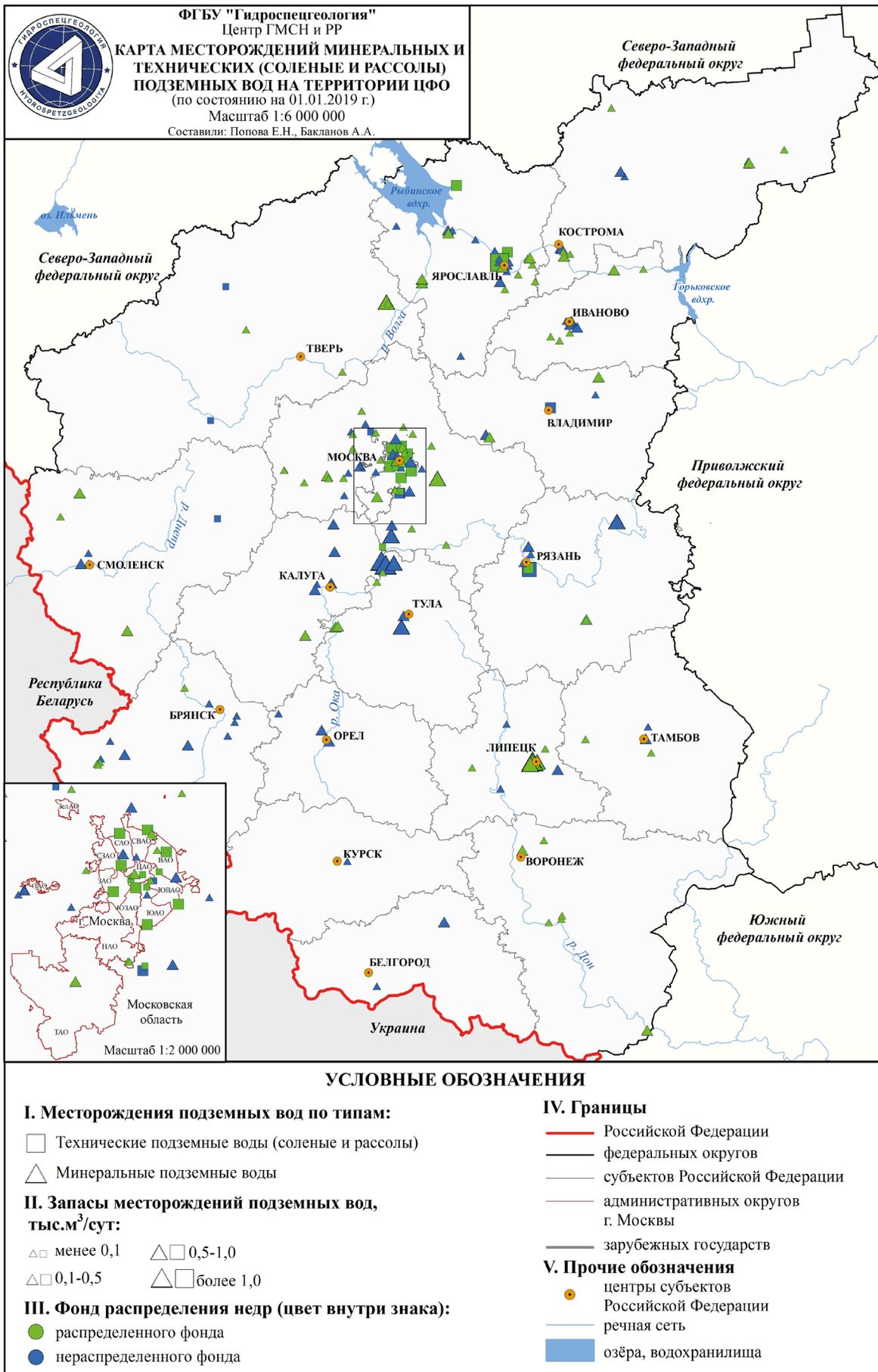


Рис. 1.14 Карта месторождений минеральных и технических (солёные и рассолы) подземных вод на территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2019 г.)

Таблица 1.13

Сводные данные о запасах, добыче и использовании минеральных подземных вод и степени их освоения на территории ЦФО по состоянию на 01.01.2019 г.

Субъект РФ	Запасы подземных вод, тыс.м ³ /сут				Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча, тыс.м ³ /сут		Кол-во водозаборов	Степень освоения запасов, %	Использование, тыс.м ³ /сут				Потери при транспортировке, тыс.м ³ /сут	
	всего	по категориям			всего	в том числе в эксплуатации	общая	в том числе на месторождениях (участках)			Всего	в том числе				
		A	B	C ₁					C ₂	ЛСК		РОЗ	иное			
Белгородская область	0,50	0,02	0,11	0,17	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Брянская область	0,85	0,57	0,48	0,00	0	13	5	0,01	0,01	5	1	0,01	0,00	0,01	0	0
Владимирская область	0,84	0,48	0,07	0,30	0	4	2	0,01	0,01	3	1	0,01	0,01	0	0	0
Воронежская область	0,42	0	0,42	0,00	0	6	6	0,05	0,05	6	12	0,05	0,05	0,01	0	0
Ивановская область	0,82	0,17	0,62	0,03	0,00	11	5	0,01	0,01	5	2	0,01	0,01	0	0	0
Калужская область	2,99	2,09	0,90	0,00	0	8	1	0,08	0,08	1	3	0,08	0	0,08	0	0
Костромская область	1,06	0,74	0,14	0,18	0	12	6	0,015	0,015	6	1	0,015	0,004	0,0103	0	0
Курская область	0,05	0,00	0,05	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Липецкая область	5,93	0,78	4,63	0,52	0	13	9	0,65	0,65	9	11	0,65	0,04	0,61	0	0
г. Москва	1,14	0,90	0,09	0,15	0	11	7	0,04	0,04	10	3	0,04	0,02	0,02	0	0
Московская область	3,26	1,57	0,42	0,83	0,44	33	16	0,13	0,08	39	2	0,13	0,11	0,02	0	0
Орловская область	0,50	0,40	0,09	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Рязанская область	1,26	0,21	0,75	0,31	0	5	2	0,00	0,00	2		0,00	0,0002	0,000004	0	0
Смоленская область	0,58	0,52	0,06	0	0	6	3	0,02	0,02	3	3	0,02	0,02	0,00007	0	0
Тамбовская область	0,45	0,00	0,16	0,19	0,10	4	2	0,005	0,005	2	1	0,00	0,005	0	0	0
Тверская область	1,28	0,98	0,29	0	0	7	4	0,03	0,03	4	3	0,03	0,011	0,02	0	0
Тульская область	3,47	1,52	1,95	0	0	9	5	0,10	0,10	5	3	0,10	0,07	0,03	0	0
Ярославская область	2,74	2,04	0,61	0,10	0	28	12	0,08	0,08	13	3	0,08	0,06	0,03	0	0
Итого по ЦФО	27,92	12,77	11,84	2,77	0,54	176	85	1,24	1,18	113	4	1,24	0,40	0,83	0,000004	-

Таблица 1.14

**Сводные данные о запасах, добыче и использовании минеральных подземных вод и степени их освоения
по гидрогеологическим структурам территории ЦФО по состоянию на 01.01.2019 г.**

Наименование гидрогеологической структуры	Запасы подземных вод, тыс.м ³ /сут					Кол-во МПВ (УМПВ)		Добыча и извлечение, тыс.м ³ /сут		Количество водооборотов	Степень освоения запасов, %	Использование, тыс.м ³ /сут			Потери при транспортировке, тыс.м ³ /сут	
	всего	по категориям				всего	в том числе в эксплуатации	всего	в том числе на МПВ (УМПВ)			всего	ЛСК	РОЗ		иное
		А	В	С ₁	С ₂											
фП Восточно-Европейский САБ	27,92	12,77	11,84	2,77	0,54	176	85	1,24	1,18	113	4	1,24	0,40	0,83	0,000004	-
аП-Г Московский АБ	24,60	11,90	10,33	1,92	0,44	148	71	1,16	1,11	99	5	1,16	0,35	0,81	0,000004	0
аП-Д Ветлужский АБ	0,81	0,49	0,14	0,18	0,00	10	5	0,01	0,01	5	2	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00
аП-Е Волго-Сурский АБ	0,85	0,00	0,54	0,31	0,00	1	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0
аП-Ж Приволжско-Хоперский АБ	0,59	0	0,30	0,19	0,10	7	5	0,043	0,04	5	7	0,04	0,04	0,0002	0	0
аП-К Днепроовско-Донецкий АБ	1,08	0,38	0,54	0,17	0	10	4	0,02	0,02	4	2	0,02	0,01	0,01	0	0
Итого по ЦФО	27,92	12,77	11,84	2,77	0,53	176	85	1,24	1,18	113	4	1,24	0,40	0,83	0,000004	-

Таблица 1.15

Сведения об извлечении подземных вод по территории ЦФО в 2018 г.

Тыс. м³/сут

Субъект РФ	Административная единица	Количество объектов извлечения	Количество извлеченной воды				Кол-во извлеченной воды на участках недр с утвержденными запасами (МТВ)	Количество использованной воды			Сбор вод без использования
			Всего	в том числе по видам				Всего	в том числе по типам		
				при разра-ботке МТПИ	при разработке месторо-ждений углеводородов	в процессе других видов недропользования, не связанных с добычей полезных ископаемых			ХПВ	ПТВ (ППД)	
Белгородская область	Губинский район	2	208,91	208,91	0	0,00	208,91	12,00	190,41	0,00	6,50
Белгородская область	Старооскольский р-н	1	127,12	127,12	0	0,00	127,12	1,79	10,12	0,00	115,21
Белгородская область	Яковлевский район	1	12,01	12,01	0	0,00	12,01	0,00	0,74	0,00	11,27
Белгородская область	Итого	4	348,04	348,04	0	0,00	348,04	13,79	201,27	0,00	132,98
Воронежская область	Павловский район	1	21,00	21,00	0	0,00	21,00	0,00	5,00	0,00	16,00
Воронежская область	Итого	1	21,00	21,00	0	0,00	21,00	0,00	5,00	0,00	16,00
Курская область	Железногорский р-н	1	46,46	46,46	0	0,00	46,46	0,00	45,52	0,00	0,94
Курская область	Итого	1	46,46	46,46	0	0,00	46,46	0,00	45,52	0,00	0,94
Липецкая область	Липецкий район	6	34,93	0,00	0	34,93	0,14	34,75	0,00	34,75	0,18
Липецкая область	Итого	6	34,93	0,00	0	34,93	0,14	34,75	0,00	34,75	0,18
г. Москва	Центральный АО	2	86,86	0,00	0	86,86	0,00	0,00	0,00	0,00	86,86
г. Москва	Итого	2	86,86	0,00	0	86,86	0,00	0,00	0,00	0,00	86,86
Рязанская область	Михайловский р-н	1	2,41	2,41	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,41
Рязанская область	Пронский р-н	2	32,04	32,04	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32,04
Рязанская область	Скопинский р-он и г. Скопин	1	0,09	0,09	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09
Рязанская область	Итого	4	34,54	34,54	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	34,54
Тамбовская область	г. Тамбов	1	3,01	0,00	0	3,01	3,01	0,00	1,54	0,00	1,46
Тамбовская область	Итого	1	3,01	0,00	0	3,01	3,01	0,00	1,54	0,00	1,46
	Итого по ЦФО	19	574,84	450,05	0	124,80	418,65	13,79	288,08	0,00	272,96

и добыче известняка (Пронский и Михайловский район). Объём извлечённой воды в 2018 г. увеличился на 1,9 тыс. м³/сут и составил 34,5 тыс. м³/сут.

В Липецкой области извлечение подземных вод в количестве 34,9 тыс. м³/сут (38,05 тыс. м³/сут в 2017 г.) осуществлялось в виде барража с целью локализации загрязнения на металлургических предприятиях (гг. Новолипецк, Данков).

В Тамбовской области извлечение подземных вод в количестве 3,0 тыс. м³/сут производилось при барражном водоотливе с целью локализации загрязнения на предприятии ОАО «Пигмент» в г. Тамбове.

В г. Москве величина извлечения подземных вод практически не изменилась и в 2018 г. составила 86,9 тыс. м³/сут.

Закачка подземных вод на территории ЦФО производится в Ивановской и Тамбовской областях. Объём закачанных подземных вод в 2018 г. составил 0,95 тыс. м³/сут, общий объём закачанных вод с момента начала закачки составил 66211,11 тыс. м³/сут (Табл. 1.17-1.18).

1.3. СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В РАЙОНАХ ИХ ИНТЕНСИВНОЙ ДОБЫЧИ И ИЗВЛЕЧЕНИЯ

Основными факторами нарушения естественного состояния подземных вод на территории Центрального федерального округа является их добыча и извлечение.

Многолетняя интенсивная эксплуатация подземных вод привела к изменению гидродинамических и гидрохимических условий эксплуатируемых водоносных горизонтов и комплексов, в частности, к формированию региональных и локальных депрессионных воронок и ухудшению качества подземных вод на локальных участках.

Добыча подземных вод наиболее интенсивно ведётся в центральной части округа, где подземные воды являются основным источником питьевого, хозяйственно-бытового и технического водоснабжения населения и объектов промышленности, в южной части округа - извлечение при разработке месторождений полезных ископаемых.

На территории ЦФО можно выделить несколько районов интенсивной добычи и извлечения подземных вод, где происходят существенные изменения их гидродинамического и гидрохимического состояния:

- **Московский** – интенсивная добыча подземных вод из каменноугольных водоносных горизонтов и комплексов на территории Московской и частично Владимирской и Калужской областей и извлечение подземных вод на территории г. Москвы (метрополитен);

- **Тульский** – интенсивная добыча подземных вод из каменноугольных и девонских водоносных горизонтов и комплексов на территории Тульского и Новомосковского промрайонов; последствия ранее осуществлявшегося извлечения подземных вод при разработке Подмосковского угольного бассейна;

- **Белгородский, Курский, Брянский, Орловский** – интенсивная добыча подземных вод на территории Брянской, Орловской, Курской и Белгородской областей и извлечение подземных вод юрских, девонских и архей-протерозойских отложений при разработке железорудных месторождений;

- **Липецкий** – площадное загрязнение подземных вод азотными соединениями.

На остальной территории округа в целом добыча подземных вод производится с меньшей интенсивностью, но при этом выделяются отдельные участки (в основном, в пределах крупных городов) с достаточно высоким уровнем водоотбора и других видов техногенной нагрузки, влияющих на гидродинамическое и гидрохимическое состояние подземных вод.

Состояние подземных вод оценивалось по данным наблюдений за уровнем режимом и качеством по скважинам ГОНС, ТНС и ОНС, по данным отчётности недропользователей и по материалам различных гидрогеологических работ, проводившихся на территории округа.

1.3.1. ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

В районах интенсивной добычи и извлечения подземных вод их гидродинамическое состояние определяется, прежде всего, величиной водоотбора и зависит от фильтрационных и ёмкостных свойств водоносных горизонтов и комплексов, условий питания и разгрузки под-

Таблица 1.16
Сведения об извлечении подземных вод по гидрогеологическим структурам ЦФО Российской Федерации в 2018 г.

Наименование гидрогеологической структуры	Количество объектов извлечения	Количество извлеченной воды				Кол-во извлеченной воды на участках с запасами (МТВ)	Количество использованной воды			Сбор вод без использования
		Всего	в том числе по видам		Всего		в том числе по типам			
			при разработке МТПИ	при разработке месторождений углеводородов			в процессе других видов недропользования, не связанных с добычей полезных ископаемых	ХПВ (ППД)	НСХ (ОРЗ+ ОП)	
ЦФВ Восточно-Европейский САБ	19	574,84	450,05	0,00	124,80	418,65	13,79	288,08	0,00	272,96
аП-Г Московский АБ	13	202,79	81,00	0,00	121,79	46,60	0,00	80,27	0,00	122,52
аП-Ж Приволжско-Хоперский АБ	2	24,01	21,00	0,00	3,01	24,01	0,00	6,54	0,00	17,46
аП-К Днепрово-Донецкий АБ	4	348,04	348,04	0,00	0,00	348,04	13,79	201,27	0,00	132,98
Итого по ЦФО	19	574,84	450,05	0,00	124,80	418,65	13,79	288,08	0,00	272,96

тыс. м³/сут

Таблица 1.17
Сведения о закачке природных и сточных вод по территории ЦФО в 2018 г.

Субъект РФ	Количество объектов закачки	Количество закачивающих скважин в учетном году	Фактический расход закаченной воды, тыс. м ³ /сут	Общий объем закаченной воды с начала закачки, тыс. м ³	
				в том числе по видам	всего
Ивановская область	1	1	0,39		7448,05
Тамбовская область	1	2	0,56		58763,07
Итого по ЦФО	2	3	0,951		66211,114

тыс. м³/сут

Таблица 1.18
Сведения о закачке природных и сточных вод по гидрогеологическим структурам ЦФО в 2018 г.

Наименование гидрогеологической структуры	Количество объектов закачки	Количество закачивающих скважин в учетном году	Фактический расход закаченной воды, тыс. м ³ /сут	Общий объем закаченной воды с начала закачки, тыс. м ³ /сут	
				в том числе по видам	всего
ЦФВ Восточно-Европейский САБ	2	3	0,95		66 211,11
аП-Д Ветлужский АБ	1	1	0,392		7448,048
аП-Ж Приволжско-Хоперский АБ	1	2	0,559		58763,066
ИТОГО по ЦФО	2	3	0,95		66211,11

тыс. м³/сут

земных вод.

Основным показателем изменения гидродинамического состояния является величина понижения уровня подземных вод, которая формируется в районах интенсивной эксплуатации в условиях взаимодействия множества водозаборов и проявляется в развитии депрессионных областей и воронок (Рис. 1.15, Табл. 1.20).

На территории г. Москвы, Московской области, юго-запада Владимирской и северо-востока Калужской областей в результате многолетней интенсивной эксплуатации образовалась масштабная региональная депрессионная область. Депрессия затрагивает эксплуатируемые верхне-, средне- и нижнекаменноугольные водоносные горизонты и комплексы.

Общая площадь депрессионной области – порядка 33 тыс. км², максимальное понижение уровней в разных водоносных комплексах составляет от 60 до 90 м. В последние 10–15 лет в пределах развития Московской депрессии, в большей степени в северных и восточных районах Московской области, отмечается повышение уровней подземных вод по всем каменноугольным водоносным горизонтам и комплексам. Повышение уровней связано с общим снижением водоотбора, происходящим с конца 1980-х годов.

На территории Курской, Белгородской, Брянской и Орловской областей под влиянием

многолетней активной добычи подземных вод для водоснабжения и интенсивного извлечения при разработке месторождений железных руд КМА в девонских (девонско-юрских) и архей-протерозойских горизонтах и комплексах образовались депрессионные воронки. В верхнефранско-фаменском водоносном комплексе максимальное понижение уровня в условных центрах в г. Брянске достигает 74,7 м, на территории г. Орла –12,7 м. Среднегодовая отметка уровня подземных вод по сравнению с прошлым годом на водозаборах г. Брянска повысилась в среднем на 1,05–2,7 м.

В центре Курской депрессии в юрско-девонском комплексе наибольшее снижение в 2018 г. составило 66,47 м.

В северо-восточной части Белгородской области за счёт извлечения подземных вод дренажными комплексами Лебединского и Стойленского карьеров в архей-протерозойском водоносном комплексе понижение уровней непосредственно на горных выработках достигает 520 м (глубина отработки карьеров).

В Белгородском районе Белгородской области интенсивная добыча подземных вод турон-маастрихтского водоносного горизонта привела к образованию локальной депрессионной воронки с максимальным понижением в центре 31,3 м.

Более подробно гидродинамический режим подземных вод по территории ЦФО рассмотрен в п. 1.4.

Таблица 1.19

Сводные данные показателей ресурсной базы подземных вод на территории ЦФО в 2018 г.

№ п/п	Показатель	Единицы измерения	Значение показателя
1	2	3	4
1	Площадь Центрального федерального округа	тыс. км ²	650,28
2	Численность населения	тыс. чел	38440,60
	Питьевые и технические подземные воды		
3	Балансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2019 г.	тыс.м ³ /сут	22318,85
4	Количество месторождений подземных вод с балансовыми запасами	шт.	5523,00
5	Забалансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2019 г.	тыс.м ³ /сут	1525,58

Продолжение таблицы 1.19

1	2	3	4
6	Количество месторождений (участков) с забалансовыми запасами	шт.	95
7	Общее количество месторождений (участков) находящихся в эксплуатации	шт.	4143
8	Общее количество водозаборов действовавших в году	шт.	20967
9	Количество отобранной подземной воды, всего	тыс.м ³ /сут	6999,63
10	Добыча подземных вод на месторождениях (участках)	тыс.м ³ /сут	5186,99
11	Извлечение подземных вод	тыс.м ³ /сут	574,84
12	Сброс подземных вод без использования	тыс.м ³ /сут	641,31
13	Поступление подземных вод из других субъектов РФ, всего	тыс.м ³ /сут	83,11
14	в т.ч. в Тульскую область (г.Тула)	тыс.м ³ /сут	17,23
15	в т.ч. в Московскую область	тыс.м ³ /сут	65,88
16	Передача подземных вод в другие субъекты РФ, всего	тыс.м ³ /сут	83,11
17	в т.ч. из Владимирской области в Московскую	тыс.м ³ /сут	47,05
18	в т.ч. из Калужской области в Московскую	тыс.м ³ /сут	11,01
19	в т.ч. из Калужской области в Тульскую область (г.Тула)	тыс.м ³ /сут	17,23
20	в т.ч. из г. Москвы в Московскую область	тыс.м ³ /сут	7,82
21	Общее количество отчитавшихся в учетном году водопользователей	шт.	4933
22	Использование подземных вод, всего	тыс.м ³ /сут	6358,31
23	для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс.м ³ /сут	4819,76
24	для производственно-технического водоснабжения	тыс.м ³ /сут	1414,33
25	для нужд сельского хозяйства (включая орошение земель и обводнение пастбищ)	тыс.м ³ /сут	124,22
26	Использование поверхностных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс.м ³ /сут	3315,87
27	Суммарное использование поверхностных и подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс.м ³ /сут	8017,82
28	Доля использования подземных вод в общем балансе хпв	%	60,11
	Технические подземные воды (солёные и рассолы)		
29	Запасы подземных вод, по состоянию	тыс.м ³ /сут	4,63
30	Количество месторождений (участков) подземных вод, всего	шт.	26
31	в т.ч. находящихся в эксплуатации	шт.	18

Окончание таблицы 1.19

1	2	3	4
32	Добыча подземных вод	тыс.м ³ /сут	0,54
33	Использование подземных вод, всего	тыс.м ³ /сут	0,54
34	в том числе для ППД	тыс.м ³ /сут	0,40
	Минеральные подземные воды		
35	Балансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2019 г.	тыс.м ³ /сут	27,92
36	Количество месторождений (участков) подземных вод с балансовыми запасами	шт.	176
37	Забалансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2019 г.	тыс.м ³ /сут	0,00
38	Количество месторождений (участков) подземных вод с забалансовыми запасами	шт.	0
39	Общее кол-во месторождений (участков) находящихся в эксплуатации	шт.	85
40	Добыча подземных вод	тыс.м ³ /сут	1,24
41	Использование подземных вод, всего	тыс.м ³ /сут	1,24
42	для санаторно-курортных целей	тыс.м ³ /сут	0,40
43	для промышленного розлива	тыс.м ³ /сут	0,83
44	для прочих целей	тыс.м ³ /сут	0,00
	Теплоэнергетические подземные воды		
45	Утвержденные запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2019 г.	тыс.м ³ /сут	0,00
46	Утвержденные запасы парогидротерм	тыс.т/сут	0,00
47	Количество месторождений (участков) подземных вод, всего	шт.	0,00
48	в т.ч. находящихся в эксплуатации	шт.	0,00
49	Добыча подземных вод	тыс.м ³ /сут	0,00
50	Добыча парогидротерм	тыс.т/сут	0,00
51	Использование подземных вод, всего	тыс.м ³ /сут	0,00
52	теплоснабжение	тыс.м ³ /сут	0,00
53	выработка электроэнергии	МВт	0,00
	Промышленные подземные воды		
54	Утвержденные запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2019 г.	тыс.м ³ /сут	0,00
55	Количество месторождений (участков)	шт.	0,00

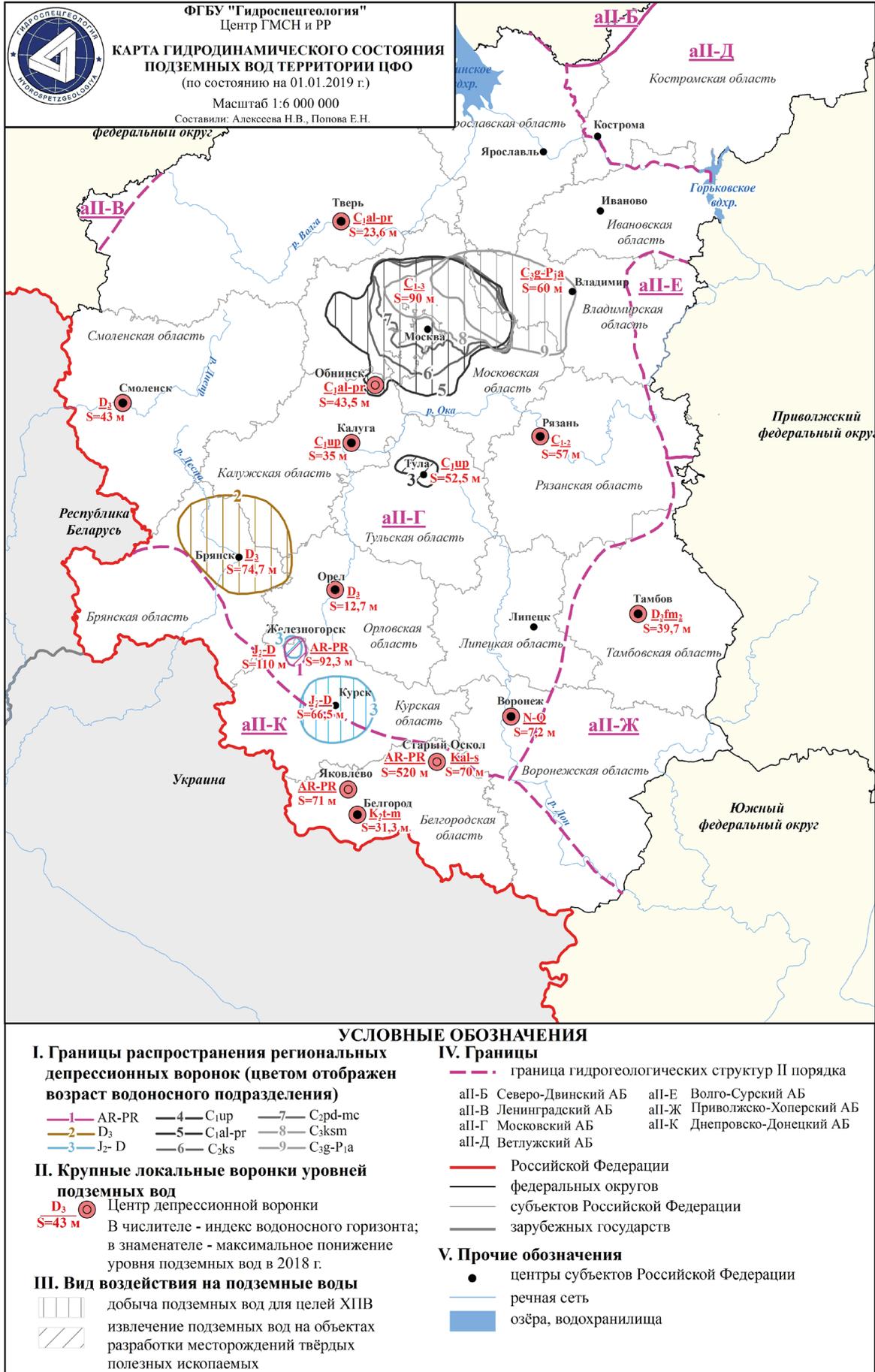


Рис. 1.15 Карта гидродинамического состояния подземных вод территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2019 г.)

Таблица 1.20

Депрессионные области и воронки подземных вод на территории ЦФО в 2018 г.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Индекс и наименование гидрогеологической структуры	Название депрессионной области / воронки	Местоположение центра депрессионной воронки	Наименование месторождения/наименование водозабора	Наименование эксплуатационного горизонта (комплекса)/индекс	Добыча и (или) извлечение ПВ на 01.01.2019 г., тыс. м ³ /сут	Фактическое понижение уровня ПВ на 01.01.2019 г. в центре депрессии, Sf, м	Изменение уровня за предшествующий год в центре депрессии, м («-» - восстановление уровня/«+» - снижение уровня)	Отношение Sf/Sдоп, %	Режим эксплуатации	Негативные последствия, выявленные в 2018 г.
аП-Г Московский АБ	Московская	Сергиево-Посадский район	Группа МПВ (УМПВ) Московской и Владимирской областей	Гжельско-ассельский (C ₃ g-P ₁ a)	350,38	60	-	-	установившийся	-
				Касимовский (C ₃ ksm)	449,87	60	-			
				Подольско-мячковский (C ₂ pd-мс)	678,8	80	-			
				Каширский (C ₂ ks)	80,88	90	-			
				Алексинско-протвинский (C ₁ al-pr)	88,41	90	-			
аП-Г Московский АБ	Тульская	г. Тула, д. Луковицы, д. Акульшино, д. Торхово, д. Жировка, д. Ямны	Средне-Упинское МПВ, уч. Упинский, уч. Обидимский, уч. Медвенско-Торховский, уч. Песоченский, уч. Масловский, Китаевское МПВ	Упинский (C ₁ up)	135,7	52,5	0	93	установившийся	-
				установившийся	-					
				установившийся		-				
				установившийся			-			
				установившийся				-		

Окончание таблицы 1.20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
аП-Г Московский АБ	Брянская	г. Брянск	Группа МПВ (УМПВ) Брянской и Орловской областей	Верхнедевонский (D ₃)	65,8	74,7	-1,05	75		
	Орловская	г. Орел		Верхнедевонский (D ₃)	76,6	12,7	4,8	21		
аП-Г Московский АБ, аП-К Днепро-Донецкий АБ	Курская	г. Курск	МПВ (УМПВ) Белгородской, Курской областей, КМА	Юрско-девонский J ₂ -D	12,03	66,47	-0,03	66,5	установившийся	сработка урвней ПВ
		г. Железногорск		Юрско-девонский J ₂ -D	42,16	110,01	10,51	61		
аП-К Днепро-Донецкий АБ	Губкинская	Старооскольский р-н, Белгородская область	Архей-протерозойский (AR-PR)	Архей-протерозойский (AR-PR)	5,02	92,25	11,05	51		
					Альб-сеноманский (Ka1-s)	336,04	70	0		
аП-К Днепро-Донецкий АБ	Яковлевская	п. Яковлево, Белгородская область	Архей-протерозойский (AR-PR)	Архей-протерозойский (AR-PR)	12,01	71	0	-		
					Группа МПВ (УМПВ) Белгородской области	109,59	31,3	0		
аП-Г Московский АБ	Обнинская	г. Обнинск	9 участков Обнинского МПВ / группа водозаборов	Турон-маастрихтский (K ₂ t-m)	38,17	43,5	-2	85	установившийся	сработка урвней ПВ
				Алексинско-протвинский (C ₁ al-pr)	38,4	35	0,2	89		
аП-Г Московский АБ	Калужская	г. Калуга,	МПВ Калуга-Северный, Калуга-Южный, Покровские Ключи, Зеленый крупец	Уплинский (C ₁ up)	38,4	35	0,2	89	установившийся	сработка урвней ПВ
		д. Доможирово, д. Тимошево								
аП-Г Московский АБ	Рязанская	г. Рязань	Рязанское МПВ	Подольско-мячковский (C ₂ pd-mc)	25,22	16,5	-	-	установившийся	сработка урвней ПВ
				Каширский (C ₂ ks)	35,57	57	10,2	70		
аП-Г Московский АБ	Воронежская	г. Воронеж	Воронежское МПВ	Алексинско-протвинский (C ₁ al-pr)	22,58	48,2	-	24	установившийся	сработка урвней ПВ
				Среднефаменский (D ₃ fn ₂)	71,35	43	0	89,5		
аП-Г Московский АБ	Тверская	д. Новосельцы	Калининское МПВ	Алексинско-протвинский (C ₁ al-pr)	50,4	23,6	-5	12,2	установившийся	сработка урвней ПВ
				Неоген-четвертичный (N-Q)	247,5	7,2	-0,4	42		
аП-Ж Приволжско-Хоперский АБ	Тамбовская	г. Тамбов	Тамбовское МПВ, Борщевское МПВ, Котовское МПВ	Среднефаменский (D ₃ fn ₂)	108,7	39,7	-0,3	70	установившийся	сработка урвней ПВ

1.3.2. ГИДРОХИМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Гидрохимическое состояние подземных вод определяется, прежде всего, естественными гидрогеохимическими процессами взаимодействия подземных вод с водовмещающими породами. Большинство основных эксплуатируемых водоносных горизонтов и комплексов приурочены к карбонатным и карбонатно-терригенным отложениям (известняки, доломиты, мел, песчаники), за счёт чего подземные воды имеют преимущественно гидрокарбонатный магниево-кальциевый тип и часто повышенную жёсткость. Практически повсеместно, независимо от состава водовмещающих пород, в первую очередь для первых от поверхности водоносных горизонтов и комплексов, характерно повышенное содержание железа. Пресные подземные воды в целом отвечают питьевым нормативам.

Для территории ЦФО характерно наличие природных гидрогеохимических аномалий в водоносных горизонтах и комплексах со следующими химическими компонентами (Рис. 1.16):

- **фтора** – в центральной части Московского артезианского бассейна (Московская, Тверская, Владимирская и Рязанская области) в подземных водах среднекаменноугольных отложений, обусловленных присутствием в водовмещающих карбонатных породах каширского и подольско-мячковского горизонтов и подстилающих глинах верейского водоупора фторсодержащих минералов – флюорита и ратовкита;

- **стронция** – в южной части Московского артезианского бассейна (Тверская, Смоленская, Калужская, Тульская и Рязанская области) в подземных водах верхнедевонских и нижнекаменноугольных отложений, включающих гипсоносные и целестинсодержащие породы, образующие стронциеносную провинцию в зоне выклинивания озерско-хованской толщи;

- **кремния** – в южной части территории (Брянская, Курская, Белгородская, Воронежская и Тамбовской области) в подземных водах верхнемеловых карбонатных и частично нижнемеловых терригенных отложений, приуроченных к зоне развития турон-маастрихтской кремнисто-мергельно-меловой формации;

- **марганца** – широко по всей территории (Костромская, Ярославская, Воронежская, Тамбовская, Тверская, Калужская и Тульская области), приуроченные к разновозрастным, преимущественно терригенным отложениям;

- **лития** – в северной части Московского и на южной границе Ветлужского артезианских бассейнов (Тверская, Ярославская, Ивановская, Владимирская и Костромская области) в пермско-триасовом и средне-верхнекаменноугольном комплексах, а также в Приволжско-Хоперском артезианском бассейне (Тамбовская и Воронежской области), где они пространственно совпадают с аномалиями брома и связаны с влиянием тектонических зон разломов.

Аномальные проявления брома приурочены, как правило, к проницаемым зонам глубоких разломов. Наибольшее количество превышений предельно допустимых концентраций зафиксировано в Тамбовской области, где они тяготеют к Новохоперской зоне разломов, в сводовой части и на южном крыле Воронежской антеклизы.

На большей части территории отмечаются природные аккумуляции естественных радионуклидов, выраженные в повышенных значениях удельной суммарной альфа-активности.

Минеральные подземные воды на территории ЦФО содержатся в водоносных горизонтах пермско-триасовых, каменноугольных, девонских отложений и кристаллических породах архей-протерозойского фундамента, преимущественно при глубоком залегании этих горизонтов и комплексов, и формируются при определенном сочетании геолого-структурных, геотермических, гидрогеологических и геохимических условий, определяющих их газовый, ионно-солевой и микроэлементный состав, температуру и другие показатели.

Техногенное воздействие на подземные воды выражается в изменении (активизации) природных процессов растворения водовмещающих пород, подтягивании природных некондиционных подземных вод за счёт изменения гидродинамического режима в районах интенсивного водоотбора и в загрязнении подземных вод с поверхности.

Примером изменения гидрогеохимической ситуации под воздействием длительной эксплуатации подземных вод могут служить

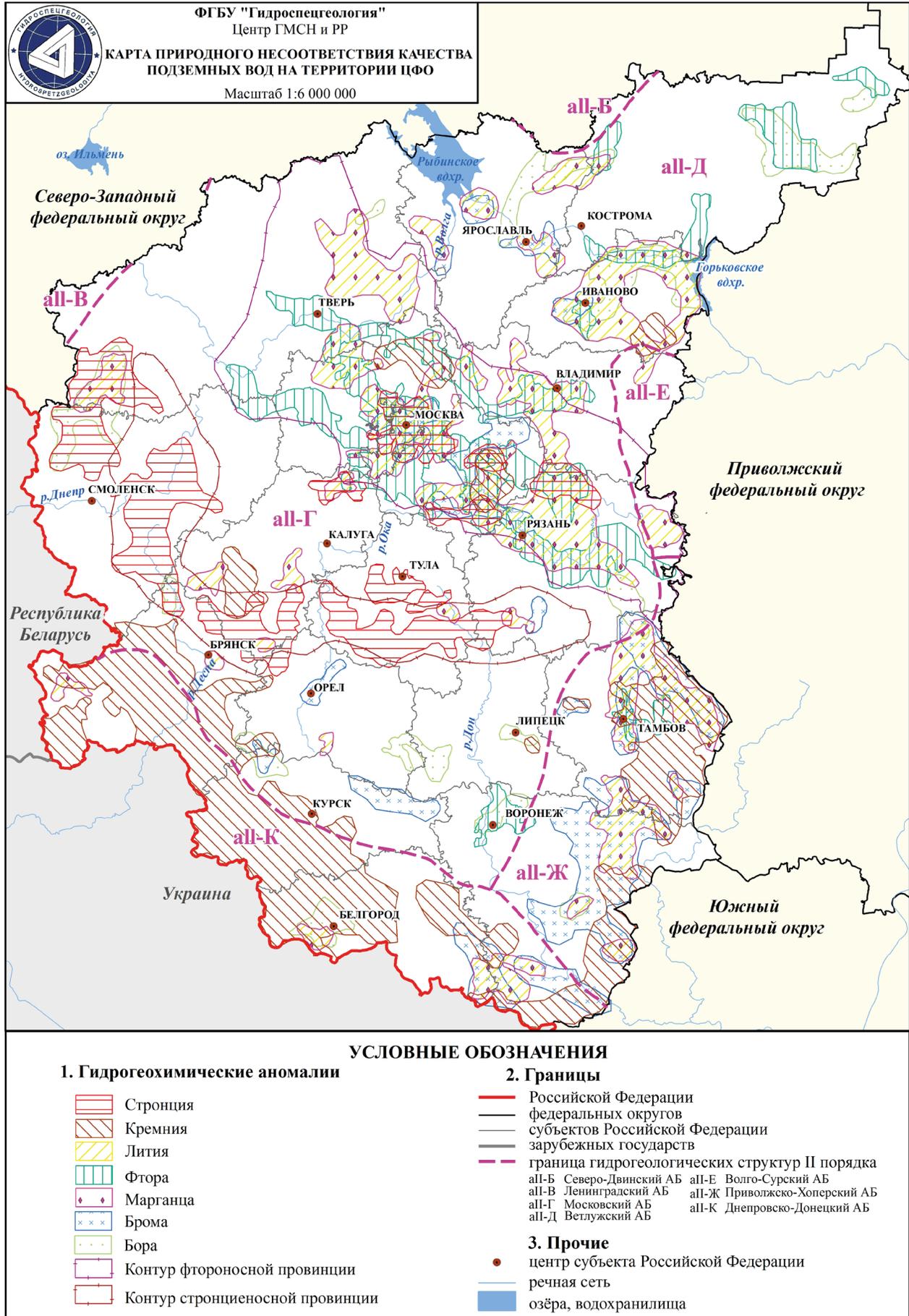


Рис. 1.16 Карта природного несоответствия качества подземных вод на территории ЦФО



Рис. 1.17 Диаграмма распределения выявленных участков загрязнения по видам хозяйственной деятельности на территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2019 г.)

водоносные горизонты и комплексы каменноугольных отложений на территории Московской и Тульской областей. В пределах Московской области образование региональной депрессионной воронки (изменение структуры фильтрационного потока подземных вод) предопределило возможность подтягивания природных некондиционных подземных вод из нижележащих водоносных горизонтов. На территории Тульской области изменение гидродинамической ситуации (интенсивная эксплуатация для централизованного водоснабжения и процессы затопления шахт при их ликвидации) повлекло не только к изменению химического состава подземных вод, но и их загрязнению (рост концентраций сульфатов, хлоридов, нефтепродуктов и др.).

Загрязнение подземных вод связано преимущественно с промышленными, коммуналь-

ными и сельскохозяйственными объектами (Рис. 1.17-1.18, Табл. 1.21.). При этом важную роль играет защищённость подземных вод, которая определяется наличием в кровле эксплуатируемых горизонтов и комплексов слабопроницаемых (водоупорных) отложений. Основная доля участков загрязнения выявлена в первых от поверхности водоносных горизонтов, приуроченных к отложениям четвертичного и неоген-четвертичного возрастов, и имеет локальный характер распространения по площади.

При деятельности сельскохозяйственных предприятий в подземных водах отмечаются преимущественно азотные соединения. Их повышенные концентрации связаны с действующими или ранее существовавшими полями фильтрации, складами удобрений и ядохимикатов и стоков животноводческих комплексов.

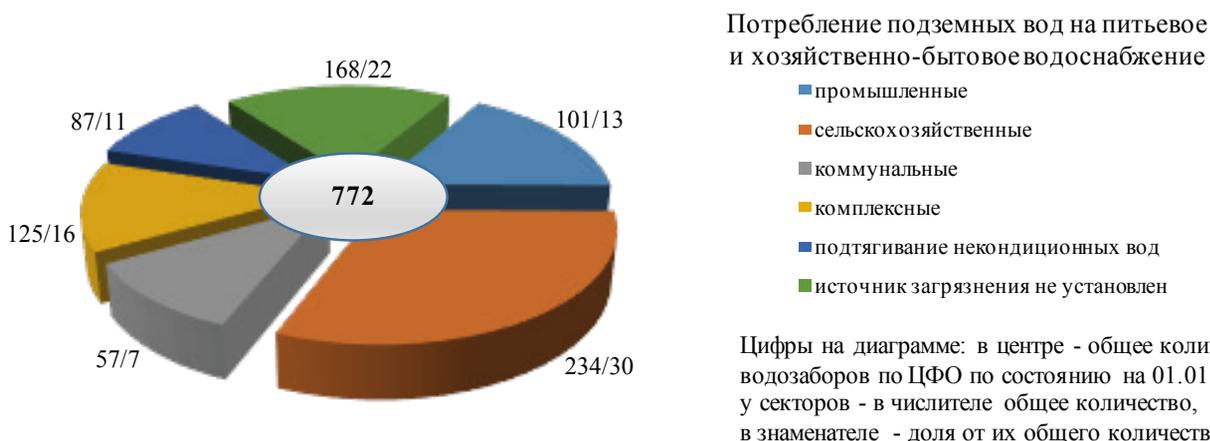


Рис. 1.18 Диаграмма распределения выявленных водозаборов по видам хозяйственной деятельности на территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2019 г.)

Таблица 1.21

Распределение участков и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод на территории ЦФО по состоянию на 01.01.2019 г.

№ п/п	Субъект РФ	Количество участков загрязнения подземных вод																									
		по типам загрязнения подземных вод										по загрязняющим веществам						по интенсивности загрязнения подземных вод (в ед.ПДК)						по классам опасности загрязняющего вещества			
		промышленное	сельскохозяйственное	коммунально-бытовое	комплексное	подтаивание некондиционных природных вод	источники загрязнения неустановлены	сульфатами, хлоридами	соединениями азота	нефтепродуктами	фенолами	* тяжелыми металлами	1-10	10-100	более 100	1 - чрезвычайно опасные	2 - высокоопасные	3 - опасные	4 - умеренно-опасные	не определены**							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22						
Участки загрязнения подземных вод																											
1	Белгородская область	1	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-					
2	Брянская область	34	19	-	14	1	-	-	1	8	17	2	1	14	13	7	-	-	1	20	1	23					
3	Владимирская область	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
4	Воронежская область	37	18	5	2	12	-	-	6	22	6	-	-	13	14	10	1	10	21	-	5						
5	Ивановская область	8	3	-	-	-	-	-	2	6	1	1	1	1	5	2	-	3	3	2	-						
6	Калужская область	4	3	1	-	-	-	-	-	-	2	-	2	3	1	-	-	2	-	-	2						
7	Костромская область	11	4	1	6	-	-	-	2	6	3	1	1	3	4	4	2	5	4	-	-						
8	Курская область	26	22	-	3	1	-	-	1	12	15	1	-	15	7	4	-	-	1	11	14						
9	Липецкая область	4	-	1	-	3	-	-	-	3	-	-	-	3	1	-	-	-	4	-	-						
10	г. Москва	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
11	Московская область	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
12	Орловская область	6	3	-	3	-	-	-	1	5	2	-	2	3	3	-	-	2	3	-	1						
13	Рязанская область	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
14	Смоленская область	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
15	Тамбовская область	12	11	-	1	-	-	-	3	6	6	4	-	5	4	3	-	3	8	-	1						

Окончание таблицы 1.21

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
16	Тверская область	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
17	Тульская область	4	4	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	3	1	-	-	-	1	-	3
18	Ярославская область	14	10	-	4	-	-	-	1	1	8	3	1	8	5	1	-	3	8	2	1
Всего по участкам загрязнения		162	98	8	34	17	0	0	18	71	60	12	8	72	59	31	3	30	73	16	40
Водозаборы хозяйственно-питьевого назначения																					
1	Белгородская область	26	-	1	-	25	-	-	-	4	-	-	-	24	2	-	-	-	21	-	5
2	Брянская область	3	-	-	3	-	-	-	-	2	-	-	-	3	-	-	-	-	2	-	1
3	Владимирская область	8	2	-	2	-	-	4	-	2	1	-	-	7	1	-	1	-	3	-	4
4	Воронежская область	90	22	4	17	25	9	3	8	46	1	-	1	74	16	-	2	26	46	3	13
5	Ивановская область	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-
6	Калужская область	2	1	-	1	-	-	-	-	1	1	-	-	2	-	-	-	-	1	-	1
7	Костромская область	18	2	6	3	1	-	6	1	8	-	-	5	16	1	1	1	8	3	6	-
8	Курская область	13	-	4	-	-	8	1	-	3	-	-	-	12	1	-	-	-	11	-	2
9	Липецкая область	197	5	178	5	1	-	8	2	188	4	-	-	194	3	-	-	1	193	1	2
10	г.Москва	32	7	-	-	4	-	21	1	11	11	-	5	30	2	-	3	10	2	9	8
11	Московская область	162	16	4	7	20	-	115	10	87	5	2	15	153	5	4	4	31	20	73	34
12	Орловская область	14	4	-	1	-	9	-	3	3	-	-	2	14	-	-	-	2	10	2	-
13	Рязанская область	15	-	5	-	-	-	10	1	8	-	-	3	12	2	1	1	4	8	1	1
14	Смоленская область	32	28	-	2	1	1	-	-	26	-	-	1	24	8	-	-	2	27	3	-
15	Тамбовская область	90	-	-	-	32	58	-	-	4	2	-	-	72	16	2	-	3	81	1	5
16	Тверская область	4	2	-	-	-	2	-	-	1	1	-	-	1	3	-	-	1	2	-	1
17	Тульская область	63	9	32	16	6	-	-	2	59	2	-	-	62	1	-	-	-	46	15	2
18	Ярославская область	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	2	v	-
Всего по водозаборам ХПВ		772	101	234	57	125	87	168	28	453	28	2	52	702	62	8	12	88	479	114	79
Всего по ЦФО		934	199	242	91	142	87	168	46	524	88	14	40	774	121	39	15	118	552	130	119

Примечания:

* - 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

Влияние промышленных предприятий связано в большинстве случаев с проникновением загрязняющих веществ из шламонакопителей, золоотвалов, нефтебаз, полигонов промтоходов и промплощадок. При промышленном типе загрязнения основными загрязняющими компонентами являются нефтепродукты, тяжелые металлы и специфические компоненты, характерные для конкретного вида производства.

К деятельности объектов коммунального хозяйства относятся полигоны ТБО, очистные сооружения, поля фильтрации, несанкционированные места сброса хозяйственно-бытовых отходов и стоков.

Оценка состояния качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории ЦФО проводится для водозаборных сооружений с производительностью свыше 500 м³/сут (Рис. 1.19).

Превышение допустимых концентраций химических компонентов, содержащихся в подземных водах, которые используются для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, определяется в соответствии с нормативными документами: СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества» и ГН 2.1.5.1315-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования».

В пределах ЦФО качество подземных вод на водозаборах зависит в первую очередь от их природного состава. Эксплуатация подземных вод с превышением техногенных компонентов отличается на крупных водозаборах, приуроченных к городским и промышленным агломерациям.

Большая часть участков и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод на территории региона носит локальный (очаговый) характер. Распределение выявленных участков загрязнения подземных вод по классам опасности загрязняющих веществ на территории ЦФО является неравномерным и определяется наличием техногенных объектов различных отраслей промышленности (Рис. 1.20). На территории ЦФО основными загрязняющими веществами являются соеди-

нения азота и нефтепродукты, в меньшей степени – хлориды, сульфаты, тяжелые металлы, фенолы (Табл. 1.21).

В 2018 году на территории ЦФО выделяются области, в которых отмечается наибольшие превышения ПДК по содержанию в подземных водах нефтепродуктов. Техногенное загрязняющее вещество многолетне подтверждается на участках загрязнения в Брянской, Воронежской, Курской, Тамбовской и Ярославской областях. Очаги загрязнения подземных вод нефтепродуктами приурочены к объектам предприятий, осуществляющих многолетнее хранение и тразит углеводородной продукции (Рис. 1.21).

Загрязнение подземных вод азотсодержащими веществами наиболее распространено в Липецкой, Воронежской и Московской областях (Рис. 1.22). В Липецкой области на водозаборах многочисленные источники загрязнения в виде крупных птицеводческих и животноводческих комплексов явились причиной площадного загрязнения подземных вод в основном нитратами.

1.4. СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ СУБЪЕКТОВ РФ

В разделе приводится характеристика гидродинамического состояния и гидрохимического состава подземных вод в границах субъектов РФ, входящих в состав ЦФО.

1.4.1. СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Хозяйственно-питьевое водоснабжение области полностью обеспечивается за счёт подземных вод. Основными эксплуатируемыми горизонтами и комплексами для централизованного водоснабжения являются турон-маастрихтский водоносный комплекс и альб-сеноманский водоносный горизонт. Наибольшая нагрузка приходится на районы интенсивной эксплуатации подземных вод – Белгород-Шебекинский и Губкин-Старооскольский промышленные районы.

Белгород-Шебекинский промышленный район находится в зоне влияния водозаборов

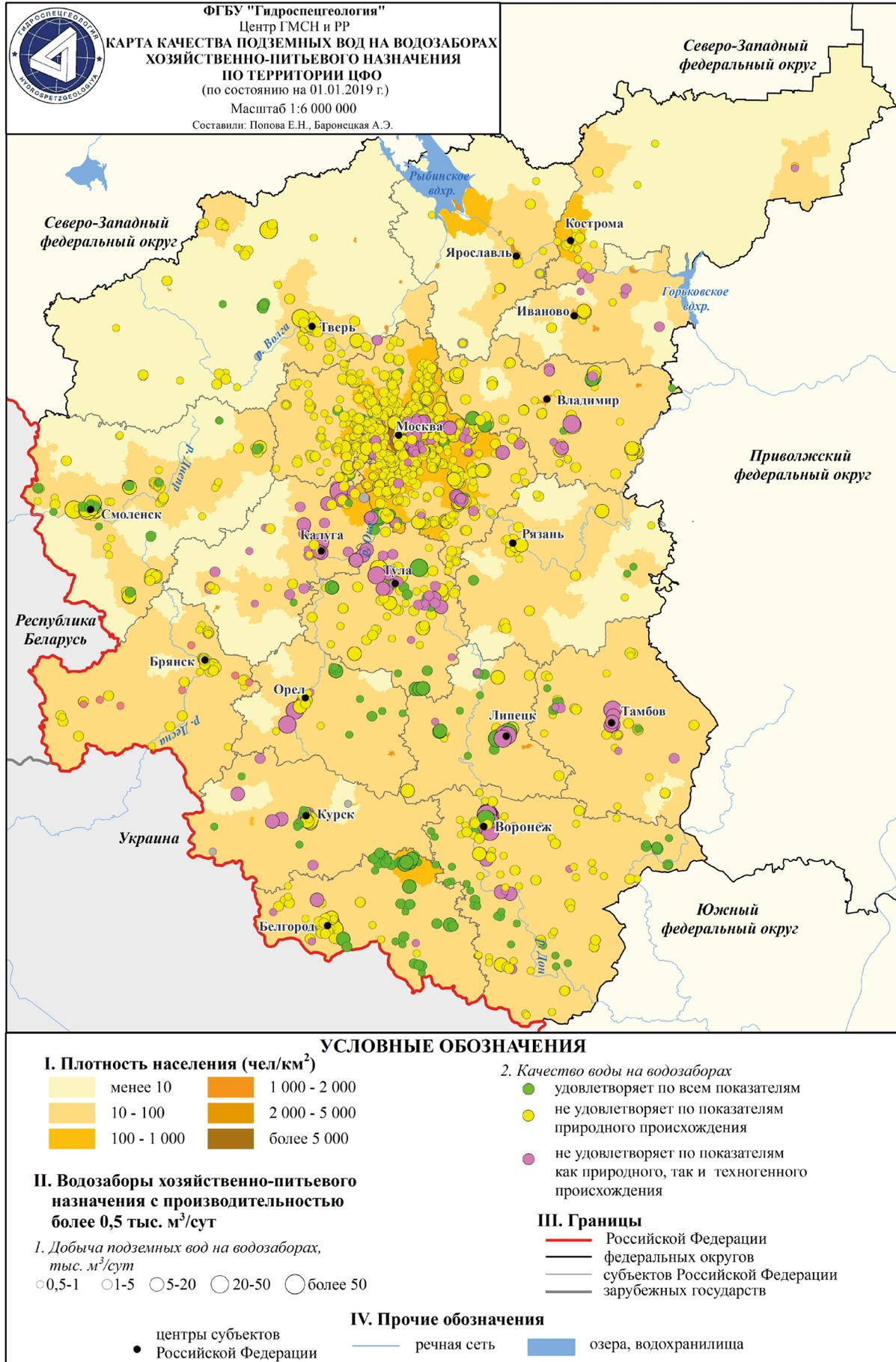


Рис. 1.19 Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2019 г.)

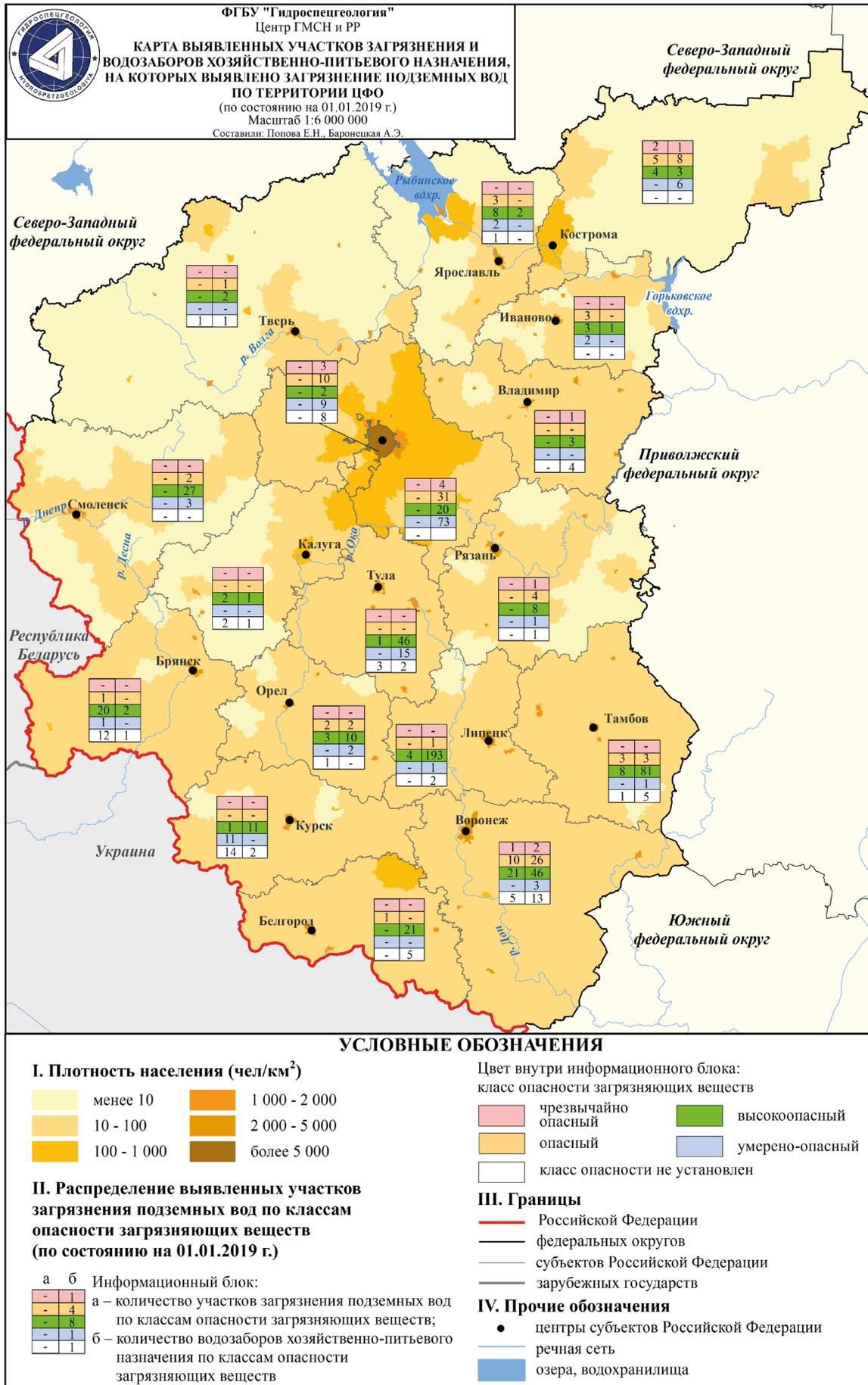


Рис. 1.20 Карта выявленных участков загрязнения и водозаборов хозяйственно-питьевого назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод по территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2019 г.)

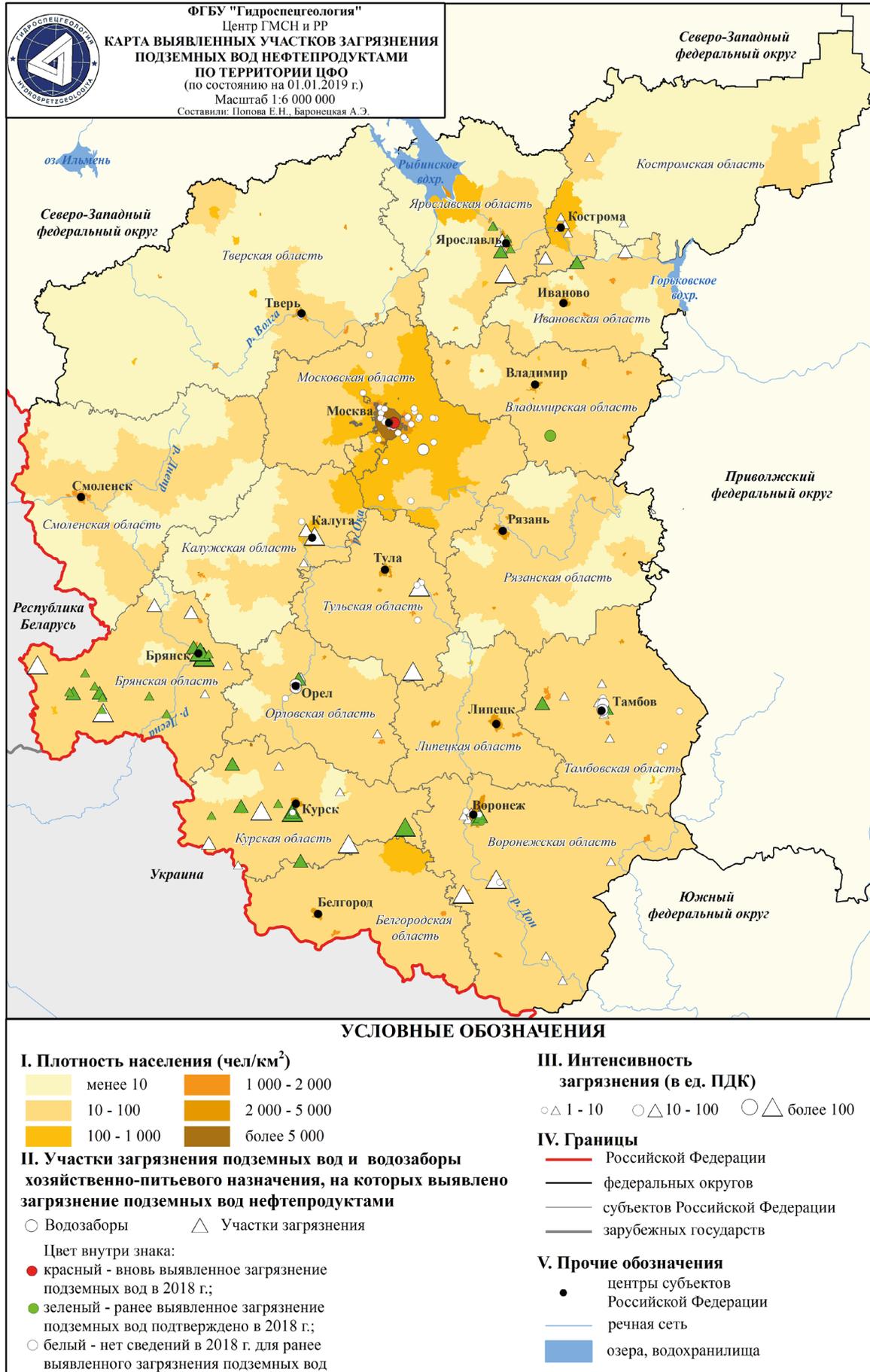


Рис. 1.21 Карта выявленных участков загрязнения подземных вод нефтепродуктами по территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2019 г.)

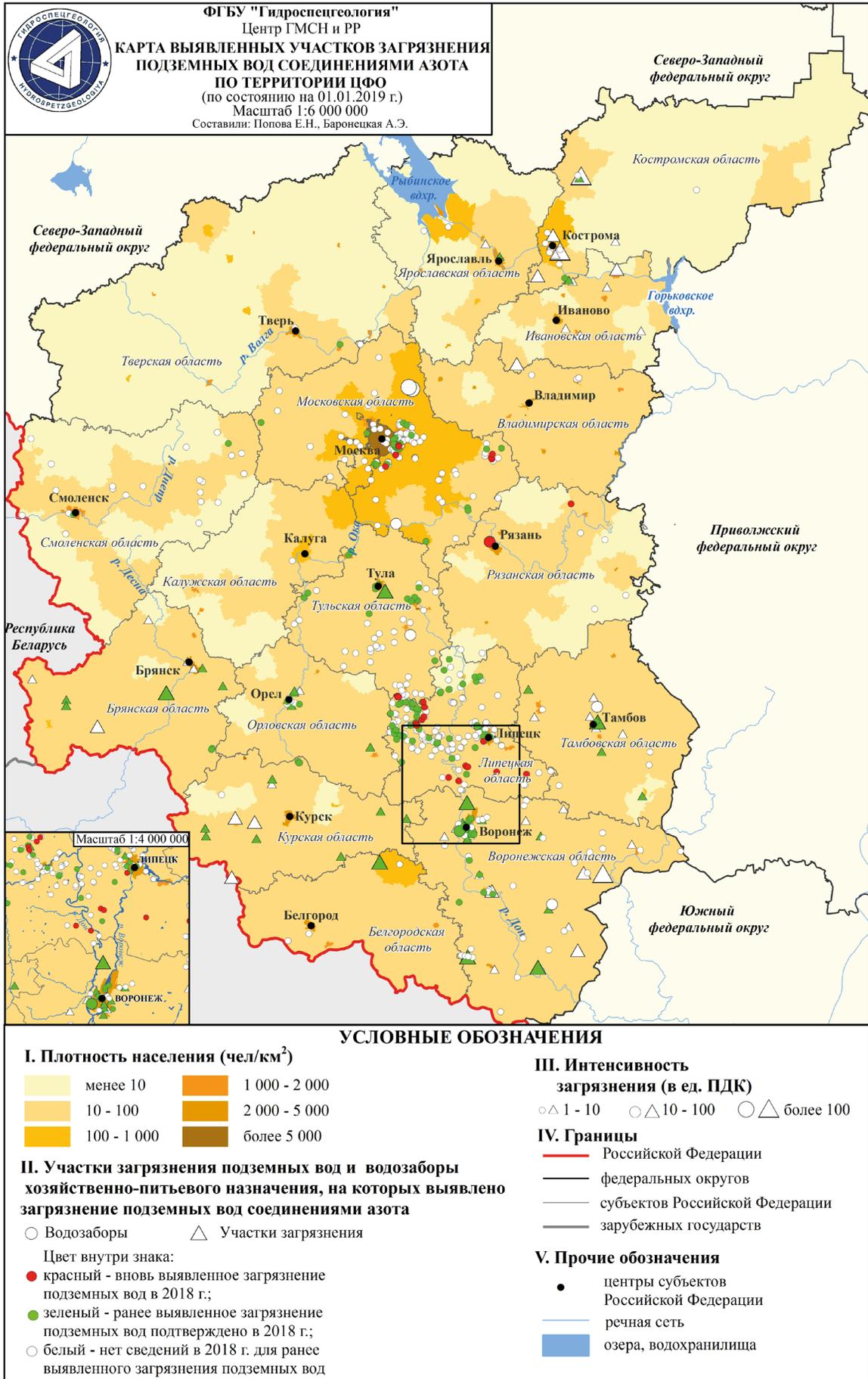


Рис. 1.22 Карта выявленных участков загрязнения подземных вод соединениями азота по территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2019 г.)

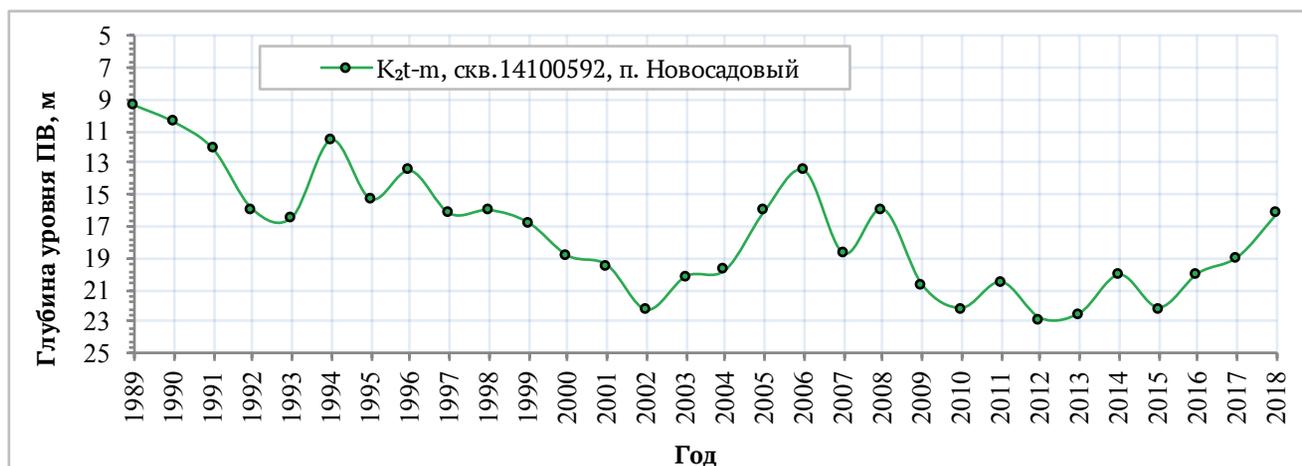


Рис. 1.23 Динамика изменения уровня подземных вод турон-маастрихтского водоносного горизонта (г. Белгород)

г. Белгорода и дренажной системы Яковлевского рудника.

Все водозаборы г. Белгорода находятся в городской черте и взаимодействуют друг с другом. В результате их многолетней работы образовалась депрессионная воронка в турон-маастрихтском водоносном горизонте, имеющая достаточно сложную конфигурацию. По данным наблюдений в скважинах ГОНС уровень подземных вод турон-маастрихтского водоносного горизонта стабилизировался, в последнее время отмечается тенденция к повышению уровней подземных вод (Рис. 1.23). Депрессия характеризуется установившимся режимом фильтрации.

Фактическое понижение в центре депрессии в 2018 г. как и в 2017 г. составило 31,3 м, что по-прежнему находится в пределах допустимых отметок уровня подземных вод.

Понижение подземных вод в архей-протерозойском водоносном комплексе в зоне влияния дренажной системы Яковлевского рудника не изменилось и составляет 71 м.

В Губкин-Старооскольском промышленном районе помимо добычи подземных вод осуществляется интенсивное их извлечение при разработке месторождений (дренажные системы Лебединского и Стойленского карьеров, шахты им. Губкина). В результате действия всех указанных факторов в архей-протерозойском водоносном комплексе сформирована локальная депрессионная воронка, понижение уровней непосредственно на горных выработках достигает 520 м. По сравнению с 2017 г. положение уровней подземных вод не изменилось (Рис. 1.24).

Гидрохимическое состояние подземных вод на территории Белгородской области ха-

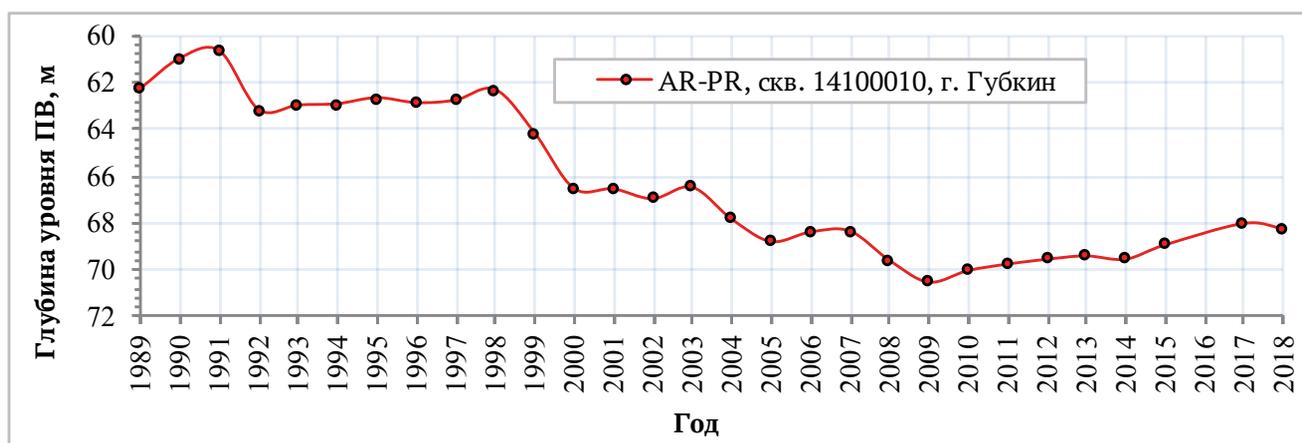


Рис. 1.24 Динамика изменения уровня подземных вод архей-протерозойского водоносного комплекса в районе Лебединского карьера в Белгородской области (скважина ГОНС №14100010)

рактизуется практически повсеместным природным несоответствием качества подземных вод основных эксплуатируемых водоносных горизонтов и комплексов для использования хозяйственно-бытового водоснабжения по содержанию железа, кремния и общей жёсткости.

Белгородская область характеризуется достаточно высоким уровнем промышленного и сельскохозяйственного развития. Распределение техногенной нагрузки на территории области неравномерно. Наиболее сильное воздействие окружающая среда испытывает в промышленно развитых районах области. В пределах урбанизированной территории Белгородской области, где сконцентрировано большое количество предприятий горнодобывающей, металлургической, машиностроительной, химической, пищевой отраслей промышленности, агропромышленные комплексы, полигоны твердых бытовых и промышленных отходов, транспортно-коммуникационные сети, крупные водозаборы, одной из основных проблем геологической среды является загрязнение почв, поверхностных и подземных вод.

На большей части территории области первый от поверхности эксплуатируемый водоносный горизонт (альб-сеноманский на северо-востоке области и сантон-маастрихтский на остальной территории) является незащищенным от поступления загрязнения с поверхности, что делает его открытым для интенсивного загрязнения вблизи объектов-загрязнителей. Сток поверхностных и грунтовых вод направлен к рекам, в долинах и поймах которых располагаются практически все водозаборы подземных вод, являющиеся незащищенными от поступления загрязнения. Эти водозаборы являются основным источником водоснабжения практически всех населенных пунктов Белгородской области.

В 2018 году на участке загрязнения, расположенном в Старооскольском районе, подтверждено превышение нормируемых величин по содержанию следующих веществ: аммония (до 48 ПДК) и натрия (до 2 ПДК). Источником загрязнения подземных вод альб-сеноманского водоносного горизонта указанными веществами являются поля фильтрации Песчанского завода сухих дрожжей.

1.4.2. СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Водоснабжение Брянской области практически на 70% обеспечивается за счёт добычи подземных вод. Поверхностными водами частично снабжается г. Брянск (40%), а также г. Клинцы (78%). Для централизованного водоснабжения области преимущественно используется верхнефранско-фаменский водоносный комплекс. В меньшей степени, в основном в юго-западной части области эксплуатируются турон-сантонский водоносный комплекс и альб-сеноманский водоносный горизонт.

На территории области продолжается наблюдение за локальными депрессионными воронками в меловых водоносных горизонтах (г.г. Унеча, Клинцы и др.) и крупной Брянско-Орловской депрессионной воронкой в верхнедевонских отложениях, сформированными вследствие длительного (с 1966 г.) интенсивного водоотбора.

На территории Брянско-Орловской региональной депрессионной воронки наблюдается восстановление уровня эксплуатируемого верхнефранско-фаменского водоносного комплекса (в центрах, на флангах, и в зоне их сочленения). В зоне сочленения воронок уровень комплекса восстановился близко к естественному положению (Рис. 1.25-1.26), что дает основание полагать, что Брянско-Орловская региональная депрессия разомкнулась. В 2018 году максимальное понижение уровней в г. Брянске составило 74,7 м.

Результаты режимных наблюдений свидетельствуют о том, что в последние годы (2007-2018 гг.) на фоне существенного сокращения водоотбора наблюдается устойчивый подъем уровня подземных вод девонских отложений, вследствие чего происходит выполаживание региональной депрессионной воронки (Рис. 1.27 - 1.28, 1.29).

Гидрохимическое состояние подземных вод на территории Брянской области характеризуется природным несоответствием качества подземных вод по содержанию железа, марганца, кремния, стронция, бора, брома, общей альфа-активности и общей жесткости. Также выявлено загрязнение подземных вод техногенными компонентами: нитратами, аммони-

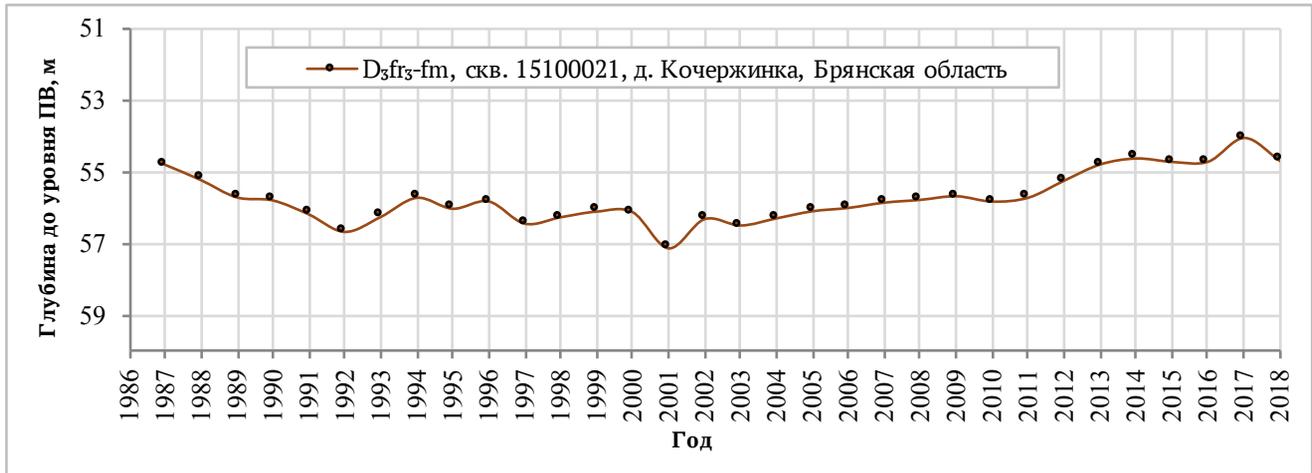


Рис. 1.25 Динамика изменения уровня подземных вод верхнефранско-фаменского водоносного комплекса в районе сочленения Брянско-Орловской депрессии

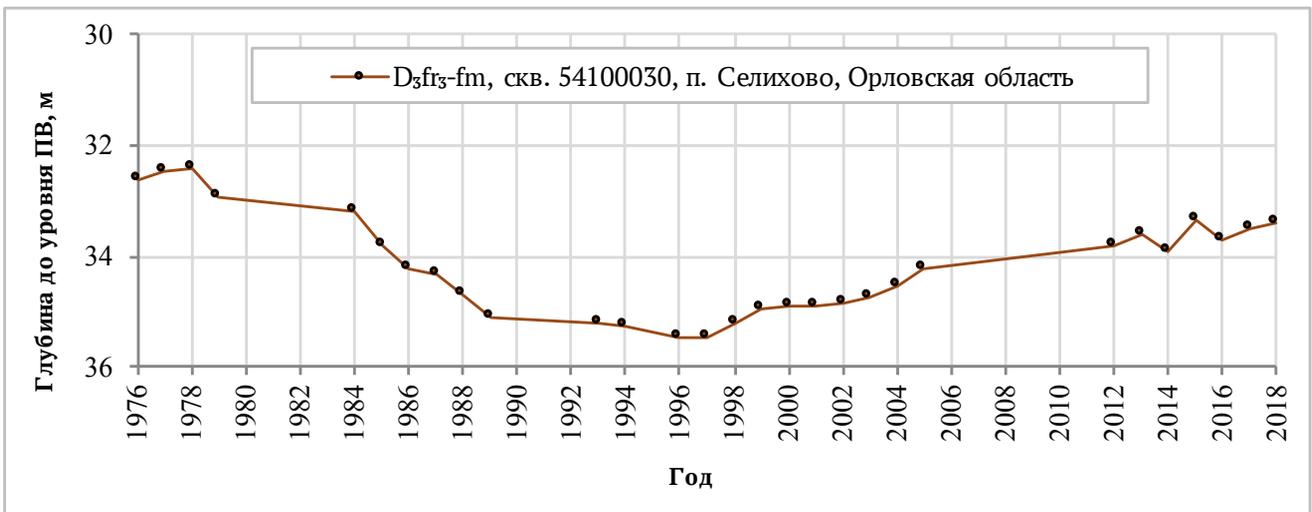


Рис. 1.26 Динамика изменения уровня подземных вод верхнефранско-фаменского водоносного комплекса на флангах депрессионной воронки г. Орла



Рис. 1.27 Динамика водоотбора и изменение уровня подземных вод водоносного верхнефранско-фаменского комплекса в г. Брянске

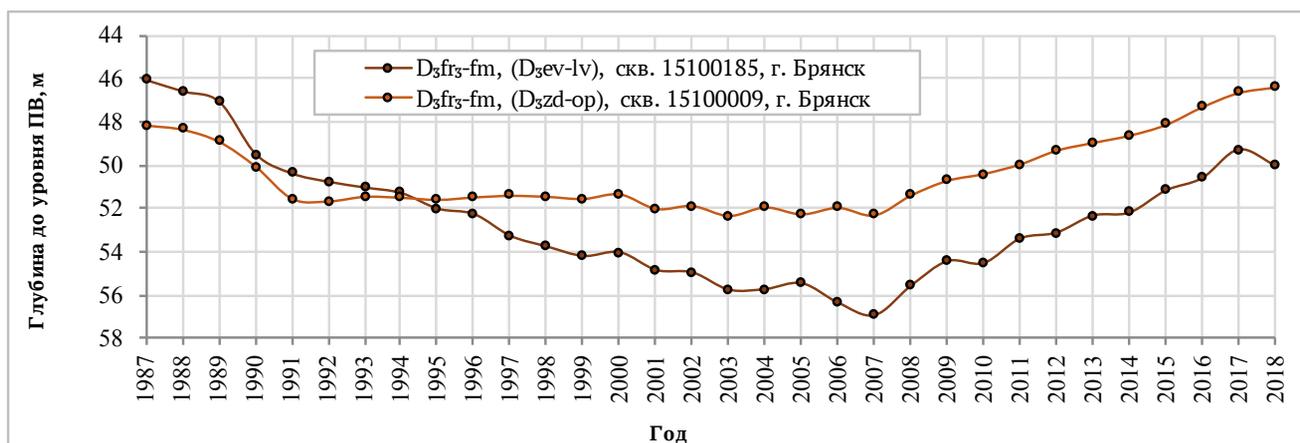


Рис. 1.28 Динамика изменения уровня подземных вод верхнефранско-фаменского водоносного комплекса в г. Брянске

ем, нефтепродуктами, фенолами, хлоридами, свинцом и др. Основным загрязняющим компонентом по результатам гидрохимического опробования эксплуатационных скважин, проведенного на территории Брянской области в учетном году, является железо общее. С увеличением концентрации железа в подземных водах увеличиваются показатели жесткости и мутности.

В 2018 году на двух участках вновь выявлено техногенное загрязнение в подземных водах окско-московского водно-ледникового и турон-сантонского водоносных комплексах в Выгоничском (п. Павловский) и Комаричском (п. Комаричи) районах. Превышение нормируемого содержания составляет для свинца (1,6 ПДК) и аммония (17,2 ПДК). Источником загрязнения подземных вод аммонием являются лагуны свиного комплекса ООО «Брянский мясоперерабатывающий комбинат»; свинцом — полигон ТБО ООО «Чистый Город».

Ранее выявленное загрязнение подземных вод подтверждено в 2018 г по 26 участкам. Максимальное содержание аммония (до 10 ПДК) и фенолов (до 6,5 ПДК) отмечается в подземных водах московского водно-ледникового водоносного горизонта на участке загрязнения, источником которых является полигон ТБО ОАО «Чистая планета». Максимальные концентрации по содержанию в подземных водах нефтепродуктов (>100 ПДК) отмечаются на участках загрязнения, источниками которых являются брянская и центральная база АО «Брянскнефтепродукт», брянский

промысло-пропарочный поезд вагонного депо Брянск-Льговский.

В 2018 году на водозаборах «Городской» и «рабочий поселок ООО «Ремтехсервис» в подземных водах альб-сенманского и турон-сантонского водоносных горизонтов отмечается превышение нормируемого содержания нитратов до 2,6 ПДК. Источником загрязнения являются хозяйственно-бытовые сточные воды и отходы.

1.4.3. СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Для обеспечения хозяйственно-питьевого водоснабжения на территории области используются преимущественно подземные воды, их доля в общем балансе составляет 72%. Наибольшее значение для хозяйственно-питьевого водоснабжения имеют подземные воды водоносного верхнекаменноугольного карбонатного комплекса (гжельско-ассельский и касимовский водоносные горизонты). На них основано водоснабжение самых крупных городов области: Коврова, Муром, Гусь-Хрустального, Александрова, Кольчугино, частично Владимира, Киржача, Петушков, и др. (часть подземных вод подается в Московскую область). В меньшей степени эксплуатируются четвертичные, юрско-меловые, триасовые и пермские водоносные горизонты и комплексы.

Гидродинамическое состояние подземных вод мезокайнозойских отложений на территории Владимирской области близко к естествен-

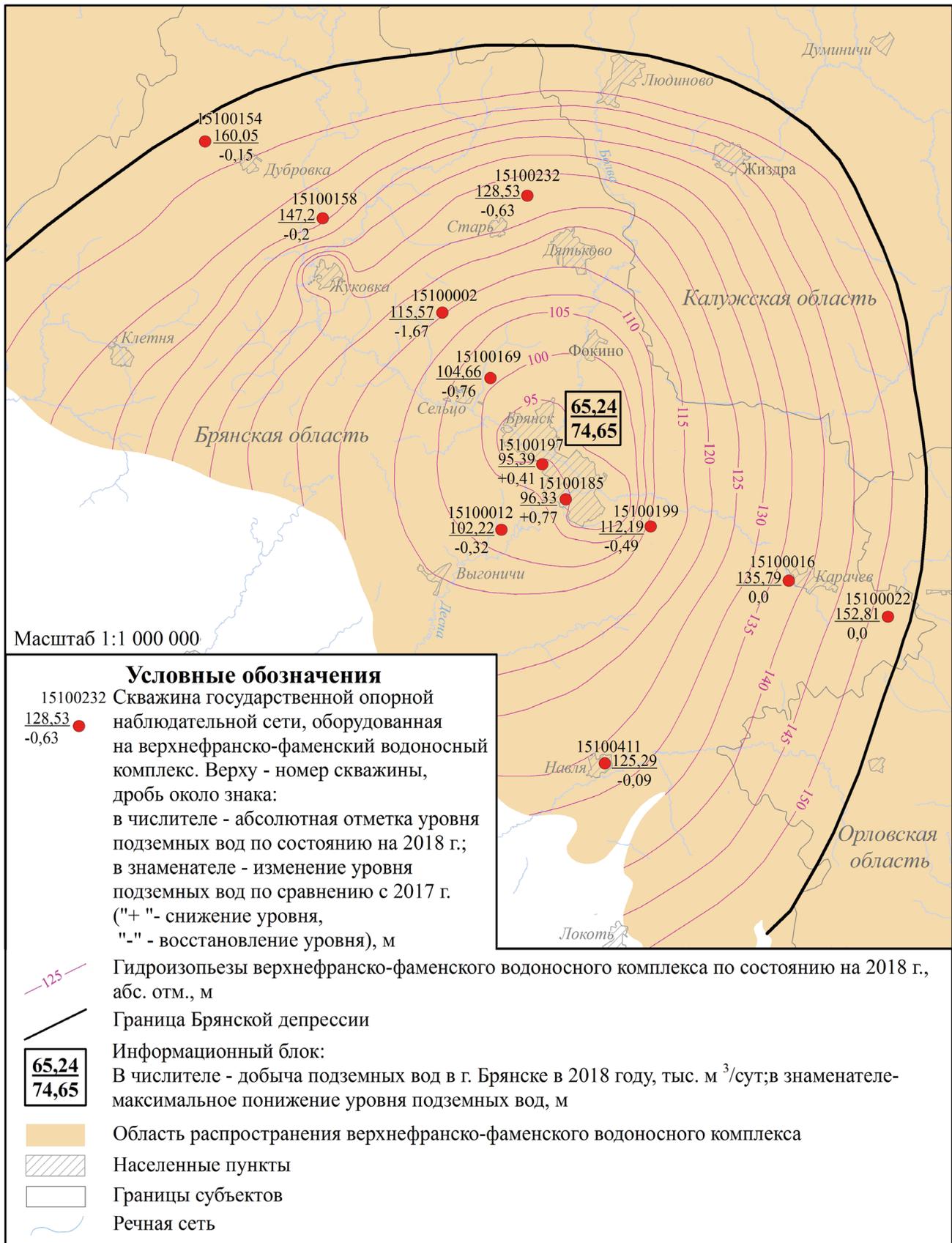


Рис. 1.29 Депрессионная воронка верхнефранско-фаменского водоносного комплекса на территории Брянской области

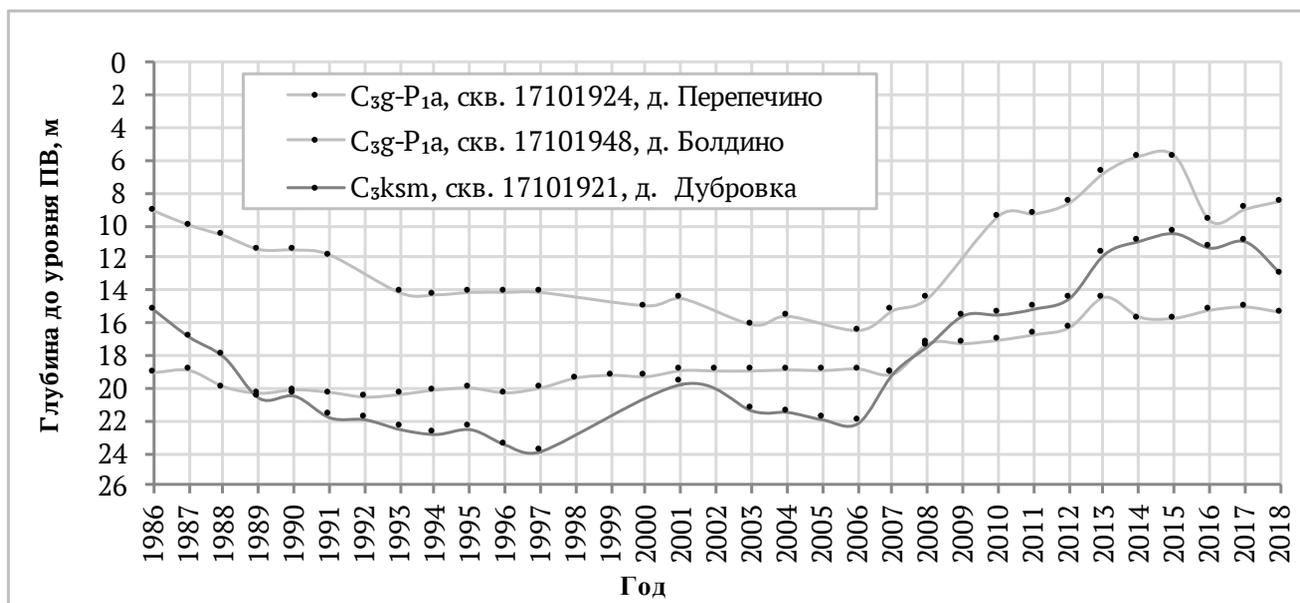


Рис. 1.30 Динамика изменения уровней подземных вод гжельско-ассельского и касимовского водоносных комплексов на территории Петушинского района Владимирской области

ному. Исключение составляют только участки интенсивной эксплуатации этих горизонтов водозаборами городов Юрьев-Польский и Суздаль.

Состояние подземных водоносных комплексов в карбонатных отложениях каменноугольного возраста нарушено в результате интенсивного водоотбора на западе области, что привело к формированию обширной региональной воронки с центром в Московской области, а также локально – в районе водозаборов гг. Коврова, Муром, Гусь-Хрустальный и Верхне-Судогодского водозабора для водоснабжения г. Владимира.

В отчётный период значимых изменений гидродинамического режима по сравнению с 2017 г. не отмечалось. Фактические понижения уровней подземных вод по-прежнему не превышают допустимых. Истощения запасов подземных вод на эксплуатируемых водозаборах не происходило.

На территории развития региональной Московской депрессии на западе Владимирской области в Петушинском и Собинском районах по наблюдательным скважинам ГОНС в многолетнем разрезе наблюдается повышение уровня подземных вод гжельско-ассельского и касимовского водоносных комплексов, связанное с уменьшением добычи подземных вод на

территории Московской области. (Рис. 1.30-1.31).

На остальной территории области (в основном на территории Окско-Цнинского вала – области интенсивного питания этих комплексов) наблюдается естественный режим подземных вод.

Гидрохимическое состояние подземных вод на территории Владимирской области характеризуется природным несоответствием качества подземных вод четвертичного и мелового эксплуатируемых водоносных горизонтов по содержанию железа и марганца и гжельско-ассельского водоносного горизонта по повышенному содержанию железа, лития, кремния, фтора, стронция, бора, брома, общей жесткости и минерализации.

В 2018 году загрязнение подземных вод подтвердилось на 2-х водозаборах (ООО «ТехноКварц» и ОАО «Ковровский завод им. Дегтярева»), расположенных в районах г. Гусь-Хрустальный и г. Ковров. Превышения нормируемых величин отмечаются в гжельско-ассельском водоносном комплексе по содержанию в подземных водах нефтепродуктов (16,5 ПДК).

За отчётный период сведения об опробовании 6 водозаборов с ранее выявленным загрязнением подземных вод не поступали.

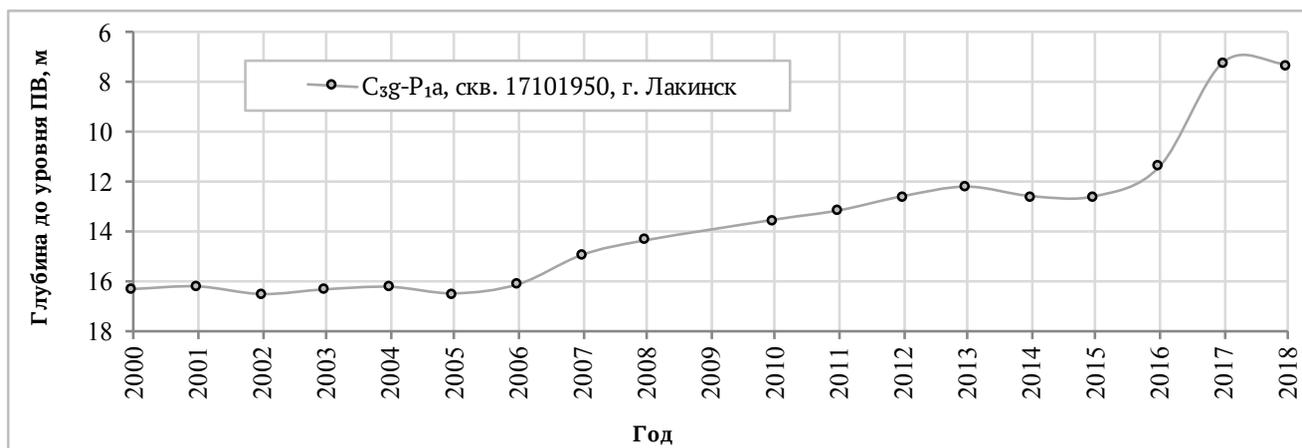


Рис. 1.31 Динамика изменения уровней подземных вод гжельско-ассельского и касимовского водоносных комплексов на территории Петушинского района Владимирской области

1.4.4. СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Водоснабжение населения и промышленных предприятий Воронежской области полностью осуществляется за счет подземных вод. Основным эксплуатируемым водоносным комплексом является неоген-четвертичный. В меньшей степени эксплуатируются турон-сантонский водоносный комплекс, альб-сеноманский водоносный горизонт и водоносные горизонты верхне- и среднедевонского возрастов.

Наиболее крупные водозаборы подземных вод на территории Воронежской области инфильтрационного типа и эксплуатируют первые от поверхности водоносные горизонты и комплексы четвертичных, неогеновых и меловых отложений. В связи с этим гидродинамическое состояние подземных вод нарушено локально и выражается в небольших по площади депрессиях непосредственно вблизи водозаборов.

В 2018 г. изменение уровней подземных вод определялось исключительно динамикой водоотбора. Осушение водоносных горизонтов и истощение запасов подземных вод не зафиксировано.

На территории Московского артезианского бассейна в основном эксплуатируется неоген-четвертичный водоносный комплекс, на который приходится наибольший водоотбор и за счет которого осуществляется водоснабжение г. Воронежа и г. Нововоронежа. Общий водоотбор в 2018 г. по г. Воронежу и подчинённых

ему населенных пунктах на участках с разведанными запасами практически не изменился и составил 280,9 тыс. м³/сут (273,11 тыс. м³/сут в 2017 г.). Максимальные понижения уровня в водоносном комплексе в 2018 г. не превышали допустимых (в среднем около 30%) и составили в 2018 г. 7,2 м (Рис. 1.32).

По данным режимных наблюдений по состоянию на 01.01.2019 г. наблюдается замедление темпов снижения уровня подземных вод эксплуатируемого (неоген-четвертичного) комплекса и его восстановление.

На территории Приволжско-Хоперского артезианского бассейна также широко используется для централизованного водоснабжения неоген-четвертичный водоносный комплекс, в меньшей степени водоносные горизонты и комплексы мелового и девонского возрастов.

Водоснабжение одного из самых крупных городов Воронежской области г. Лиски осуществляется в основном за счет подземных вод четвертичного аллювиального водоносного комплекса. Эксплуатация подземных вод осуществляется двумя коммунальными водозаборами: «Богатое» (западная часть города) и «Песковатка» (восточная часть города). Общий водоотбор в 2018 г. по ним снизился и составил 7,3 тыс. м³/сут (8,85 тыс. м³/сут в 2017 г.).

Глубина залегания уровня подземных вод по данным объектной наблюдательной сети изменяется от 10,0 м до 7,5 м (а.о.81,7-80,0 м), достигая в некоторых случаях допустимого значения - а.о. 82,3 м (Рис. 1.33). Истощения запасов ПВ за отчетный период не отмечается.

В северной части Днепровско-Донецкого

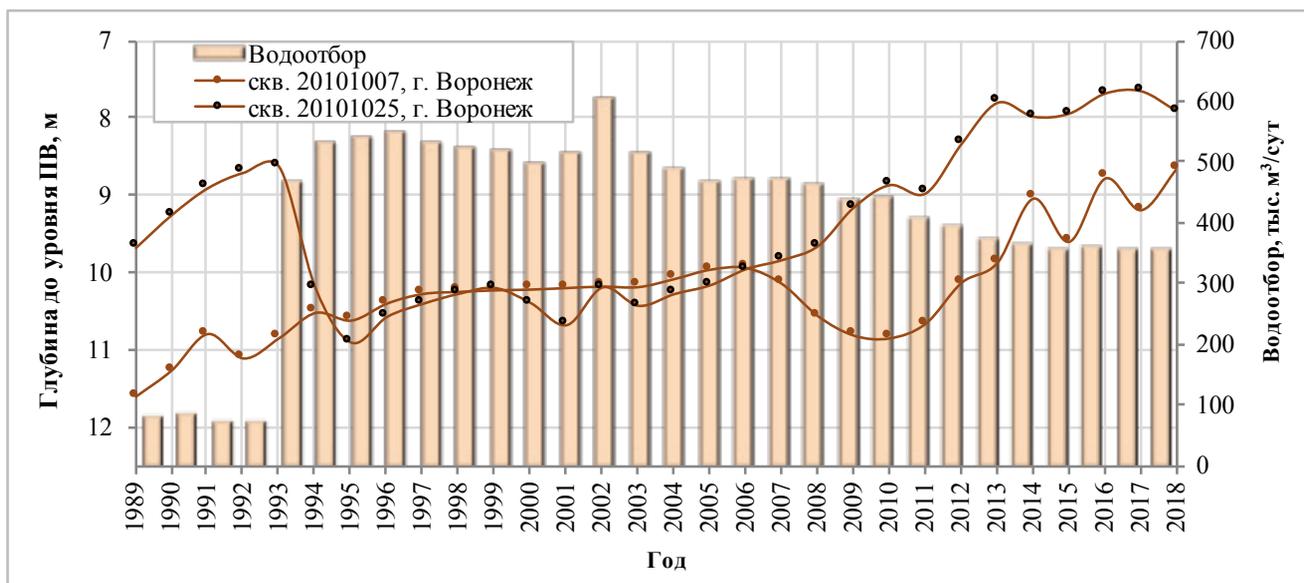


Рис. 1.32 Динамика водоотбора и изменения уровня подземных вод неоген-четвертичного водоносного комплекса на территории г. Воронежа

артезианского бассейна основным эксплуатационным горизонтом является альб-сеноманский, а в центральной и южной – турон-коньякский водоносный горизонт. Изменение уровней подземных вод на водозаборах определяется исключительно динамикой водоотбора, уровни стабилизируются (Рис. 1.34).

Гидрохимическое состояние подземных вод на территории Воронежской области характеризуется практически повсеместно повышенной жесткостью и содержанием железа и марганца природного происхождения. Так-

же для данной территории характерно наличие гидрохимических аномалий, выраженных растворенными микрокомпонентами (барий, бор, бром, фтор, кремний), которые определяются литохимическим составом разновозрастных водовмещающих пород. В южной и юго-восточной части Воронежской области в подземных водах выделяется гидрохимическая аномалия кремния, приуроченная к зоне развития турон-маастрихтской кремнисто-мергельно-меловой формации.

В 2018 году ранее выявленное загрязне-

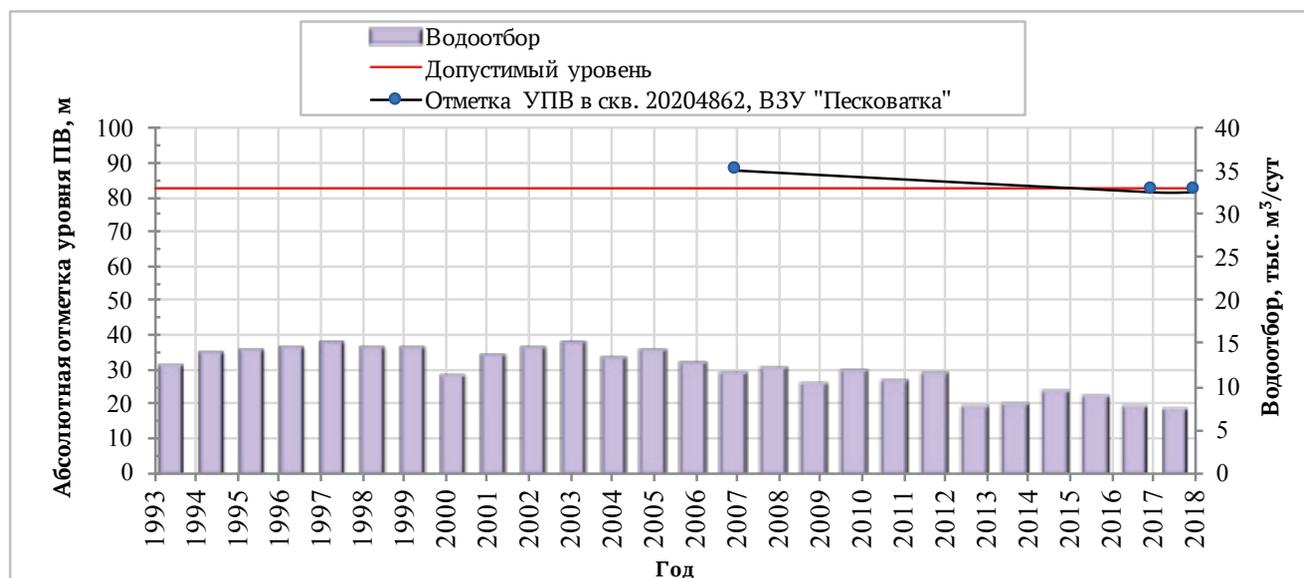


Рис. 1.33 Динамика водоотбора и изменения уровня четвертичного водоносного комплекса на территории г. Лиски Воронежской области

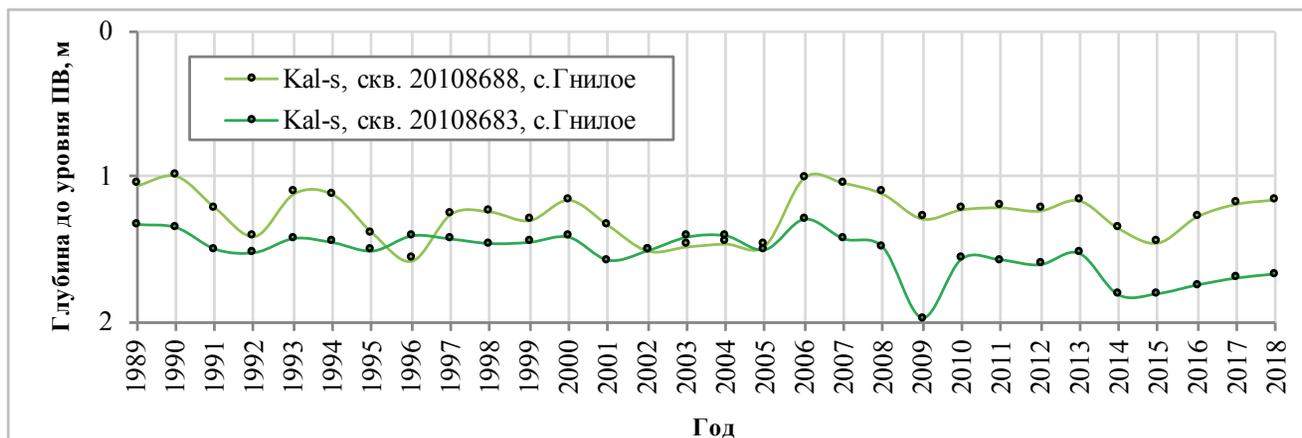


Рис. 1.34 Динамика изменения уровня альб-сеноманского водоносного горизонта в Острогжском районе Воронежской области

ние подземных вод было подтверждено на 19 участках, расположенных в Аннинском, Богучарском, Бутурлиновском, Верхнемамонском, Лискинском, Новоусманском, Ольховатском, Панинском, Рамонском, Эртильском районах и на территории г. Воронежа.

В учётном году в вышеуказанных районах в подземных водах четвертичных, неогеновых и меловых водоносных горизонтах и комплексах отмечаются повышенные концентрации загрязняющих веществ. Источниками загрязнения азотосодержащими веществами, хлоридами, натрием и магнием являются поля фильтрации (ОАО завод молочный «Верхнемамонский», ООО «Воронежросагро», ОАО «Богучармолоко», МУП «Коммунальщик», ООО молочный комбинат «Богдановский», ООО «Эртильский сахар»), сточные воды, промплощадка ОАО «Маяк» и очистные сооружения и территория свинокомплекса «9-ая Пятилетка».

Наибольшее количество участков загрязнения расположено на территории г. Воронежа. В подземных водах четвертичного, неоген-четвертичного и верхнеплиоценового водоносных горизонтах и комплексах, используемых для централизованного водоснабжения отмечается превышение нормируемых содержаний следующих загрязняющих веществ: натрия (1,3 ПДК), нитратов (до 2,2 ПДК), аммония (до 4,6 ПДК) и нефтепродуктов (до 40,2 ПДК). Источниками загрязнения являются поля фильтрации Воронежской ТЭЦ-1 и ООО «Спартан», иловые площадки, илопровод правобережных очистных сооружений ООО «РВК Воронеж»,

свалка ТБО и золоотвал ТЭЦ-2.

Наиболее крупными площадными участками загрязнения, оказывающими многолетнее воздействие на состояние подземных вод, на территории г. Воронежа являются участки загрязнения подземных вод нефтепродуктами «ЗАО «Воронеж-Терминал» и некалем (СПАВ) ОАО «Воронежсинтезкаучук».

В настоящее время продолжает существовать очаг загрязнения подземных вод нефтепродуктами на территории ЗАО «Воронеж-Терминал» (Воронежская нефтебаза) и прилегающих к нему площадях, расположенных в восточной части г. Воронежа. Расположенный в 5 км южнее нефтебазы водозабор №9 Никольский, эксплуатирующий неоген-четвертичный водоносный комплекс с ежегодной добычей 20 тыс. м³/сут, оказывает влияние на структуру потока подземных вод и создаёт депрессионную воронку.

Вследствие нарушенного гидродинамического состояния подземных вод (изменение направления и скорости движения потока подземных вод) могут создаваться предпосылки распространения загрязняющего вещества в водоносном комплексе. Для локализации очага загрязнения предусмотрены мероприятия по предотвращению распространения загрязнения (откачки водонефтяного флюида из скважин, расположенных вблизи нефтяного резервуарного парка и сокращение водоотбора на водозаборе №9 Никольский в два раза с 40 тыс. м³/сут до 20 тыс. м³/сут). Проведение защитных мероприятий подзвало сократить площадь распространения загрязнения, кото-

рое за последние несколько лет сократилось с 11 до 9,2 га (по границе изолинии концентрации загрязняющего вещества 100 мг/дм³. В

2018 г. средняя мощность линзы нефтепродуктов составила 0,57 м, что меньше на 0,08 м по сравнению с 2017 г. (0,65 м) (Рис. 1.35).

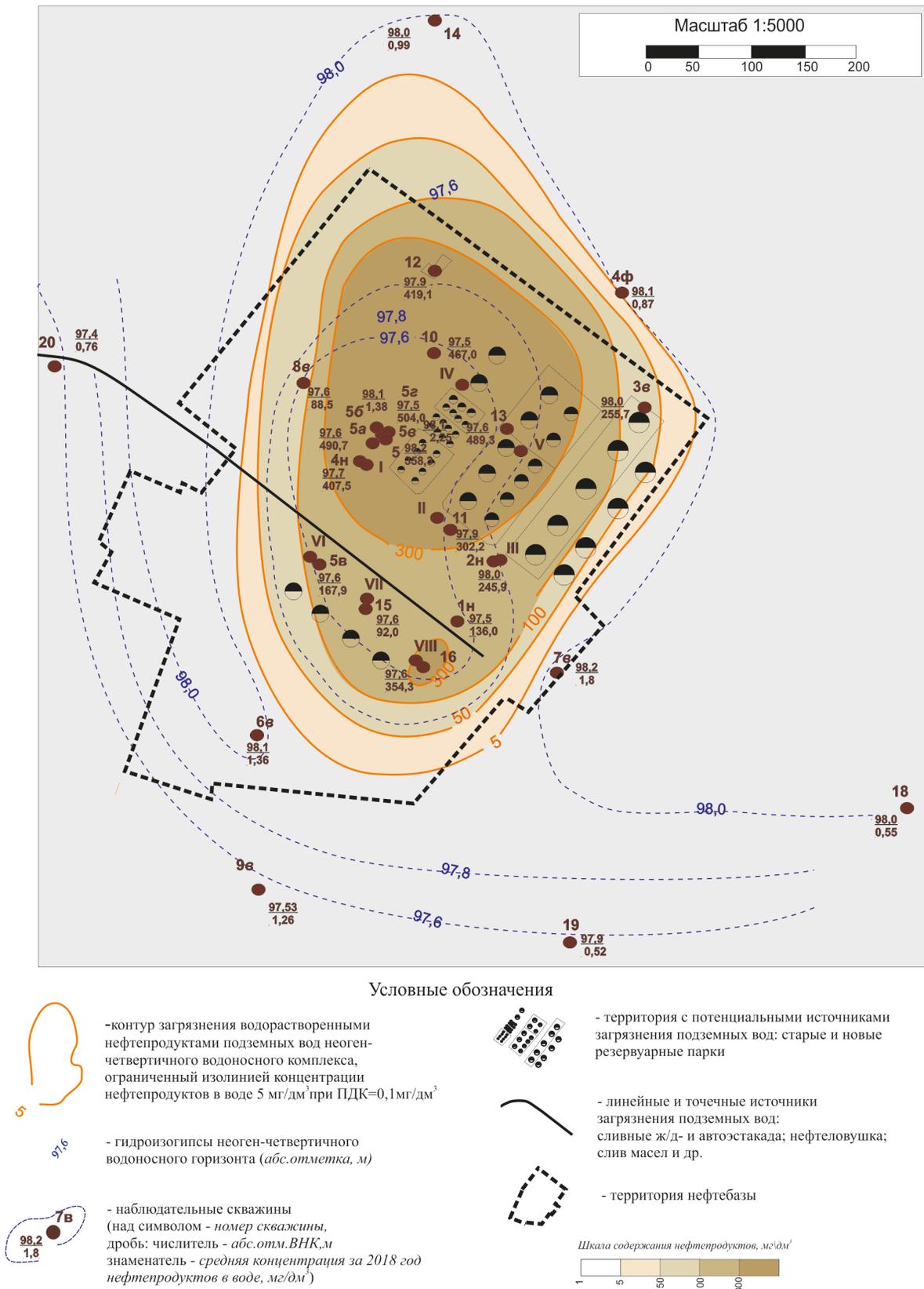


Рис. 1.35 Схематическая карта содержания растворенных нефтепродуктов в подземных водах неоген-четвертичного комплекса в районе Воронежской нефтебазы

В южной левобережной части г. Воронежа продолжает существовать очаг загрязнения подземных вод некалем, образовавшийся в результате 18-летней (1949-1966 гг.) эксплуатации полей фильтрации завода синтетического каучука ОАО «Воронежсинтезкаучук» (ранее СК им. С.М.Кирова).

Главным фактором, определившим формирование качества подземных вод на участке загрязнения, явилось их смешение с загрязненными водами, поступившими от полей фильтрации.

Химический состав промышленных стоков, сбрасываемых на поля фильтрации, характеризуется высоким содержанием различного рода органических соединений (стирол, некаль и др.), а также неорганических веществ (сульфаты, хлориды и др.) По данным объектного мониторинга фиксируются загрязнения подземных вод неоген-четвертичного и девонского водоносного комплексов в пределах территории промышленного предприятия ОАО «Воронежсинтезкаучук». Загрязняющие вещества представлены некалем, нефтепродуктами и аммонием. В 2018 г. были зафиксированы превышения ПДК по некалю в 1,5-40 раз, что в 1,5-2 раза меньше по сравнению с 2017 г. (2,5-70 ПДК в 2017 г.). Основные коммунальные водозаборы г. Воронежа являются инфильтрационными, за исключением водозабора №9 Никольский, расположенного в пределах пологого склона водораздела «Воронежское водохранилище» - р. Усмань (Рис. 1.36). В учётном году по эксплуатационным скважинам водозабора №9 зафиксированы единичные случаи содержания некаля в пределах от 0,61 до 0,97 мг/дм³ (1-2 ПДК). В то же время по наблюдательным скважинам №44, 45, 47 и 49 превышение загрязняющего вещества не отмечается.

Загрязнение подземных вод некалем остается проблемой городского и областного значения.

В 2018 г. на 20 водозаборах хозяйственно-питьевого назначения отмечается превышение нормируемых величин по содержанию в подземных водах фторидов, хлоридов, нитратов и сульфатов.

В Каширском районе на водозаборе МУП «Аквасервис» зафиксировано многолетнее загрязнение подземных вод неоген-четвер-

тичного водоносного горизонта нитратами (до 2,6 ПДК). Источник загрязнения подземных вод имеет хозяйственно-бытовое происхождение.

На водозаборе «Богатое» МУП Водоканал, расположенном в Лискинском районе, отмечается увеличение интенсивности загрязнения нитратами (до 2,6 ПДК) подземных вод четвертичного водоносного горизонта. В некоторых скважинах, пробуренных на верхнедевонский водоносный горизонт, по сравнению с прошлогодним периодом также наблюдается увеличение содержания в подземных водах нитратов (до 2 ПДК). В подземных водах архей-протерозойского водоносного комплекса зафиксировано превышение нормируемых величин по содержанию фторидов (до 1,6 ПДК), хлоридов (до 1,4 ПДК) и сульфатов (до 1,4 ПДК). Источником загрязнения является городская свалка хозяйственного мусора.

Также в 2018 году в Лискинском районе на водозаборах МУП Водоканала «Песковатка» и ООО «Давыдовский овощесушильный завод», скважины которых оборудованы на четвертичный водоносный горизонт, выявлено загрязнение подземных вод. Источником загрязнения подземных вод нитратами (до 1,1 ПДК) и сульфатами (до 1 ПДК) являются промстоки от полей фильтрации ОАО «Лискисахар», хозяйственные сточные воды и отходы.

В Острогожском районе на водозаборе ООО «Острогожсгидроресурс», эксплуатирующим альб-сеноманский водоносный горизонт, концентрации загрязняющего вещества (нитраты) составляют до 4,2 ПДК. Источником загрязнения является инфильтрация сточных вод.

На территории г. Воронежа в учётном году загрязнение подземных вод подтверждено на крупных водозаборах ООО «РВК - Воронеж» (ВЗУ №3 СХИ, №12, №4 Лысая гора (берег, дамба), №8 Отроженский, №9 Никольский), ФГУП «КБХА», СПК «Воронежский тепличный комбинат», «Воронежский механический завод» и ОАО «Пивоваренная компания «Балтика». Скважины водозаборов оборудованы на неоген-четвертичный и неогеновый водоносные комплексы. Интенсивность следующих загрязняющих веществ составляет: нитратов до 11 ПДК (СПК «Воронежский тепличный ком-

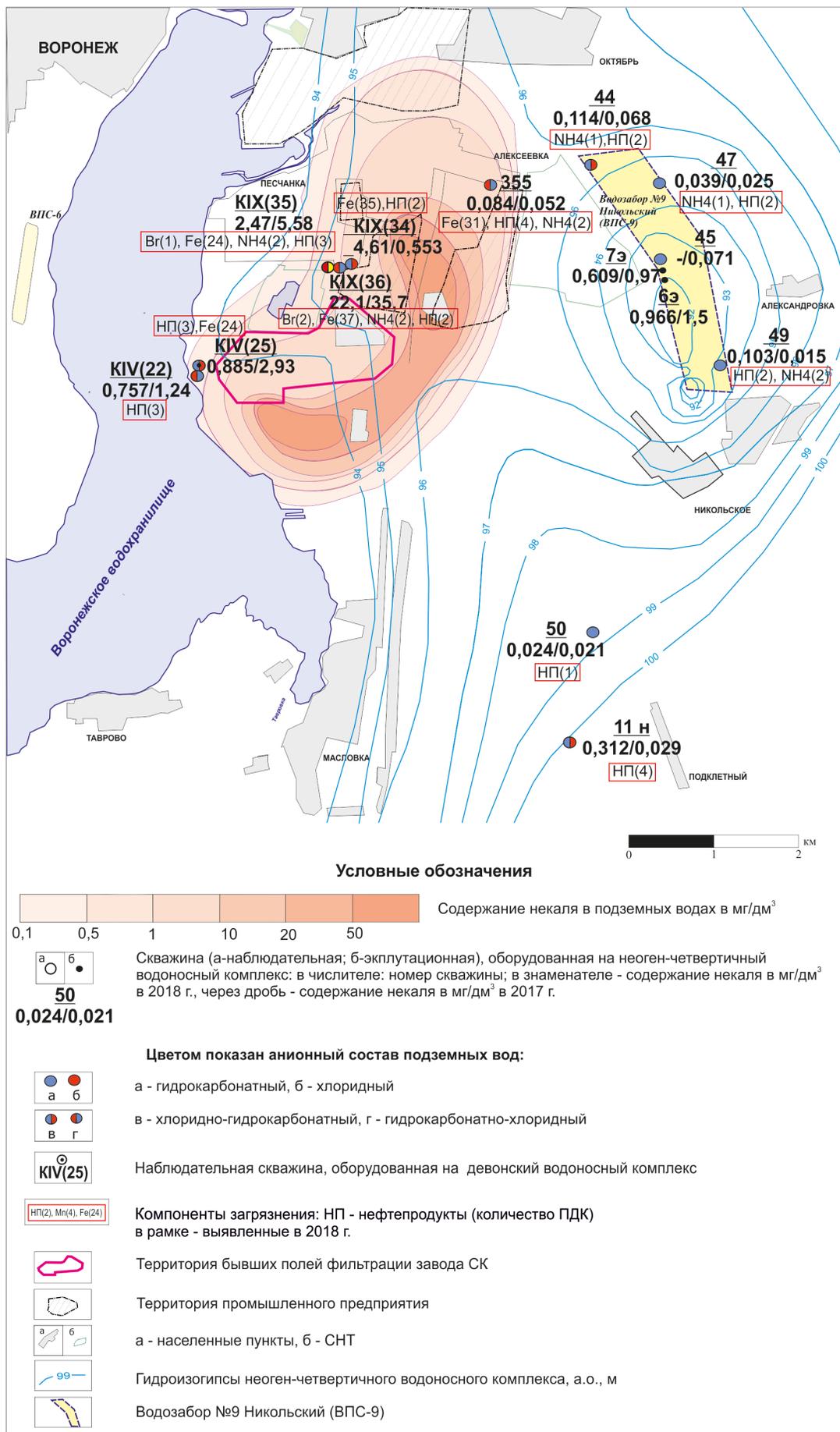


Рис. 1.36 Схематическая карта загрязнения неоген-четвертичного комплекса в районе бывших полей фильтрации ОАО «Воронежсинтезкаучук»

бинат»), аммония до 3,2 ПДК, нефтепродуктов до 2,6 ПДК (ВЗУ №9 Никольский) и хрома до 5,6 ПДК («Воронежский механический завод»). Источниками загрязнения подземных вод являются инфильтрация хозяйственных сточных вод и отходов, промтоходы свалки, канализационные сети производственных стоков, промплощадка и карьер ЗАО «ВКСМ», в который складировались отходы каучука.

1.4.5. СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

На территории области подземные воды в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составляют около 49%. Эксплуатируются в основном четвертичный и волжско-альбский водоносный комплексы, в меньшей степени – татарско-ветлужский и гжельско-ассельский водоносные комплексы.

В пределах области в 2018 году все крупные водозаборы, обеспечивающие питьевой водой города Иваново, Вичугу, Фурманов, Приволжск и др., работали в установленном режиме.

Самый крупный водозабор «Строкино» в Ивановской области, организован в 1987 г. в пределах Строкинского участка Сидоровского месторождения пресных подземных вод с утвержденными запасами 60 тыс. м³/сут - для частичного обеспечения потребности г. Иваново в питьевой воде. Водозабором эксплуатируется днепровско-московский водоносный го-

ризонт (четвертичный водоносный комплекс). За время эксплуатации образовалась локальная воронка депрессии радиусом около 10 км. В 2018 году изменения уровней в центре водозабора (скв №24111952) и на ее флангах (скв №24111954) находились в прямой зависимости от величины водоотбора (Рис. 1.37). Максимальное понижение уровня в центре воронки депрессии изменилось незначительно по сравнению с 2017 г. и составило 7,3 м, снижение уровней ниже допустимых отметок не отмечено.

С 2013 г. величина водоотбора сократилась с 40,5 тыс. м³/сут до 31,5 тыс. м³/сут, в связи с чем уровни эксплуатируемого водоносного горизонта за последние годы имеют тенденцию к повышению.

На территории Ивановской области природное несоответствие качества воды питьевым нормам характеризуется повышенным содержанием железа, марганца и бария в четвертичном водоносном горизонте; лития и бора в подземных водах верхнепермского и нижне-триасового водоносных комплексов.

В 2018 году поступили сведения, подтверждающие загрязнение подземных вод, по одному участку загрязнения. Превышение нормируемой величины по содержанию хрома (>100 ПДК) зафиксировано в подземных водах днепровско-московского водоносного горизонта. Источником загрязнения является застроенный участок хранения отходов гальванического производства ОАО «Строммашина», располо-

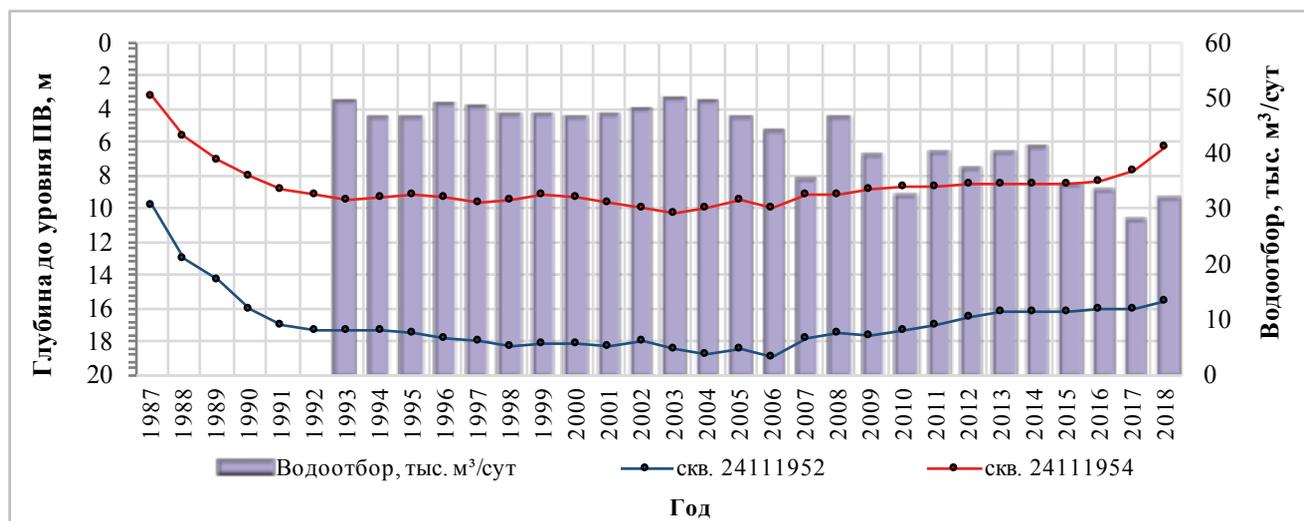


Рис. 1.37 График колебания водоотбора и уровня подземных вод днепровско-московского водоносного горизонта на водозаборе «Строкино», используемого для водоснабжения г. Иваново

женный в Ивановском районе в г. Кохмы.

По остальным участкам загрязнения подземных вод, по которым подтверждалось загрязнение в 2008-2015 гг., информация о содержании лития, свинца, хрома, сульфатов, нитратов, аммония и нефтепродуктов в подземных водах четвертичного водоносного комплекса в 2018 году отсутствует. Источником превышения нормируемых величин являлись свалки ТБО, расположенные в Верхне-Ландеховском, Вичугском, Заволжском районах и на территории городов Гаврилов Посад и Кохма.

1.4.6. СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения Калужской области составляет 51%. Водоснабжение г. Калуги на 50% осуществляется за счет подземных вод. Наибольшее значение для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения области имеют водоносные горизонты, заключенные в каменноугольных отложениях (алексинско-протвинский, бобринско-тульский и упинский водоносные комплексы). В меньшей степени эксплуатируются каширский, протвинский, озёрско-хованский и четвертичный водоносные комплексы.

На большей части территории Калужской области для водоносных горизонтов, заключенных в четвертичных отложениях, сохраняется естественный гидродинамический режим подземных вод, для которого характерны ритмические колебания уровня, связанные с метеорологическими условиями учётного года.

Уровни подземных вод в водоносных горизонтах при естественном режиме в учётном году по данным наблюдений ГОНС отмечались в основном в пределах среднесезонных значений.

Нарушенный гидродинамический режим подземных вод отмечается в районах их интенсивной эксплуатации.

В Калужском промышленном районе депрессионная воронка сформирована в упинском водоносном комплексе. Депрессия обусловлена локальными воронками в пределах зон влияния крупных водозаборов. В 2018 г. максимальное понижение в центре депрессии

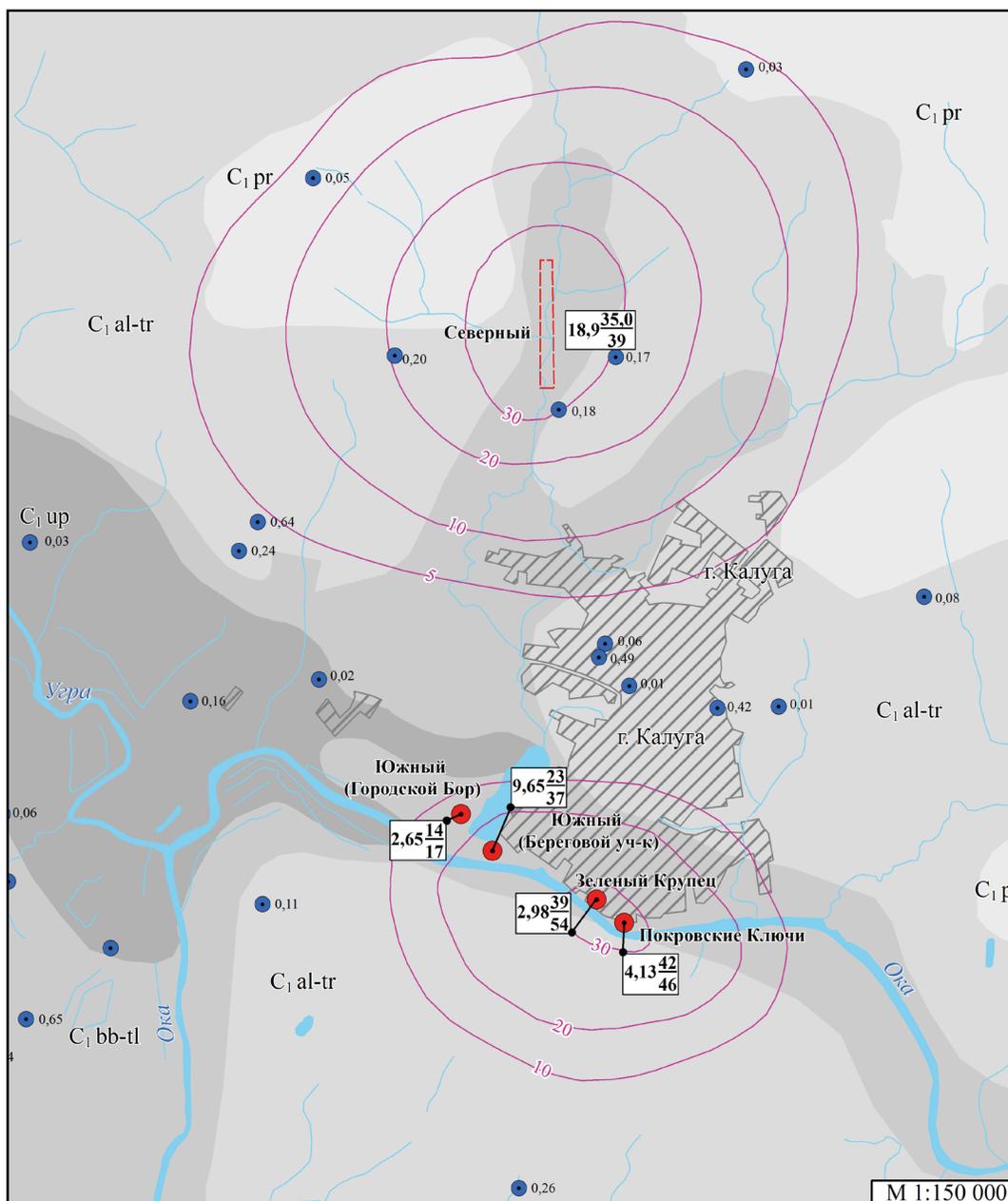
(водозабор «Северный») осталось на уровне прошлого года - 35 м, при допустимом понижении уровня - 39 м. На водозаборах «Зеленый Крупец», «Покровские Ключи» понижение достигает 39-40 м, на водозаборе «Южный» - 14-23 м, что по-прежнему не превышает допустимых величин 46-54 м и 17-37 м соответственно (Рис. 1.38).

В пределах Обнинского промрайона в 2018 г. максимальное понижение уровня подземных вод в алексинско-протвинском водоносном комплексе в центре депрессии составило около 43,5 м (группа водозаборов Обнинского МПВ), что также не превышает допустимого значения 49 м. На гидродинамическое состояние подземных вод в Обнинском промрайоне оказывает также влияние их интенсивная эксплуатация в Московской области, что привело к наложению местных депрессий на региональную и увеличило темпы снижения уровней эксплуатируемых горизонтов.

Оценка состояния подземных вод показывает, что в районах разработки крупных месторождений подземных вод при интенсивной их эксплуатации сохраняются обширные депрессионные воронки, сформировавшиеся за многолетний период в водоносных алексинско-протвинском и упинском комплексах в Московском АБ в пределах Калужской области. При этом размеры воронок в плане и понижение уровней практически не изменились. Фактические понижения преимущественно не превышают допустимых значений. Значительных изменений в гидродинамическом режиме подземных вод в 2018 г. по сравнению с предыдущим не отмечалось.

Гидрохимическое состояние подземных вод, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения на большей части территории области по основным показателям соответствует нормативам качества питьевой воды за исключением превышения ПДК по ряду компонентов природного происхождения: железа, марганца, стронция, лития, кремния, фтора и бора.

На водозаборе «Воротынский МУП», расположенном в Перемышльском районе по имеющимся последним данным на 2016 г., отмечается повышенное содержание нитратов (до 1,7 ПДК) в подземных водах алексинского го-



Условные обозначения

I. Основные водоносные горизонты и комплексы

- C₁ pr Протвинский горизонт
- C₁ al-tr Алексинско-тарусский комплекс
- C₁ bb-tl Бобриковско-тульский комплекс
- C₁ up Упинский горизонт

II. Данные о величине добычи и понижении уровня ПВ в центре депрессионной воронки

Информационный блок: слева - добыча ПВ в 2018 г., тыс. м³/сут (упинский горизонт)

$2,65 \frac{14}{17}$ в числителе - максимальное понижение уровня ПВ в 2018 г., м
в знаменателе - допустимое понижение уровня ПВ в 2018 г., м

- 0,11 Водозаборы ПВ, цифра справа знака - водоотбор, тыс. м³/сут
- Водозаборы ПВ для водоснабжения г. Калуги и их названия.

- - - Граница водозабора Северный
- 5- Изолинии понижения уровня ПВ, м

III. Прочие обозначения

- Реки
- ▨ Граница города Калуга

Рис. 1.38 Схематическая карта депрессионных областей и воронок уровней подземных вод на территории Калужской области (по состоянию на 01.01.2019 г.)

ризонта.

1.4.7. СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Доля использования подземных вод в общем балансе водопотребления области составляет около 20%. Подземные воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения в области используют практически все сельские поселения. Эксплуатируются подземные воды четвертичных, юрско-меловых и пермско-триасовых отложений. Водоснабжение крупных городов (Кострома, Буй, Шарья, Мантурово, Нерехта) осуществляется за счет поверхностных источников. Существующий невысокий уровень добычи подземных вод предопределил практически повсеместное сохранение естественной гидродинамической обстановки на территории области. В 2018 г. на действующих водозаборах положение уровней подземных вод определялось объемом добычи, значительного снижения их уровней относительно прошлого года не отмечено.

Гидрохимическое состояние подземных вод, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения населенных пунктов не соответствует нормативным требованиям по содержанию железа, марганца, бора, фтора и лития, повышенное содержание которых имеет природный характер.

В 2018 году на 2-х участках, расположенных в Буйском и Красносельском районах области отмечается техногенное загрязнение в подземных водах верхнечетвертичного аллювиального горизонта. Шламонакопитель АО «Буйский химический завод» заполнен отходами производства борной кислоты и магнезии. Три наблюдательные скважины оборудованы на верхний водоносный горизонт аллювиальных отложений мощностью 10 – 12 м, являющийся незащищенным от поверхностного загрязнения. В учётном году по результатам гидрохимического опробования зафиксировано повышенное содержание в подземных водах натрия до 3 ПДК, магния до 3,8 ПДК, железа общего >100 ПДК, марганца >100 ПДК, аммония до 5,5 ПДК и сульфатов до 3,2 ПДК. Существующая наблюдательная сеть не позволяет оконтурить очаг загрязнения подземных

вод, сформировавшийся в районе размещения шламонакопителя как по глубине, так и по площади.

Участок свалки ТБО Волгореченское ПАТП расположен на территории муниципального образования г. Волгореченска. В 2018 году в районе свалки ТБО выявлено и подтверждено загрязнение подземных вод аммонием (до 9,4 ПДК), фенолами (до 22 ПДК) и нефтепродуктами (до 87 ПДК). Загрязнение в районе рассматриваемого участка продолжается. Концентрации загрязняющих веществ увеличилась по сравнению с предыдущим годом. Водозаборных скважин, используемых для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, в районе влияния свалки не выявлено.

В учётном году ранее выявленное загрязнение подземных вод на водозаборе ОАО «Ремонтно-сервисное предприятие тепловых и подземных коммуникаций Костромской ГРЭС», расположенного в Красносельском районе, было подтверждено в 7 из 11 скважин. Максимальная интенсивность загрязнения подземных вод по содержанию бора составляет 3 ПДК, что связано, с сработкой уровня эксплуатируемого окско-московского водоносного горизонта и подтягиванием некондиционных вод нижележащего ветлужского терригенного комплекса. Так же на водозаборе выявлено единичное превышение содержание аммония (1,4 ПДК). Наличие в воде аммония имеет техногенный характер и связано, скорее всего, с несоблюдением правил хозяйственной деятельности на территории ЗСО водозаборных скважин и, как следствие, попаданием в горизонт канализационных вод.

1.4.8. СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Водоснабжение Курской области полностью обеспечивается за счёт добычи подземных вод. В центральной и юго-западной частях Курской области основными используемыми водоносными комплексами для централизованного водоснабжения являются четвертичный и меловой. В северо-восточной части области эксплуатируются в основном юрский водоносный комплекс, верхне- и среднедевонские водоносные горизонты и комплексы. В небольших объёмах, в основном с целью розлива, на

территории области эксплуатируются подземные воды архей-протерозойской слабводоносной зоны кристаллических пород.

Основными причинами нарушения гидродинамического состояния подземных вод на территории Курской области является их извлечение при дренаже и водоотливе на разрабатываемом Михайловском железорудном месторождении (ПАО Михайловский ГОК) и интенсивная их добыча для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения (гг. Курск, Железноводск).

В результате воздействия этих факторов в девонско-юрском водоносном комплексе (бат-келловейском, старооскольско-тиманском, саргаевско-семилукском, петинском и ряжском горизонтах и комплексах) и в слабводоносной архей-протерозойской зоне кристаллических пород сформировались депрессионные воронки.

В многолетнем разрезе наибольший темп снижения уровня подземных вод отмечался с 1962 по 1972 гг., в основном это было обусловлено увеличением водоотлива из шахт. В течение последних 46 лет режим уровня в водоносных горизонтах стал квазистационарным или установившимся – отсутствует однонаправленная тенденция к его снижению или повышению. При этом амплитуда колебания среднегодовых значений уровня подземных вод за эти годы находится в пределах 10–40 м при максимальном значении 60,31 м.

В районе г. Курска бат-келловейский и ряжский водоносные терригенные комплексы эксплуатируются совместно. Слабводоносная архей-протерозойская зона кристаллических пород для водоснабжения практически не используется. Максимальное понижение уровня в центре Курской депрессионной воронки отмечалось на водозаборе «Сороковая» и в 2018 г. практически не изменилось по сравнению с предыдущим годом - 66,47 м (при допустимом понижении 100 м).

В Михайловском горнопромышленном районе нарушенный режим подземных вод девонско-юрского водоносного комплекса обусловлен осушительными мероприятиями на Михайловском железорудном карьере, а также работой водозабора «Погарщина». Дренажный комплекс на Михайловском железоруд-

ном карьере является центром Железногорской депрессионной воронки в девонско-юрском водоносном комплексе, понижение в центре которой в 2018 г. составило 110,01 м, при допустимом 180 м, что на 10,4 м больше, чем в 2017 г.

Понижение в архей-протерозойском водоносном комплексе от осушительных мероприятий на Михайловском железорудном карьере в 2018 году составило 92,25 м, что на 11,05 м больше значения предыдущего года.

В 2018 году фактические понижения уровней в водоносных горизонтах и комплексах на территории области не превышали допустимых значений, рассчитанных при оценке запасов подземных вод. (Рис. 1.39).

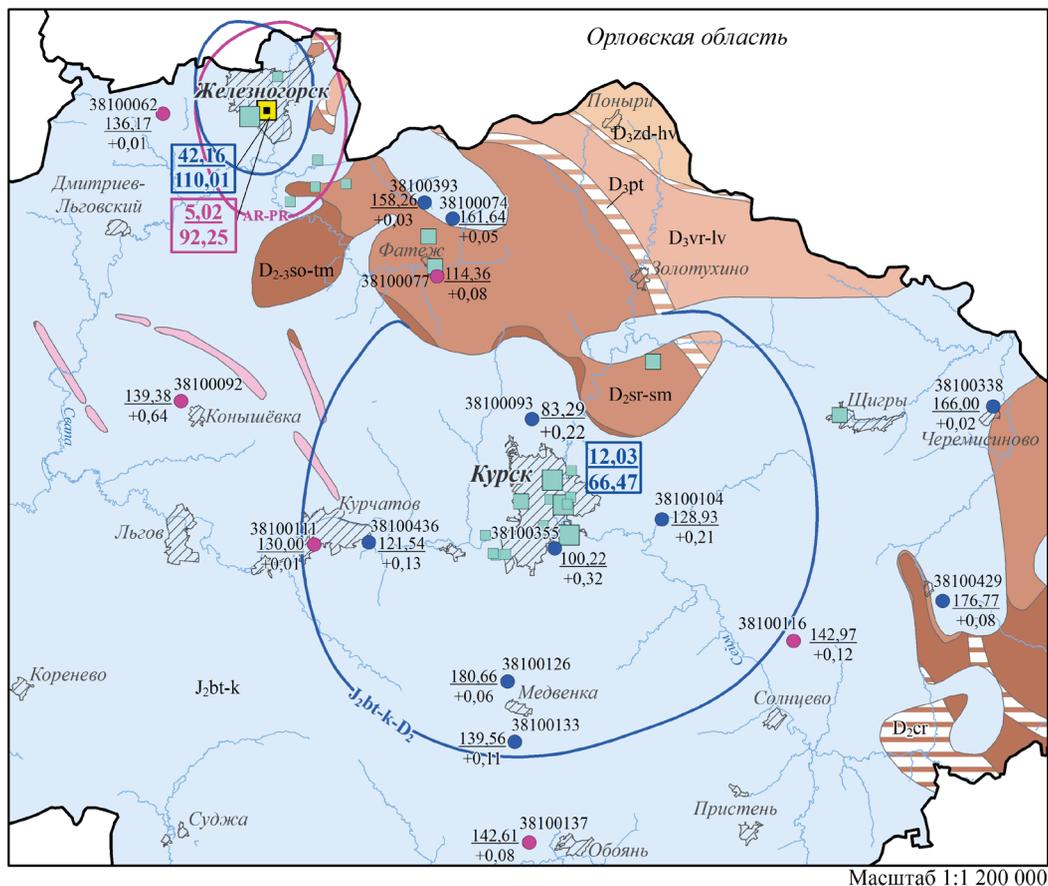
Гидрохимическое состояние подземных вод на территории области характеризуется природным несоответствием качества воды питьевым нормам по содержанию железа, марганца, кремния, общей жесткости и удельной суммарной альфа-активности.

В 2018 году на 17 участках было подтверждено ранее выявленное загрязнение подземных вод турон-сантонского, турон-маастрихского, альб-сеноманского, средне-верхнечетвертичного и четвертичного водоносных горизонтов и комплексов. Превышение нормируемых величин отмечается по содержанию аммиака (до 4,7 ПДК), аммония (до 2,2 ПДК) и нефтепродуктов (до 86,4 ПДК). Источниками загрязнения подземных вод нефтепродуктами являются: ОАО «Полигон захоронения промышленных отходов «Старково», ООО «Курский солод», площадки приема и резервуар хранения нефтепродуктов (Дмитриевский, Льговский и Горшеченский цеха ООО «Курскоблнефтепродукт») и фильтрация загрязненных стоков с промплощадки ОАО «Курскрезинотехника». Участки загрязнения подземных вод, расположены в Горшеченском, Дмитриевском, Льговском, Курском и Октябрьском районах Курской области.

В учётном году на 12 водозаборах хозяйственно-бытового водоснабжения было подтверждено ранее выявленное загрязнение подземных вод. Водозаборы расположены в Дмитриевском, Курском, Курчатовском и Поньровском районах. Интенсивность загрязнения подземных вод нитратами составляет до

1,5 ПДК. Скважины водозаборов оборудованы на морсовский, альб-сеноманский водоносные горизонты и апт-сеноманский и четвертич-

но-альб-сеноманский водоносные комплексы. Источником нитратного загрязнения являются природные некондиционные воды.



Масштаб 1:1 200 000

Условные обозначения

- Основные водоносные и водоупорные горизонты и комплексы:**
- Бат-келловейский водоносный горизонт
 - Задонско-хованский водоносный горизонт
 - Задонский водоупорный горизонт
 - Воронежско-ливенский водоносный комплекс
 - Петинский водоупорный горизонт
 - Саргаево-семилукский водоносный горизонт
 - Старооскольско-тиманский водоносный горизонт
 - Черныярский водоупорный горизонт
 - Архей-протерозойская водоносная зона трещиноватости
- Границы распространения депрессионных воронок:**
- **J₂bt-k-D₂** — В юрско-девонском водоносном комплексе
 - **AR-PR** — В архей-протерозойской водоносной зоне трещиноватости
- Информационный блок:**
- 12,03**
66,47
- В числителе - водоотбор (добыча и извлечение) подземных вод в 2018 г., тыс. м³/сут; в знаменателе - максимальное понижение уровня подземных вод в 2018 г., м.
- Цветом показано водоносное подразделение:
- Юрско-девонский водоносный комплекс;
 - Архей-протерозойская водоносная зона трещиноватости
- Водозабор питьевых и технических подземных вод, эксплуатирующий юрско-девонский водоносный комплекс, тыс. м³/сут:
 - до 0,5
 - 0,5-1,0
 - более 1,0
 - Водопонижительная система карьера ПАО "Михайловский ГОК"
 - Населенные пункты
 - Границы субъектов
 - Речная сеть
- 38100133
139,56
+0,11 ○ Скважина государственной опорной наблюдательной сети.
- Цветом показано водоносное подразделение:
- Юрско-девонский водоносный комплекс;
 - Архей-протерозойская водоносная зона трещиноватости
- Верху - номер скважины, дробь около знака: в числителе - абсолютная отметка уровня подземных вод по состоянию на 2018 г.; в знаменателе - изменение уровня подземных вод по сравнению с 2017 г. ("+" - снижение уровня, "-" - восстановление уровня), м

Рис. 1.39 Схематическая карта депрессионных областей и воронок уровней подземных вод на территории Курской области (по состоянию на 01.01.2019 г.)

1.4.9. СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

На территории области хозяйственно-питьевое водоснабжение полностью обеспечивается за счет подземных вод. Основными эксплуатируемыми водоносными комплексами являются неоген-четвертичный и верхнедевонский.

Наблюдения за режимом подземных вод показывают, что уровенная поверхность подземных вод мало изменилась за период эксплуатации водозаборов, сработка уровней по отношению к первоначальному положению составляет 20-30%. Эксплуатируемые верхнедевонские горизонты и комплексы на большей части территории залегают непосредственно под проницаемыми четвертичными отложениями, что обеспечивает их площадное питание, компенсирующее водоотбор.

В 2018 г. водозаборы на территории области работали в штатном режиме, истощения основных водоносных комплексов не происходило, снижение уровня в центрах водозаборов не превышает расчетных значений.

Природное гидрохимическое состояние подземных вод характеризуется повышенным содержанием в подземных водах железа и жесткости, в редких случаях в подземных водах девонских отложений фиксируются превышения ПДК по содержанию фторидов и бора.

В 2018 году предоставлены сведения по вновь выявленному участку загрязнения под-

земных вод евлановско-ливенского и задонско-елецкого водоносных горизонтов, расположенного в с. Боринское. Превышение нормируемых величин отмечается по содержанию железа общего (до 37,7 ПДК) и марганца (до 18,6 ПДК).

Для централизованного водоснабжения населения на участке «Липецкий» эксплуатируется задонско-елецкий водоносный горизонт. Здесь в течение долгого времени сохраняется очаг нитратного загрязнения с эпицентром в с. Кузьминские Отвержки. Очаг оказывает влияние на городской водозабор №3 «Трубный-Б», расположенный вниз по потоку подземных вод на расстоянии около 5 км от ближайшего источника нитратного загрязнения (Рис. 1.40). Интенсивность загрязнения в 2018 году составляет до 2,4 ПДК.

На участке загрязнения подземных вод задонско-елецкого водоносного горизонта «Становое», расположенного в одноименном населенном пункте в 2018 году наблюдалось повышение содержания нитратов (до 1,6-3 ПДК) по сравнению с предыдущими годами. От поверхностного загрязнения в пределах с. Становое водоносный горизонт не защищен. Источниками загрязнения являются животноводческие комплексы и сельские очистные сооружения, которые требуют реконструкции.

В районе с. Хлевное на участке загрязнения подземных вод превышение санитарно-гигиенического норматива по содержанию нитратов подтвердилось в учетном году и составило

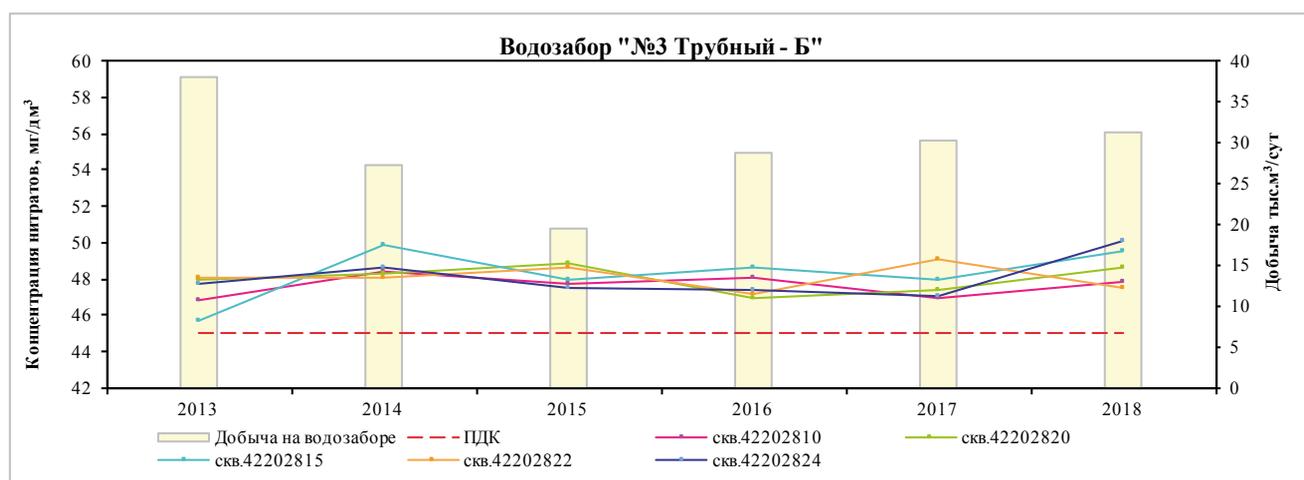


Рис. 1.40 Динамика изменения среднегодовых концентраций нитратов в задонско-елецком водоносном горизонте на водозаборе «№3 Трубный-Б»

1,2 ПДК. Источник загрязнения подземных вод евлановско-ливенского водоносного горизонта не установлен.

В 2018 году вновь выявлено загрязнение подземных вод на 17 водозаборах, расположенных в Добринском, Липецком, Становлянском, Хлевенском и Усманском районах Липецкой области. Интенсивность ПДК нитратов в подземных водах плиоценового водоносного горизонта составляет 1,7, задонско-елеского – 2,9, евлановско-ливенского – 2,6 и фаменского – 3,1. Источником загрязнения подземных вод нитратами являются очистные сооружения и животноводческие комплексы.

На водозаборах наиболее подвержены нитратному загрязнению подземные воды в Липецком, Измалковском, Становлянском и Елецком районах.

На водозаборах (№1 «Монастырские ключи», №3 «Трубный-Б», д. Новая Деревня, №7 Сырский и СНТ им. Мичурина), расположенных в Липецком районе, с подтвержденным ранее выявленным загрязнением подземных вод превышение нормативных величин по содержанию азотсодержащих веществ составляет: нитраты (до 2,2 ПДК на водозаборе «СНТ им. Мичурина») и аммоний (до 2,2 ПДК на водозаборе «д. Новая деревня»). Скважины водозаборов оборудованы на неогеновый и задонско-елецкий водоносные горизонты. Источниками загрязнения являются ООО Агрофирма «Липецк», рекультивированный полигон ТБО «Венера» и др.

В 2018 г. в Задонском районе на водозаборах АПО Аврора №1 и Восточный в подземных водах евлановско-ливенского водоносного горизонта концентрация содержания нитратов превышает ПДК в 2,2 раза. Источником загрязнения является вторичный очаг-зараженная зона аэрации (первичный-бывший межрайонный склад ядохимикатов и удобрений с заброшенным хранилищем аммиачной воды).

В Елецком районе на водозаборах (ОАО «Елецгидроагрегат» и ВЗУ «Привокзальный») отмечалось превышение нормативной величины по содержанию нитратов до 2,5 ПДК. По сравнению с прошлым годом наблюдается уменьшение содержания хрома до 15,4 ПДК на водозаборе ОАО «Елецгидроагрегат» (в 2017 г. – 23,2 ПДК). Источником загрязнения подзем-

ных вод хромом является накопитель сточных вод; нитратами - вторичный очаг-зараженная зона аэрации (первичный-недействующая птицефабрика «Солидарность» и заброшенный комплекс КРС).

1.4.10. СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ Г. МОСКВЫ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

На территории г. Москвы и Московской области для питьевого, хозяйственно-бытового и технического водоснабжения эксплуатируются в основном водоносные горизонты и комплексы каменноугольных отложений: гжельско-асельский, касимовский, подольско-мячковский, каширский и алексинско-протвинский.

На территории г. Москвы подземные воды в основном добываются для производственно-технического водоснабжения предприятий, а также для водопонижения при строительстве и эксплуатации инженерных сооружений, метрополитена. Доля современного использования подземных вод в водоснабжении города невелика и составляет около 5%. Хозяйственно-питьевое водоснабжение города на 86% осуществляется за счет поверхностных вод из двух независимых источников: Волжского и Москворецкого, на базе которых построена сеть водохранилищ.

На территории Московской области доля использования подземных вод для хозяйственно-питьевого и производственно-технического водоснабжения населения, предприятий и организаций составляет более 87% от суммарного водопотребления.

Интенсивный водоотбор подземных вод каменноугольных отложений, максимальные значения которого в восьмидесятые годы прошлого столетия достигали более 4 млн м³/сут, привел к серьезному изменению гидродинамической ситуации на большей части территории г. Москвы и Московской области и прилегающих к ней Владимирской, Тверской и Калужской областей.

Эксплуатация водоносных горизонтов каменно-угольных отложений на территории Московской области осуществляется в квазистационарном режиме, изменение уровней подземных вод определяется преимущественно динамикой водоотбора. В целом, можно

отметить, что в связи с общим сокращением водоотбора в регионе, за последние 15–20 лет наблюдается повышение уровней подземных вод каменноугольных горизонтов и комплексов. При этом наиболее интенсивно оно отмечается в восточной части Московской области, в южных и западных районах наблюдается лишь незначительное повышение (Рис. 1.42).

Развитие региональной гидродинамической депрессии захватывает практически всю территорию Московской области и г. Москвы и выходит за их пределы на северо-востоке во Владимирскую область, а на юго-западе – в Калужскую. Характер распространения и глубина депрессии отличается по водоносным горизонтам и комплексам.

В гжельско-ассельском водоносном комплексе депрессия охватывает практически всю его площадь распространения на территории Московской области и выходит за её пределы в восточном направлении во Владимирскую область (Рис. 1.41).

Наибольшие понижения уровней относительно естественных условий зафиксированы в Сергиево-Посадском районе – 50–60 м, локальные воронки с глубиной более 20 м сформировались в районе гг. Ногинск и Орехово-Зуево. Практически отсутствует региональное понижение уровней в Талдомском и северной части Дмитровского района.

В касимовском водоносном комплексе депрессионная воронка занимает практически всю область его распространения в Московском регионе. Максимальная глубина воронки зафиксирована в Солнечногорском, Пушкинском и Сергиево-Посадском районах – 50–60 м. Региональная депрессия осложнена локальными воронками депрессии, с центрами в крупных городах, районных центрах, с максимальными понижениями относительно фона 10 м и более.

В подольско-мячковском водоносном горизонте депрессия распространяется на большую часть его распространения в Московском регионе и практически не проявляется в западных и юго-восточных районах. Наибольшие понижения уровней (до 50–80 м) зафиксированы в Химкинском, Солнечногорском, Мытищинском, Пушкинском, Щёлковском и Балашихинском районах. Почти во всех районных центрах и крупных городах, где эксплу-

атируется подольско-мячковский горизонт, в пределах общей депрессии также продолжают существовать локальные воронки с глубиной относительно фона 10 м и более.

В каширском водоносном комплексе депрессионная воронка занимает большую часть его распространения в Московском регионе и не отмечается лишь в западных и южных районах области. Отдельные депрессионные воронки сформировались в Коломенском, Луховицком и Озерском районах. Максимальная глубина воронки (до 70–90 м) зафиксирована в Химкинском, Солнечногорском, Мытищинском, Пушкинском, Щёлковском и Балашихинском районах.

В алексинско-протвинском водоносном комплексе депрессионная воронка охватывает практически всю территорию Московского региона за исключением крайних западных и юго-восточных районов. На юго-западе области депрессия сочленяется с воронкой, образовавшейся на территории Обнинского промышленного района Калужской области. Наибольшие понижения уровней отмечаются в Наро-Фоминском, Одинцовском, Красногорском, Химкинском, Солнечногорском, Мытищинском, Балашихинском, Люберецком, Ленинском и Подольском районах и составляют 70–90 м.

В целом на территории Московского региона гидродинамическая обстановка в эксплуатируемых водоносных горизонтах и комплексах в 2018 г. практически не изменилась относительно предыдущего года.

На территории Московской области и г. Москвы в 2018 году сохраняется сложившаяся гидрохимическая обстановка, обусловленная высокой техногенной нагрузкой и природным несоответствием качества подземных вод.

Гидрохимическое состояние подземных вод на территории Московской области характеризуется практически повсеместным несоответствием качества подземных вод нормативным требованиям по показателям природного происхождения. Превышения нормируемых значений повсеместно во всех эксплуатируемых водоносных горизонтах и комплексах фиксируются по содержанию железа и общей жёсткости. В подземных водах средне- и низкокаменноугольных, а в северо-восточной ча-

сти области и верхнекаменноугольных отложений систематически отмечаются повышенные концентрации фторидов, стронция, лития, бария, бора и некоторых других компонентов. Широко встречаются превышения норм по общей альфа-радиоактивности вод.

Масштабного загрязнения подземных вод, несмотря на высокий уровень техногенной нагрузки, на территории Московской области не наблюдается.

В 2018 году на территории г. Москвы зафиксированы вновь выявленные загрязнения

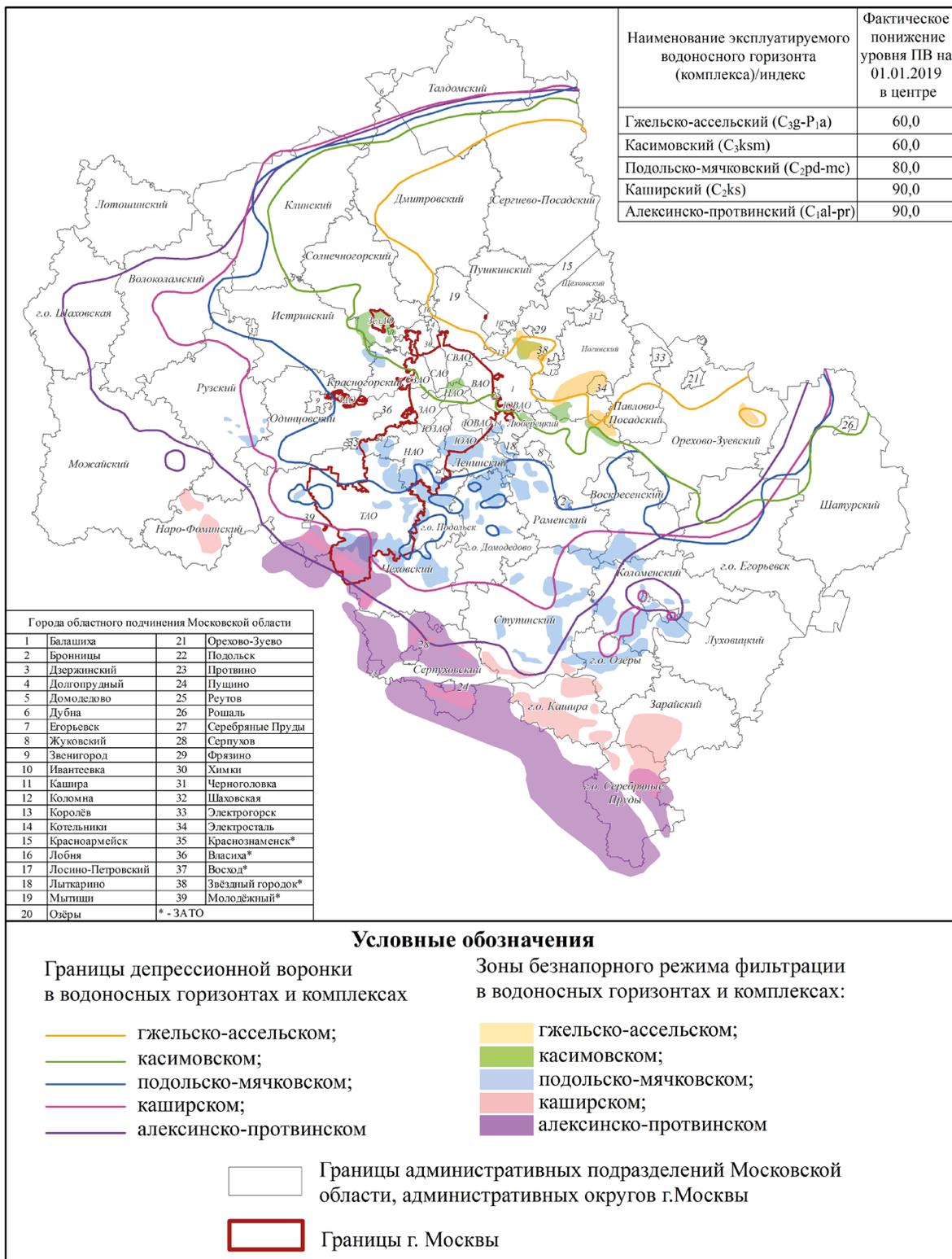


Рис. 1.41 Схематическая карта распространения региональной депрессии в каменноугольных водоносных горизонтах и комплексах на территории Московской области (по состоянию на 01.01.2019 г.)

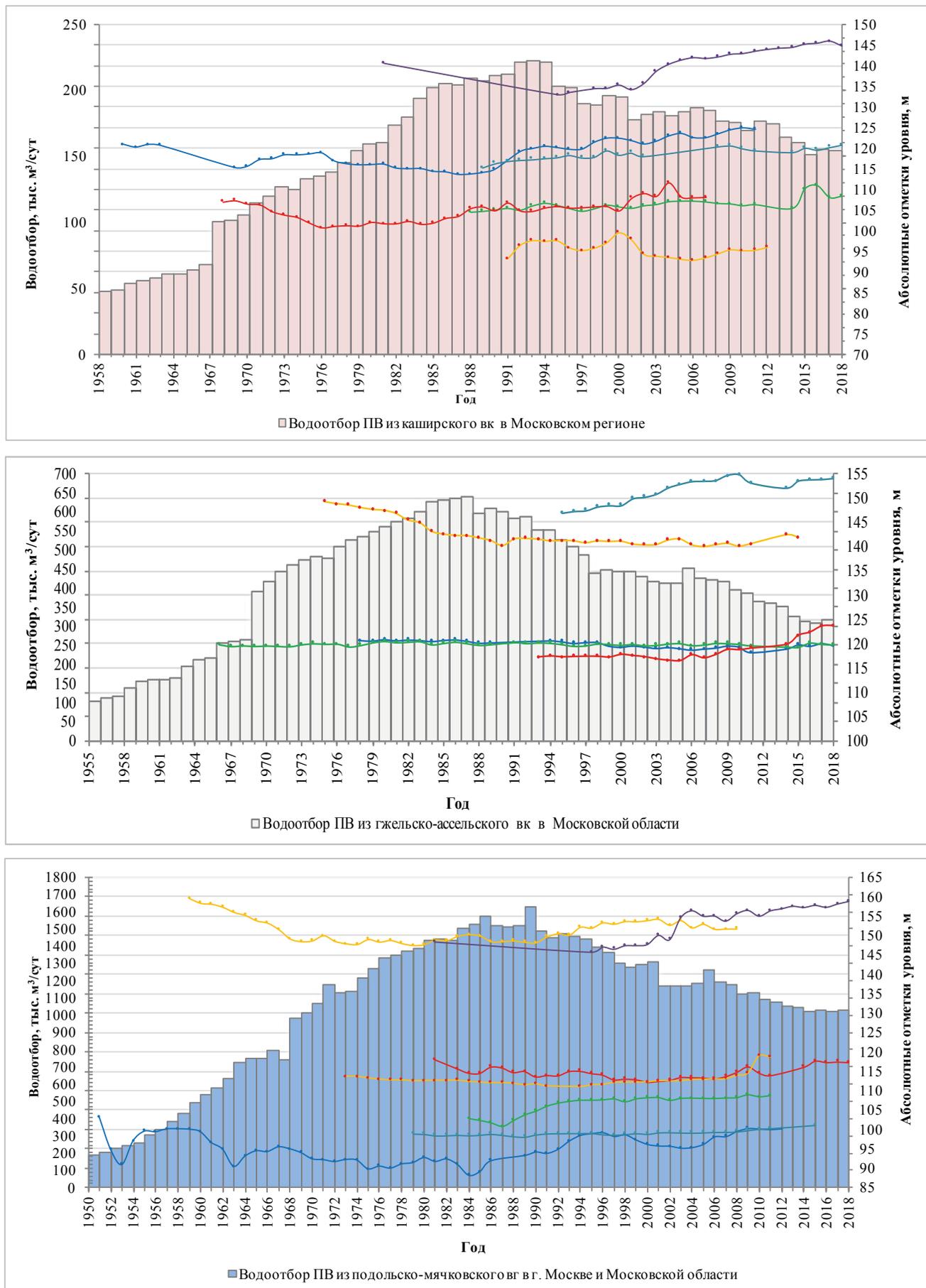


Рис. 1.42 Динамика водоотбора и изменения уровней подземных вод на территории г. Москвы и Московской области

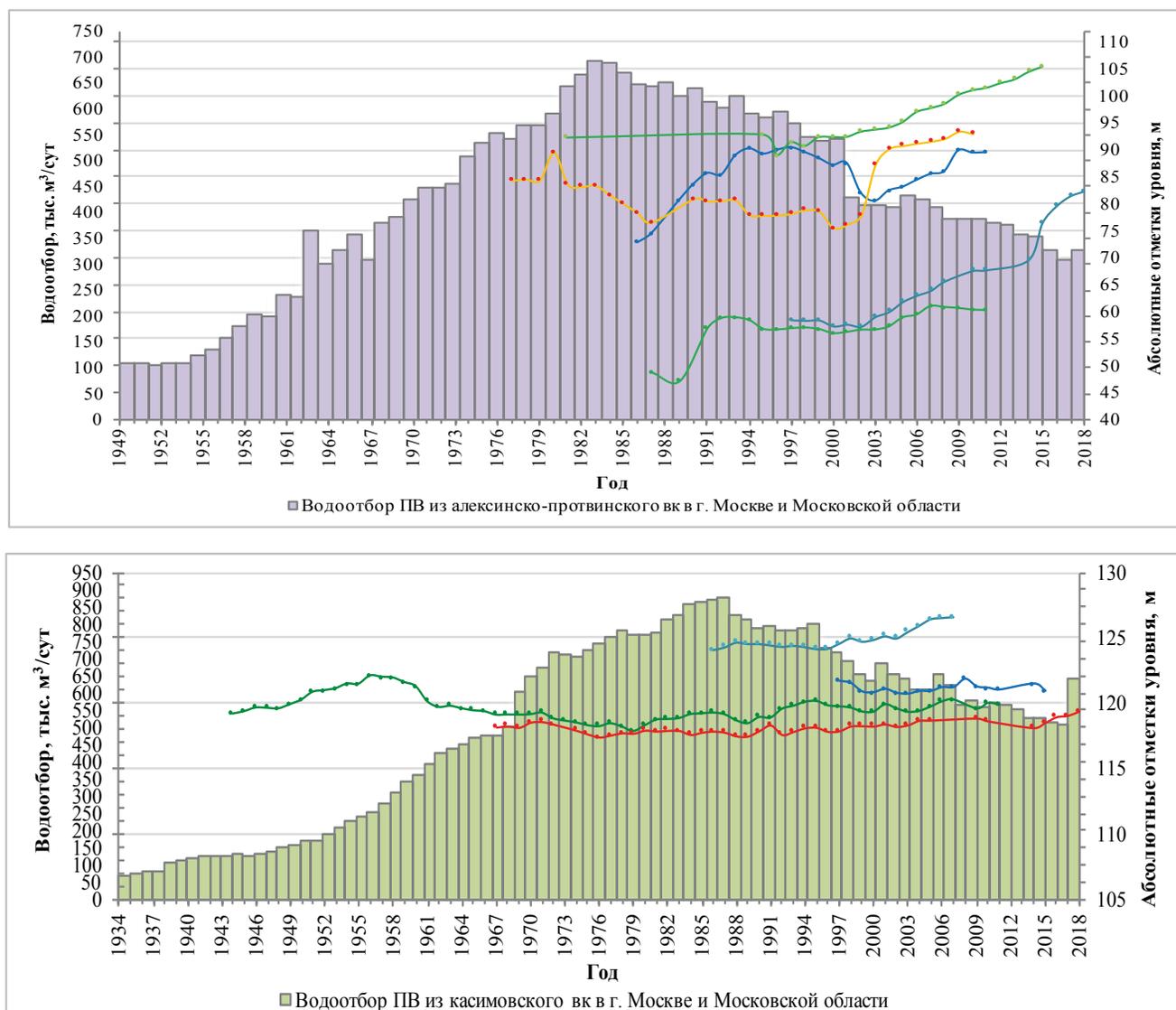


Рис. 1.42 Динамика водоотбора и изменения уровней подземных вод на территории г. Москвы и Московской области

подземных вод. Скважины водозаборов (з-д Москабельмет, «Морская свежесть» и Люберецкие очистные сооружения) оборудованы на подольско-мячковский, каширский и алексинско-протвинский водоносные горизонты. Превышение нормируемых величин наблюдается по содержанию в подземных водах свинца (2 ПДК), алюминия (1,7 ПДК), аммония (5,4 ПДК) и нефтепродуктов (4,2 ПДК).

На водозаборах (ВКХ г. Люберцы ВЗУ 14 и ПУ ВКХ ТинАО ВЗУ Знамя Октября) подтверждено ранее выявленное загрязнение подземных вод подольско-мячковского и окско-протвинского водоносных горизонтов. Интенсивность загрязнения аммонием составила до 3 ПДК, магнием до 3,2 ПДК. Источники загрязнения не установлены.

В 2018 году на территории Московской области вновь выявлено загрязнение подземных вод на водозаборах хозяйственно-бытового назначения, расположенных в Одинцовском районе, Домодедово ГО, Люберцы ГО, Лыткарино ГО и Шатура ГО. Скважины пробурены на касимовский, подольско-мячковский, каширский и алексинско-протвинский водоносные горизонты. Санитарно-гигиенические нормы превышены по содержанию в подземных водах следующих загрязняющих веществ: никеля (до 2,3 ПДК), нитратов (до 2,8 ПДК) и аммония (до 6,8 ПДК).

На 36 водозаборах в 2018 году подтверждено ранее выявленное загрязнение подземных вод гжельско-ассельского, турабьевского, касимовского, подольско-мячковского, кашир-

ского и алексинско-протвинского водоносных горизонтов. Интенсивность ПДК следующих загрязняющих веществ в подземных водах составляет: никеля (до 1,5 ПДК), железа общего (>100 ПДК), молибдена (до 2,3 ПДК), аммония (до 4,9 ПДК) и сульфатов (до 1,4 ПДК). Водозаборы хозяйственно-бытового назначения расположены в основном в северо-восточной, северо-западной, восточной, юго-восточной и юго-западной частях Московской области.

1.4.11. СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Водоснабжение Орловской области полностью обеспечивается за счёт добычи подземных вод. Эксплуатируются в основном горизонты и комплексы верхнедевонских отложений. В значительно меньшей степени, в южных районах области эксплуатируется альб-сеноманский водоносный горизонт.

Гидродинамическое состояние подземных вод территории изучалось в основном в зоне влияния групповых водозаборов по скважинам наблюдательной сети. На территории Орловской области в последние годы в связи с уменьшением водоотбора прослеживается тенденция к восстановлению уровня подземных вод верхнедевонских водоносных отложений.

На территории Брянско-Орловской региональной депрессионной воронки, которая образовалась в результате интенсивной эксплуатации подземных вод в Брянском и Орловском промышленных районах в 70-80-х годах, по-прежнему отмечается восстановление уровня верхнефранско-фаменского водоносного комплекса. Восстановление уровня наблюдается в центре Брянской и Орловской воронок, на флангах, а также в зоне их сочленения (Рис. 1.26-1.27). Максимальное понижение уровня в 2018 г. в центре воронки составило 12,7 м или 21% от допустимого. В зоне сочленения воронок уровень комплекса восстановился близко к естественному, что дает основание полагать, что Брянско-Орловская региональная депрессия разомкнулась.

Депрессионная воронка г. Орла в верхнефранско-фаменском водоносном комплексе сформировалась в результате интенсивной его эксплуатации централизованными городски-

ми водозаборами Центральный, Северный, Окский, Пролетарский, Комсомольский, Южно-Хомутовский, Кромской (Рис. 1.43).

На фоне роста добычи из водозаборов города с 50-х годов до 90-х наблюдалось плавное снижение уровня эксплуатируемого водоносного комплекса, в дальнейшем уровни стабилизировались и появилась тенденция к их росту. Максимальное понижение уровня в центре воронки (Северный водозабор) в 2018 г. почти не изменилось по сравнению с предыдущим годом и составило 22,72 м, что не превышает допустимых отметок уровня.

В целом состояние гидродинамической обстановки в районах действующих групповых водозаборов за отчетный период не изменилось, истощения основных водоносных комплексов не происходит, снижение уровня в центрах водозаборов не превышает расчетных значений.

Гидрохимическое состояние подземных вод, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения на большей части территории Орловской области, по основным показателям соответствуют нормативам качества питьевой воды за исключением содержания железа, марганца, стронция, лития, кремния, фтора и бора, имеющих природное происхождение.

В 2018 году ранее выявленное загрязнение подземных вод было подтверждено на 5 участках, расположенных в Ливенском и Орловском районах области.

Источником загрязнения подземных вод лебедянского-плавского и задонско-оптуховского водоносных горизонтов нефтепродуктами (до 45,8 ПДК) является линейная производственно-диспетчерская станция «Стальной Конь».

На остальных участках загрязнения в подземных водах четвертичного, мелового и верхнедевонских водоносных горизонтах отмечается превышение нормируемых величин по содержанию следующих веществ: никеля (до 5 ПДК), свинца (до 4,2 ПДК), магния (до 2,5 ПДК), алюминия (до 4 ПДК), цинка (1,2 ПДК) и аммония (до 2,5 ПДК). Источниками вышеуказанного техногенного загрязнения подземных вод являются накопитель промышленных отходов ООО «Орловский сталепрокатный завод», очистные сооружения биологической очистки сточных вод г. Орла, полигоны

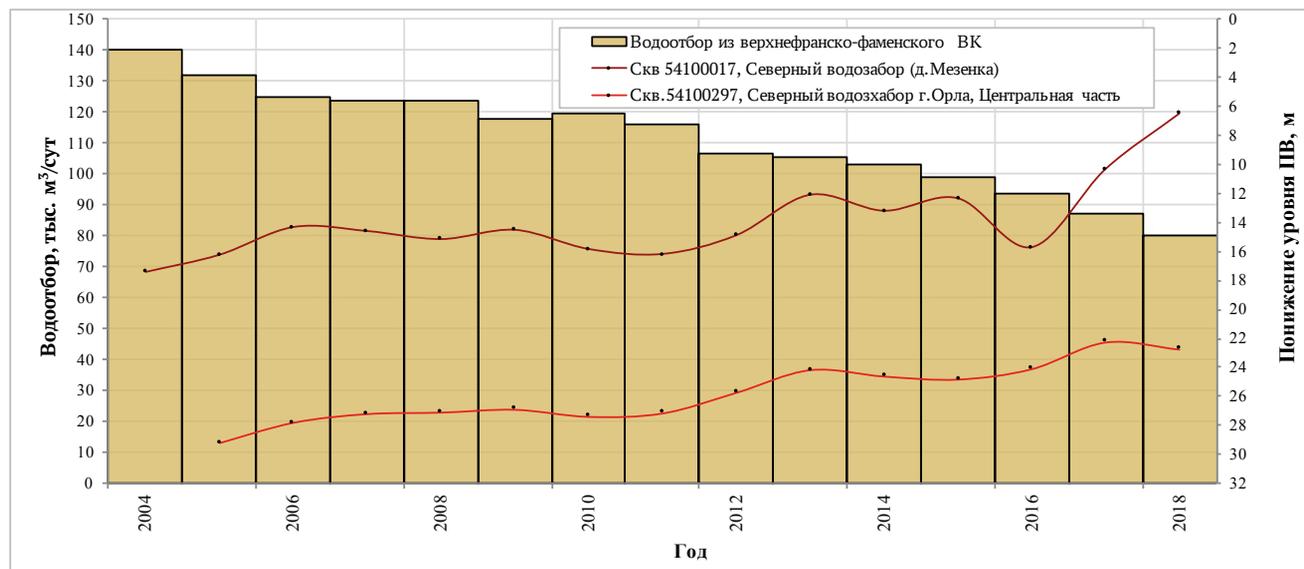


Рис. 1.43 График колебания водоотбора и уровня подземных вод верхнефранско-фаменского водоносного комплекса в г. Орле

ТБО муниципального предприятия «Комсервис» и ТБО и ЗАО «ОПЭК» г. Орла.

В 2018 году на 10 водозаборах хозяйственно-бытового водоснабжения подтвердилось ранее выявленное загрязнение подземных вод задонско-оптуховского, воронежско-ливенского и верхнефранского водоносных горизонтов. Водозаборы расположены в Кромском и Орловском районах области. Превышение нормируемых величин отмечается по содержанию никеля 2 ПДК на водозаборе «Окский водозабор ВКХ «Орёлводоканал), нитратов до 3,2 ПДК на водозаборах ОАО «Гамма» и ж/д ст. Домнино, магния до 1,6 ПДК на водозаборах «Орёлводоканал».

В 2018 году вновь выявлено загрязнение подземных вод хлоридами (до 2,6 ПДК) на водозаборе ООО «Монтажно-ремонтный комбинат», расположенном в Мценском районе Орловской области. Скважина водозабора оборудована на задонско-оптуховский водоносный горизонт.

1.4.12. СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Водоснабжение Рязанской области на 67% обеспечивается за счёт добычи подземных вод. Для питьевого, хозяйственно-бытового и технического водоснабжения используются водоносные горизонты и комплексы каменно-

угольных отложений: касимовский, подольско-мячковский, каширский, алексинско-протвинский и озёрско-хованский водоносный комплекс верхнего девона. Поверхностными водами более, чем на половину снабжаются города Рязань и Новомичуринск.

Гидродинамическое состояние подземных вод на территории Рязанской области нарушено под влиянием добычи. На территории г. Рязани и прилегающей территории Рязанского и Рыбновского районов образовалась депрессионная воронка, охватывающая три эксплуатируемых водоносных комплекса: подольско-мячковский, каширский и алексинско-протвинский.

Депрессионная воронка в подольско-мячковском карбонатном комплексе развита в юго-восточной части г. Рязани, где сосредоточена большая часть водозаборов, эксплуатирующих этот комплекс. Максимальное понижение уровня в 2018 г. было отмечено на водозаборе «Водоканал г. Рязани» и составило 16,5 м; сработка уровня от допустимой величины составила около 70%.

На приречных участках водозаборов в долинах рек Павловка и Ока (Павловский и Луковский лес) из-за привлечения поверхностных вод, изменений понижений уровня подземных вод от положения уровня в естественных условиях не наблюдается.

Депрессионная воронка в каширском карбонатном комплексе захватывает всю терри-

торию г. Рязани и прилегающую к ней территорию Рязанского района. Наиболее глубокие части воронки (самостоятельные воронки) приурочены к водозаборам МП «Водоканал города Рязани» Соколовская ОВС, Горбассейн, Мордасово. В 2018 году наибольшее снижение уровней в водоносном комплексе по-прежнему отмечается в юго-восточной части г. Рязани - 57 м, сработка уровней от допустимого значения составила 81%.

Депрессионная воронка в алексинско-противинском карбонатном комплексе также, как и в каширском, распространяется на всю территорию г. Рязани и прилегающую территорию Рязанского района. Установить ее границы из-за недостаточности сведений не представляется возможным. Можно предположить, что она имеет большую площадь, чем воронка в каширском комплексе. В ее составе также наблюдаются самостоятельные локальные воронки, приуроченные к водозаборам ООО «Гардиан стекло Рязань», Химволокно, «Водоканал г. Рязани», ОАО «Русская пивоваренная компания «Хмелефф». Максимальное понижение уровня подземных вод в 2018 году составило 48,2 м в юго-восточной части г. Рязани. Минимальные понижения уровней отмечались в северной и юго-западной части г. Рязани 23,6 -21,6 м; сработка уровней от допустимого значения составила около 16-24%.

Гидродинамическое состояние подземных вод за 2018 г. существенно не изменилось, истощения основных водоносных комплексов не происходит.

Гидрохимическое состояние подземных вод на территории области характеризуется природным несоответствием их качества питьевым нормам основных эксплуатируемых водоносных горизонтов и комплексов девонского и каменноугольного возрастов. Практически повсеместно встречаются превышения по содержанию железа и общей жесткости, также часто отмечается повышенное содержание в подземных водах марганца, стронция, фторидов, лития, бария и бора.

В 2018 году загрязнение подземных вод вновь выявлено на 5 водозаборах, расположенных в Касимовском и Рязанском районах и на территории г. Рязань. Скважины водозаборов пробурены на подольско-мячковский, кашир-

ский и алексинско-тарусский водоносные горизонты. В подземных водах отмечаются превышения нормируемых величин по содержанию мышьяка (до 1,8 ПДК), нитритов (2,5 ПДК), свинца (до 2,1 ПДК), нитратов (до 16,1 ПДК), радона-222 (до 2,35 ПДК). Источники загрязнения указанных веществ в настоящее время не определены.

В 2018 году на водозаборе ОАО «Скопинский автоагрегатный завод», расположенном в Скопинском районе, подтверждено устойчивое загрязнение железом общим (до 100 ПДК) подземных вод озерско-хованского водоносного горизонта.

1.4.13. СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Водоснабжение Смоленской области полностью обеспечивается за счёт добычи подземных вод. Эксплуатируются в основном горизонты и комплексы верхнедевонских отложений, в меньшей степени нижнекаменноугольных, в небольших объёмах добываются подземные воды четвертичных и меловых горизонтов.

В результате длительной эксплуатации локальные депрессионные воронки сформировались в венево-тарусском водоносном комплексе в районе г. Гагарина, в водоносном плавско-хованском комплексе в районе г. Сафоново, в водоносном среднефаменском комплексе в районе гг. Смоленска и Десногорска, однако из-за недостаточного количества наблюдательных скважин границы депрессии не установлены.

На территории г. Гагарина депрессионная воронка расположена в районе Столбовского водозабора, максимальное понижение уровня в 2018 году по-прежнему составляет около 12 м. В г. Сафоново воронка охватывает всю территорию города, максимальное понижение в районе Шавеевского водозабора составило 53 м. В районе г. Смоленска депрессионная воронка в водоносном среднефаменском комплексе разделена р. Днепр (граница с постоянным напором), максимальное понижение уровней прослеживается в районе Бабьегорского водозабора и водозабора микрорайона Садки (за время работы водозаборов уровень подземных вод снизился до кровли водоносного горизонта, снижение уровня составило 43 м, что не превышает рас-

чётных значений). В районе г. Десногорска снижение уровней с момента эксплуатации составило 49 м.

В настоящее время значительных изменений в положении уровней не отмечается, водозаборы работают в установившемся режиме. В 2018 г. гидродинамический режим подземных вод на территории области в нарушенных эксплуатацией условиях определялся в основном динамикой водоотбора. В зависимости от изменения величины добычи подземных вод и продолжительности их эксплуатации фактические понижения уровней составляют в основном 10–50% от допустимых.

Гидрохимическое состояние подземных вод на территории области характеризуется почти повсеместно повышенной общей жёсткостью и содержанием железа. Практически вся территория Смоленской области, за исключением крайних восточных и юго-западных районов расположена в пределах стронциеносной провинции, что проявляется в повышенном содержании в подземных водах стабильного стронция до 3–6 ПДК и более.

В 2018 году на водозаборах «Верхне-Ясенный» и «Красный бор», расположенных на территории г. Смоленска, в подземных водах фаменского водоносного горизонта отмечается превышение содержания аммония (1,1 ПДК). Источником загрязнения является муниципальное предприятие «Горводоканал».

В учётном году на водозаборе ЗАО «Агропромышленная фирма «Наша Житница», расположенным в Гагаринском районе и эксплуатирующим веневско-тарусский водоносный горизонт интенсивность загрязнения подземных вод аммонием составляет 1,2 ПДК.

1.4.14. СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Хозяйственно-питьевое водоснабжение области практически полностью осуществляется за счет подземных вод. Эксплуатируется преимущественно верхнедевонский водоносный комплекс, в меньшей степени – нижнемеловой и неогеновый водоносные комплексы.

Гидродинамическое состояние подземных вод на территории Тамбовской области существенно нарушено в районах водозаборов с ин-

тенсивным отбором подземных вод. Крупные депрессионные воронки отмечены в районе городов Тамбов и Мичуринск, в менее выраженной форме это явление затронуло города Котовск и Рассказово.

В настоящее время сохраняется депрессионная воронка в среднефаменском водоносном горизонте (в составе фаменского водоносного комплекса), площадь которой охватила практически всю промышленную зону района и вышла за территорию г. Тамбова. Водоотбор по территории Тамбовского района распределяется достаточно неравномерно – значительный отбор воды производится на участках месторождений Южный, Пригородный, Ипподромный в г. Тамбове и на участках месторождений Полковой, Татановский в северной и северо-восточной части района. В центре воронки находятся участки водозаборов Полковой и Татановский, где максимальное понижение уровня подземных вод в 2018 г. составило 39,7 м, значение сработки уровня – 0,3 м. В целом, в учётном году, по наблюдательным скважинам, преимущественно отмечался подъем уровней продуктивного среднефаменского горизонта в связи с уменьшением величины водоотбора в районе центральной части г. Тамбов и южной части Тамбовского промышленного района; сработка уровней фиксировалась в северо-восточной и восточной части территории района. (Рис. 1.44).

Мичуринский район в области стоит на втором месте по величине водоотбора. Здесь также преимущественно эксплуатируется верхняя часть фаменского водоносного комплекса – среднефаменский водоносный горизонт, в юго-западной части территории в эксплуатацию может включаться верхняя часть елецкого водоносного горизонта. В 2018 г. объем добычи в г. Мичуринске изменился незначительно и составил 22,89 тыс. м³/сут. При многолетней эксплуатации фаменского водоносного комплекса по отдельным скважинам уже в 1970–80-х годах фиксировались предельные глубины залегания уровней, со снижением напоров почти до кровли водоносного горизонта. В результате, на этой территории сформировалась депрессионная воронка, которая в значительной мере изменила гидродинамические параметры данного комплекса. В 2018 году максимальное

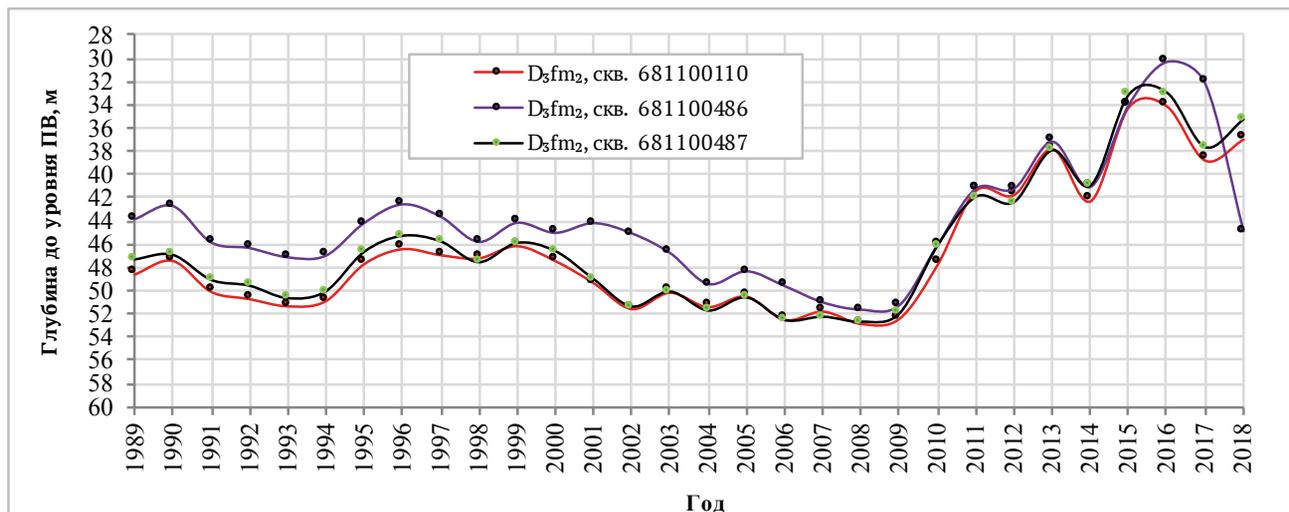


Рис. 1.44 График колебания уровня подземных вод среднефаменского водоносного комплекса в г. Тамбове

понижение уровня в центре депрессии практически не изменилось по сравнению с предыдущим годом и составило 11,3 м.

В г. Рассказово сохраняется сформировавшаяся ранее депрессионная воронка в среднефаменском водоносном горизонте. По результатам анализа многолетних наблюдений по режимным скважинам следует, что наиболее низкое положение уровня среднефаменского водоносного горизонта отмечалось в конце 80-х- начале 90-х годов XX в, максимальная сработка уровня достигала 18 м. В последующие годы отмечалось постепенное восполнение запасов продуктивного горизонта за счет спада производства. В 2018 г. изменений в положении уровня подземных вод в центре Рассказовской воронки не зафиксировано, величина понижения остается на уровне прошлого года - 4,1 м.

Природное несоответствие качеству пресных питьевых подземных вод на территории области отмечается по повышенному содержанию железа, марганца, кремния, брома, лития и общей жесткости.

В районах интенсивной добычи (сели-тебно-промышленные территории в районах гг. Тамбов, Котовск, Мичуринск, Рассказово) изменение химического состава подземных вод часто происходит из-за подтягивания некондиционных вод из нижележащих горизонтов (преимущественно из елецкого). В районах близкого залегания к поверхности продуктивных горизонтов загрязнение подземных вод

происходит за счет инфильтрации с поверхности (Мичуринский район).

Повсеместно источником загрязнения подземных вод является подтягивание некондиционных вод из ниже- и вышележащего горизонтов.

В 2018 году загрязнение подземных вод подтверждено на 9 участках, расположенных в Знаменском, Мичуринском, Первомайском, Рассказовском, Тамбовском и Уваровском районах Тамбовской области.

Большинство наблюдательных скважин локальной сети принадлежит предприятию ПАО «Пигмент». На этом предприятии за многолетний период наблюдения фиксируется интенсивное загрязнение всех водоносных комплексов зоны активного водообмена (четвертичный, нижнемеловой и среднефаменский). В 2018 году превышение санитарно-гигиенических нормативов отмечается по содержанию анилина (до 13,4 ПДК), железа общего (до 86,7 ПДК), магний (до 4 ПДК), аммония (до 10 ПДК), сульфатов (до 3,2 ПДК), хлоридов (до 2,4 ПДК), фенола (>100 ПДК), нефтепродуктов до 13,2 ПДК (в единичных скважинах >100 ПДК). Источниками загрязнения являются пруды-отстойники, архиерейский пруд, подтягивание некондиционных вод из вышележащих горизонтов и барражная откачка, относящиеся к ПАО «Пигмент».

В Знаменском районе на участке загрязнения, источником которого являются поля фильтрации ОАО «Русский сахар», в подзем-

ных водах верхнечетвертичного водоносного горизонта интенсивность ПДК по содержанию аммония составляет 1,4 ПДК.

В 2018 году зафиксировано превышение нормируемой величины содержания нефтепродуктов (до 75 ПДК) в подземных водах верхнечетвертичного водоносного горизонта. Источник загрязнения - «Линейная производственно-диспетчерская станция «Никольское», расположенная в с. Новоникольское Мичуринского района.

В Первомайском районе на участке загрязнения подземных вод четвертичного водоносного комплекса концентрация загрязняющего вещества - аммония - составляет до 3,2 ПДК. Источник загрязнения - пруды-отстойники ОАО «Хоботовское предприятие «Крахмалопродукт».

На участке загрязнения, расположенном в Уваровском районе, подтверждено превышение нормативных величин по содержанию следующих загрязняющих веществ: нитритов (до 1,5 ПДК), сульфатов (до 1,2 ПДК) и аммония (до 2,2 ПДК). Источником загрязнения подземных вод альб-сеноманского водоносного горизонта указанных загрязняющих веществ являются поля фильтрации Уваровского сахарного завода.

В 2018 году на 11 водозаборах подтверждено ранее выявленное загрязнение подземных вод. На территории г. Тамбова и Тамбовского района предприятие ОАО «Тамбовские коммунальные системы» (ОАО «ТКС») обслуживает 6 крупных ВЗУ, более десятка мелких ВЗУ и одиночных скважин и занимается водоснабжением населения, отдельных предприятий и других объектов. Большинство водозаборов ОАО «ТКС» эксплуатируют среднефаменский водоносный горизонт. В 2018 году зафиксировано превышение нормируемых величин по содержанию следующих загрязняющих веществ: фторидов (до 82,6 ПДК - Водоканал - Полковой МПВ), аммония (1,2 ПДК) и сероводорода (от 1 до 2,6 ПДК - Водоканал-Южный МПВ). Источник загрязнения подземных вод - подтягивание некондиционных вод.

В 2018 г. в Знаменском районе подтвердилось ранее выявленное загрязнение подземных вод среднефаменского карбонатного комплекса на водозаборе ОАО «Русский сахар» по содер-

жанию магния (1 ПДК).

1.4.15. СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

Водоснабжение Тверской области в основном обеспечивается за счёт добычи подземных вод. Доля подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения области составляет 84%. Основная добыча подземных вод осуществляется из каменноугольных водоносных горизонтов и комплексов: гжельско-асельского, касимовского, подольско-мячковского, каширского, алексинско-протвинского, а также, на западе области - девонских: озёрско-хованского и задонско-плавского. В небольшом объёме на востоке области эксплуатируются татарско-ветлужский и четвертичный водоносные комплексы. Поверхностными водами частично снабжаются города Кимры, Ржев, Бежецк и некоторые другие населённые пункты.

Гидродинамическое состояние подземных вод на территории Тверской области существенно нарушено в районах крупных водозаборов городов Твери, Осташкова, Конаково, Торжка, Удомли.

На участке Тверецкого водозабора, расположенного на правом берегу р. Тверцы в 3 км выше ее устья и представляющего собой линейный ряд, вытянутый вдоль ее русла в районе деревень Шаблино-Киселево, водоотбор из касимовского водоносного комплекса составил в 2018 г. 32,1 тыс. м³/сут. Максимальное понижение уровня в центральной части Тверецкого водозабора составило 7,22 м (9,02 м в 2017 г.).

На участке Медновского водозабора, расположенного в долине р. Тверцы в 12,5–25 км к северо-западу от Тверецкого водозабора и представляющего собой линейный ряд скважин длиной 12,5 км, вытянутый вдоль р. Тверцы, добыча подземных вод из алексинско-протвинского водоносного комплекса составила 50,4 тыс. м³/сут, что на 2,9 тыс. м³/сут больше чем в прошлом году. Максимальное понижение уровня в 2018 г. уменьшилось по сравнению с предыдущим годом на 5 м и составило 23,6 м.

В целом, по данным изучения режима подземных вод отмечается тенденция к повышению уровней эксплуатируемых касимовского и подольско-мячковского водоносных горизон-

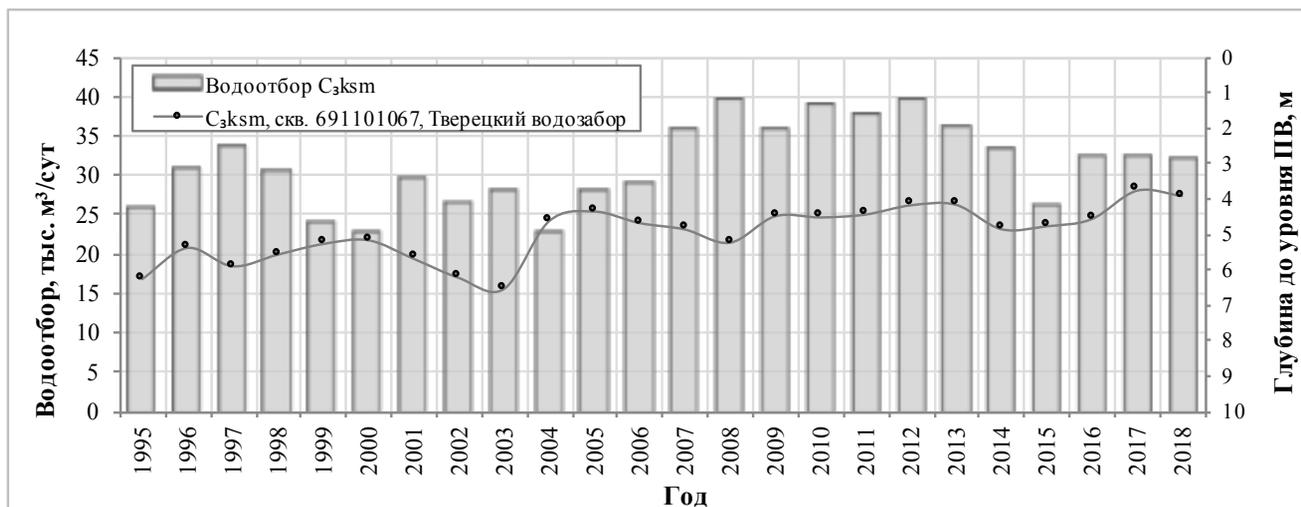


Рис. 1.45 Динамика изменения водоотбора и уровня подземных вод касимовского водоносного комплекса на Тверецком водозаборе

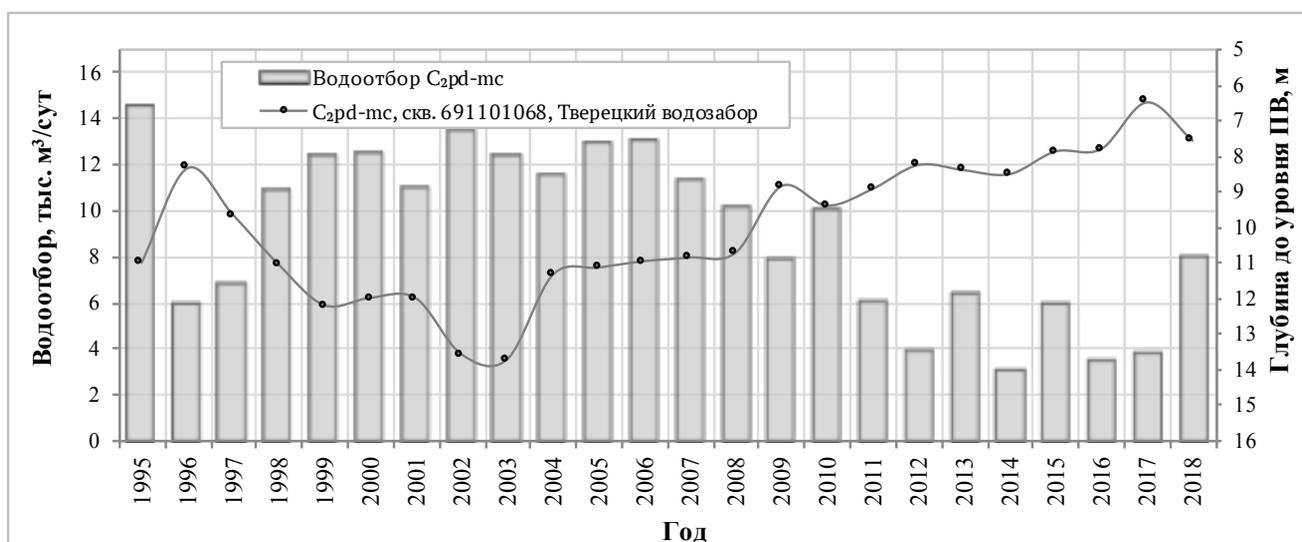


Рис. 1.46 Динамика изменения водоотбора и уровня подземных вод подольско-мячковского водоносного горизонта на Тверецком водозаборе

тов. (Рис. 1.45-1.46).

Гидродинамическое состояние подземных вод в области существенно не изменилось, характер изменения уровней подземных вод в 2018 г. определялся динамикой водоотбора, снижение уровня в центрах водозаборов не превышает допустимых величин.

Гидрохимическое состояние подземных вод, используемых для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, характеризуются повышенным содержанием железа, марганца, бария, бора, лития, стронция, фтора и общей жесткости, имеющих природное происхождение.

В 2018 году на водозаборе «Конаковская ГРЭС», оборудованном на гжельско-ассельский водоносный горизонт и расположенном в Конаковском районе, подтверждено превышение нормативных величин по содержанию аммиака (1,4 ПДК). Источником загрязнения подземных вод являются хозяйственно-бытовые стоки.

1.4.16. СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Водоснабжение Тульской области полностью обеспечивается за счёт подземных вод. Эксплуатируются преимущественно водоносные горизонты и комплексы каменноугольных

и верхнедевонских отложений: каширский, протвинский, алексинско-протвинский, бобриковско-тульский, упинский и фаменский.

Гидродинамическое состояние подземных вод на территории Тульской области нарушено в пределах районов интенсивной добычи, в большей степени – в центральной части области на территории Тульского-Щёкинского и Новомосковского промышленных районов, где под влиянием водоотбора, осуществляемого в течение нескольких десятилетий сформировалась обширная депрессия в упинско-бобриковско-тульском комплексе и несколько меньшего размера – в фаменском комплексе. В пределах региональной депрессии выделяется несколько самостоятельных воронок, приуроченных к крупным водозаборам. Наибольшие размеры воронки (45x25 км) и сработка уровня подземных вод до 52,5 м наблюдается в упинском водоносном горизонте (Рис. 1.47). Максимальное понижение уровня в районе Песоченского водозабора в 2018 г. составило 52,5 м.

Результаты проведенных в отчетном периоде наблюдений за уровнем режимом подземных вод на территории Тульско-Щёкинского промышленного района показывают, что положение уровней находится в зависимости от интенсивности эксплуатационной нагрузки на водоносный горизонт. На участках снижения водоотбора отмечено повышение уровней.

На водозаборах Новомосковского промышленного района сформировались депрессионные воронки, образовав при слиянии одну региональную депрессию с многочисленными очагами возмущения. По данным изучения режима подземных вод продолжилась тенденция к повышению уровней эксплуатируемых водоносных горизонтов, как на площади всей депрессии, так и на отдельных воронках конкретных водозаборов.

В учётном году в гидродинамическом состоянии подземных вод на территории Тульской области существенных изменений не произошло.

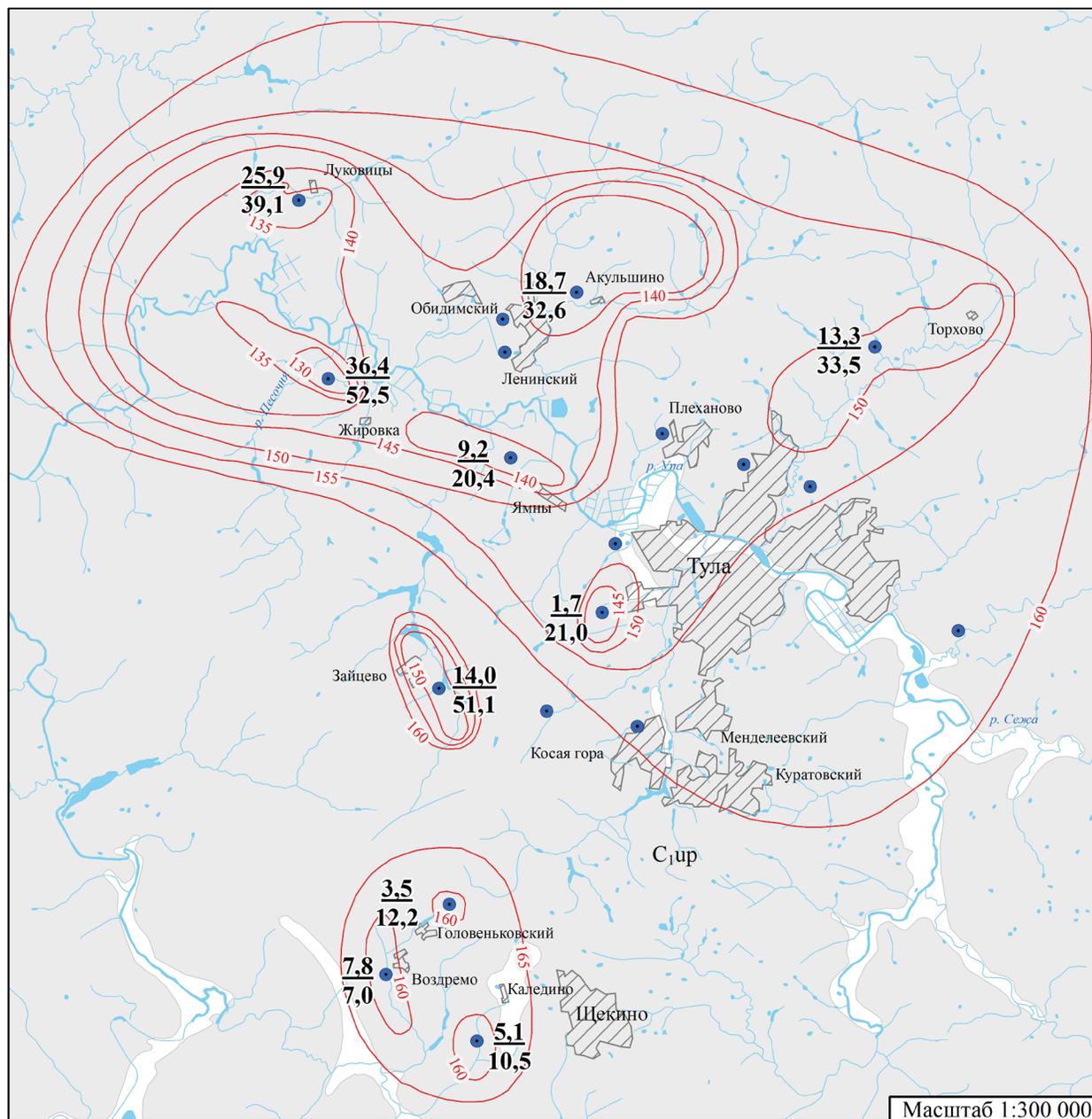
Гидрохимическое состояние подземных вод повсеместно характеризуется повышенным содержанием железа и марганца во всех эксплуатируемых водносных горизонтах и комплексах, также стронция в верхнедевонских и нижнекаменноугольных отложениях. Техно-

генное загрязнение подземных вод, связанное с выявленными и потенциальными источниками загрязнения, имеют очаговое и площадное распространение. Все очаги загрязнения подземных вод на территории Тульской области имеют локальный характер.

На участке загрязнения, расположенном на территории г. Тулы, источником загрязнения подземных вод являются золо- и шламо-накопители ПАО «Тулачермет». В подземных водах четвертичного водоносного горизонта превышение нормируемых величин по содержанию следующих загрязняющих веществ составляет: марганца (30,6 ПДК), аммиака (до 5,9 ПДК), сульфатов (до 2,3 ПДК); хованского водоносного горизонта – аммиака (10,4 ПДК), сульфатов (до 1,7 ПДК), упинского водоносного горизонта – сульфатов (1,5 ПДК).

В 2018 году впервые выявлено загрязнение подземных вод на водозаборах птицефабрика «Узловская», муниципальное предприятие МУП Водоканал п. Маклец и ж/д ст. Ключевка, расположенных в Новомосковском районе. Скважины водозаборов оборудованы на упинский и хованский водоносные горизонты. Превышение ПДК отмечается по содержанию следующих загрязняющих веществ: аммиака в 1,2 раза и хлоридов в 1,7 раз. Источниками техногенного загрязнения являются рассолопромысел, попадание мазута в водоносные горизонты, утечки из систем водоотведения и Любовское водохранилище.

В 2018 году на водозаборах ж/д.ст. Тула-1, Тула-2, скважины которого пробурены на четвертичный и озерско-хованский водоносные горизонты, подтверждено ранее выявленное загрязнение подземных вод нитратами (до 1,4 ПДК). На водозаборах, расположенных в Алексинском, Куркинском, Новомосковском, Суворовском и Щёкинском районах и в г. Тула, эксплуатирующих подземные воды каменноугольных водоносных горизонтов (упинский, бобриковско-тульский и окско-тарусский) интенсивность загрязнения составляет азотосодержащими веществами (до 3 ПДК) и хлоридами (1,3 ПДК). В скважинах, оборудованных на девонские водоносные горизонты и комплексы (хованский, озерско-хованский, плавский и фаменский) отмечается превышение санитарно-гигиенических норм по содержанию в под-



Условные обозначения

- | | | | |
|--|--|--|---|
| | область распространения упинского водоносного горизонта (С ₁ уп) | | информационный блок: в числителе - добыча подземных вод в 2018 г., тыс. м ³ /сут (упинский горизонт) |
| | участки размыва упинского водоносного горизонта (С ₁ уп) | | в знаменателе - максимальное понижение уровня подземных вод в 2018 г., м |
| | гидроизогипсы подземных вод упинского водоносного горизонта, а.о.м (пунктир - предполагаемые). | | реки |
| | центр водозабора с производительностью больше 1000 м ³ /сут | | населенные пункты |

Рис. 1.47 Схема развития депрессионной воронки в упинском водоносном горизонте в Тульско-Щёкинском промрайоне Тульской области (по состоянию на 01.01.2019 г.)

земных водах нитратов (до 1,7 ПДК) и хлоридов (до 1,3 ПДК). Источниками загрязнения являются городская агломерация, утечки из систем водоотведения, хозяйственные сточные воды и отходы, попадание солёных вод в водоносный горизонт, рассолопромысел НПО «Азот», приемник промстоков (Шатское водохранилище).

1.4.17. СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ

На территории Ярославской области в настоящее время хозяйственно-питьевое и производственно-техническое водоснабжение осуществляется преимущественно за счет использования поверхностных вод. Доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составляет около 20%. Основными источниками водоснабжения являются водоносный окско-московский водно-ледниковый горизонт, водоносный волжско-альбский терригенный комплекс, в центральной и южной части области, водоупорный локально-водоносный ветлужский терригенный комплекс в северных и западных районах. Водозаборы подземных вод рассредоточены по территории области, объем отбора незначителен (58,72 тыс.м³/сут) и имеет тенденцию к сокращению.

В пределах Ярославской области депрессионные воронки при эксплуатации водозаборов подземных вод не выявлены. Нарушение гидродинамического состояния подземных вод на территории области отмечается локально, в зонах действующих водозаборов, снижение уровней подземных вод ниже допустимых отметок в 2018 г. не отмечалось.

Гидрохимическое состояние подземных

вод четвертичного и юрско-мелового возрастов характеризуется повышенным содержанием железа, марганца и кремния; в ветлужском водоносном комплексе – бора.

Потенциальными источниками загрязнения являются многочисленные заброшенные и бесхозные скважины на территории Ярославской области, принадлежащие бывшим сельхозпредприятиям.

В 2018 году на 5 участках загрязнения подтверждено ранее выявленное превышение нормируемого содержания в подземных водах нефтепродуктов (до 16 ПДК). Источниками загрязнения являются отстойники и полигон промотходов ОАО «Славнефть-НПЗ им. Менделеева», территория цеха №1 ООО «Спецторг Плюс» (перевалочной нефтебазы ОАО «Славнефть-Ярославльнефтепродукт»), очистные сооружения ОАО «Славнефть-Ярославльнефтеоргсинтез» (отстойники промотходов) и золоотвал ТЭЦ №2 ПАО «ТГК-2 по Ярославской области. Также отмечается повышенные концентрации нитритов (до 2,1 ПДК) и аммония (до 4,9 ПДК), источником поступления в подземные воды которых является золоотвал ТЭЦ-2; фенолов (до 23 ПДК) – отстойники и полигон промотходов. Скважины пробурены на водоносный современный аллювиальный и московский водно-ледниковый горизонты, верхнечетвертично-современный аллювиально-озерный и слабоводоносный (водоупорный) московский ледниковый комплексы.

На водозаборе МАУ Центр отдыха «Содружество», расположенном в Рыбинском районе в 2018 г. при опробовании скважины установлено, что интенсивность загрязнения подземных вод нитратами снижается и становится меньше ПДК.





**ЧАСТЬ
2**



**ЭКЗОГЕННЫЕ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ
ПРОЦЕССЫ**

-  Развитие экзогенных геологических процессов на территории Российской Федерации
-  Воздействие экзогенных геологических процессов на населенные пункты и хозяйственные объекты на территории Российской Федерации
-  Оценка оправдываемости экзогенных геологических процессов

Мониторинг экзогенных геологических процессов представляет собой систему наблюдения, сбора, обработки, анализа и представления информации о развитии опасных геологических процессах на территории ЦФО. В рамках этих работ проводится оценка активности и прогнозирование тенденций развития опасных геологических процессов под воздействием природных и природно-техногенных факторов.

2.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Географически территория ЦФО занимает центральную часть Восточно-Европейской равнины, рельеф которой в большей степени сформирован в четвертичное время. Основной характер рельефа определили материковые оледенения, которые многократно покрывали территорию центральных областей округа и сформировали её современную поверхность.

По территории округа протекают реки, принадлежащие бассейнам Каспийского, Балтийского, Черного и Азовского морей. Самые крупные из них это: Волга, Дон, Унжа, Ока, Днепр и Москва, водоразделы которых приурочены к Средне-Русской и Валдайской возвышенностям. Абсолютные отметки глубин врезов бассейнов главных рек (65-200 м) предопределили достаточно большую амплитуду относительных превышений водоразделов над долинами (до 200 м).

Климат округа умеренный по тепловому режиму и средней увлажнённости с возрастающей континентальностью к югу и востоку. Преобладает западный перенос воздушных масс. Среднемесячная температура января изменяется от -8°C на западе до -11°C на востоке, июльская температура колеблется от 18°C на северо-западе до 22°C на юго-востоке.

В геологическом строении территории ЦФО принимают участие отложения каменноугольного, юрского, мелового, неогенового, палеогенового и четвертичного возрастов. Отложения каменноугольного возраста приурочены к западной (Смоленская и Тверская области), центральной (Тульская, Орловская, Калужская, Московская области и г. Москва) и восточной части округа (Рязанская область). Представлена каменноугольная система чаще

всего известняками, гипсами, доломитами. Отложения юрского и мелового возрастов имеют континентальный и морской генезис и в основном представлены глинами (юрская система), песчаниками и конгломератами (меловая система). Отложения неогенового и палеогенового возрастов, представленные в основном песчано-глинистыми отложениями, наиболее широко развиты в пределах южной и юго-восточной части территории округа. В отношении пород четвертичного возраста необходимо отметить наличие доледниковых и ледниковых образований, широко развитых в западной части территории округа, которые представлены песчано-глинистыми отложениями.

Совокупность природных (геологических, геоморфологических, гидрологических и климатических) условий территории ЦФО определила парагенетический набор основных развивающихся опасных экзогенных геологических процессов (ЭГП). Так, сочетание избыточного увлажнения и наличия водоупорных отложений (в большинстве случаев моренных суглинков) в верхней части разреза обусловило широкое развитие процесса заболачивания в северо-восточной части территории округа. Сравнительно неглубокое залегание карстующихся карбонатных пород обусловило развитие карстово-суффозионных форм в центральной и южной частях территории ЦФО. Значительная расчленённость рельефа и наличие достаточно крутых и высоких склонов, сложенных глинистыми отложениями, привели к развитию на них оползней и овражной эрозии в центральной и южной частях территории округа.

В крупных населенных пунктах, на участках горнодобывающих предприятий и в районах с интенсивной хозяйственной деятельностью на развитие различных типов опасных ЭГП помимо природных факторов большее влияние оказывают техногенные факторы.

Наибольший ущерб в населённых пунктах и инженерным сооружениям наносят такие типы опасных ЭГП, как оползневые и карстово-суффозионные процессы.

Оползневые процессы на территории округа, несмотря на широту развития и многообразие форм проявлений, распространены по площади достаточно неравномерно. Наиболь-

шая поражённость территории и масштабность проявления оползней отмечается на возвышенностях запада Восточно-Европейской равнины, в меньшей степени на её низменностях (Рис. 2.1).

Сильная поражённость территории оползневым процессом (коэффициент поражённости более 0,2 ед./км²) отмечается на территории Тульской, Орловской, Белгородской, Калужской, Рязанской и Владимирской областей, г. Москвы и берегах Горьковского водохранилища в Ивановской области. Территории других областей характеризуются средней поражённостью (коэффициент поражённости 0,05-0,2 ед./км²), спорадическим распространением и полным отсутствием проявлений оползневого процесса.

Оползневые процессы на территории ЦФО развиваются в глинистых отложениях четвертичного, палеогенового, мелового, триасового, юрского, каменноугольного и девонского возрастов. Оползни, связанные с деформированием четвертичных отложений на территории округа развиты повсеместно и приурочены к бортам оврагов, берегам крупных рек и водохранилищ. Размеры оползней колеблются в значительных пределах – от 1-1,5 м до нескольких десятков метров, реже сотен метров.

На севере Московской области, во Владимирской области и на крайнем юге ЦФО в пределах Орловской, Курской и Белгородской областей в пределах структурно-денудационного рельефа, где меловые отложения достаточно неглубоко залегают от поверхности земли, распространены оползни, обусловленные деформированием глин мелового возраста. Протяженность их вдоль склона достигает 1,5-1,7 км, а по оси движения – 60-300 м. В южной части развитие оползней характерно в бортах крупных и глубоких балок оврагов.

Оползни, связанные с деформированием отложений юрской системы на территории округа, развиты достаточно широко и располагаются в центральной части округа – Московская и Орловская области. Протяженность их достигает 4 км вдоль склона, а по оси движения до 300 м. Наиболее представительными из оползней этого типа являются оползни, осложняющие склоны долины рек Москвы и Оки.

В долинах рек, впадающих в Рыбинское

водохранилище и в долине р. Волги между городами Плес и Юрьев, развиты оползни, обусловленные деформированием глин триасового возраста, приуроченные к склонам рек и глубоких оврагов высотой до 50 м. Протяженность оползней в этом районе достигает 2,5 км, а длина по оси движения до 220 м.

Оползни в отложениях пермской системы распространены ограничено по площади округа и приурочены к территории выхода на поверхность пермских пород (берег Горьковского водохранилища, а также в долинах рек Клязьмы и Оки). Размеры оползней составляют 1-4,7 км.

Оползни, обусловленные деформированием отложений каменноугольной системы, являются широко распространенным типом оползневого процесса. Район их преимущественного распространения приурочен к югу Московской, Тульской, Калужской и север Орловской областей. Протяженность оползней составляет до 5,5 км, длина по оси движения – 0,4 км.

Развитие оползневых процессов в девонских отложениях характерно для территорий Орловской и Тульской областей (берега рек и склоны оврагов). Протяженность оползней от нескольких сот метров до 1,5 км, длина по оси движения достигает 420 м.

Развитие **карстово-суффозионных** процессов отмечается в центральных и южных областях ЦФО, на западе Восточно-Европейской равнины. Очень сильная поражённость территории карстово-суффозионным процессом (частотный коэффициент поражённости более 10 ед./км²) локально отмечается на территориях Ивановской, Владимирской, Рязанской и Курской областей. Здесь плотность проявлений порой достигает 25 ед./км². Сильная поражённость территории карстово-суффозионным процессом (частотный коэффициент поражённости 1-10 ед./км²) развита на территории Ивановской, Владимирской, Московской, Калужской, Тульской, Рязанской, Орловской, Липецкой, Курской, Воронежской, Белгородской, Брянской областей и г. Москвы. Остальная территория ЦФО относится к территории полного отсутствия или спорадического распространения проявлений карстово-суффозионного процесса (Рис. 2.2). Только на территориях двух субъектов РФ (Ярославской и Костромской

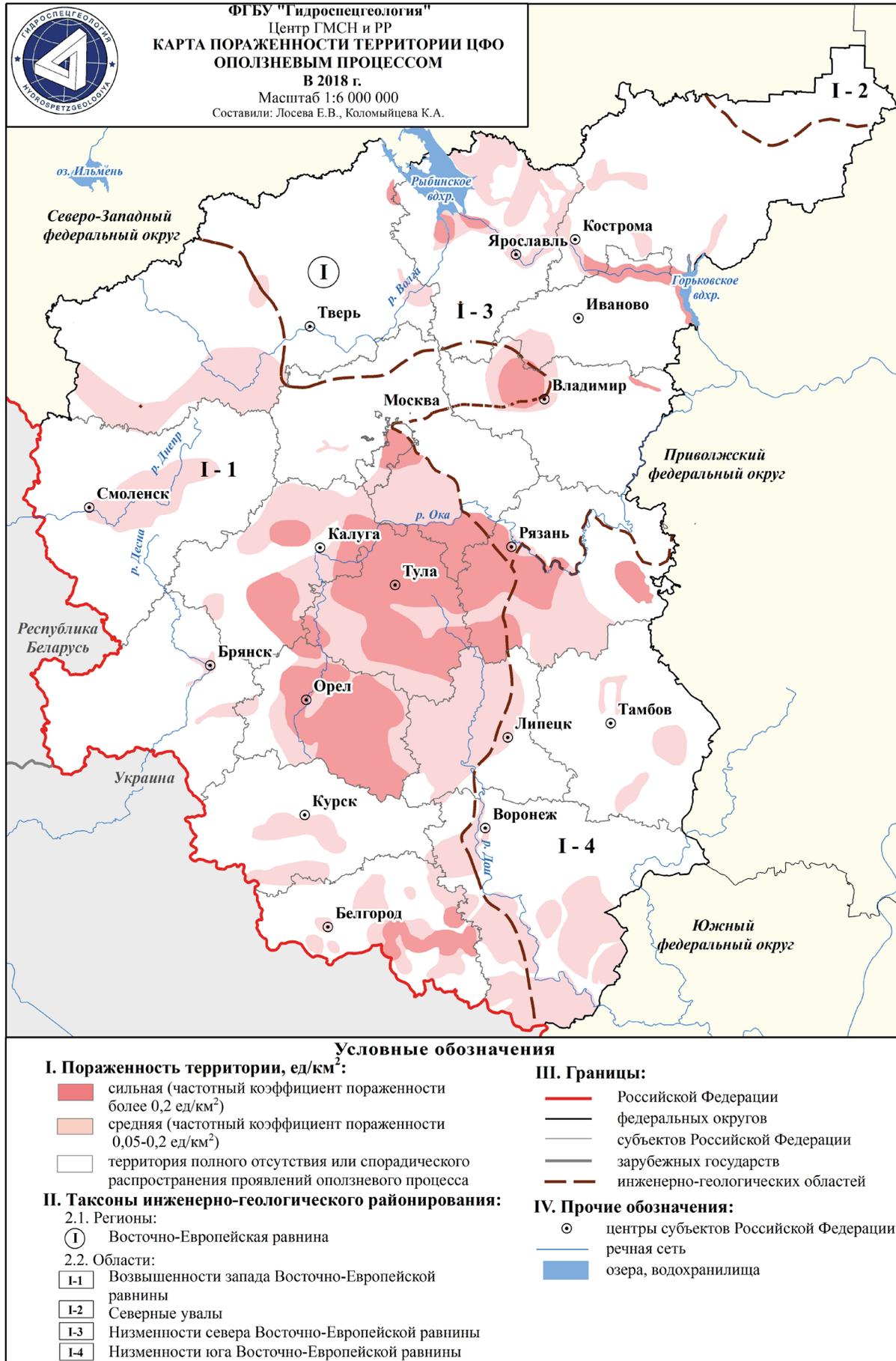


Рис.2.1 Карта поражённости территории ЦФО оползневым процессом
 (по состоянию на 01.01.2019 г.)



Рис. 2.2 Карта поражённости территории ЦФО карсто-суффозионным процессом (по состоянию на 01.01.2019 г.)

областей), расположенных на низменностях севера Восточно-Европейской равнины, проявления на поверхности земли карстово-суффозионных процессов не выявлены.

Проявления карстово-суффозионных процессов приурочены к участкам обнажения карбонатных отложений каменноугольного и девонского возрастов на западе и юго-западе территории ЦФО, отложений пермского возраста – на севере и востоке, а также к зонам выхода на поверхность пород мелового возраста мергельно-меловой толщи на юго-западе и юге территории округа.

На территории распространения разновозрастной толщи карбонатных пород карстово-суффозионные процессы проявляются в пределах речных долин (в основном на первой и второй террасах, как крупных, так и малых рек) и на низких водоразделах с маломощным чехлом рыхлых отложений, перекрывающих карбонатные породы. В целом зона развития карстово-суффозионных процессов совпадает с зоной распространения водоносных горизонтов девонского, каменноугольного и мелового возрастов, представленные карбонатными отложениями. На поверхности опасные процессы проявляются в виде провалов, воронок, котловин и озёр.

Наиболее крупные проявления карстово-суффозионных процессов (котловины) отмечены в центральной и южной частях Тульской области, что обусловлено присутствием мелкорастворимых сульфатных прослоев в

закарстованных массивах горных пород каменноугольного и девонского возрастов.

Районами развития **овражной эрозии** являются южные территории ЦФО (Белгородская, Воронежская, Тамбовская, Липецкая, Брянская и Курская области), приуроченные к возвышенностям запада Восточно-Европейской равнины.

Суффозионный процесс на территории ЦФО имеет ограниченное распространение и связан с выносом частиц грунта подземными водами, а также водами искусственных техногенных потоков. Данный процесс на территории населенных пунктов и промышленных территорий зачастую развивается мгновенно и способен привести к природно-техногенным катастрофам разного масштаба, соответственно, к значительным экономическим потерям. Изменение гидродинамической обстановки вследствие утечек из городских коммуникаций в ходе проведения строительных мероприятий способствует образованию суффозионных проявлений в пределах жилых территорий.

На территории Тульской области широко распространены провалы земной поверхности, связанные с антропогенной деятельностью человека. Провалы приурочены к территориям отработанных угольных шахт, добыча угля в которых осуществлялась в 1940-60 гг.

Общие сведения о развитии основных опасных ЭГП на территории субъектов РФ, входящих в состав ЦФО отражены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Общие сведения о развитии опасных экзогенных геологических процессов

Площадь территории ЦФО РФ – 650 200 км²

№ п/п	Наименование субъекта РФ	Генетический тип опасного ЭГП	Площадь (протяженность) проявлений опасных ЭГП, км ² (км)	Площадной (линейный) коэффициент поражённости опасными ЭГП, %	Количество проявлений опасных ЭГП, ед.	Частотный коэффициент поражённости опасными ЭГП, ед/км ² (ед/км)
1	Белгородская область	Оп	5,4	0,020	270	0,010
		КС	0,4	0,002	210	0,008
		Эо	69,1	0,255	3472	0,128
2	Брянская область	Оп	0,3	0,001	16	0,000
		КС	0,2	0,000	79	0,002
		Эо	1,0	0,003	48	0,001

Окончание таблицы 2.1

3	Владимирская область	Оп	4,0	0,014	197	0,007
		КС	1,4	0,005	709	0,024
4	Воронежская область	Оп	18,5	0,035	920	0,018
		Эо	5,5	0,011	277	0,005
5	Ивановская область	Оп	2,2	0,010	108	0,005
		КС	0,7	0,003	355	0,017
6	Калужская область	Оп	7,2	0,024	358	0,012
		КС	1,3	0,004	678	0,023
		Эо	2,1	0,007	105	0,004
7	Костромская область	Оп	0,4	0,001	22	0,000
8	Курская область	Оп	0,2	0,001	8	0,000
		КС	0,0	0,000	6	0,000
9	Липецкая область	Оп	6,0	0,025	300	0,012
		КС	1,5	0,006	772	0,032
		Эо	2,9	0,012	144	0,006
10	г. Москва	Оп	6,0	0,235	300	0,117
		КС	0,1	0,005	70	0,027
11	Московская область	Оп	27,1	0,061	1347	0,030
		КС	2,3	0,005	1191	0,027
12	Орловская область	Оп	2,3	0,009	116	0,005
		КС	0,0	0,000	19	0,001
13	Рязанская область	Оп	15,7	0,040	783	0,020
		КС	0,3	0,001	163	0,004
14	Смоленская область	Оп	3,2	0,006	158	0,003
15	Тамбовская область	Оп	7,8	0,023	387	0,011
		Эо	22,4	0,065	1127	0,033
16	Тверская область	Оп	4,4	0,005	220	0,003
		КС	0,3	0,000	161	0,002
17	Тульская область	Оп	10,4	0,041	520	0,020
		КС	0,5	0,002	260	0,010
18	Ярославская область	Оп	4,3	0,012	216	0,006
Всего по территории ЦФО		Оп	125,5	0,019	6246	0,010
		КС	9,1	0,001	4673	0,007
		Эо	103,0	0,016	5173	0,008

Примечание: значения показателей в таблице отражают инженерно-геологическую изученность территории; Оп – оползневой процесс; Эо – процесс овражной эрозии; КС – карстово-суффозионный процесс.

2.2. НАБЛЮДАТЕЛЬНАЯ СЕТЬ И РЕЗУЛЬТАТЫ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА ОПАСНЫМИ ЭКЗОГЕННЫМИ ГЕОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

Оценка опасных экзогенных геологических процессов выполняется на основе результатов наблюдений по пунктам ГОНС, плановых и оперативных инженерно-геологических обследований участков активизации их проявлений, а также данных, поступающих из других источников (МЧС, опрос местного населения и др.).

Мониторинг опасных процессов осуществляется в естественных и техногенно-нарушенных условиях в местах их активного воздействия на населенные пункты и объекты инфраструктуры.

Существующая наблюдательная сеть расположена преимущественно в местах негативного влияния опасных геологических процессов на хозяйственные объекты и жилые строения. В качестве пункта наблюдений за опасными ЭГП рассматриваются отдельные точки, типичные морфоэлементы или площади различных размеров, на которых изучается изменчивость во времени основных физических и геологических полей.

В 2018 г. государственная опорная наблюдательная сеть включала 155 пунктов наблюдений. Все пункты наблюдательной сети являлись площадными участками, из которых на 121 пункте велся мониторинг оползневой процесса, на 35 пунктах – карстово-суффозионного процесса, на 18 пунктах – процесса овражной эрозии, на 7 пунктах комплекса обвально-осыпных процессов, на 1 пункте в Орловской области велись наблюдения за развитием осыпи и на 1 пункте в г. Москве за развитием суффозии. Мониторинг оползневой процесса осуществлялся на территориях всех субъектов округа, карстово-суффозионного процесса – в 10 субъектах, а процесса овражной эрозии только в 7 субъектах.

На пунктах наблюдений (ПН) два раза в год проводились дежурные инженерно-геологические обследования. Более 10 пунктов наблюдений расположено на территориях Владимирской (13 ПН), Воронежской (12 ПН), Ивановской (18 ПН), Московской (13 ПН), Ли-

пецкой (16 ПН) областей и в г. Москве (18 ПН).

В ходе инженерно-геологических обследований велись наблюдения за ранее выявленными, образовавшимися и активизировавшимися проявлениями опасных ЭГП, их морфометрическими характеристиками и активностью на момент обследования для изучения закономерностей их развития и прогноза.

В 2018 г. было выполнено 4 оперативных обследования участков активизации ЭГП: в коттеджном посёлке «Романово» Липецкого района; в с. Урусово по адресу ул. Набережная, д. 23, Чаплыгинский район Липецкой области (активизация карстово-суффозионного процесса); в г. Москве по адресу Севастопольский проспект, д.53; в г. Москве по ул. Академика Бакулева, д.6 (активизация оползневой процесса). В ходе обследований осуществлялось выявление и изучение активизировавшихся опасных ЭГП, их воздействия на населенные пункты и хозяйственные объекты. Проводился анализ и оценка условий, факторов и последствий активизации ЭГП.

Результаты дежурных, оперативных и плановых обследований развития опасных ЭГП приведены в таблице 2.2. Местоположение пунктов наблюдений за опасными ЭГП, а также маршруты плановых и оперативных инженерно-геологических обследований отражено на рисунке 2.3.

В ходе обследований пунктов наблюдений, а также оперативных и плановых инженерно-геологических обследований на территории ЦФО были выявлены 244 активных проявлений опасных ЭГП: 163 оползневых, 57 карстово-суффозионных, 15 овражной эрозии, 2 суффозионных и 7 обвально-осыпных. Эти проявления были зафиксированы на территории 16 субъектов округа (в Курской и Орловской областях проявлений активности опасных ЭГП обнаружено не было).

2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ОПАСНЫХ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

На территории ЦФО довольно широко развиты различные типы опасных ЭГП: оползни, обвалы, осыпи, карст, суффозия и овражная эрозия. Развитие опасных процессов обуслов-

Таблица 2.2

Результаты наблюдений за опасными экзогенными геологическими процессами на территории ЦФО

№№ п/п	Субъект РФ	Площадь (протяжённость) обследованной территории, км ² (км)	Генетический тип опасного ЭГП	Количество зафиксированных активных проявлений опасных ЭГП	Частотный коэффициент поражённости активными проявлениями опасного ЭГП, ед/км ² (ед/км)	Площадь (протяжённость) зафиксированных активных проявлений опасного ЭГП, км ² (км)	Площадной (линейный) коэффициент поражённости активными проявлениями опасного ЭГП, %
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Белгородская область	7,1	Оп	11	1,549	0,0910	1,282
2	Брянская область	3,67	Оп КС Эо	5 2 3	1,362 0,545 0,817	0,0011 0,0002 0,0001	0,030 0,007 0,004
3	Владимирская область	16,7	Оп КС Эо	15 19 2	0,898 1,138 0,120	0,0095 0,09 0,0005	0,057 0,539 0,003
4	Воронежская область	7,2	Оп Эо	13 3	1,806 0,417	0,3100 0,0023	4,306 0,032
5	Ивановская область	21,75	Оп	9	0,414	0,1990	0,915
6	Калужская область	0,283	Оп КС	2 1	7,067 3,534	0,0065 0,0015	2,297 0,530
7	Костромская область	0,19	Оп	14	155,5	0,0130	14,444
8	Курская область	12,1	Оп КС	0 0	0 0	0 0	0 0

Окончание таблицы 2.2

9	Липецкая область	19,119	Оп	21	0,418	0,1146	0,599
			КС	104	5,440	0,5600	2,929
			Эо	4	0,209	0,0014	0,007
10	г. Москва	10,69	Оп	21	1,964	0,4724	4,419
			Су	2	0,187	0	0
			КС	3	0,281	0,0580	0,543
11	Московская область	6,12	Оп	7	1,307	0,1950	3,186
			КС	3	0,490	0,21	3,431
12	Орловская область	0,46	Оп	0	0	0	0
			Ос	0	0	0	0
13	Рязанская область	8,4	Оп	11	1,310	0,85	10,119
			Эо	1	0,119	0,005	0,06
14	Смоленская область	1,078	Оп	14	12,987	0,0610	5,659
15	Тамбовская область	0,46	Оп	7	15,217	0,31	67,391
16	Тверская область	2,25	Оп	1	0,444	0,1100	4,889
			КС	8	3,556	0,0033	0,147
17	Тульская область	5,8	КС	9	1,552	0,014	0,241
			Оп	4	0,690	0,013	0,224
18	Ярославская область	16,11	Оп	12	0,745	0,027	0,168
			Об-Ос	4	0,248	0,013	0,081

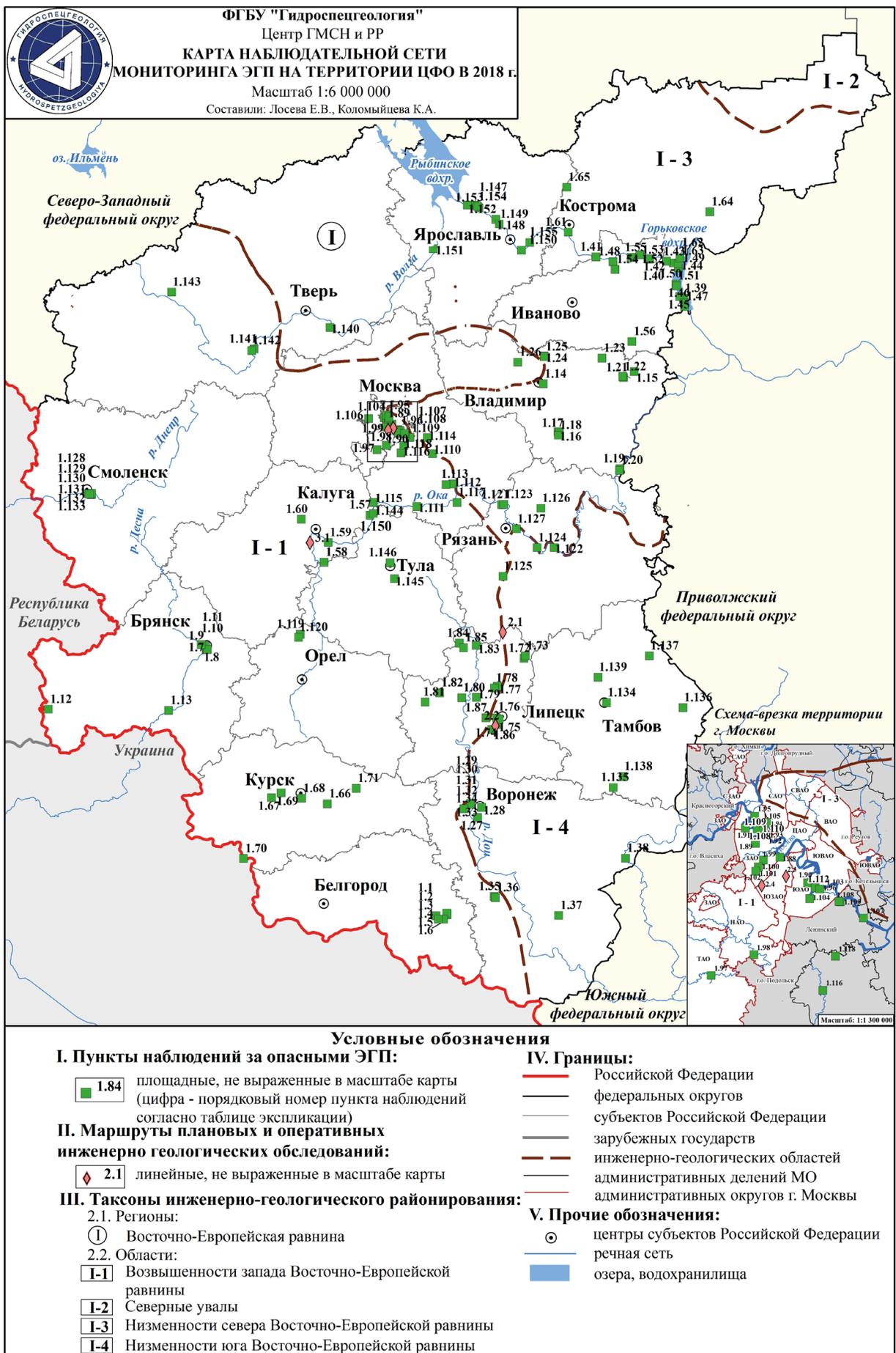


Рис. 2.3 Карта наблюдательной сети мониторинга ЭГП на территории ЦФО в 2018 г.

Экспликация к карте наблюдательной сети мониторинга экзогенных геологических процессов на территории ЦФО в 2018 г.

№п/п	Название пункта наблюдений	№ по реестру ГМСН ЭГП	Тип ЭГП	№п/п	Название пункта наблюдений	№ по реестру ГМСН ЭГП	Тип ЭГП
1	2	3	4	1	2	3	4
1. Участки дежурных (повторных) инженерно-геологических обследований				1.47	Дмитриево-Ногаетово	37-1110-0009	Оп
1.1	Щербаково	31-1110-0001	Оп	1.48	Шалдово-Клиновец	37-1110-0010	Оп
1.2	Кущино	31-1110-0002	Оп	1.49	Юрьеvec	37-1110-0011	Оп
1.3	Гёзово	31-1110-0003	Оп	1.50	Гранино-Матвеевская	37-1110-0012	Оп
1.4	Камышеватое	31-1110-0004	Оп	1.51	Красная Гора-Юшково	37-1110-0013	Оп
1.5	Попасное	31-1110-0005	Оп	1.52	Воробьецово	37-1110-0014	Оп
1.6	Ясенов	31-1110-0006	Оп	1.53	Красноволжск	37-1110-0015	Оп
1.7	Нижний Судок	31-1110-0001	Оп	1.54	Новописцово	37-1110-0016	Оп
1.8	Верхний Судок	32-1110-0002	Оп	1.55	Кинешма	37-1110-0017	Оп
1.9	Чашин Курган	32-1110-0003	Оп	1.56	Моста	37-1110-0018	Оп
1.10	Покровская Гора	32-1110-0004	Оп	1.57	Таруса	40-1110-0001	Оп
1.11	Бежичи	32-1110-0005	Оп	1.58	Акинъшино	40-1110-0002	КС
1.12	Вышков	32-1110-0006	КС	1.59	Ахлебинино	40-1110-0003	Оп
1.13	Трубчевский	32-1110-0007	Оп	1.60	Товарково	40-1110-0004	Оп
1.14	Владимирский	33-1110-0001	КС	1.61	Костромской	44-1110-0001	Оп
1.15	Вязниковский	33-1110-0002	Оп, Эо	1.62	Завражье	44-1110-0002	КС
1.16	Гусь-Хрустальный - 1	33-1110-0003	Оп	1.63	Столпино	44-1110-0003	Оп
1.17	Гусь-Хрустальный - 2	33-1110-0004	КС	1.64	Макарьевский	44-1110-0004	Оп
1.18	Гусь-Хрустальный - 3	33-1110-0005	КС	1.65	Сандогора	44-1110-0005	Оп
1.19	Дмитриевогорский - 1	33-1110-0006	КС	1.66	Бесединский	46-1110-0001	Оп
1.20	Дмитриевогорский - 2	33-1110-0007	Оп	1.67	Курчатовский	46-1110-0002	Оп
1.21	Пивоварово - 1	33-1110-0008	Оп, Эо	1.68	Курский	46-1110-0003	КС
1.22	Пивоварово - 2	33-1110-0009	КС	1.69	Пыжово	46-1110-0004	Оп
1.23	Половчиново - 1	33-1110-0010	КС	1.70	Юго-западный	46-1110-0005	Оп
1.24	Суздаль - 1	33-1110-0011	КС	1.71	Щигровский	46-1110-0006	Оп
1.25	Суздаль - 2	33-1110-0012	Оп	1.72	Чаплыгинский	48-1110-0001	Оп
1.26	Томский	33-1110-0013	Оп	1.73	Рощинский	48-1110-0002	КС
1.27	ВАСТ	36-1110-0001	Оп	1.74	Сырско-Подгоренский	48-1110-0003	Оп
1.28	Дом пионеров	36-1110-0002	Оп, Эо	1.75	Венера	48-1110-0004	Оп
1.29	Аварийный-1	36-1110-0003	Оп, Эо	1.76	Каменный Лог	48-1110-0005	Оп
1.30	Аварийный-2	36-1110-0004	Оп	1.77	Добровский	48-1110-0006	КС
1.31	Аварийный-3	36-1110-0005	Оп, Эо	1.78	Михайловский	48-1110-0007	КС, Оп
1.32	Аварийный-4	36-1110-0006	Оп, Эо	1.79	Лебедянский	48-1110-0008	КС, Оп
1.33	Семилукский	36-1110-0007	Оп	1.80	Краснинский	48-1110-0009	КС
1.34	Латная	36-1110-0008	Оп, Эо	1.81	Становлянский	48-1110-0010	КС
1.35	Каменка-1	36-1110-0009	Оп, Эо	1.82	Красно-Пальнинский	48-1110-0011	КС
1.36	Каменка-2	36-1110-0010	Оп	1.83	Масловский	48-1110-0012	КС
1.37	Шувалов	36-1110-0011	Оп	1.84	Баловинки	48-1110-0014	КС
1.38	Хопер	36-1110-0012	Оп	1.85	Покровский	48-1110-0015	КС
1.39	Пучеж	37-1110-0001	Оп, Эо	1.86	Круто-Хуторской	48-1110-0016	КС
1.40	"Решма (школа-интернат)"	37-1110-0002	Оп	1.87	Бруслановский	48-1110-0017	КС
1.41	Плес-Шаляпино	37-1110-0003	Оп	1.88	Воробьевы горы	77-1110-0001	КС
1.42	Решма (плотина)	37-1110-0004	Оп	1.89	Фили-Кунцево	77-1110-0002	КС, Эо
1.43	Сельцо	37-1110-0005	Оп	1.90	Коломенское	77-1110-0003	КС
1.44	Гатилиха	37-1110-0006	Оп	1.91	Серебряный бор	77-1110-0004	Оп
1.45	Пучеж-Девкина Гора	37-1110-0007	Оп	1.92	Нижние Мневники	77-1110-0005	Оп, Эо
1.46	Хмелеватово - Безводново	37-1110-0008	Оп	1.93	Хорошево 1	77-1110-0006	Оп, Эо

№п/п	Название пункта наблюдений	№ по реестру ГМСН ЭГП	Тип ЭГП
1	2	3	4
1.94	Хорошево 2	77-1110-0007	Оп
1.95	Щукино	77-1110-0008	Оп, Эо
1.96	Москворечье	77-1110-0009	Оп
1.97	Красная Пахра	77-1110-0011	Оп
1.98	Андреевское	77-1110-0012	Оп
1.99	Матвеевский	77-1110-0013	Оп
1.100	Октябрьский	77-1110-0014	Оп
1.101	Очаковка	77-1110-0015	Оп
1.102	Очаковский	77-1110-0016	Оп
1.103	Ул. Борисовские Пруды	77-1110-0017	Оп
1.104	Царицынский	77-1110-0018	Оп
1.105	Ходынский	77-1110-0019	Оп
1.106	Дмитровское	50-1110-0001	Оп
1.107	Лыткарино	50-1110-0002	Су
1.108	Дроздово	50-1110-0003	Оп, Эо
1.109	Мильково	50-1110-0004	КС
1.110	Боршево	50-1110-0005	Оп
1.111	Соколова Пустынь	50-1110-0006	Оп
1.112	Солосцово	50-1110-0007	Оп
1.113	Хлопна	50-1110-0008	Оп
1.114	Раменский	50-1110-0009	Оп
1.115	Калиновский	50-1110-0011	Оп
1.116	Никитский	50-1110-0012	Оп
1.117	Спас-Дощатый	50-1110-0013	Оп
1.118	Сьяновский	50-1110-0014	КС
1.119	Болховский - 1	57-1110-0001	КС
1.120	Болховский - 2	57-1110-0002	КС
1.121	Константиново	61-1110-0001	КС
1.122	Исады	61-1110-0002	КС
1.123	Кузьминское	61-1110-0003	КС
1.124	Троица	61-1110-0004	Оп
1.125	Пронск	61-1110-0005	Ос
1.126	Деулино	61-1110-0006	Оп, Эо
1.127	Дядьково	61-1110-0007	Оп
1.128	Кловский овраг	66-1110-0001	Оп
1.129	Чертов ров овраг	66-1110-0002	Оп, Эо
1.130	Верхне-Рачевский	66-1110-0003	Оп
1.131	Рачевский-Западный	66-1110-0004	Оп
1.132	Рачевский-Восточный	66-1110-0005	Оп, Эо
1.133	Верхне-Чуриловский	66-1110-0006	Оп, Эо
1.134	Ласкинский	68-1110-0001	Оп, Эо
1.135	Жердевский	68-1110-0002	Оп, Эо
1.136	Кирсановский	68-1110-0003	Оп, Эо
1.137	Пичаевский	68-1110-0004	Оп, Эо
1.138	Туголуковский	68-1110-0005	Оп, Эо
1.139	Чекмаринский	68-1110-0006	Оп, Эо
1.140	Городенский	69-1110-0001	Оп

№п/п	Название пункта наблюдений	№ по реестру ГМСН ЭГП	Тип ЭГП
1	2	3	4
1.141	Стегнишинский	69-1110-0002	Оп
1.142	Старотеличинский	69-1110-0003	Оп
1.143	Озерецкий	69-1110-0004	Оп
1.144	Поленово	71-1110-0001	Оп
1.145	Фалдинский	71-1110-0002	Оп, Эо
1.146	Плеханово-Луговая	71-1110-0003	Оп
1.147	Демино	76-1110-0001	Оп
1.148	Тутаев	76-1110-0002	КС
1.149	Константиновский	76-1110-0003	КС
1.150	Сопелки	76-1110-0004	КС
1.151	Алтыново	76-1110-0005	Оп
1.152	Семеновское	76-1110-0006	КС
1.153	Шашково	76-1110-0007	Оп
1.154	Песочное	76-1110-0008	Оп, Ос, Об
1.155	Новые Ченцы	76-1110-0009	Оп
2. Маршруты оперативных инженерно-геологических обследований			
2.1	Липецкая область, с. Урусово	48-2018-02-01	КС
2.2	Липецкая область, "Романово"	48-2018-02-02	КС
2.3	г. Москва, Севастопольский пр-т, 53	77-2018-02-01	Оп
2.4	г. Москва, ул. Ак. Бакулева, 6	77-2018-02-02	Оп
3. Маршруты плановых инженерно-геологических обследований			
3.1	Калужская область, д. Рядово	40-2018-01-01	Оп

лено сильно расчленённым рельефом, климатическими условиями и техногенной нагрузкой на геологическую среду.

Основными причинами, приводящими к активизации природных ЭГП, являются метеорологические условия, эрозионное воздействие поверхностных вод, а также изменение положения уровня подземных вод. Нередко карстовые процессы активизируются за счёт усиления водообмена и скорости движения подземных вод при длительных откачках.

2.3.1 ХАРАКТЕРИСТИКА ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Характеристика гидрометеорологических условий на территории ЦФО в 2018 г. приводятся по данным Гидрометцентра.

По всей территории ЦФО в 2018 г. среднегодовая температура была выше среднемноголетней нормы. Аномалия находилась в пределах 1-2°C.

Зима. Температурные показатели за период зимних месяцев 2017-2018 гг. не превышали среднемноголетние значения, количество выпавших атмосферных осадков напротив местами было превышено в 1,5 раза. В феврале количество атмосферных осадков превысило норму среднемноголетних значений за месяц примерно в 1,5 – 2 раза в Костромской, Ивановской, Московской, Владимирской и Брянской областях. На остальной территории ЦФО количество атмосферных осадков соответствовало среднемноголетней норме.

Весна. В марте 2018 г. температурный фон был понижен, среднемесячная температура составила -4°C. На территории округа количество атмосферных осадков за месяц было превышено в 2 раза, в Белгородской и Воронежской областях превышено в 2,5 раза.

На всей территории округа в апреле температурный фон был выше, чем в 2017 г., особенно в западной части ЦФО. Количество атмосферных осадков не превысило среднемноголетней нормы. В мае большую часть месяца сохранялся повышенный температурный фон, средние показатели незначительно превысили норму на 2-4°C. На всей территории округа количество атмосферных осадков соответствовало среднемноголетней норме.

Лето. С начала июня и до конца августа

температурные показатели значительно превышали среднемноголетние значения (на 2-4°C). Значения температур в течение месяца неоднократно превышали +30°C. Практически на всей территории ЦФО количество атмосферных осадков соответствовало среднемноголетней норме, местами меньше.

Осень. В начале осени значения температурного фона соответствовали летним показателям. Аномалии среднедекадной температуры местами превысили 5-6°C. Количество атмосферных осадков в данный период не превышало среднемноголетней нормы. В октябре температурный фон был повышен. Незначительное увеличение количества атмосферных осадков относительно нормы среднемноголетних значений наблюдалось лишь в Костромской, Тверской областях и в южной части Воронежской области.

В начале ноября на территории ЦФО отмечалось минимальное количество атмосферных осадков, но ближе к концу месяца наблюдались интенсивные снегопады, особенно в Белгородской области. Также в ноябре отмечались заморозки и похолодание. В итоге в среднем за месяц на территории округа температура оказалась ниже нормы среднемноголетних значений (меньше на 1-2°C).

Таким образом, метеорологические условия способствовали активизации опасных ЭГП в весенний период из-за интенсивного снеготаяния и превышения количества выпавших атмосферных осадков относительно среднемноголетней нормы в Владимирской, Воронежской, Костромской, Рязанской и Смоленской областях, в г. Москве. В летний период и в начале осеннего периода количество атмосферных осадков не превышало значений 2017 г., с октября началось интенсивное выпадение атмосферных осадков, которое не способствовало активизации опасных ЭГП.

2.3.2. ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Оценка региональной активности опасных геологических процессов в 2018 г. осуществлялась на основе обобщения и анализа результатов наблюдений, полученных при ведении мониторинга на территории субъектов РФ,

входящих в состав округа, с привлечением данных, полученных из МЧС РФ и открытых источников информации.

В 2018 г. активность ЭГП на территории ЦФО наблюдалась следующая:

- оползневой процесс: низкая региональная активность отмечалась на территории 9 субъектов (Воронежская, Калужская, Курская, Липецкая, Орловская, Смоленская, Тверская, Тульская и Ярославская области); средняя активность наблюдалась на территории оставшихся 9 субъектов (Белгородская, Брянская, Владимирская, Ивановская, Костромская, Рязанская, Тамбовская, Московская области и г. Москва);
- обвально-осыпные процессы: низкая активность отмечалась в Ярославской области;
- осыпной процесс: низкая активность отмечалась в Орловской области;
- карстово-суффозионные процессы: на территории 10 субъектов РФ наблюдаются проявления данного процесса, низкая активность отмечалась в 8 областях (Брянская, Ивановская, Калужская, Курская, Липецкая, Московская, Тульская области и г. Москва), на остальных 2 (Владимирская и Тверская области) зафиксирована средняя активность процесса;
- процесс овражной эрозии: средняя активность отмечалась на территории Рязанской области, на территории остальных субъектов была зафиксирована низкая активность опасного процесса.

Наибольшее количество активных оползней, общей площадью 0,0095 км², было зафиксировано в Владимирской области (17). В г. Москве, территорию которой поражают одни из самых крупных оползней, такие как оползень на склоне Воробьёвых гор, оползни на правом берегу р. Москвы в Филёвской излучине и на территории ГМЗ «Коломенское», активизация оползневого процесса была отмечена на площади 0,4742 км², количество активных проявлений – 21.

Активность карстово-суффозионных процессов в наибольшей степени проявилась на территории Липецкой области, зафиксированы 104 проявления общей площадью 0,56 км².

Активные проявления овражной эрозии были зафиксированы на территории Липецкой, Брянской, Воронежской, Владимирской, Рязан-

ской, Тверской областей, а также в г. Москве.

В Ярославской области было зафиксировано 7 проявлений обвально-осыпных процессов.

В г. Москве было отмечено два новых проявления суффозионных процессов на территории Братеевского парка и прилегающих территориях.

Сводные данные по оценке региональной активности опасных ЭГП на территориях субъектов РФ представлены в приложении 2.

Ниже даётся характеристика региональной активности основных типов опасных ЭГП, развитых на территории ЦФО. Региональная активность оползневых процессов отображена на рисунке 2.4.

2.3.2.1 Оползневые процессы

Достаточно широкое распространение оползневых процессов на территории ЦФО обусловлено высокой степенью расчленённости рельефа. Проявления оползневых процессов отмечаются на территориях всех субъектов РФ. Большая часть оползней сосредоточена в центральной и южной частях округа.

В 2018 г. средняя активность оползневого процесса отмечалась: в пределах низменности севера Восточно-Европейской равнины – во Владимирской, Ивановской и Костромской областях; в пределах возвышенности запада Восточно-Европейской равнины – в Московской, Белгородской, Брянской и Смоленской областях и г. Москвы; на низменности юга Восточно-Европейской равнины – в Рязанской и Тамбовской областях.

На остальной части территории Центрального федерального округа, в пределах изученной части, активность оползневого процесса в 2018 г. была низкой (Рис. 2.4).

Белгородская область. В 2018 г. было отмечено 11 участков, где наблюдалась активность оползневого процесса. Данные участки находятся в Алексеевском районе вблизи с. Гёзово, с. Кущино, с. Щербаково и в Красногвардейском районе, с. Попасное.

Активизация оползневого процесса на территории области носила сезонный характер. Вследствие выпадения значительного количества атмосферных осадков в зимний период, а также интенсивного снеготаяния в весенние месяцы.

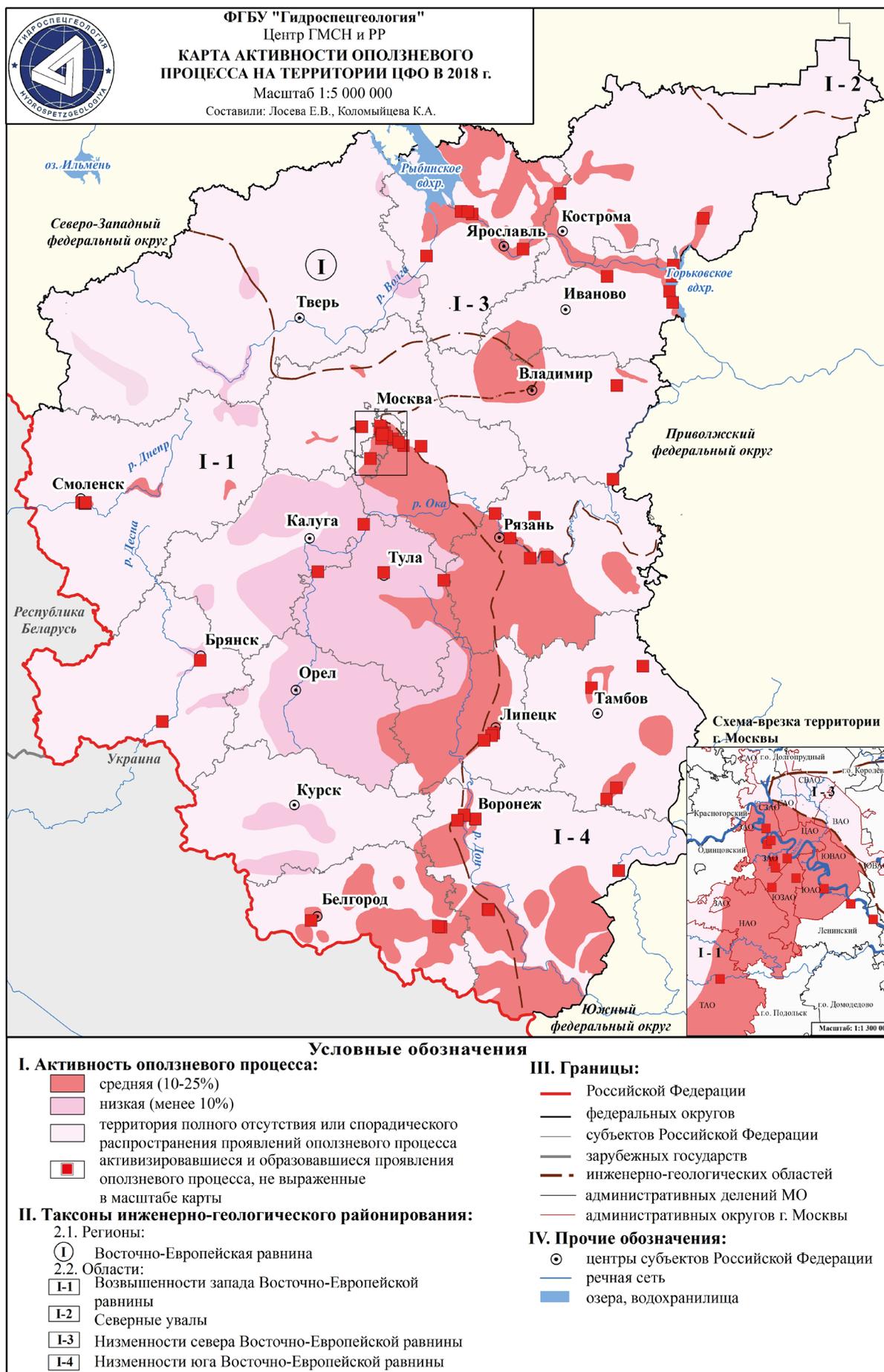


Рис. 2.4 Карта активности оползневой процесса на территории ЦФО в 2018 г.



Рис. 2.5 Активизация оползневого процесса в Белгородской области: а) сместившийся блок в центральной части оползня 0,6 км западнее с. Кущино, Алексеевского района; б) сместившийся оползневой блок рядом с с. Попасное, Красногвардейского района

В Алексеевском районе, 0,6 км западнее окраины с. Кущино, в пределах существующего проявления зафиксирована активизация более мелких оползней длиной 8 м, шириной 2 м (Рис. 2.5 а).

В Красногвардейском районе рядом с с. Попасное и х. Ясенов было зафиксировано смещение оползневого блока на склоне балки общей площадью 10 м² (Рис. 2.5 б).

На остальных участках, где наблюдалась активизация оползневого процесса, были зафиксированы незначительные осыпания грунтов и формирование многочисленных трещин различной ширины, от первых сантиметров до 20-30 см, длиной до 17 м.

В целом на территории Белгородской области отмечалась средняя активность оползневого процесса.

Брянская область. В 2018 г. в ходе мониторинга опасных ЭГП на территории области была зафиксирована активизация 5 оползней, в основном активные участки отмечались в г. Брянске.

В 1 квартале 2018 г., значительное количество выпавших атмосферных осадков, весеннее снеготаяние, интенсивный водоток и отсутствие организованного ливневого водоотвода повлияло на повышение активности опасного оползневого процесса в г. Брянске Брянского района и в г. Трубчевске Трубчевского района.

В Трубчевском районе была зафикси-

рована активизация оползневого процесса в пределах Свято-Троицкого Собора. При обследовании отмечены два новых проявления оползневого процесса. Для первого проявления характерны следующие размеры: длина – 10 м, ширина – 15 м, общая площадь – около 150 м²; для второго: длина – 4 м, ширина – 5 м. Оползневой процесс находится в активной стадии развития. Объем оползневых блоков составил 1,5 м³ (Рис. 2.6).

В связи с довольно продолжительным выпадением атмосферных осадков в конце осеннего периода, а также из-за отсутствия организованного ливневого водоотвода в Брянском районе г. Брянска вдоль дамбы в овраге «Нижний Судок» была зафиксирована активизация



Рис. 2.6 Стенка срыва оползня в долине р. Десна в г. Трубчевске, Трубчевский район, Брянская область

оползнего процесса площадью 125 м².

На остальных участках в 2018 г. активизация сопровождалась увеличением трещин отрыва шириной от 1 до 30 см, а также незначительным осыпанием пород.

В основном на территории Брянской области отмечалась средняя активность оползнего процесса.

Владимирская область. В 2018 году на территории области было выявлено 15 проявлений оползнего процесса, большинство из них зафиксировано в районе низменности севера Восточно-Европейской равнины. Оползневой процесс достаточно широко развит на территории субъекта и приурочен к глинистым отложениям четвертичной, меловой, юрской и пермской систем.

Активизация оползнего процесса на территории области носила сезонный характер.

Количество атмосферных осадков было на 15% выше среднесуточной нормы, что повлияло на активизацию процесса в данный период.

В Суздальском районе, г. Суздаль, у южной башни Спасо-Евфимиева монастыря продолжается медленное смещение пород, образуются новые трещины в стене Вознесенской церкви с шириной раскрытия до 1 см. Также признаки активности отмечены на оползневом участке в районе д. Дмитриевы Горы Меленковского района. Вблизи моста произошло смещение грунта длиной 17 м и шириной 4 м, общая площадь – 68 м².

Активность оползней была зафиксирована по берегам оз. Саканцы в юго-западной части д. Пивоварово Вязниковского района, где в результате интенсивного снеготаяния отмечалось смещение грунтов и образование новых трещин бортового отпора длиной около 20 м, шириной около 7 м. Помимо этого, на юго-восточном берегу озера было отмечено вязкопластическое течение грунтов и «пьяный» лес (Рис. 2.7).

На остальной изучаемой территории области, а именно в Вязниковском районе, г. Вязники, во Владимирском районе, г. Владимир, в Юрьево-Польском районе, д. Лыково, была зафиксирована незначительная активизация оползней. В основном их активность проявлялась в смещении грунта площадью не более 3 м².



Рис. 2.7 Оползневый склон юго-восточного берега оз. Саканцы в д. Пивоварово, Вязниковский район, Владимирская область

В целом по Владимирской области активность оползнего процесса оценивается как средняя.

Воронежская область. В 2018 году в ходе мониторинга опасных ЭГП было зафиксировано 13 случаев активизации оползней, в четырёх из которых было оказано воздействие на хозяйственные объекты. Площадь воздействия на хозяйственные объекты составила 43 м².

Активизация оползнего процесса на территории Воронежской области в 2018 г. носила сезонный характер и проявлялась в весенний период. Вследствие выпадения значительного количества осадков и интенсивного снеготаяния.

На территории области оползневой процесс в основном развит в Семилукском, Каменском, Новохоперском районах и в г. Воронеже. Активизация оползнего процесса была зафиксирована в г. Воронеже (пер. Детский, ул. Короленко, д.8), что выражалось в смещении отдельных оползневых блоков площадью от 11 до 15 м², также было отмечено образование трещин отрыва протяжённостью до 3 м.

В пгт. Каменка Каменского района активизация оползнего процесса была зафиксирована по ул. Чкалова, д.21, что проявилось в оползневых смещениях на склоне площадью 7 м², а также в увеличении трещин на стенах погреба жилого дома до 1 см.

В Новохоперском районе, г. Новохоперск, ул. Болотная, д.21 в 3 м от жилого участка образовался оползень протяжённостью 35 м, глубиной захвата 0,5 м, общая площадь составила 17,5 м² (Рис. 2.8).



Рис. 2.8 Оползень в средней части склона, правый берег р. Хопер, ул. Болотная, г. Новохоперск, Новохоперский район, Воронежская область

На остальной изучаемой территории активизация оползневого процесса не зафиксирована.

На территории Воронежской области региональная активность оползневого процесса 2018 г. оценивается как средняя.

Ивановская область. В основном на территории субъекта РФ оползневному процессу подвержены берега Горьковского водохранилища. Всего в 2018 г. было зафиксировано 9 активных оползней, один из которых оказал воздействие на хозяйственные объекты.

Климатические условия в 2018 г. на территории Ивановской области были умеренными. В начале года температура отмечалась положительная, что не характерно для этого периода, атмосферные осадки не превышали норму среднесезонных значений. В начале весеннего периода было зафиксировано аномальное



Рис. 2.9 Стенка срыва оползня под газопроводом в пос. Новописцево, Вичугский район, Ивановская область

количество атмосферных осадков, что привело к активизации оползневых процессов.

Следует отметить, что в Вичугском районе, пос. Новописцево, наблюдалось смещение оползневых блоков площадью 20 м². Дальнейшее развитие процесса может привести к деформациям жилых домов и газопровода на отдельных участках. (Рис. 2.9).

Средняя активность оползневого процесса отмечалась в Кинешемском районе, в «руслевой» зоне Горьковского водохранилища, у северо-восточной окраины г. Кинешмы. В пределах данного участка был отмечен размыв территории в районе разрушенного причала и языковой части оползня. Размыв наблюдался вдоль склона на протяжении 150 м, в глубину от 1 до 5 м, площадью порядка 350 м².

В Пучежском районе, в районе «озёрной» зоны Горьковского водохранилища, у северной



Рис. 2.10 Активизация оползневых процессов: а) трещины закола; б) стенка срыва, оторвавшегося оползневого блока породы, в д. Девкина Гора, Пучежской район, Ивановская область

окраины д. Девкина Гора, в весенний период было отмечено появление свежих трещин закола на теле оползня, а также смещение оползневых блоков. Помимо этого, зафиксированы активные размывы оползня до 250 м по ширине и около 2 м по глубине, площадью около 500 м² (Рис. 2.10).

Низкая активность оползневого процесса была зафиксирована: в Пучежском районе – г. Пучеж, д. Безводново, д. Дмитриево, д. Гранино, д. Матвевская; в Юрьевецком районе – г. Юрьевец; в Кинешемском районе – пос. Решма. На этих участках отмечались незначительные оползневые смещения пород площадью от 10 до 20 м².

В целом активность оползневых процессов в 2018 г. на территории Ивановской области оценивается как средняя.

Калужская область. Оползневой процесс на территории субъекта развит по склонам долин рек Оки, Угры, Жиздры и Серены. В 2018 г. на территории области было зафиксировано 2 проявления оползневого процесса.

Значительное количество атмосферных осадков способствовало активизации оползней в весенний период. Температурный режим за весь период не превышал нормы среднегодовых значений.

В Тарусском и Перемышльском районах при дежурном обследовании была зафиксирована активизация оползневого процесса.

В Тарусском районе, г. Таруса, наблюдалось незначительное смещение оползневых блоков длиной 10 м, шириной 5 м, площадью 50 м². Воздействие на хозяйственные объекты либо потенциальная угроза не зафиксированы.

В Перемышльском районе, д. Акиньино, на участке обследования было выявлено смещение оползневого блока, протяжённость вдоль бровки склона составила 30 м, длина – 1,2 м, общая площадь – 36 м². Помимо этого, на теле оползня зафиксировано увеличение числа трещин отрыва, ширина раскрытия – до 0,5 м.

В осенний период в д. Рядово, Перемышльский район, было проведено плановое обследование оползневого участка. Территория, подверженная оползневому процессу, имеет следующие размеры: длина – 170 м, ширина – 50 м и площадь – 8500 м². В результате изучения потенциально опасной территории было

установлено затухание оползневого процесса.

В целом активность оползней в 2018 г. на территории Калужской области оценивается как низкая.

Костромская область. Оползневые процессы с наибольшей степенью активности распространены по берегам рек Волги, Костромы и Унжи, вблизи Горьковского водохранилища, а также в пределах Галичского и Чухломского озёр. На территории Горьковского водохранилища продолжается увеличение площади земель, подверженных оползневому процессам. В 2018 г. на территории области было зафиксировано 14 активных оползней.

Наибольшее количество атмосферных осадков выпало в начале года; активность проявилась в период интенсивного весеннего снеготаяния. С начала лета и до конца осени наблюдался довольно повышенный температурный режим. Температура за весь год не превышала нормы среднегодовых значений. В Макарьевском, Костромском и Кадыйском районах при дежурном обследовании была зафиксирована активизация оползневого процесса.

На правом берегу р. Унжи, в Макарьевском районе, г. Макарьево, было отмечено смещение оползневого блока площадью 94 м², шириной 20 м, длиной 4,7 м.

В Костромском районе, с. Сандогора, в ходе обследования было зафиксировано смещение оползневых блоков площадью около 12 м². Мощность захвата пород составила 0,7 м (Рис. 2.11).



Рис. 2.11 Стенка срыва оползня в с. Сандогора, Костромской район, Костромская область



Рис. 2.12 Оползневой склон с деревьями в д. Завражье, Кадыйский район, Костромская область

Значительная активность оползневого процесса была зафиксирована в д. Завражье, Кадыйский район, слияние рек Волги и Немды. Оползневому процессу была подвержена территория общей площадью 30 м^2 . В головной части оползня наблюдались поваленные деревья (Рис. 2.12).

В юго-западной части д. Столпино, Кадыйского района, в весенний период зафиксирован оползневой процесс, площадь которого территории составила 42 м^2 . На склоне отмечалось образование небольших уступов и трещин отрыва шириной до 20 см.

На оползневом участке в г. Кострома Костромского района фиксировалось осыпание пород площадью не более 5 м^2 .

В целом активность оползневых процессов в 2018 г. на территории Костромской области оценивается как средняя.

Курская область. На территории области оползневые процессы распространены в центральной, южной и юго-западной частях. В основном оползневыми процессами поражены склоны оврагов и речных долин. Оползни развиваются в глинистых отложениях четвертичного возраста. Гидрометеорологические условия в целом соответствовали среднеголетним показателям.

В 2018 г. наблюдалось снижение активности оползневого процесса на всех участках наблюдений, где по результатам обследований прошлых лет фиксировались признаки активизации процесса: левый склон оврага долины р. Рогозны в д. Пыжова, Октябрьского райо-

на; в г. Курске по ул. Звездная на территории гаражного кооператива; борта балки в 1 км севернее с. Горнали Суджанского района; правый склон долины р. Сейма в 3 км восточнее с. Макаровка Курчатовского района. Вероятно, на этих участках оползни находятся в фазе временной стабилизации.

Региональная активность оползневых процессов на территории Курской области в 2018 г. оценивается как низкая.

Липецкая область. На территории субъекта оползневой процесс развит достаточно широко, но в основном в пределах Липецкого и Чаплыгинского районов. Оползни развиты в глинистых отложениях нижнемелового возраста, моренных суглинках и глинах (донское оледенение), а также в покровных суглинках. В Липецкой области довольно часто встречается парагенезис карстово-суффозионных, оползневых процессов, а также овражной эрозии. Всего в 2018 г. в ходе визуального обследования была зафиксирована активизация 21 оползня.

В Липецком районе, с. Сырское по ул. Речная, д.26 весной, во время интенсивного снеготаяния, наблюдалась активизация оползневого процесса, которая сопровождалась ступенчатым оползанием пород на склоне, протяжённость – 30 м, ширина ступеней – от 0,2 до 0,6 м. Также на крыльце дома фиксируются трещины шириной до 3 см, длиной более 0,5 м (Рис. 2.13).

В с. Подгорное, ул. Октябрьская, д.26 в весенний период наблюдалось смещение оползневых блоков протяжённостью – 15 м, шириной – до 3 м и общей площадью – 45 м^2 , также



Рис. 2.13 Оползневая стенка срыва в с. Сырское, Липецкий район, Липецкая область

на склоне были отмечены поваленные деревья (Рис. 2.14).



Рис. 2.14 Оползневой склон на ул. Октябрьская, д. 26, с. Подгорное, Липецкий район, Липецкая область

На оползневых участках в Чаплыгинском районе, г. Чаплыгин и пос. Рощинский, а также в Липецком районе у с. Красные хутора в 2018 г. была зафиксирована незначительная активизация опасного процесса. Что проявлялось в смещении оползневых блоков размером не более 10 м².

На остальных оползневых участках обследования активность оползневых процессов не была зафиксирована.

В целом по Липецкой области региональная активность оползневых процессов в 2018 г. была низкой.

г. Москва. На изучаемой территории в 2018 г. было отмечено 21 активное проявление оползневого процесса, которые располагаются в Северо-Западном (СЗАО), Западном (ЗАО), Юго-западном (ЮЗАО) и Южном (ЮАО) административных округах г. Москвы.

В конце зимнего периода 2018 г. выпало значительное количество атмосферных осадков. Интенсивное снеготаяние привело к активизации оползневого процесса в весенний процессоопасный период. В осенний сезон гидрометеорологические условия не способствовали значительной активизации процесса.

По результатам мониторинга признаки активности опасных ЭГП отмечены на всей изучаемой территории города, кроме оползневых участков в д. Андреевское, (Новомосковский округ) и музея-заповедника Царицыно.

В пределах Большого Очаковского пруда,

ул. Мичуринский проспект, стр. 80 в 2018 г. была зарегистрирована незначительная активность оползневого процесса, которая характеризовалась смещением оползневых блоков площадью около 10 м².

На участке обследования, на правом берегу р. Раменки, ул. Виницкая, в 17 м от активного оползня располагается участок, на котором находится постройка хозяйственного назначения. В связи с этим сохраняется угроза инженерному сооружению. Прогнозируется дальнейшая активизация процесса, особенно в период выпадения значительного количества атмосферных осадков (Рис. 2.15).



Рис. 2.15 Сместившийся оползневой блок пород на правом берегу р. Раменка, ул. Виницкая, г. Москва

В пределах Филёвской излучины, между домом отдыха «Крылатское» на западе и районом пос. Первомайский на востоке, наблюдалась активизация оползневого процесса, что выражалось в смещении оползневых блоков площадью от 5 до 40 м². Также была зафиксирована деформация пешеходных дорожек. Причиной активизации оползневого процесса явилось интенсивное снеготаяние и техногенное воздействие.

На территории природного заказника «Воробьёвы горы» активизация опасного процесса была зафиксирована в весенний период. В бортах оврагов и ручьёв образовались суффозионные ниши и промоины, а также были отмечены трещины шириной не более 2 см в асфальте и стенах зданий по ул. Косыгина. Помимо этого, в весенний период было отмечено смещение оползневого блока площадью около 6 м² (Рис. 2.16 а). На изучаемом участке



Рис. 2.16 Оползневой склон Воробьевых гор: а) стенка срыва активного оползня; б) строительство канатной дороги, г. Москва



Рис.2.17 Активизация оползневой процесс на территории Храма Живоначальной Троицы: а) суффозионный оползень; б) просевший грунт вдоль бровки склона, по Карамышевскому проезду, г. Москва

велось строительство новой канатно-кресельной дороги через Москву-реку. В ходе строительства была сделана перепланировка склона (Рис. 2.16 б). Подобные строительные работы должны включать проведение тщательно разработанных инженерных противооползневых мероприятий. В противном случае строительство может привести к негативным последствиям.

На территории Храма Живоначальной Троицы по адресу Карамышевский проезд, стр. 15 наблюдалась активизация оползневой процесса, которая выразилась в смещении оползневой блока пород площадью $5,6 \text{ м}^2$. Также, в верхней части склона на территории участка отмечались оползневые смещения общей площадью $4,5 \text{ м}^2$ (Рис. 2.17).

Весной 2018 г. произошло смещение грунта вниз по склону по адресу г. Москва, Севастопольский проспект, д.53. Здесь было проведе-

но оперативное обследование, в ходе которого было установлено, что в верхней части склона развивается оползень площадью 88 м^2 , стенка срыва – $0,6 \text{ м}$ (Рис. 2.18). В прирвовочной части склона наблюдались многочисленные трещины закола. Также зафиксированы многочисленные бугры на поверхности оползня; отмечены поваленные деревья в средней и нижней части склона. Деформировано около 12 м^2 асфальтированной пешеходной дорожки.

В районе Москворечье-Сабурово вблизи Проектируемого пр-да №439 на склоне отмечены оползневые смещения площадью 22 м^2 и новообразовавшиеся стенки срыва.

В ноябре 2018 г. было проведено оперативное обследование по адресу ул. Академика Бакулева, д.6. В результате была зарегистрирована активизация опасного ЭГП, что выражалось в образовании циркуобразного оползня в верхней части склона долины Воронинского ручья,

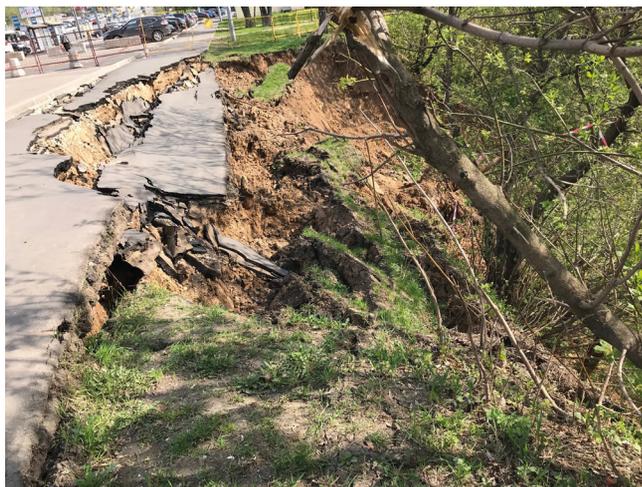


Рис. 2.18 Оползень на Севастопольском проспекте, г. Москва

общей площадью около 22 м². Также были зафиксированы многочисленные трещины вблизи подъездов №8, 9, 10. Вблизи подъезда №8 наблюдались деформации крыльца, асфальтированного покрытия и поверхностных водоотводных сооружений (Рис. 2.19).



Рис. 2.19 Оползень в приобводной части склона руч. Воронинский, ул. Академика Бакулева д.6, г. Москва

На остальных оползневых участках в пос. Красная Пахра и на проспекте Маршала Жукова в 2018 году не было отмечено случаев активизации оползней.

Региональная активность оползневого процесса на территории г. Москвы оценивается как средняя.

Московская область. В основном оползневой процесс развит в пределах южной части области. Климатические особенности весны и первой половины лета 2018 г. способствовали активизации опасных ЭГП, так как за данный

период выпало значительное количество атмосферных осадков. Температурные показатели не превышали среднесезонных значений.

Всего за 2018 год было зафиксировано 7 активных оползней, два из которых оказали воздействие на хозяйственные объекты.

В г. Лыткарино по ул. Набережная в 2018 г. была зафиксирована активизация оползневого процесса, результатом явились деформации стен зданий и асфальтированного дорожного покрытия, также образование многочисленных трещин. На изучаемой территории образовался циркуобразный оползень площадью 12 м². Причиной активизации явилась пригрузка склона (Рис. 2.20).



Рис. 2.20 Активизация оползневого процесса на ул. Набережной:
а) разрушенная стена;
б) деформированная асфальтированная дорога в г. Лыткарино, Московская область

В г. Раменском в пределах Борисоглебского озера активизация была зафиксирована в весенний и осенний периоды по результатам дежурных наблюдений. На обследованном участке

образовалась дугообразная трещина вдоль правого берега озера, которая деформировала асфальтированное дорожное покрытие. Длина трещины составила 9 м, ширина раскрытия – 10 см. Вероятна парагенетическая связь с карстово-суффозионным процессом (Рис. 2.21).



Рис. 2.21 Трещина в асфальтированной дорожной покрытии г. Раменское, Московская область

На склоне берега р. Истры в с. Дмитровском Красногорского района отмечено смещение оползневого блока длиной 40 м, глубиной захвата около 1 м, расстояние до частной территории в среднем составило 2,5 м. При дальнейшем развитии оползневого процесса возможно создание потенциальной угрозы частным зданиям (Рис. 2.22).

Активизация оползневого процесса в весенний период 2018 г. также была зафиксиро-



Рис. 2.22 Сместившийся оползневой блок на склоне долины р. Истра в с. Дмитровское, Красногорский район, Московская область

вана в д. Дроздово, Ленинский район, правый берег р. Москвы. На обследованном участке деформации развиваются в пределах всех флангов оползня. В правом крыле стенка срыва длиной 23 м, высотой 4 м. В левом крыле оползня циркообразная ниша длиной 14 м, высота стенки срыва – 3 м. В центральной части склона отмечается вязкопластическое течение грунта площадью 7 м² (Рис. 2.23).



Рис. 2.23 Оплывина в нижней части склона, на правом берегу р. Москва в д. Дроздово, Ленинский район, Московская область

В 2018 г. региональная активность оползневых процессов на территории Московской области оценивается как средняя.

Орловская область. На территории Орловской области оползни в основном распространены в юго-восточной и восточной частях, в бассейнах рек Сосны и Зуши, и северо-западнее г. Орла в бассейне р. Неплоди. Метеорологические условия 2018 г. не способствовали активизации оползневого процесса.

Левый склон долины р. Нугри, сложенный флювиогляциальными суглинками с включением валунов гальки и щебня, подвержен оползневому процессу. Высокий береговой уступ разрушается при выпадении атмосферных осадков. На данном участке при обследовании в 2006 г. бровка находилась в 7 м от края автомобильной дороги. В 2009 г. появилась трещина бокового отпора в 10 м вдоль бровки верхнего уступа шириной 5 см. Ширина блока пород, отсечённой трещиной от основной части оползневого склона, составила от 1 до 3 м. В 2018 г. на данном участке признаков активизации процесса не было зафиксировано.

В целом в 2018 г. по Орловской области степень активности оползневых процессов оценивается как низкая.

Рязанская область. Для территории субъекта характерна высокая степень расчленённости рельефа, что обусловило широкое развитие оползневых процессов. Глубокие оползни, связанные с деформированием глинистых отложений мелового, юрского и каменноугольного возрастов, в основном развиты в западной части области. Мелкие и поверхностные оползни в отложениях четвертичного возраста развиты повсеместно на склонах рек и в бортах оврагов. В 2018 г. на территории Рязанской области зарегистрировано 11 случаев активизации оползневых процессов.

Активность оползневых процессов была зафиксирована в с. Константиново Рыбновского района, д. Деулино Рязанского района, с. Исады и с. Троицы Спасского района.

На территории музея-усадьба С.А. Есенина в с. Константиново отмечено смещение оползневых масс длиной 3 м, шириной 4 м, общей площадью 12 м². Помимо того формировались «новые» и увеличивалось раскрытие «старых» трещин отрыва.

В с. Исады в непосредственной близости от церкви XVII века «Воскресенье Славущего» было зафиксировано смещение оползневых масс, предполагаемые размеры которого: длина – 55 м, ширина – 5 м, раскрытие трещины отрыва – 0,2 м.

На территории жилой застройки Спасско-

го района с. Троицы в результате активизации оползневых процессов отмечено смещение оползневых блоков длиной около 5 м, шириной около 1 м. Формирование «новых» трещин отрыва и увеличение раскрытия «старых» – от 20 до 50 см.

В д. Деулино Рязанского района в результате активизации оползневых процессов произошло разрушение забора на протяжении 8 м (Рис. 2.24).

На территории Рязанской области в 2018 г. региональная активность оползневых процессов оценивается как средняя.

Смоленская область. Оползневые процессы на территории субъекта развиты незначительно. В основном они приурочены к глинистым отложениям четвертичного возраста. Опасные процессы зафиксированы на р. Днепр в районе г. Смоленска и г. Дорогобужска, а также на р. Вазузе вблизи г. Сычевки и на р. Угре.

В г. Смоленске процессы оврагообразования и оползневой процесс парагенетически связаны. На склонах оврагов Чёртов ров, Кловский, Рачевский, Чуриловский, Рачевский-Западный и Рачевский-Восточный широко развиты оползневые процессы, обусловленные интенсивным развитием овражной эрозии. В основном на активных оползневых участках было зафиксировано осыпание склонов на протяжении 4 м, образование оплывин площадью от 10 до 40 м², а также смещение отдельных небольших оползневых блоков пород площадью до 5 м² (Рис. 2.25).



Рис. 2.24 Разрушенный забор на берегу р. Пра, д. Деулино, Рязанский район, Рязанская область



Рис. 2.25 Оползень на склоне оврага в г. Смоленске, Смоленская область

Во многом активизация оползней вызвана негативным техногенным воздействием (сведение растительного покрова, неправильная система поверхностного водоотвода) и особенностями метеорологических условий.

Региональная активность оползневого процесса на территории Смоленской области в 2018 г. оценивается как средняя.

Тамбовской область. Оползневой процесс развивается преимущественно в восточной части области, в пределах Пичаевского, Кирсановского, Гавриловского, Инжавинского, Ржаксинского и Жердевского районов. Развитие оползневого процесса в центральной части области (г. Тамбов) связано исключительно с техногенными факторами (отработанные карьеры). В оползневой процесс в основном вовлечены глинистые отложения четвертичного и мелового возрастов.

Интенсивное снеготаяние в весенний период 2018 г. привело к активизации оползневого процесса на территории области. Температура воздуха была незначительно выше среднемноголетних значений.

Всего на территории субъекта за 2018 г. на пунктах наблюдения ГОНС было зафиксировано семь проявлений оползневого процесса, четыре из которых оказали воздействие на хозяйственные объекты.

В Пичаевском районе при дежурном обследовании наблюдалась активизация оползневого процесса, которая выражалась в увеличении стенок срыва оползня, а также в смещении оползневого блока площадью 14,4 м².

Активизация оползневого процесса оказала негативное воздействие на жилые постройки, расположенные по ул. 70 лет Октября, с. Пичаево.

В г. Жердеевке Жердеевского района по ул. Подгорная при обследовании в весенний период отмечалась активизация оползневого процесса. На оползневом уступе, расположенном в пределах частного домовладения, отмечены смещения пород.

Активизация оползневого процесса также была зафиксирована в с. Туголуково Жердеевского района. Здесь было отмечено смещение оползневых блоков площадью около 1 м², а также осыпание горных пород в вершинах стенок срыва (Рис. 2.26).



Рис. 2.26 Оползень в с. Туголуково, Жердеевский район, Тамбовская область

В с. Чекмари Сосновского района в 300 м к западу от юго-западной окраины при обследовании было зафиксировано смещение оползневых блоков в вершинах ранее образовавшихся стенок срыва площадью 4900 м².

В целом на территории Тамбовской области активность оползневого процесса в 2018 г. оценивается как средняя.

Тверская область. Рельеф области в основном равнинный, сформированный в результате ледниковой деятельности, поэтому оползневые процессы развиты незначительно. Глубокие оползни приурочены к долинам крупных рек, где на поверхности обнажаются отложения каменноугольного и юрского возрастов, а более мелкие и поверхностные оползни развиты на склонах долин малых рек.

В 2018 г. на территории Конаковского района в с. Городне был зафиксирован один случай активизации оползневого процесса, который можно охарактеризовать, как смещение оползневого блока длиной 8 м, шириной не более 1 м. Дальнейшее развитие процесса является угрозой для частных построек по ул. Ленинградская.

В целом на территории Тверской области активность оползневого процесса в 2018 г. оценивается как низкая.

Тульская область. На территории субъекта довольно широко распространены оползневые процессы, которые встречаются в северной части территории в долинах рек Осётр, Оки и её притоков южнее г. Серпухова. В оползневой процесс вовлечены глины юрского и мелового

возрастов.

В 2018 г. на пунктах наблюдения ГОНС было зафиксировано 9 активных оползней, активизация которых пришлось на период весеннего снеготаяния. Воздействие на хозяйственные объекты отмечалось в Новомосковском и Ленинском районах.

В п. Плеханово, ул. Луговая, д.30 была зафиксирована активизация оползневого процесса, которая выражалась в увеличении раскрытия и появлении новых трещин (в стенах жилого дома ширина раскрытия достигала 2 см), а также в смещении участка огорода вблизи жилого дома №30 (Рис. 2.27). В результате активизации опасного ЭГП отмечалось негативное воздействие на земли населенного пункта площадью 20 м².



Рис. 2.27 Сместившийся оползневой блок, ул. Луговой, пос. Плеханово, Ленинский район, Тульская область

В апреле 2018 г. в с. Беломестном Новомосковского района произошло смещение оползневого блока в отвалах карьера по добычи известняков, в результате была разрушена грунтовая дорога на протяжении 70 м, связывающая два населенных пункта. Размеры оползневого тела: длина – 190-230 м, ширина – 30-50 м, общая площадь – 11500 м². Также в результате активизации оползня произошло перекрытие части русла р. Прони. Площадь воздействия на земли водного фонда составила 0,001 км² (Рис. 2.28).

В целом на территории Тульской области активность оползневого процесса в 2018 г. оценивается как низкая.



Рис. 2.28 Активизации оползневого процесса в отвалах карьера на правом берегу р. Проня: а) оползень; б) разрушенная часть грунтовой дороги, окраина с. Беломестное, Новомосковский район, Тульская область

Ярославская область. На территории субъекта довольно широко распространены оползневые и обвально-осыпные процессы. Оползневой процесс, связанный с деформированием отложений четвертичного возраста, проявляется повсеместно. Развитие глубоких оползней было установлено только вблизи г. Углича на р. Корожечне, где у подножья её берегового склона на поверхность выходят глины триасового возраста.

В весенне-летний период основной причиной активизации процессов являлось интенсивное снеготаяние и увеличение выпусков с гидроузлов Угличского и Рыбинского водохранилищ. В пределах п. Константиново и с. Семеновского Рыбинского района отмеча-

лась активизации оползней, для которой было характерно смещение оползневых блоков к пляжной зоне и осыпание нижней части склона общей площадью 100 м² (Рис. 2.29).



Рис. 2.29 Сместившийся блок, правый берег р. Волга, около с. Семеновское, Рыбинский район, Ярославской области

В осенний период в 2018 г. положение уровня водохранилищ было в пределах нормы. В связи с этим активность оползневых и обвально-осыпных процессов снизилась. Тем не менее, на отдельных изучаемых участках (д. Тутаев, д. Демино, д. Сопелки, с. Семеновское, д. Новые Ченцы) происходит осыпание грунта площадью до 10 м².

В целом на территории Ярославской области активность оползневого процесса в 2018 г. оценивается как низкая.

2.3.2.2. Карстово-суффозионные процессы

Проявления карстово-суффозионных процессов на территории ЦФО приурочены к полосе выходов на поверхность карстующихся карбонатных отложений каменноугольного и девонского возрастов, преимущественно на западе и юго-западе территории, а на севере и востоке – к породам пермского возраста, на юге области – к зонам выхода пород мелового возраста.

В 2018 г. средняя активность карстово-суффозионных процессов наблюдалась в пределах низменности севера Восточно-Европейской равнины (Владимирская и Тверская области) и на возвышенности запада Восточно-Европейской равнины (Липецкая область).

На остальной территории ЦФО в пределах изученной части территории активность кар-

стово-суффозионных процессов в 2018 г. была низкой.

Оценка региональной активности карстово-суффозионных процессов на территории ЦФО отображена на рисунке 2.30.

Брянская область. Карстово-суффозионные процессы на территории области проявляются в виде воронок и провалов на поверхности земли. Эти формы встречаются на различных морфометрических уровнях. Размеры воронок разнообразны - от 1 до 30 м. Также на территории области отмечаются карстовые озера диаметром от 200 до 400 м, например, одним из таких является оз. Святое на водоразделе рек Десны и Болвы Брянского района. В наибольшей степени активизация карстово-суффозионных процессов происходит в Злынковском и Новозыбковском районах.

В Злынковском районе, п. Вышков, ул. Щерса, д. 24 была отмечена незначительная активизация карстово-суффозионного процесса, которая характеризовалась увеличением площади проседания на 2 м². Опасный ЭГП на момент обследования территории находился в стадии зарождения. Геологические условия данной территории являются благоприятными для развития карстово-суффозионных процессов, существует вероятность дальнейшей их активизации, что представляет непосредственную угрозу, как для жилых домов по ул. Щорса, так и для всего п. Вышкова. Для более детального изучения развития карстово-суффозионного процесса необходимо провести комплекс геофизических и инженерно-геологических исследований.

В 2018 г. региональная активность карстово-суффозионных процессов в Брянской области оценивается как низкая.

Владимирская область. На территории области наиболее широко распространены карстово-суффозионные процессы. Это обусловлено выходом в зоне Окско-Цнинского вала закарстованных карбонатных отложений каменноугольного и пермского возрастов. В рельефе карст выражается в виде воронок диаметром до 80 м.

В 2018 г. была установлена активность карстово-суффозионных процессов в 18 воронках. В Вязниковском районе, юго-западная окраина д. Пивоварово, была зарегистрирована активизи-

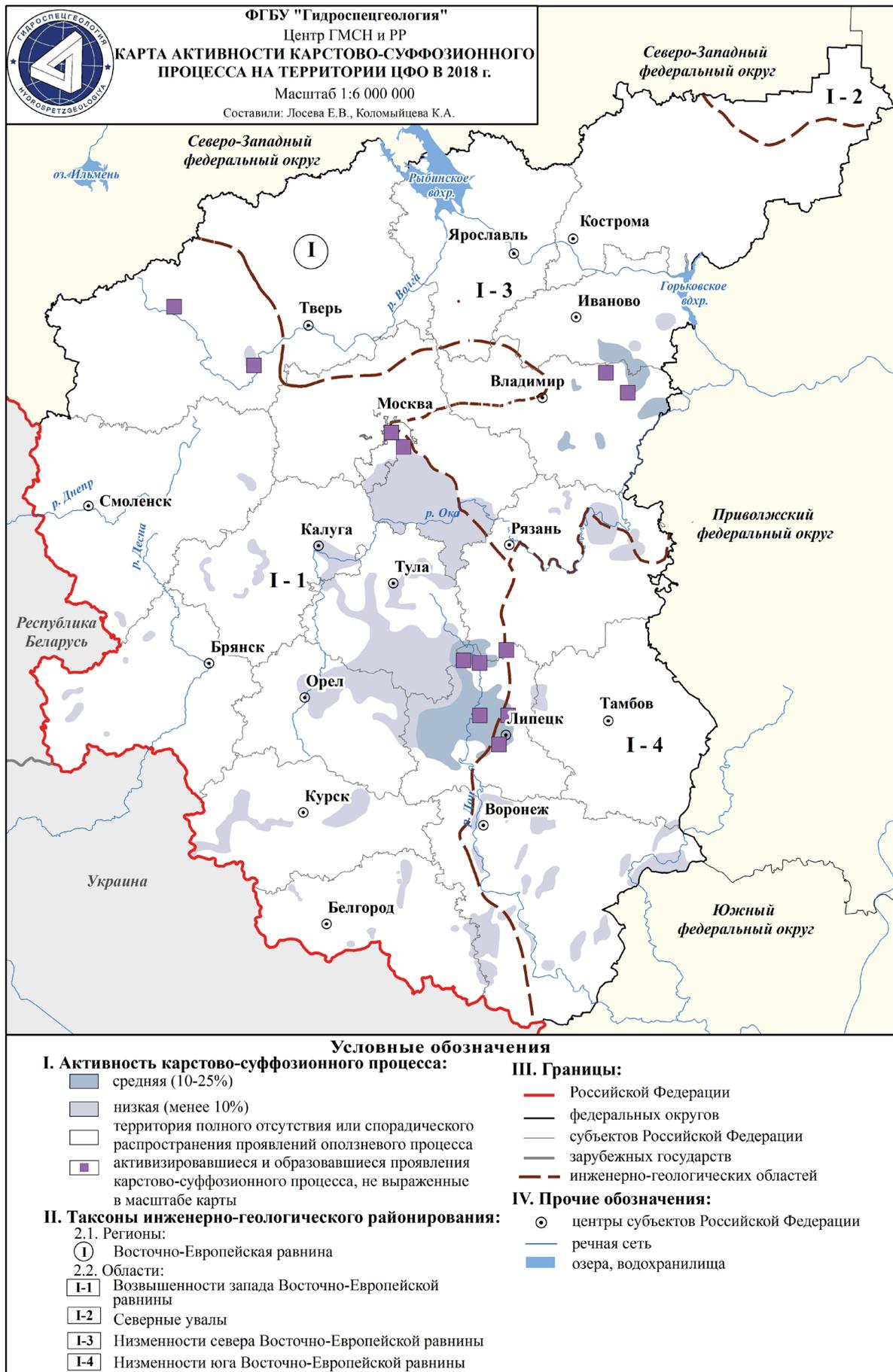


Рис. 2.30 Карта активности карстово-суффозионного процесса на территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2019 г.)

зация карстово-суффозионных процессов. На участке фиксировалось незначительное увеличение размеров воронок за счёт обрушения и осыпания бортов воронки площадью не более 10 м² (Рис. 2.31).



Рис. 2.31 Борт воронки в д. Пивоварово, Вязниковский район, Владимирская область

Незначительная активность опасного процесса зафиксирована в Кольчугинском районе в окрестностях д. Старой, что выражалось в увеличении диаметра воронки на 1 м и глубины на 0,15 м.

В восточной окраине г. Гусь-Хрустального, Гусь-Хрустальный район, в лесном массиве отмечено 17 карстово-суффозионных воронок, диаметр которых колеблется от 1 до 20 м, глубина – от 0,2 до 2 м. В ходе дежурных обследований активизации опасного процесса зафиксировано не было.

В 2018 г. региональная активность карстово-суффозионных процессов на территории Владимирской области оценивается как средняя.

Ивановская область. Карстово-суффозионные процессы развиты в основном в южной части области. В настоящее время сведения о появлении новых проявлений карстового процесса на дневной поверхности поступают с периодичностью примерно раз в 10 лет.

В Южском районе, юго-западная окраина п. Моста, ведётся мониторинг карстово-суффозионных процессов. В 2018 г. признаков активности процесса на этом участке зафиксировано не было, новых проявлений и форм карстово-суффозионного процесса не обнаружено.

В 2018 г. региональная активность карсто-

во-суффозионных процессов на территории области оценивается как низкая.

Калужская область. На территории области широко развиты карстово-суффозионные процессы, большая их часть сосредоточена в междуречье рек Рессы и Оки, их распространение связано с неглубоким залеганием карстующихся пород каменноугольного возраста.

В 2018 г. в ходе дежурных обследований в пределах изучаемой территории активизации опасного ЭГП не было зафиксировано.

Региональная активность карстово-суффозионных процессов на территории Калужской области оценивается как низкая.

Курская область. Карстово-суффозионные процессы в области наиболее интенсивно проявлены в пределах левого склона долины р. Рати (вблизи с. Беседино) и на водоразделе рек Щигор и Толстый Колодезь. Количество проявлений опасного процесса здесь достигает 25-30 шт./км². Формы проявлений карстово-суффозионных воронок многообразны – от блюдцеобразных просадок диаметром 25-35 м (глубиной 1-1,5 м) до воронок диаметром 8-15 м (глубиной 5-7 м). В ходе дежурных обследований на изучаемой территории активизации карстово-суффозионного процесса зафиксировано не было.

Региональная активность карстово-суффозионного процесса в Калужской области в 2018 г. оценивается как низкая.

Липецкая область. На территории области карстово-суффозионные процессы распространены достаточно широко в районах: Добровский, Лебедянский, Краснинский, Липецкий и Данковский.

В ходе дежурных обследований в 2018 г. было зафиксировано 104 проявления карстово-суффозионного процесса. Факторами активизации карстово-суффозионного процесса являлись интенсивное снеготаяние и выпадающие в значительном количестве атмосферные осадки в конце весеннего и начале летнего периодов.

В Липецком районе, пос. Романово, зафиксирован карстово-суффозионный провал на асфальтированном дорожном полотне глубиной до 2 м и диаметром до 3 м. В Чаплыгинском районе, с. Урусово, ул. Набережная, д.23 на грунтовой дороге образовался провал диамет-



Рис. 2.32 Активизация карстово-сульфатных процессов: а) карстовое поле у с. Замартынье; б) «новая» воронка у ур. Озерки, Добровский район, Липецкая область

тром до 1,5 м и глубиной до 2 м. Общая площадь негативного воздействия на хозяйственные объекты составила 9 м².

В Краснинском районе была зафиксирована активизация карстово-сульфатных процессов у с. Отскочного, рядом с автодорогой, где отмечается серия крупных активных карстовых воронок глубиной более 4 м, диаметром до 15-20 м (в 200-300 м севернее проходят магистральные газопровод и нефтепровод). Вблизи деревни Скороварово-2 в овраге отмечается увеличение ряда карстовых форм в диаметре на 0,2-0,5 м.

В Добровском районе между с. Замартынье и п. Ивановки в пределах карстового поля были отмечены признаки активности карстово-сульфатных процессов в виде увеличения в размерах ранее образовавшихся многочисленных воронок (Рис. 2.32 а). Вблизи урочища Озерки появилась новая воронка диаметром около 1,5 м (Рис. 2.32 б).

Низкая активность карстово-сульфатных процессов наблюдалась в Данковском, Добровском, Становлянском и Лебедянском районах. Активность процесса отмечалась в основном в тальвегах балок и оврагов (в зонах трещиноватости известняков). Карстовые воронки увеличивались в диаметре до 0,3-1,5 м, по глубине до 0,5 м.

В целом на территории Липецкой области в 2018 г. отмечалась средняя активность карстово-сульфатного процесса.

г. Москва. Карстово-сульфатные проявления в виде воронок на земной поверхности были выявлены в 60-70-х годах на северо-западе города: на участке от Хорошевского шоссе до ул. им. Вершинина и Песчаной площади, от ул. Живописной до ул. Беговой. Впоследствии

воронки были засыпаны и активность процесса проявлялась в виде деформации поверхности земли и образовании новых трещин в асфальтированном дорожном покрытии и стенах зданий. В 2018 г. на территории г. Москвы активность карстово-сульфатного процесса не зафиксирована.

В целом на территории г. Москвы в 2018 г. отмечалась низкая активность карстово-сульфатного процесса.

Московская область. На территории области карстово-сульфатному процессу подвержены карбонатные (известняки, доломиты, мел) и сульфатные (гипсы, ангидриты) породы различного возраста. Проявления карстово-сульфатных процессов разнообразны – от небольших воронок до карстовых озёр. В основном карстово-сульфатный процесс приурочен к поймам, бортам долин крупных рек и водоразделам.

В г. Раменском в котловине размером 500×900 м² расположено бессточное Борисоглебское озеро. Незначительная активность наблюдалась в 2018 г. в период интенсивного снеготаяния, что выражалось в виде локального осыпания пород и колебания уровня водоёма.

На остальной изучаемой территории не было зафиксировано активизации карстово-сульфатного процесса.

В 2018 г. в Московской области региональная активность карстово-сульфатных процессов оценивается как низкая.

Тверская область. Развитие карстово-сульфатных процессов обусловлено широким распространением карстующихся пород на западе и юго-западе области. В основном это районы: Старицкий, Зубцовский, Ржевский, Селижаровский, Фировский, Осташков-

ский и Андреапольский. Всего на территории субъекта в ходе дежурных обследований было зафиксировано 8 проявлений карстово-суффозионных процессов. Активность карстово-суффозионных процессов была зафиксирована в д. Старотеличино Старицкого района, отмечалось образование «новой» воронки длиной 1,5 м, шириной 0,5 м, общей площадью 0,75 м².

В Старицком районе, д. Старотеличино была зафиксирована активность карстово-суффозионного процесса. Она выражалась в виде образования «новой» воронки длиной 1,5 м, шириной 0,5 м, общей площадью 0,75 м².

В осенний период 2018 г. отмечалось выпадение значительного количества атмосферных осадков, что привело к образованию карстово-суффозионных воронок площадью 20 м² и 35 м² в Осташковском районе вблизи южной окраины д. Озерки.

В результате активизации опасного ЭГП оказано воздействие на земли сельскохозяйственного назначения площадью меньше 0,00001 км².

Региональная активность карстово-суффозионных процессов в Тверской области 2018 г. оценивается как низкая.

Тульская область. Поверхностные карстово-суффозионные проявления на территории области распространены неравномерно. В западной части области они практически отсутствуют. На севере, в бассейнах рек Скниги, Беспуты и Абраны, поражённость территории опасным ЭГП – слабая. Наиболее широкое распространение карстово-суффозионного процесса характерно для северо-западной части, в междуречье рек Упы и Оки, а также на северо-востоке области – в бассейнах рек Осетр и Прони и на юге области – в междуречье рек Дон, Красивая Мечь, Плавы и Черни.

В Ленинском районе вблизи с. Фалдино и с. Лутовиново находится карстовое поле. На протяжении 1,3 км здесь отмечено 10 воронок диаметром от 10 до 100 м. Большая часть понижений заполнена водой, меньшая – задернована. Глубина воронок в среднем не превышает 3 м.

В 2018 г. в ходе дежурных обследований активность карстово-суффозионного процесса была зафиксирована в д. Бёхово Заокского района, что выражалось в увеличении площади

воронок от 4 до 12 м².

В целом региональная активность карстово-суффозионного процесса на территории Тульской области оценивается как низкая.

Выше была дана оценка региональной активности карстово-суффозионных процессов на территории ЦФО. В Белгородской, Воронежской, Костромской, Орловской, Рязанской, Смоленской, Тамбовской и Ярославской областях оценка региональной активности карстово-суффозионного процесса не проводилась.

2.3.2.3. Овражная эрозия

Основной причиной образования оврагов является нарушение естественных условий формирования стока на склонах речных долин, балок, суходолов в результате действия техногенных и природных факторов.

На территории **Брянской области** в 2018 г. было зафиксировано три проявления процесса овражной эрозии. Активизация отмечалась в г. Брянске на территории памятников природы, в оврагах «Нижний судок» и «Верхний судок». В результате активности опасного ЭГП было зафиксировано увеличение ширины и длины «старых» оврагов (общая площадь 350 м²), а также образование «новых» промоин. Помимо того, имеется парагенетическая связь с оползневым процессом. Воздействию овражной эрозии в основном были подвержены земли особо охраняемых территорий и объектов, общей площадью 0,0003 км².

Региональная активность на территории Брянской области в 2018 г. оценивается как низкая.

На территории **Владимирской области** за 2018 год было зафиксировано одно активное проявление процесса овражной эрозии. В г. Суздале по ул. Ленина, д.115а в результате выпадения значительного количества атмосферных осадков в осенний период отмечался рост вершины оврага. В результате произошла деформация асфальтированного дорожного покрытия; были сформированы многочисленные трещины с шириной раскрытия от 2 до 30 см. Площадь воздействия на хозяйственные объекты составила 14,3 м² (Рис. 2.33).

Региональная активность овражной эрозии на территории Владимирской области в 2018 г. оценивается как низкая.



Рис. 2.33 Разрушенное асфальтированное дорожное покрытие на ул. Ленина, д. 115 а, г. Суздаль, Суздальский район, Владимирская область

Воронежская область. Процессу овражной эрозии в основном подвержена южная часть области. За период 2018 г. было зафиксировано три активных проявления процесса овражной эрозии, которые отмечены в г. Воронеже вблизи Детского переулка и в г. Семилуки по ул. Луговая. Активность процесса овражной эрозии характеризовалась в виде роста оврагов в глубину и в ширину, общая площадь – 48,5 м².

Региональная активность овражной эрозии на территории Воронежской области в 2018 г. оценивается как низкая.

Липецкая область. На западе области, в пределах Средне-Русской возвышенности, активно развивается процесс овражной эрозии. Всего на территории субъекта было зафиксировано два активных проявления процесса.

В 2018 г. в пределах с. Крутые Хутора Липецкого района был отмечен эрозионный размыв, общая площадь – 10 м². При дальнейшем разрушении бортов оврага возможно создание потенциальной опасности для автодороги, соединяющей с. Крутые Хутора и г. Липецк.

Также в г. Липецке по ул. Каменный Лог отмечалась активизация процесса овражной эрозии из-за организованной и эксплуатируемой, но не соответствующей строительным нормам и правилам, ливневой канализации. Сбросы дождевых вод с застроенной территории осуществлялся по склонам по направлению к р. Липовке. Из-за этого происходил размыв берегов длиной 12 м, шириной от 0,5 до 1 м. Если динамика процесса сохранится, то возможно создание потенциальной опасности для трамвайных путей.

В 2018 г. на территории Липецкой области была зафиксирована низкая региональная ак-

тивность процесса овражной эрозии.

г. Москва. Всего на территории города было зафиксировано два случая активизации опасного ЭГП, одно из которых оказало воздействие на хозяйственные объекты. Активизация была зарегистрирована на территории природного заказника «Воробьевы горы», что выражалось в деформации асфальтированного дорожного покрытия, а также в образовании промоин в средней части склона. Площадь негативного воздействия составила 0,06 м².

В результате весеннего интенсивного снеготаяния процесс овражной эрозии проявился на правом берегу р. Москвы в пределах ГМЗ «Коломенское» и вблизи Карамышевского шлюза. На склоне наблюдалось увеличение размеров промоин длиной около 0,25 м, шириной 0,06 м.

На всех участках наблюдения за овражной эрозией отмечается парагенетическая связь с оползневым процессом.

В 2018 г. на территории г. Москвы активность процесса оценивается как низкая.

Овражная эрозия имеет неравномерное развитие на всей территории **Рязанской области**. В пределах изучаемой территории было зафиксировано одно активное проявление, которое имеет парагенетическую связь с оползневым процессом. Активизация была отмечена в с. Константиново Рыбновского района, что выражалось в деформации пешеходной дорожки, а также в увеличении размеров промоин в длину до 5 м, в ширину до 0,5 м.

В 2018 г. на территории Рязанской области активность овражной эрозии оценивается как низкая.

Тверская область. На территории субъекта процесс овражной эрозии развит слабо. Всего за период 2018 г. было зафиксировано только одно активное проявление опасного ЭГП.

В Конаковском районе, с. Городня, в пределах изучаемой территории была отмечена активизация овражной эрозии, что выражалось в образовании промоины длиной 15 м, шириной до 1 м, глубиной до 1,5 м. Активизация опасного ЭГП оказала негативное воздействие площадью 22,5 м².

В целом региональная активность овражной эрозии на территории Тверской области в 2018 г. оценивается как низкая.

2.3.2.4. Суффозионный процесс

В 2018 г. на территории г. **Москвы**, в ЮЗАО и ЮВАО, были зафиксированы два активных проявления суффозионного процесса.

На ул. Борисовские пруды, д.11, к.2 в результате активизации наблюдались деформации асфальтированного дорожного покрытия и образование провала длиной 2,5 м, шириной 4 м, глубиной 0,5 м. Основными причинами, повлиявшими на активизацию опасного ЭГП, являются гидрогеологические условия и значительное количество выпавших атмосферных осадков. Кроме того, в г. Москве по адресу Карамышевский проезд, д.15 было зафиксировано проседание грунта вдоль бровки склона на территории Храма Живоначальной Троицы, в результате активизации образовалась суффозионная ниша в техногенных грунтах длиной 4,3 м, шириной 1,3 м.

Появление «новых» и развитие «старых» суффозионных воронок создаёт потенциальную угрозу территориям жилых и муниципальных построек на изучаемом участке. Необходимо проведение геофизических работ для выявления местоположения разуплотнённых участков в грунте.

В целом региональная активность суффозионного процесса на территории г. Москвы в 2018 г. оценивается как низка.

2.4. ВОЗДЕЙСТВИЕ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА НАСЕЛЕННЫЕ ПУНКТЫ, ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ОБЪЕКТЫ, ЗЕМЛИ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СНИЖЕНИЮ УЩЕРБА

Оценка воздействия опасных ЭГП на хозяйственные объекты, по территории ЦФО проводилась по результатам дежурных обследований на пунктах ГОНС, а также оперативных обследований.

Воздействие ЭГП на населенные пункты, объекты промышленности и сельского хозяйства. По данным мониторинга ЭГП в 2018 г. 31 населённый пункт (н.п.), в том числе 12 городов и поселков городского типа, а также 19 сельских населенных пунктов были подвер-

жены воздействию различных типов опасных ЭГП. Наибольшее количество населенных пунктов, испытавших воздействие ЭГП, находилось на территории Рязанской (6 н.п.), Воронежской (4 н.п.), Липецкой (4 н.п.) и Тамбовской (4 н.п.) областей (табл. 2.3). На территорию одного населенного пункта оказали воздействие несколько генетических типов ЭГП.

Так, территория г. Москвы испытала воздействие оползневого и карстово-суффозионного процесса, а в Рязанской области в 6 населенных пунктах было отмечено 6 случаев воздействия опасных ЭГП (5 н.п. испытали воздействие оползневого процесса, 1 н.п. – овражной эрозии).

В 2018 г. сельские населенные пункты были подвержены воздействию ЭГП в большей степени, чем города и посёлки городского типа. Населенные пункты главным образом испытали воздействие оползней (26 н.п.), в меньшей степени оказали воздействие карстово-суффозионные процессы (3 н.п.), овражная эрозия (2 н.п.) и суффозионные (1 н.п.) процессы (Рис. 2.34).

Воздействие ЭГП на линейные транспортные сооружения и коммуникации. На территориях 2 субъектов РФ опасные ЭГП оказали воздействие на участки суммарной протяжённостью около 0,079 км, в том числе: 0,009 км автодорог с твёрдым покрытием и 0,07 км автодорог без покрытия (Рис. 2.35). Воздействие на линейные сооружения оказал лишь оползневой процесс. Подверженными воздействию опасного ЭГП оказались только объекты транспорта на территории Московской (0,009 км) и Тульской (0,07 км) областей (Табл. 2.4).

Воздействие ЭГП на земли сельскохозяйственного назначения, лесные угодья, земли водного фонда и природоохранные зоны. В 2018 г. по данным мониторинга воздействию ЭГП подверглись земли различного назначения на площади около 0,0018 км². Площадь сельскохозяйственных угодий, испытавших воздействие ЭГП, составила около 0,0003 км², особо охраняемых территорий и объектов – 0,0005 км², водного фонда – 0,001 км² (Рис. 2.36, Табл. 2.5).

Отмечалось негативное воздействие оползневого процесса на земли различного

Таблица 2.3

**Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов
на населенные пункты**

№№ п/п	Тип населенных пунктов	Количество населенных пунктов, испытавших воздействие опасных ЭГП						
		Всего	в том числе по типам опасных ЭГП					
			Оп	Об-Ос	КС	Эо	Су	Ущерб, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Брянская область								
1	Города и посёлки городского типа	1	1					
Владимирская область								
2	Города и посёлки городского типа	1				1		
Воронежская область								
3	Города и посёлки городского типа	3	3					
4	Сельские населенные пункты	1	1					
Ивановская область								
5	Сельские населенные пункты	1	1					
Калужская область								
6	Сельские населенные пункты	1	1					
Костромская область								
7	Сельские населенные пункты	1	1					
Липецкая область								
8	Сельские населенные пункты	4	2		2			
г. Москва								
9	Города и посёлки городского типа	1	1				1	
Московская область								
10	Города и посёлки городского типа	2	2					
Рязанская область								
11	Сельские населенные пункты	6	5			1		
Смоленская область								
12	Города и посёлки городского типа	1	1					
Тамбовская область								
13	Города и посёлки городского типа	3	3					
14	Сельские населенные пункты	1	1					
Тверская область								
15	Сельские населенные пункты	1	1					
Тульская область								
16	Сельские населенные пункты	3	2		1			
Всего по ЦФО								
17	Города и посёлки городского типа	12	11			1	1	
18	Сельские населенные пункты	19	15		3	1		
Всего по ЦФО*		31	26		3	2	1	

Примечание: * Количество населенных пунктов, испытавших воздействие опасных ЭГП, распределённых по типам опасных ЭГП (столбец 4–7), может не совпадать с количеством населенных пунктов, испытавших воздействие опасных ЭГП (столбец 3), т.к. территория одного населенного пункта может испытывать воздействие нескольких типов опасных ЭГП.

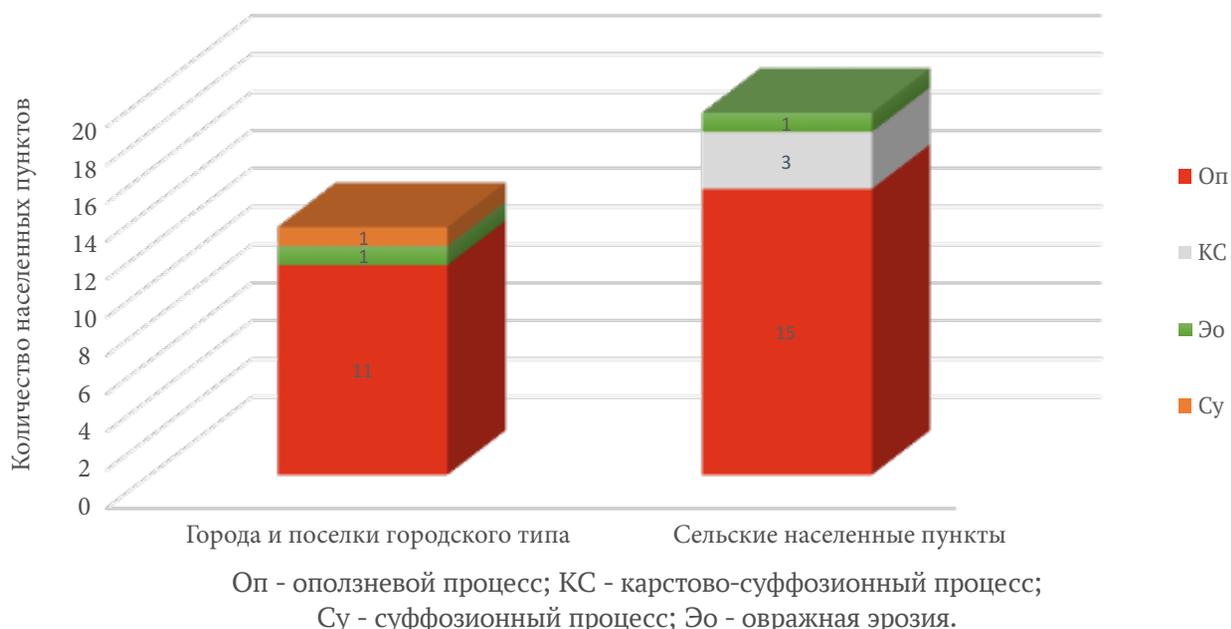


Рис. 2.34 Количество населенных пунктов на территории ЦФО, испытавших воздействие различных генетических типов опасных ЭГП в 2018 г.



Рис. 2.35 Протяжённость (км) участков линейных сооружений на территории ЦФО, подвергшихся воздействию опасных ЭГП в 2018 г.

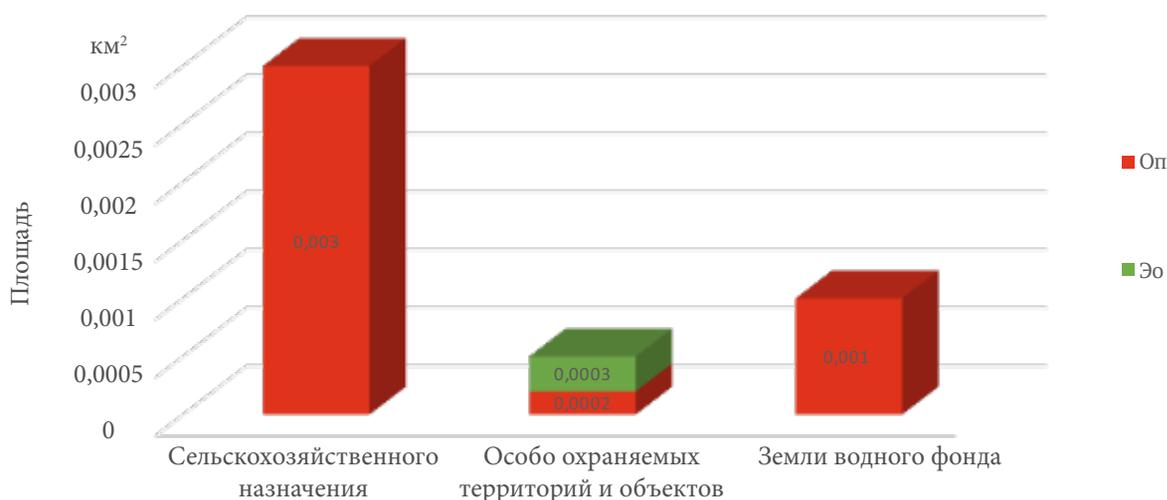


Рис. 2.36 Площадь (км²) земель сельскохозяйственного назначения, лесных угодий и природоохранных зон на территории Российской Федерации, подвергшихся воздействию ЭГП в 2018 г.

Таблица 2.4

**Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов
на линейные сооружения**

№№ п/п	Типы линейных сооружений	Протяжённость участков линейных сооружений, испытывавших воздействие опасных ЭГП, км		Ущерб, тыс. руб
		Всего	в том числе по типам опасных ЭГП	
			Оп	
Московская область				
1	Автомобильные дороги с твёрдым покрытием	0,009	0,009	н.д.
Тульская область				
2	Автомобильные дороги без покрытия	0,07	0,07	н.д.
Всего по ЦФО				
3	Автомобильные дороги с твёрдым покрытием	0,009	0,009	н.д.
4	Автомобильные дороги без покрытия	0,07	0,07	н.д.
Всего по ЦФО		0,079	0,079	н.д.

Таблица 2.5

**Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов
на земли различного назначения**

№ п/п	Типы земель	Площадь земель, испытывавших воздействие опасных ЭГП, км ²			Ущерб, тыс. руб.
		Всего	в том числе по типам опасных ЭГП		
			Оп	Эо	
1	2	3	4	5	6
Брянская область					
1	Особо охраняемых территорий и объектов	0,0004	0,0001	0,0003	н.д.
г. Москва					
2	Особо охраняемых территорий и объектов	0,0001	0,0001	-	н.д.
Рязанская область					
3	Сельскохозяйственного назначения	0,0003	0,0003	-	н.д.
Тульская область					
4	Земли водного фонда	0,001	0,001	-	н.д.
Всего по ЦФО					
5	Сельскохозяйственного назначения	0,0003	0,0003	-	н.д.
6	Особо охраняемых территорий и объектов	0,0005	0,0002	0,0003	н.д.
7	Земли водного фонда	0,001	0,001	-	н.д.
Всего по ЦФО		0,0018	0,00150	0,0003	н.д.

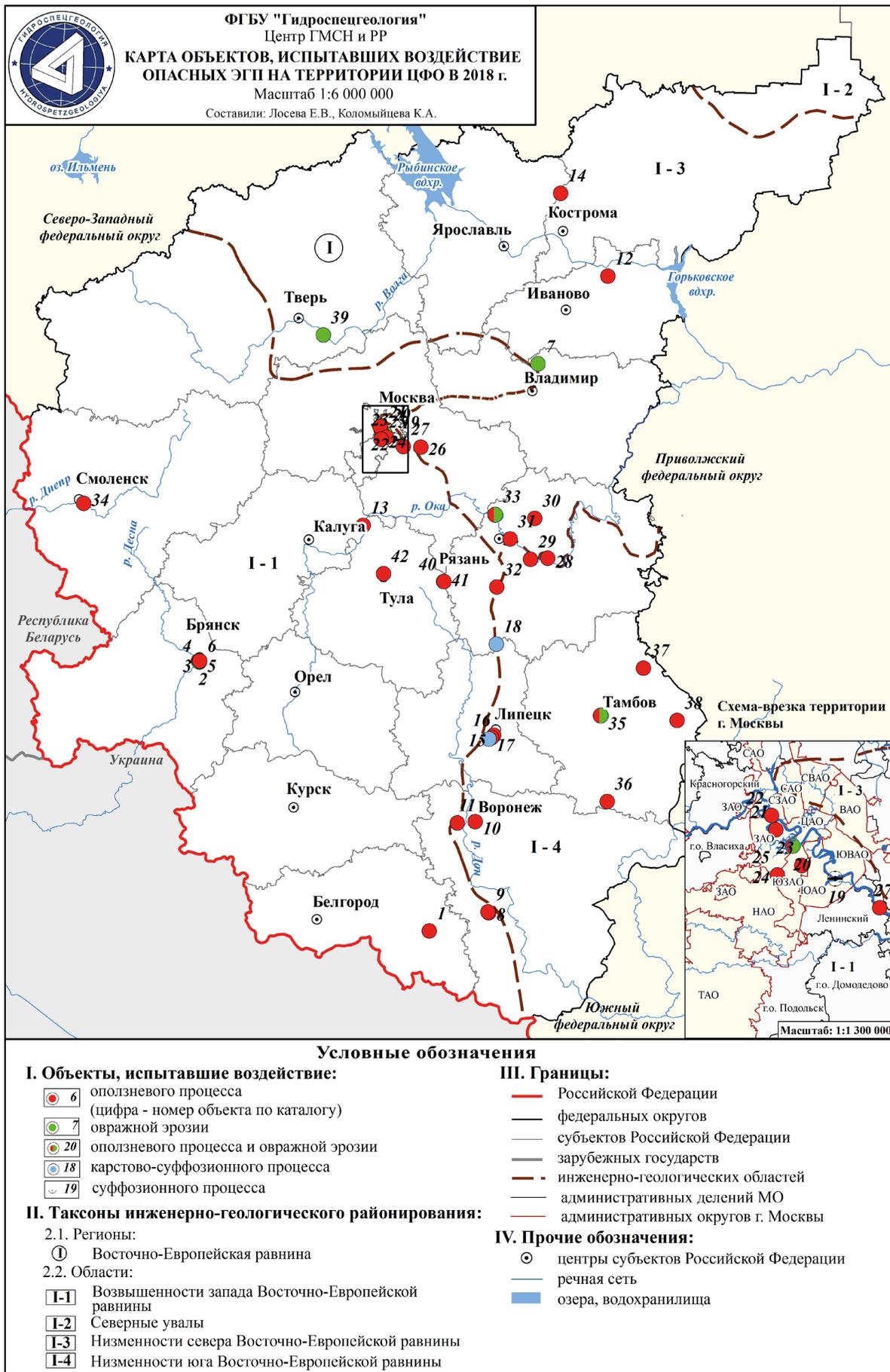


Рис. 2.37 Карта объектов, испытавших воздействие опасных ЭГП на территории ЦФО в 2018 г. (по состоянию на 01.01.2019 г.)

назначения (0,0015 км²) в меньшей степени овражной эрозии (0,0003 км²). Наибольшему воздействию ЭГП подверглись земли водного фонда в Тульской области (0,001 км²).

Местоположение пунктов воздействия ЭГП представлено на рис. 2.37, полученные данные обобщены и представлены в табл. 2.6 и приложении 2.

На территории ЦФО в 2018 г. основным ущербобразующим процессом являлся оползневой. Овражная эрозия, карстово-суффозионный процесс и техногенная суффозия в единичных случаях оказали воздействие на хозяйственные объекты.

Учитывая локальный характер проявлений этих процессов, а также то, что мониторинг ведётся на участках наблюдений сравнительно небольшой площади, воздействие на хозяйственные объекты довольно незначительное.

В 2018 г. практически на всех территориях субъектов ЦФО в большей или меньшей степени была отмечена активизация опасных ЭГП. Всего был зафиксирован 41 случай воздействия опасных ЭГП на населенные пункты, хозяйственные объекты, линейные сооружения и земли различного назначения (Приложение 2). По результатам мониторинга на территории Курской и Орловской областей из-за очень низкой активности опасных ЭГП воздействия на населенные пункты, линейные сооружения и земли различного назначения зафиксировано не было. Несмотря на среднюю активность в Ярославской области воздействия на хозяйственные объекты или различные земли зафиксировано не было.

2.4.1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СНИЖЕНИЮ УЩЕРБА ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

На территории ЦФО развит широкий комплекс ЭГП. В наибольшей степени на населенные пункты, линейные сооружения и земли различного назначения оказывают воздействие оползневые, карстово-суффозионные процессы, а также овражная эрозия.

Для предотвращения ущерба от развития ЭГП необходимо выполнение мер по инженерной защите хозяйственных объектов. Для обеспечения эффективности мер инже-

нерной защиты они должны иметь превентивный характер и выполняться до активной фазы развития процессов. Опыт наблюдений на территории г. Москвы свидетельствует, что эффективность выполненных противооползневых мероприятий на склонах р. Москвы в условиях активно развивающегося процесса была недолговременной – через 15-20 лет подвижки возобновились. На одном из оползневых участков на территории ГМЗ «Коломенское» с 1972 г. уже выполнено три комплекса мер инженерной защиты склона, но процесс не удалось стабилизировать и в настоящее время. В Рязанской области в д. Исады, где в 2006 г. произошла активизация крупного оползня, и были выполнены противооползневые мероприятия, полностью процесс оползания не стабилизирован.

Более целесообразной мерой является не осваивать склоны, поражённые крупными глубокими оползнями и имеющие живописный и уникальный рельеф.

Однако в городах и на землях особо охраняемых территорий, где развитие оползневых процессов представляют угрозу сохранности уже существующим на склонах капитальным инженерным сооружениям и историко-архитектурным объектам, следует проводить противооползневые мероприятия. Главными из мер являются: дренирование подземных вод, регулирование поверхностного стока, защита грунтов от выветривания, защита берегов от размыва (укрепление берегов, строительство набережных и волнорезов), создание механического сопротивления движению земляных масс (устройство подпорных стенок), изменение физико-механических свойств грунтов, подсыпка и одернование откосов. При разработке противооползневых мероприятий следует убедиться в отсутствии утечки из водопроводных, канализационных и водосточных сетей, расположенных в пределах оползневой зоны или в непосредственной близости к ней. Активизации оползневых процессов могут содействовать установки, вызывающие вибрацию грунта при работе.

Самым эффективным способом повышения устойчивости склона может быть изменение его конфигурации. Для уменьшения риска последующей активизации процессов необхо-

Таблица 2.6

Сводные данные о воздействии опасных экзогенных геологических процессов на населенные пункты, линейные сооружения и земли различного назначения

Административный район	Населенные пункты, ед.		Промышленные и сельскохозяйственные объекты, вне населенных пунктов, ед.	Линейные сооружения, км									Земли, км ²				
	города и поселки городского типа	сельские населенные пункты		нефтепроводы	газопроводы	водоводы	железные дороги	автодороги с твердым покрытием	автодороги без покрытия	ЛЭП	каналы	Сельскохозяйственного назначения	особо охраняемых территорий и объектов	лесного и водного фонда			
Белгородская область	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Брянская область	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00008	0
Владимирская область	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Воронежская область	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ивановская область	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Калужская область	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Костромская область	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Курская область	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Липецкая область	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
г. Москва	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0001	0
Московская область	2	0	0	0	0	0	0	0,009	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Орловская область	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Рязанская область	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0003	0	0
Смоленская область	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Тамбовская область	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Тверская область	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Тульская область	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0,07	0	0	0	0	0	0	0,001
Ярославская область	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Всего по ЦФО	12	19	0	0	0	0	0	0,009	0,07	0	0	0	0,0003	0	0,0002	0,0003	0,001

димо предпринять меры по регулированию поверхностного стока с отводом его в природные и искусственные водоёмы.

Сооружение полноценной противооползневой защиты в мелких населенных пунктах нецелесообразно из-за своей дороговизны. Можно рекомендовать использовать габионы, биоматрацы и т.п. для укрепления нижней части склона от размыва, а верхней от осыпания – посев многолетних трав, посадку деревьев и кустарников. В сельских населенных пунктах следует прекратить полив огородов, расположенных на оползневом склоне и вблизи него, а также отказаться от земляных работ в зоне возможных деформаций.

Следует ограничить строительство капитальных сооружений и коммуникаций на опасных в отношении оползней участках склонов, а также вдоль бровки склона на ширину, равную примерно высоте склона.

На территориях, подверженных овражной эрозии, для предотвращения дальнейшего её развития не допускать уничтожения лесного покрова на склонах балок, имеющих предельные уклоны.

В местах развития карстово-суффозионных процессов необходимо учитывать, что активность их в большой степени зависит от хозяйственной деятельности на этой территории. Основные противокарстовые мероприятия включают: устройство оснований зданий ниже зоны опасных карстовых проявлений; заполнение карстовых полостей; создание искусственного водоупора; закрепление и уплотнение грунтов; водопонижение и регулирование режима подземных вод; организацию поверхностного стока; максимальное сокращение инфильтрации поверхностных, промышленных и хозяйственно-бытовых вод в грунт. Строительство новых объектов на закарстованных территориях требует обязательной оценки карстовой опасности при проведении инженерно-геологических изысканий. При этом необходимо учитывать, что в местах развития покрытого карста необходимо проведение комплекса геофизических работ.

Большинство выявленных карстово-суффозионных форм на территории округа находится на склонах и в днищах долин, освоение этих площадей пока незначительно.

На территории области имеются стихийные свалки бытовых и промышленных отходов. Карстовые воронки нередко используются населением для свалки бытового мусора, что служит источником загрязнения питьевой воды.

В ряде мест воронки отмечены в пределах населенных пунктов, поэтому нельзя исключить возможность негативных последствий карстово-суффозионного процесса.

На подработанных территориях бывших угольных шахт, где возможно оседание и провалы земной поверхности, необходимы следующие меры: проведение специализированных инженерно-геологических изысканий для определения точного нахождения горных выработок и пустот в выработанном пространстве, расположения мест протечек из водопроводных или канализационных сетей; разработка по результатам изысканий комплекса защитных инженерных мероприятий на выявленных опасных участках; не допускать строительства новых зданий и сооружений на подработанных территориях, где по прогнозу возможно оседание поверхности и образование провалов.

Основными рекомендациями по снижению негативного воздействия опасных ЭГП на берегах водохранилищ являются: укрепление пляжей и оснований абразионных уступов отмошкой из трудноразмываемых пород; укрепление оползневых склонов методами агролесомелиорации; укрепление перепланировки обрывистой части и организация лесонасаждения на спланированном откосе и за его пределами; отвод поверхностных вод (временных дождевых водотоков и талых вод от оползневых склонов); создание подземного дренажа; соблюдение необходимых технологий при производстве ремонтных и строительных работ на территориях, подверженных воздействию опасных ЭГП.

На участках водохранилищ, подверженных интенсивному воздействию опасных ЭГП, в Ярославской области большое внимание уделяется берегоукреплению. Из-за недостаточного финансирования многие существующие проекты по берегоукреплению не реализованы.

За прошедшие годы проведены большие работы по укреплению берегов с использованием стальных шпунтов, габионов, железобетонных плит и прочих конструкций в горо-

дах Угличе, Рыбинске, Мышкине и Ярославле. Одним из способов берегоукрепления и защиты берегов от размыва является фитомелiorация – посадка деревьев на искусственных и естественных склонах.

Для своевременного информирования органов исполнительной власти об активизации ЭГП с целью принятия управленческих решений необходимо продолжать ведение мониторинга на участках, в непосредственной близости от которых существуют важные хозяйственные объекты.

Анализ результатов мониторинга 2018 г. позволяет сделать вывод о необходимости ведения инструментальных наблюдений на участках, где дальнейшее развитие ЭГП угрожает важным хозяйственным объектам – Свято-Троицкому Собору XVI века (г. Трубчевск, Брянская область), церкви Воскресения Славущего XVII века (д. Исады, Рязанская область). Кроме того, в связи с активной деятельностью карстово-суффозионных процессов на участках трасс нефте- и газопроводов на территориях Брянской, Владимирской и Липецкой областей необходимо выполнение геофизических исследований для выявления подземных пустот.

В настоящее время все участки ГОНС являются участками мониторинга оползневых и карстово-суффозионных процессов. На территории южной части округа широко развит процесс овражной эрозии, а на севере округа – процесс заболачивания. Целесообразно включить в участки ГОНС мониторинг за этими процессами с использованием дистанционных методов наблюдений.

Для решения задач оценки региональной активности ЭГП, а также воздействия процессов на населенные пункты и хозяйственные объекты следует проводить плановые инженерно-геологические обследования территорий наиболее подверженных проявлениям ЭГП. Ранее в Московской, Смоленской, Тверской и других областях данные работы уже проводились. Результаты плановых обследований могут быть использованы для расширения участков мониторинга ГОНС.

Для субъектов федерации, имеющих все исходные материалы, возможно составление карт районирования территорий по устойчивости геологической среды к техногенному воздействию в масштабе 1:500 000.

2.4.2. ОЦЕНКА ОПРАВДЫВАЕМОСТИ ПРОГНОЗА ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

При сопоставлении в 2018 г. прогнозируемой активности типов опасных ЭГП, развивающихся на территории субъектов ЦФО, и фактических параметров их активности, проводилась оценка достоверности прогнозов. Прогноз развития ЭГП на 2018 г. на территории округа составлен на основе обобщения результатов экспертных прогнозных оценок ЭГП по территориям субъектов ЦФО.

При подготовке прогноза использовался метод экспертной прогнозной оценки развития ЭГП, основанный на сравнительном геологическом анализе распространения и условий развития ЭГП в предшествующие периоды, с учётом прогнозов аномалий температуры и осадков на заданный период, представленных ФЦ ГМСН.

Прогнозная оценка развития ЭГП включала характеристику предполагаемой активности процессов в отдельных населенных пунктах и вблизи хозяйственных объектов, а также тенденцию развития процессов на прогнозируемый период. Данные частых прогнозных проверок по территориям субъектов РФ были обобщены по видам генетических типов ЭГП и степени ожидаемой активности для территории округа.

Данные о фактической активности ЭГП на территории ЦФО были получены в процессе работ по мониторингу опасных ЭГП в 2018 г.

Оценка оправдываемости прогноза активности ЭГП по территории ЦФО выполнена на основе сопоставления и анализа прогнозных оценок и результатов мониторинговых наблюдений в 2018 г. (Табл. 2.7).

Сводные данные об оправдываемости представлены в таблице 2.8.

Таблица 2.7

Оправдываемость прогноза опасных ЭГП на 2018 г. на территории ЦФО

№ п/п	Тип ЭГП	Методы составления прогноза	Прогнозирувавшаяся активность опасных ЭГП	Наблюдавшаяся активность опасных ЭГП	Достоверность прогноза*
1	2	3	4	5	6
Белгородская область					
1	Оп	Метод экспертных оценок	Средняя	Средняя	3
Брянская область					
2	Оп	Метод экспертных оценок	Низкая	Средняя	2
3	КС		Низкая	Низкая	3
Владимирская область					
4	Оп	Метод экспертных оценок	Средняя	Средняя	3
5	КС		Средняя	Средняя	3
Воронежская область					
6	Оп	Метод экспертных оценок	Низкая	Низкая	3
7	Эо	Метод экспертных оценок	Средняя	Низкая	2
Ивановская область					
8	Оп	Метод экспертных оценок	Средняя	Средняя	3
9	КС		Низкая	Низкая	3
Калужская область					
10	Оп	Метод экспертных оценок	Низкая	Низкая	3
11	КС		Низкая	Низкая	3
Костромская область					
12	Оп	Метод экспертных оценок	Средняя	Средняя	3
Курская область					
13	Оп	Метод экспертных оценок	Низкая	Низкая	3
14	КС		Низкая	Низкая	3
Липецкая область					
15	Оп	Метод экспертных оценок	Низкая	Низкая	3
16	КС		Низкая	Низкая	3
17	Эо		Низкая	Низкая	3
г. Москва					
18	Оп	Метод экспертных оценок	Средняя	Низкая	2
19	КС		Средняя	Средняя	3
Московская область					
20	Оп	Метод экспертных оценок	Средняя	Средняя	3
21	КС		Средняя	Низкая	2
Орловская область					
22	Оп	Метод экспертных оценок	Низкая	Низкая	3
23	Ос		Низкая	Низкая	3
Рязанская область					
24	Оп	Метод экспертных оценок	Средняя	Средняя	3
25	Эо		Низкая	Низкая	3

1	2	3	4	5	6
Смоленская область					
26	Оп	Метод экспертных оценок	Средняя	Низкая	2
27	Эо		Низкая	Низкая	3
Тамбовская область					
28	Оп	Метод экспертных оценок	Средняя	Средняя	3
29	Эо		Низкая	Низкая	3
Тверская область					
30	Оп	Метод экспертных оценок	Низкая	Низкая	3
31	КС		Низкая	Средняя	2
Тульская область					
32	Оп	Метод экспертных оценок	Низкая	Низкая	3
33	КС		Низкая	Низкая	3
Ярославская область					
34	Оп	Метод экспертных оценок	Низкая	Низкая	3
35	Об-Ос		Низкая	Низкая	3

Примечание: * Достоверность прогноза: оправдался хорошо – 3; оправдался удовлетворительно – 2; не оправдался – 1

Таблица 2.8

Сводные данные об оправдываемости прогнозов активности ЭГП по территории Российской Федерации на 2018 г.

Сокращенные обозначения типов экзогенных геологических процессов:

ГР – комплекс гравитационных процессов, в т.ч.:

Оп – оползневой процесс

КС – комплекс карстово-суффозионных процессов, в т.ч.:

КС – карстово-суффозионный процесс

ЭР – комплекс эрозионных процессов, в т.ч.:

Эо – овражная эрозия

Тип ЭГП	Количество прогнозов	Оправдываемость, %					
		оправдался хорошо		оправдался удовлетворительно		не оправдался	
		кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%
1	2	3	4	5	6	7	8
Центральный федеральный округ							
Оп	18	15	84	3	16		
КС	10	8	80	2	20		
Эо	5	3	60	2	40		
Всего по ЦФО	33	26	75	7	25		



ЧАСТЬ 3

ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ГМСН

-  Ведение и пополнение структурированного массива данных ГМСН по подсистеме «Подземные воды»
-  Ведение и пополнение структурированного массива данных ГМСН по подсистеме «Опасные ЭГП»



Основной задачей в сфере осуществления ГМСН является обеспечение информацией о состоянии недр и происходящих в них процессах органов управления государственным фондом недр и других органов государственной власти на региональном и территориальном уровнях, в том числе в оперативном режиме.

Информационной основой ГМСН являются материалы, полученные в результате выполнения полевых и камеральных работ по ведению ГМСН, а также сведения о состоянии недр, полученные при выполнении работ, связанных с геологическим изучением и использованием недр за счет государственных средств и средств недропользователей.

Основными источниками информации ГМСН являются:

- наблюдения за состоянием недр на пунктах ГОНС и объектной наблюдательной сети;
- фондовые материалы ранее выполненных съемочных, поисковых и разведочных работ;
- формы статистической отчетности недропользователей 4-ЛС.

В 2018 г. было продолжено ведение и пополнение структурированного массива данных ГМСН по подсистемам «Опасные ЭГП» и «Подземные воды».

Ведение и пополнение структурированного массива данных на территориальном уровне проводится ежеквартально по территории субъектов ЦФО. На региональном уровне ежегодно осуществляется обобщение и формирование структурированного массива данных ГМСН по всей территории ЦФО.

Структурированный массив данных предназначен для накопления, хранения и использования информации для оценки состояния недр на территории ЦФО. Ведение структурированного массива данных включает следующее:

- сбор, обработка, первичная систематизация и анализ данных;
- ввод информации в массив данных, контроль и корректировка данных;
- выборка необходимой информации по запросу, ее редактирование и обработка для представления в требуемом виде отображения и подготовки отчетных документов.

Первичными документами структурированного массива данных по подсистеме «Опасные ЭГП» являются паспорта проявлений

опасных ЭГП, паспорта технологических объектов (наблюдательной сети) и данные (журналы) наблюдений. Эти документы заполняются на основе данных, содержащихся в полевой документации, получаемой при специальных инженерно-геологических обследованиях и наблюдениях на пунктах наблюдательной сети мониторинга опасных ЭГП или по ретроспективным данным (отчеты, заключения и т.д.).

Ведение массива данных по подсистеме «Подземные воды» заключается в анализе, подготовке исходного материала и вводе в компьютер всей подготовленной информации, которая непрерывно пополняется и уточняется. Информационной основой для ведения массива данных служат паспорта скважин и месторождений, перечни месторождений, водозаборов и водопотребителей, журнал учета водоотбора, данные по режиму уровня, дебита и температуры, замерам глубин и т.д.

Информация по подземным водам содержится в фактографическом банке данных, который включает в себя следующие разделы:

- ресурсы и использование подземных вод, включающие данные по месторождениям подземных вод, централизованным водозаборам, эксплуатационным скважинам, данные по водоотбору и использованию подземных вод, недропользователям и водопотребителям;
- данные режимных наблюдений по скважинам ГОНС и объектной сети;
- химический состав подземных вод (данные химических анализов).

Другим видом информационных ресурсов являются дежурные карты ГМСН.

В качестве информационной основы для ведения и подготовки дежурных карт ГМСН используются регламентные и оперативные материалы, а также информация структурированных массивов данных.

В подсистеме «Опасные ЭГП» дежурные карты отражают постоянно меняющуюся информацию о проявлениях опасных ЭГП и составляются на основании сбора, изучения и анализа фондовых материалов, данных объектного мониторинга и результатов наблюдений, выполняемых на пунктах наблюдательной сети.

В подсистеме «Подземные воды» дежурные карты составляются на основании: сбо-

ра, изучения и анализа фондовых материалов, данных объектного мониторинга и результатов наблюдений, выполняемых на пунктах ГОНС, и отражают постоянно меняющуюся информацию о состоянии подземных вод на территории ЦФО.

Работы по подготовке дежурных цифровых карт, обработка картографической информации и структурированного массива данных ГМСН проводятся на основе геоинформационных технологий с использованием программно-технического обеспечения ArcMap 10.4.1.

В соответствии с Приказом Федерального агентства по недропользованию №1197 от 24.11.2005 г. по результатам ведения ГМСН и представленным материалам по территории субъектов ЦФО в 2016 г., в установленные сроки подготовлена регламентная информационная продукция ГМСН регионального уровня:

- реестр наблюдательной сети мониторинга опасных ЭГП по ЦФО;

- информационные ежеквартальные сводки о проявлениях опасных ЭГП на территории ЦФО;

- прогнозы развития опасных ЭГП по территории ЦФО на весенне-летний и осенний процессоопасные сезоны;

- прогноз развития опасных ЭГП по территории ЦФО;

- реестр пунктов наблюдательной сети мониторинга подземных вод по территории ЦФО;

- данные о загрязнении подземных вод на территории ЦФО;

- материалы ведения государственного мониторинга водных объектов в соответствии с требованиями Приказа МПР России от 07.05.2008 г. №111 «Об утверждении форм и порядка представления данных мониторинга, полученных участниками ведения государственного мониторинга водных объектов»;

- материалы для внесения сведений в государственный водный реестр по форме отчетности в соответствии с требованиями Приказа МПР России от 29.10.2007 г. №278 «Об утверждении порядка представления и состава сведений, представляемых Федеральным агентством по недропользованию, для внесения в государственный водный реестр»;

- информационный бюллетень о состоянии недр на территории ЦФО.

В учетном году, помимо регламентной продукции, были подготовлены отчетные материалы, включающие информационные отчеты (ежеквартальные и годовой), а также велась подготовка справочно-информационной продукции по запросам Федерального агентства по недропользованию, его территориальных органов на территориальном и региональном уровнях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании оценки состояния недр и обобщения данных по территории ЦФО за 2018 г., выполненных Центром ГМСН и региональных работ ФГБУ «Гидроспецгеология» были получены следующие результаты:

По подсистеме мониторинга подземных вод

1. Проведена оценка состояния объектов мониторинга подземных вод и их обеспеченность наблюдательной сетью.

1.1. По основным особенностям гидрогеологических условий и эксплуатации подземных вод территорию ЦФО можно разделить на три района: северо-восточный, где преимущественно эксплуатируются воды юрско-четвертичных и пермско-триасовых отложений, центральный, где преобладает эксплуатация каменноугольных верхнедевонских водоносных отложений; и южный, для которого характерна добыча подземных вод четвертичных, палеоген-неогеновых, меловых и частично верхнедевонских и архей-протерозойских отложений.

1.2. Наблюдения за гидродинамическим и гидрохимическим режимом подземных вод на территории ЦФО в 2018 г. велись по наблюдательным скважинам государственной опорной и объектной наблюдательной сети.

Государственная опорная наблюдательная сеть включала в себя 1080 наблюдательных пунктов. По результатам инспектирования установлено, что 279 скважин (менее 15% от общего числа) находятся в неудовлетворительном техническом состоянии и нуждаются в ремонтно-восстановительных работах.

Объектная наблюдательная сеть включала 865 наблюдательных пунктов. Сбор, анализ и обобщение данных о показателях состояния подземных вод на пунктах объектной наблюдательной сети позволили выполнить обобщение и анализ показателей ресурсной базы, а также провести оценку гидродинамического и гидрохимического состояния подземных вод.

В настоящее время наблюдательная сеть позволяет охарактеризовать количественные и качественные показатели состояния недр на территории ЦФО.

2. Установлены основные показатели, характеризующие состояние ресурсной базы подземных вод.

2.1. Ресурсная база питьевых и технических подземных вод территории ЦФО по состоянию на 01.01.2019 г. характеризуется величиной прогнозных ресурсов 68901 тыс. м³/сут, разведанных и оцененных запасов по 5523 месторождениям (участкам месторождений) – 22318,85 тыс. м³/сут. В 2018 г. было разведано 264 новых месторождения (участка) подземных вод, прирост запасов подземных вод, за счет разведки которых составил 226,55 тыс. м³/сут. Переоценка запасов подземных вод проведена на 29 месторождениях, из которых 3 были сняты с баланса, в результате чего запасы подземных вод уменьшились на 22,56 тыс. м³/сут, а общий прирост запасов подземных вод составил 203,99 тыс. м³/сут. За отчетный год изменение запасов подземных вод составило 3782, 59 тыс. м³/сут (15%). В связи с приведением государственного баланса подземных вод в соответствие с действующим законодательством РФ произошла актуализация данных по месторождениям подземных вод нераспределенного фонда. В связи с чем величина запасов подземных вод за 2018 г. уменьшилась на 3005,9 тыс. м³/сут (80% от общего изменения за год).

Наибольший вклад в изменение запасов по территории ЦФО внесли результаты завершившихся в 2018 г. работ по разведке новых месторождений подземных вод на территории Московской области.

2.2. Суммарная величина добычи и извлечения подземных вод в 2018 г. несколько увеличилась по отношению к 2017 г. (на 0,16 тыс. м³/сут) и составила 6999,63 тыс. м³/сут. Доля извлечения подземных вод в общем объеме водоотбора невелика и в 2018 г. составила 8%. Величина извлечения по сравнению с предыдущим годом остается на том же уровне (574,84 тыс. м³/сут).

2.3. Для хозяйственно-питьевого водоснабжения, производственно-технических целей и нужд сельского хозяйства в 2018 г. было использовано 6358,31 тыс. м³/сут или 91% от общего количества добытой воды. По сравнению с 2017 г. величина использования подземных вод уменьшилась на 53,11 тыс. м³/сут (1%). Распределение по видам

использования подземных вод следующее: питьевые и хозяйственно-бытовые нужды (ХПВ) – 4819,76 тыс. м³/сут; производственно-техническое водоснабжение (ПТВ) – 1414,33 тыс. м³/сут; нужды сельского хозяйства (НСХ) – 124,22 тыс. м³/сут. Стоит отметить, что по сравнению с предыдущим годом использование подземных вод на питьевые и хозяйственно-бытовые нужды (ХПВ) осталось в тех же объёмах; производственно-техническое водоснабжение (ПТВ) – уменьшилось на 37,64 тыс. м³/сут (3%); использование подземных вод на нужды сельского хозяйства уменьшилось на 10,34 тыс. м³/сут (8%).

2.4. Ресурсная база минеральных подземных вод по состоянию на 01.01.2019 г. представлена запасами по 176 месторождениям (участкам месторождений) подземных вод в количестве 27,92 тыс. м³/сут. Степень освоения запасов минеральных вод остаётся крайне низкой – 4,2% от утверждённых запасов. В 2018 г. добыча минеральных подземных вод по сравнению с предыдущим годом увеличилась на 0,02 тыс. м³/сут (2%) и составила 1,24 тыс. м³/сут. Минеральные подземные воды используются для лечебного бальнеологического лечения в количестве 0,4 тыс. м³/сут, для розлива и реализации – 0,83 тыс. м³/сут.

3. Проведена оценка гидродинамического и гидрохимического состояния подземных вод в районах их интенсивной добычи и извлечения.

3.1. Под воздействием мощной техногенной нагрузки продолжает наблюдаться нарушение гидродинамического состояния подземных вод, наиболее сильно проявляющееся в районах их интенсивной добычи и извлечения. На территории ЦФО продолжают существовать депрессионные области регионального масштаба: Московская, Курская, Брянская, Орловская и Тульская депрессии. Помимо региональных областей, сохраняются локальные депрессионные воронки на территории многих крупных городов ЦФО, таких как Калуга, Рязань, Смоленск, Тамбов и Воронеж.

3.2. Развитие депрессионных областей и воронок в районах интенсивной добычи и извлечения подземных вод на территории ЦФО в целом характеризуется квазистационарным режимом, при котором водоотбор обеспечивается естественными ресурсами и привлекаемыми запасами подземных вод. Подтверждением этого является практически

повсеместное, разной степени интенсивности повышение уровней подземных вод эксплуатируемых водоносных горизонтов и комплексов, происходящее в последние годы, в том числе в 2018 г. в связи с уменьшением водоотбора.

Гидродинамическое состояние подземных вод на фоне тенденций последних лет в целом можно охарактеризовать, как стабилизовавшееся. Фактов, подтверждающих истощение запасов подземных вод на территории ЦФО в 2018 г. отмечено не было.

3.3. Гидрохимическое состояние подземных вод на территории ЦФО определяется природным составом воды, зависящим в основном от состава водовмещающих пород и условий питания водоносных горизонтов и комплексов. Природный состав подземных вод на территории ЦФО практически повсеместно не соответствует питьевым нормам по величине общей жесткости и содержанию железа, на значительных территориях отмечаются превышения ПДК по концентрации в воде фтора, стронция, кремния, марганца, лития и удельной суммарной альфа-активности.

Под воздействием техногенных факторов происходит локальное изменение гидрохимического состояния подземных вод, что выражается в их загрязнении. По состоянию на 01.01.2019 г. на территории ЦФО имеется информация по 162 участкам загрязнения подземных вод и 772 водозаборах хозяйственно-бытового назначения. В 2018 г. впервые выявлено загрязнение подземных вод на 55 водозаборах и 3 участках загрязнения. По 255 водозаборах и 99 участкам загрязнение подземных вод подтвердилось.

Количество участков загрязнения и водозаборов с выявленными загрязнениями за весь период наблюдений распределяются по классам опасности загрязняющих веществ следующим образом: 1-ый класс (чрезвычайно опасные) – 3 участка и 12 водозаборов; 2-ой класс (высокоопасные) – 30 участков и 88 водозаборов; 3-ий класс (опасные) – 73 участка и 479 водозаборов; 4-ый класс (умеренно опасные) – 16 участков и 114 водозаборов; не установлен класс опасности (отсутствует в действующих нормативных документах) – 40 участков и 79 водозаборов.

По подсистеме мониторинга опасных экзогенных геологических процессов

Оценка активности опасных ЭГП в 2018 г. по Центральному федеральному округу осу-

ществлялась на 155 пунктах наблюдательной сети, включающих 121 пункт наблюдения за оползневой процессом, 35 – за карстово-суффозионным, 18 – за процессом овражной эрозии, 1 пункт наблюдения за суффозионным процессом, 1 – за осыпным и 7 пунктов наблюдения за обвально-осыпными процессами.

По результатам инженерно-геологического обследования на территории ЦФО в 2018 г. было зафиксировано 244 активных проявления опасных ЭГП (оползневой процесс – 163 проявления, карстово-суффозионный – 57, процесс овражной эрозии – 15, суффозионный процесс – 2 проявления и 7 – обвально-осыпного процесса). Большая часть проявлений на территории округа активизировалась в весенне-летний процессоопасный период, что связано с выпадением значительного количества атмосферных осадков.

В целом региональная активность на территории округа соответствовала низким и средним показателям. В центральной, южной и северной частях ЦФО наблюдалась средняя активность опасных ЭГП, на остальной территории активность была низкой. Сведений о возникновении чрезвычайных ситуаций за 2018 год получено не было.

По результатам инженерно-геологических обследований на территории ЦФО в 2018 г. негативным воздействиям различных типов опасных ЭГП подверглись 31 населенный пункт, в том числе 12 городов и посёлков городского типа. Наибольшее количество населенных пун-

ктов, испытывавших воздействие опасных ЭГП, находилось на территории Рязанской (6 н.п.), Воронежской (4 н.п.), Липецкой (4 н.п.) и Тамбовской (4 н.п.) областей. Воздействию опасных ЭГП подверглись земли различного назначения на площади около 0,0018 км², из которых около 0,001 км² относятся к землям водного фонда в Тульской области. На земли водного фонда оказал воздействие только оползневой процесс. Общая протяжённость линейных сооружений и коммуникаций, испытывавших воздействие опасных ЭГП за отчётный период составило 0,079 км. Из них в большей степени пострадали автодороги без покрытия (0,07 км). Воздействия на линейные сооружения были зафиксированы только в г. Москве и Тульской области.

На 2018 г. методом экспертных оценок были составлены краткосрочные прогнозы активности опасных ЭГП по территориям субъектов Центрального федерального округа. Прогноз активности опасных ЭГП на территории округа, в целом, оправдался хорошо.

Оправдываемость с оценкой «хорошо» для оползневого процесса составила 84% на 15 субъектах, для карстово-суффозионного процесса – 80% в 8 субъектах и для процесса овражной эрозии – 60% в 3 субъектах.

Удовлетворительно прогноз оправдался для процесса овражной эрозии в 2 субъектах (40%), для карстово-суффозионного процесса в 2 субъектах (20%) и для оползневого процесса в 3 субъектах (16%).



ПРИЛОЖЕНИЯ



 Региональная активность опасных экзогенных геологических процессов в 2018 г.

 Каталог объектов, испытавших воздействие опасных ЭГП

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Региональная активность опасных экзогенных геологических процессов в 2018 г.

№№ п/п	Субъект РФ	оползневой	осыпной	обвальнo-осыпной	карстово-суффозионные	суффозионный	овражная эрозия
Центральный федеральный округ							
1	Белгородская область	2	н.д.	н.д.	1	н.д.	н.д.
2	Брянская область	2	н.д.	н.д.	2	н.д.	1
3	Владимирская область	2	н.д.	н.д.	2	н.д.	1
4	Воронежская область	1	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	1
5	Ивановская область	2	н.д.	н.д.	1	н.д.	н.д.
6	Калужская область	1	н.д.	н.д.	1	н.д.	н.д.
7	Костромская область	2	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
8	Курская область	1	н.д.	н.д.	1	н.д.	н.д.
9	Липецкая область	1	н.д.	н.д.	1	н.д.	1
10	г. Москва	2	н.д.	н.д.	1	1	н.д.
11	Московская область	2	н.д.	н.д.	1	н.д.	1
12	Орловская область	1	1	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
13	Рязанская область	2	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	2
14	Смоленская область	1	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
15	Тамбовская область	2	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
16	Тверская область	1	н.д.	н.д.	2	н.д.	1
17	Тульская область	1	н.д.	н.д.	1	н.д.	н.д.
18	Ярославская область	1	н.д.	1	н.д.	н.д.	н.д.

Информация о региональной активности для различных типов опасных ЭГП:

1 – низкая активность, 2 – средняя активность, 3 – высокая активность, 4 – очень высокая активность, 0 – процесс не развит, н.д. – нет данных о степени активности опасных ЭГП

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Каталог объектов, испытавших воздействие опасных ЭГП

№п/п	Объекты, испытавшие воздействие опасных ЭГП	Координаты		Время воздействия		Генетические типы опасных ЭГП	Факторы активизации опасных ЭГП	Последствия и ущерб	ЧС
		широта	долгота	начало	окончание				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Брянская область									
Брянский район									
1	Земли ООПТ ("Нижний Судок")	53,25039	34,34704	00.10.2018	00.10.2018	Оп	Атм., Техн.	Нанесен ущерб землям ООПТ на площади 125 м ² .	
2	Тротуарная плитка на дамбе ("Нижний Судок")	53,23981	34,36036	00.10.2018	00.10.2018	Эо	Атм., Техн.	В следствие образования многочисленных промоин, была деформирована тротуарная плитка на площади около 12,5 м ² .	
3	Земли ООПТ ("Нижний Судок")	53,24083	34,35867	00.05.2018	00.10.2018	Эо	Атм., Техн.	Нанесен ущерб землям ООПТ на площади около 50 м ² , деформации бетонной дороги	
4	Земли ООПТ ("Верхний Судок")	53,24743	34,36666	00.10.2018	00.10.2018	Эо	Атм., Техн.	Увеличение длины промоины на 16 м, ширины на 1,2 м на участке разрушенной асфальтированной дороги протяженностью 242м ² . В 4-5 м ниже образовалась новая промоина размерами 1,5 м ² .	
5	Фундамент гаража на ул. Октябрьская, г. Брянск	53,25183	34,36800	00.10.2018	00.10.2018	Оп	Атм., Техн.	В результате активизация оползневого процесса на бровке склона площадью 5 м ² был вскрыт фундамент в одном из гаражей по ул. Октябрьская.	
Владимирская область									
Суздальский район									
6	г. Суздаль, ул. Ленина, 115а, забор, асфальтовое покрытие тротуара	56,43056	40,44361	00.09.2018	00.09.2018	Эо	Атм., Техн.	В результате роста вершины оврага площадью 14,28 м ² деформирован асфальтовый тротуар и провис деревянный забор.	
Воронежская область									
Каменский район									
7	пгт. Каменка, ул. 3 Пятилетка, 35	50,71254	39,44109	00.04.18	00.04.18	Оп	Атм., Техн.	Хозяйственная постройка (сарай) деформирован.	
8	пгт. Каменка, ул. Чкалова, 10	50,72055	39,42615	00.04.18	00.04.18	Оп	Атм., Техн.	Увеличение размеров трещин на погребе и обрушение грунта в погреб.	

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
						Воронежский район			
9	Земли населенных пунктов, г. Воронеж, ул. Софьи Перовской	51,66479	39,21951	00.04.18	00.04.18	Оп	Атм., Техн.	Нанесен ущерб землям населенного пункта на площади 13 м ² .	
						Семилюкский район			
10	п. Лагная, ул. Мира	51,65107	38,91476	00.04.18	00.04.18	Оп	Атм., Техн.	Нанесен ущерб землям населенного пункта на площади 30 м ² .	
						Ивановская область			
						Вичугский район			
11	Земли населенных пунктов, п. Новописцово, ул. Подгорная	57,32143	41,84173	00.06.2018	00.06.2018	Оп	Гидрол., Атм., Техн.	Нанесен ущерб землям населенного пункта на площади 40 м ² .	
						Калужская область			
						Пучежский район			
12	Земли населенных пунктов, СНТ "ОКА", участок №136	54,74140	37,18836	00.03.2018	00.03.2018	Оп	Атм., Гидрогеол.	В нижней части оползня произошло смещение блока грунтовых масс размером 50 м ² . Сместившиеся грунтовые массы вплотную придвинулись к дачному дому.	
						Костромская область			
						Костромской район			
13	Земли населенных пунктов, с. Сандогора, ул. Центральная	58,20346	40,96744	00.05.2018	00.05.2018	Оп	Гидрол., Атм.	Нанесен ущерб землям населенных пунктов на площади 12 м ² .	
						Липецкая область			
						Липецкий район			
14	Земли населенных пунктов, с. Сырское ул. Речная, д. 26	52,56324	39,54516	00.04.2018	00.04.2018	Оп	Техн., Атм.	Нанесен ущерб землям населенных пунктов на площади 300 м ² . На склоне накренился железный забор.	
15	Земли населенных пунктов, с. Подгорное ул. Октябрьская, у д.26	52,53898	39,50752	00.04.2018	00.04.2018	Оп	Техн., Атм.	Нанесен ущерб землям населенных пунктов на площади 350 м ² .	
16	с. Романово Автодорога, 12 км от г. Липецка	52,52542	39,46081	00.05.2018	00.05.2018	КС	Гидрогеол., Атм., Техн.	Глубина воронки до 2 м, диаметр до 3м. Провал на автодороге площадью 4м ² .	

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Чаплыгинский район									
г. Москва									
17	Грунтовая дорога в с. Урусово, ул. Набережная. д. 23	53,51426	39,60172	00.04.2018	00.04.2019	КС	Гидрогеол., Техн., Атм.	На грунтовой дороге образовался провал. Глубина воронки до 2 м, диаметр до 2 м.	
18	ул. Борисовские пруды, д.11 к.2. территория детского сада №1579	55,63734	37,71788	00.04.2018	00.04.2018	Су	Техн., Атм., Гидрогеол.	Увеличение количества трещин и просадка на территории детского сада в асфальтовом покрытии.	
19	Природный заказник Воробьевы горы	55,70953	37,54340	00.05.2018	00.05.2018	Оп, Эо	Атм., Гидрогеол., Техн.	Опыливание грунта по склону, в т.ч. под смонированной площадкой, образование промоин в средней части склона, трещины в асфальте набережной, суффозионные оползни в бортах ручья 23,1 м ² в средней части склона.	
20	Пешеходные дорожки на территории парка культуры и отдыха "Фили" (ООПТ)	55,74527	37,47336	00.05.2018	00.05.2018	Оп	Атм., Гидрогеол., Техн.	В результате оплывания грунта и образования суффозионных ниш были деформированы пешеходные дорожки, площадь воздействия - 100 м ² .	
21	Территория церкви Храма Живоначальной троицы Карамышевский проезд, 15	55,77682	37,45470	00.05.2018	00.05.2018	Оп	Атм., Гидрогеол., Техн.	Проседание грунта вдоль бровки склона на территории Храма Живоначальной троицы размером 4,5м ² .	
22	Асфальтовая пешеходная дорожка, Севастопольский проспект, 53	55,66550	37,58142	00.05.2018	00.05.2018	Оп	Атм., Гидрогеол., Техн.	В верхней части склона наблюдается оползень площадью 88 м ² , деформировано около 12 м ² асфальтовой пешеходной дорожки.	
23	Земли особо охраняемых территорий и объектов (Воронинский овраг), забор, бордюрный камень и асфальтовое покрытие	55,64317	37,48393	00.10.2018	00.10.2018	Оп	Атм., Техн.	Опыливание грунта на площади около 22 м ² , также были зафиксированы деформации бордюрного камня, наклон ограждения в сторону Воронинского оврага на протяжении 50 м, асфальтовое покрытие покрыто многочисленными трещинами.	
25	ул. Академика Бакулева д.6 Автостоянка	55,64317	37,48387	00.11.2018	00.11.2018	Оп	Атм., Гидрогеол., Техн.	Разрушение части парковки, а также проезжей части вдоль дома. Деформация асфальтовой дорожки, разрешение отмоксти. Площадь 88 м ² .	

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Московская область									
Раменский район									
25	г. Раменское, Борисоглебское озеро Асфальтированная автодорога	55,56963	38,22625	00.05.2018	00.05.2018	Оп	Атм., Техн.	Образовалась дугообразная терщина вдоль борта озера, деформировавшая асфальтовое дорожное полотно на протяжении 9 м., ширина раскрытия трещины 10 см.	
г.о. Лыткарино									
26	ул. Набережная, д.3,5,7,9,11	55,57315	37,89967	00.05.2018	00.05.2018	Оп	Техн., Атм., Гидрогеол.	Трещины в жилых домах, отмокстка отходов, деформации в подпорной стенке, асфальтового полотна многочисленными трещинами.	
Рязанская область									
Спасский район									
27	с. Исады, расположение церкви XVII "Воскресенье Славущего"	54,40295	40,54611	00.03.2018	00.03.2018	Оп	Гидрогеол., Атм., Техн.	На ступеньках и площадке при входе в церковь, а также в стенах церкви произошло увеличение раскрытия сквозных трещин деформации.	
28	с. Троица, ул. Железнодорожная, 58	54,39591	40,23457	00.03.2018	00.03.2018	Оп	Атм., Техн.	В стенах жилого дома увеличилось раскрытие трещины деформации и формируются новые трещины деформации. Ширина раскрытия новых трещин деформации от 0 до 1,5см.	
Рязанский район									
29	д. Деулино, забор (сетчатый)	54,82153	40,32530	00.03.2018	00.03.2018	Оп	Атм., Гидрол., Техн.	Оползень на берегу р. Пра привел к разрушению забора приусадебного участка на протяжении 8 м.	
30	Земли сельскохозяйственного назначения, с. Дядьково	54,60993	39,87075	00.08.2018	00.08.2018	Оп	Атм., Техн.	В результате формирования оползневых блоков площадью 250 м ² нанесен ущерб землям сельскохозяйственного назначения.	
Пронский район									
31	п. Пронск, ул. Холмова, в 56 м на север, от жилого дома №11, хозяйственная постройка (сарай)	54,1092	39,61817	00.05.2018	00.05.2019	Оп	Атм., Гидрогеол.	В результате активизации оползневого процесса, была деформирована хозяйственная постройка (сарай из камня), раскрытие трещин до 2 см.	

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Рыбновский район									
32	с. Константиново, территория музея-усадьбы С.А. Есенина	54,86528	39,60333	00.05.2018	00.05.2019	Оп, Эо	Атм., Гидрогеол.	В результате оползневой эрозии, происходит деформация правого склона долины р. Ока, негативное воздействие на земли населенных пунктов площадью 0,010602 км ²	
Смоленская область									
Смоленский район									
33	Земли населенного пункта г. Смоленск ул. Энгельса, ул. Исаковского	54,786636	32,06789	00.04.2018	00.04.2018	Оп	Атм., Техн.	Негативное воздействие на земли населенного пункта площадью около 0,008 км ²	
Тамбовская область									
Тамбовский район									
34	г. Тамбов, ул. Мичуринская, ГСК, 7 гаражей	52,74603	41,41094	00.05.2018	00.05.2018	Оп	Атм., Техн.	Оголение подвальной стены крайнего к бровке б/н гаража в четвертом ряду за счет обрушения пород в вершине бровки склона на 0,2 см, увеличение трещины в стене гаража на 0,2 см, увеличение перекоса ворот и выпирания боковой стены. В третьем от бровки склона гараже того же ряда - увеличение трещины в ширину на 0,2 см. В гаражах № 8, №20, №32, б/н рост в длину мелких трещин и образование свежих трещин и сколов.	
Жердевский район									
35	г. Жердевка, ул. Подгорная, 70	51,84881	41,47269	00.05.2018	00.05.2018	Оп	Атм., Техн.	В отмыске дома №70 на ул. Подгорной и в кирпичной хозпостройке отмечено увеличение размеров и количества трещин. Выявлено проседание грунта под краем забетонированной площадки вблизи бровки склона.	
Пичаевский район									
36	с. Пичаево, ул. 70 лет Октября, 18	53,22385	42,19316	00.05.2018	00.05.2018	Оп	Атм., Техн.	Провал грунта под деревянным забором и под полом хозяйственной постройки на ул. 70 лет Октября, 18.	

Окончание приложения 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кирсановский район									
37	г.Кирсанов, ул.Октябрьская, д.40, д.39, хозяйственные постройки	52,66033	42,73614	00.05.2018	00.05.2018	Оп	Атм., Техн.	В доме №40 на ул. Октябрьской полностью разрушилась летняя кухня. В стене хозяйственной постройки увеличились количество и размер трещин. В стене дома №39 на ул. Октябрьской образовалась волосяная трещина. В отмыстке фундамента дома №39 увеличилось количество трещин. Возле дома увеличился крен забора.	
Тверская область									
Конаковский район									
38	Земли населенных пунктов под церковью Рождества Богородицы, с. Городня, ул. Ленинградская	56.711125	36,32655	00.05.2018	00.05.2018	Эо	Атм., Техн.	Овражная эрозия, образование промоины, негативное воздействие на земледелие площадью около 0,11 км ²	
Тульская область									
Новомосковский район									
39	Грунтовая дорога у с. Бело-местное	54,16827	38,66531	00.04.2018	00.04.2018	Оп	Атм., Техн.	В результате оползня с отвалов карьера Беломестный, дорога на протяжении около 70 м полностью деформирована и стала непригодна для проезда.	
Ленинский район									
40	п. Плеханово, участок на ул. Луговая, №30	54,24235	37,57567	00.04.2018	00.04.2018	Оп	Атм., Техн.	Сползание части огорода площадью 20 м ² рядом с грунтовой дорогой на оползневом склоне.	
Заокский район									
41	Земли музея-заповедника В.Д.Поленова	54,759769	37,24917	00.05.2005	00.05.2018	Оп, Кс	Атм., Гидрогеол., Техн.	Разрушение каменной ограды вокруг Свято-Троицкой церкви, увеличение размеров карстовой воронки на территории Беховского кладбища.	