

**МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ**

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

УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор  
ФГБУ «ГИДРОСПЕЦГЕОЛОГИЯ»



А.А. Анненков  
«дт» об 2022 г.

Ответственный исполнитель:

Е.Н. Попова

**ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ**

**о состоянии недр на территории Центрального федерального округа**

**за 2021 год**

**Выпуск 27**

**Москва, 2022 г.**

### СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

АЛЕКСЕЕВА Н.В., Заместитель директора по геологии Центра ГМСН и РР		Методическое руководство
ВОЖИК А.А., Начальник отдела ЭГП Центра ГМСН и РР, канд. г.-м. н.		Методическое руководство, Раздел 2
ПОПОВА Е.Н., Начальник отдела ГМСН по ЦФО Центра ГМСН и РР		Раздел 1, Введение, Заключение составление карт к разделу 1
ТОЛКАЧЕВА Е.Д., Главный специалист отдела ГМСН по ЦФО Центра ГМСН и РР		Раздел 1, составление таблиц к разделу 1
БАТУРИНА Н.Е., Ведущий специалист отдела ГМСН по ЦФО Центра ГМСН и РР		Раздел 1, 3 составление карт и таблиц к разделу 1
ВЕСЕЛОВА С.Г. Ведущий специалист отдела ГМСН по ЦФО Центра ГМСН и РР		Раздел 1, составление карт и таблиц к разделу 1
СОПРУНОВА М.И., Ведущий специалист отдела ГМСН по ЦФО Центра ГМСН и РР		Обработка информационных ресурсов
КОЛОМЫЙЦЕВА К.А., Ведущий специалист отдела ГМСН по ЦФО Центра ГМСН и РР		Раздел 2, составление карт и таблиц к разделу 2
КАЛАШНИКОВ А.А. Специалист I кат. отдела ГМСН по ЦФО Центра ГМСН и РР		Раздел 1, составление карт к разделу
АННЕНКОВА Н.П. Специалист I кат. отдела ГМСН по ЦФО Центра ГМСН и РР		Раздел 2
ДЕЖНИКОВА И.Ю., Главный специалист отдела подземных вод ГМСН и РР		Информационное сопровождение раздела 1
КОВАЛЕНКО И.А., Ведущий специалист отдела подземных вод центра ГМСН и РР		Информационное сопровождение раздела 1

Нормоконтролер



Бесолова С.А.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	11
1. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ .....	14
1.1. Объекты мониторинга подземных вод и их обеспеченность наблюдательными сетями .....	14
1.1.1. Объекты мониторинга подземных вод .....	14
1.1.2. Техногенная нагрузка на подземные воды .....	21
1.1.3. Наблюдательная сеть и обеспеченность ею объектов мониторинга подземных вод .....	24
1.2. Состояние ресурсной базы и использование подземных вод .....	31
1.2.1. Питьевые и технические подземные воды .....	31
1.2.1.1 Прогнозные ресурсы подземных вод и степень их разведанности .....	31
1.2.1.2 Запасы подземных вод и степень их освоения .....	36
1.2.1.3 Использование подземных вод .....	38
1.2.2. Технические подземные воды (соленые и рассолы) .....	45
1.2.3. Минеральные подземные воды .....	45
1.2.4. Извлечение подземных вод .....	45
1.3. Состояние подземных вод в районах их интенсивной добычи и извлечения .....	55
1.3.1. Гидродинамическое состояние подземных вод .....	55
1.3.2. Гидрохимическое состояние и загрязнение подземных вод .....	60
1.4. Состояние подземных вод на территории субъектов РФ .....	70
1.4.1. Состояние подземных вод на территории Белгородской области .....	70
1.4.2. Состояние подземных вод на территории Брянской области .....	71
1.4.3. Состояние подземных вод на территории Владимирской области .....	73
1.4.4. Состояние подземных вод на территории Воронежской области .....	76
1.4.5. Состояние подземных вод на территории Ивановской области .....	80
1.4.6. Состояние подземных вод на территории Калужской области .....	81
1.4.7. Состояние подземных вод на территории Костромской области .....	83
1.4.8. Состояние подземных вод на территории Курской области .....	84
1.4.9. Состояние подземных вод на территории Липецкой области .....	87
1.4.10. Состояние подземных вод на территории г. Москвы и Московской области .....	88
1.4.11. Состояние подземных вод на территории Орловской области .....	93
1.4.12. Состояние подземных вод на территории Рязанской области .....	94
1.4.13. Состояние подземных вод на территории Смоленской области .....	95
1.4.14. Состояние подземных вод на территории Тамбовской области .....	97
1.4.15. Состояние подземных вод на территории Тверской области .....	98
1.4.16. Состояние подземных вод на территории Тульской области .....	100
1.4.17. Состояние подземных вод на территории Ярославской области .....	102
2. ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ .....	104
2.1. Общие сведения .....	104
2.2. Наблюдательная сеть и результаты наблюдений за опасными экзогенными геологическими процессами .....	110
2.3. Региональная активность опасных экзогенных геологических процессов .....	116
2.3.1. Характеристика гидрометеорологических условий .....	117
2.3.2. Характеристика региональной активности экзогенных геологических процессов .....	117
2.4. Воздействие экзогенных геологических процессов на населенные пункты, хозяйственные объекты, земли различного назначения и рекомендации по снижению ущерба .....	139

2.4.1. Рекомендации по снижению ущерба от воздействия экзогенных геологических процессов.....	145
2.4.2. Оценка оправдываемости прогноза опасных экзогенных геологических процессов.....	149
3. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ГМСН .....	152
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	154

#### Список иллюстраций

Рис. 1 Схема административно-территориального деления ЦФО.....	12
Рис. 1.1 Карта объектов мониторинга подземных вод на территории ЦФО.....	16
Рис. 1.2 Карта техногенной нагрузки на подземные воды на территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2022 г.).....	22
Рис. 1.3 Карта наблюдательной сети мониторинга подземных вод территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2022 г.) .....	26
Рис. 1.4. Карта СНО (участков наблюдений) в различных условиях режима подземных вод на территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2022 г.).....	30
Рис. 1.5 Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности на территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2022 г.).....	32
Рис. 1.6 Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности по гидрогеологическим структурам на территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2022 г.).....	34
Рис. 1.7 График изменения запасов, добычи и использования питьевых и технических подземных вод на территории ЦФО .....	37
Рис. 1.8 Использование подземных вод по целевому назначению на территории ЦФО в 2021 г.....	38
Рис. 1.9 Карта запасов подземных вод и степени их освоения на территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2022 г.) .....	39
Рис. 1.10 Карта запасов подземных вод и степень их освоения по гидрогеологическим структурам на территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2022 г.).....	40
Рис. 1.11 Карта месторождений питьевых и технических подземных вод на территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2022 г.).....	41
Рис. 1.12 Карта водозаборов питьевых и технических подземных вод с водоотбором свыше 1000 м <sup>3</sup> /сут на территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2022 г.).....	42
Рис. 1.13 Карта добычи и извлечения подземных вод на территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2022 г.).....	43
Рис. 1.14 Карта месторождений минеральных и технических (солёные и рассолы) подземных вод на территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2022 г.).....	47
Рис. 1.15 Карта гидродинамического состояния подземных вод на территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2022 г.) .....	57
Рис. 1.16. Карта природного несоответствия качества подземных вод на территории ЦФО.....	61
Рис. 1.17 Диаграмма распределения выявленных участков загрязнения подземных вод по видам хозяйственной деятельности на территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2022 г.).....	62
Рис. 1.18 Диаграмма распределения водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод, по видам хозяйственной деятельности на территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2022 г.).....	63

Рис. 1.19 Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2022 г.) .....	64
Рис. 1.20 Карта участков загрязнения и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод по территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2022 г.) .....	65
Рис. 1.21 Карта участков загрязнения и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод нефтепродуктами по территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2022 г.).....	66
Рис. 1.22 Карта участков загрязнения и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод соединениями азота по территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2022 г.).....	67
Рис. 1.23 Динамика изменения уровня подземных вод турон-маастрихтского водоносного горизонта (северо-восточная окраина г. Белгород).....	70
Рис. 1.24 Динамика изменения уровня подземных вод архей-протерозойского водоносного комплекса в районе Лебединского карьера в Белгородской области .....	71
Рис. 1.25 Динамика изменения уровня подземных вод верхнефранско-фаменского водоносного комплекса на флангах Брянской депрессии .....	72
Рис. 1.26 Динамика водоотбора и изменение уровня подземных вод водоносного верхнефранско-фаменского комплекса в г. Брянске.....	72
Рис. 1.27 Динамика изменения уровня подземных вод верхнефранско-фаменского водоносного комплекса в г. Брянске .....	73
Рис. 1.28 Депрессионная воронка верхнефранско-фаменского водоносного комплекса на территории Брянской области .....	74
Рис. 1.29 Динамика изменения уровней подземных вод гжельско-ассельского и касимовского водоносных комплексов на территории Петушинского района Владимирской области.....	75
Рис. 1.30 Динамика изменения уровня подземных вод гжельско-ассельского водоносного комплекса на территории Собинского района Владимирской области .....	75
Рис. 1.31 Динамика водоотбора и изменения уровня подземных вод неоген-четвертичного водоносного комплекса на территории г. Воронежа .....	76
Рис. 1.32 Динамика водоотбора и изменения уровня четвертичного водоносного комплекса на территории г. Лиски Воронежской области.....	77
Рис. 1.33 Динамика изменения уровня альб-сеноманского водоносного горизонта в Острогожском районе Воронежской области.....	77
Рис. 1.34 Схематическая карта загрязнения неоген-четвертичного комплекса в районе бывших полей фильтрации ОАО «Воронежсинтезкаучук» .....	79
Рис. 1.35 График колебания водоотбора и уровня подземных вод днепровско-московского водоносного горизонта на водозаборе «Строкино», используемого для водоснабжения г. Иваново.....	81
Рис. 1.36 Схематическая карта депрессионных областей и воронок уровней подземных вод на территории Калужской области (по состоянию на 01.01.2022 г.) .....	82
Рис. 1.37 Динамика изменения уровня бат-келловейского терригенного комплекса в Курском районе Курской области.....	85
Рис. 1.38 Схематичная карта депрессионных областей и воронок уровней подземных вод на территории Курской области (по состоянию на 01.01.2022 г.).....	86
Рис. 1.39 Динамика водоотбора и изменения уровней подземных вод на территории г. Москвы и Московской области .....	89

Рис. 1.40 Схематическая карта распространения региональной депрессии в каменноугольных водоносных горизонтах и комплексах на территории Московской области (по состоянию на 01.01.2022 г.).....	91
Рис. 1.41 Динамика изменения уровня подземных вод верхнефранско-фаменского водоносного комплекса на флангах депрессионной воронки г. Орла .....	93
Рис. 1.42 График колебания водоотбора и уровня подземных вод верхнефранско-фаменского водоносного комплекса в г. Орле .....	94
Рис. 1.43 Схематическая карта депрессионных воронок уровней подземных вод на территории г. Смоленска (по состоянию на 01.01.2022 г.) .....	96
Рис. 1.44 График колебания уровня подземных вод среднефаменского водоносного комплекса в г. Тамбове .....	97
Рис. 1.45 Динамика изменения водоотбора и уровня подземных вод касимовского водоносного комплекса на Тверецком водозаборе .....	99
Рис. 1.46 Динамика изменения водоотбора и уровня подземных вод подольско-мячковского водоносного горизонта на Тверецком водозаборе .....	99
Рис. 1.47 Схема развития депрессионной воронки в упинском водоносном горизонте в Тульско-Щёкинском промрайоне Тульской области (по состоянию на 01.01.2022 г.).....	101
Рис. 1.48 График колебания уровня подземных вод упинского и бобриковско-тульского водоносных горизонтов в Новомосковском промышленном районе.....	102
Рис. 2.1 Карта поражённости территории ЦФО оползневым процессом в 2021 году .....	106
Рис. 2.2 Карта поражённости территории ЦФО карстово-суффозионным процессом в 2021 г. ....	108
Рис. 2.3 Карта наблюдательной сети мониторинга опасных ЭПП на территории ЦФО в 2021 г.....	113
Рис. 2.4. Карта активности оползневого процесса на территории ЦФО в 2021 г.....	119
Рис. 2.5 Карта активности карстово-суффозионного процесса на территории ЦФО в 2021 г.....	120
Рис. 2.6 Сместившийся оползневой блок породы на северной окраине с. Щербаково, Алексеевского района, Белгородская область.....	121
Рис. 2.7 Сместившийся оползневой блок породы, а также деформированное асфальтированное дорожное покрытие по ул. Фокина, г. Брянск, Брянская область .....	122
Рис. 2.8 Карстово-суффозионный провал по ул. Маяковского, д. 102, г. Новозыбков, Новозыбковский городской округ, Брянская область.....	123
Рис. 2.9 Активный овраг на территории памятника природного значения «Нижний Судок», ул. Грибоедова, г. Брянск, Брянская область .....	124
Рис. 2.10 Смещение оползневого блока пород левый склон долины р. Свистишна, г. Вязники, Вязниковский район, Владимирская область.....	125
Рис. 2.11 Сместившийся оползневой блок пород на территории Шиловского леса, п. Шилово, г. Воронеж, Воронежская область.....	126
Рис. 2.12 Смещение оползневого блока д. Красная Гора, д. Юшково, Пучежский район, Ивановская область .....	126
Рис. 2.13 Сместившийся оползневой блок в с. Ильинское, Козельский район, Калужская область .....	127
Рис. 2.14 Сместившийся оползневой блок по ул. Юбилейная, д. 28, юго-восточная окраина г. Костромы, Костромская область .....	128

Рис. 2.15 Карстово-суффозионный процесс, 4 км на юго-запад от с. Замартынье, Добровский район, Липецкая область .....	130
Рис. 2.16 Активный овраг в д. Масловка, левый берег р. Паники, Данковский район, Липецкая область .....	130
Рис. 2.17 Сместившийся оползень на территории парка «Фили», г. Москва .....	131
Рис. 2.18 Деформированное асфальтированное дорожное покрытие на левом берегу р. Москва, ниже от Карамышевского гидроузла, г. Москва .....	132
Рис. 2.19 Сместившийся оползневой блок породы по ул. Набережная, г. о. Лыткарино, Московская область .....	133
Рис. 2.20 Смещение оползневого блока пород 1 км северо- западнее от д. Красная Горка, в районе балки старицы р. Савалы, Жердевский район, Тамбовская область .....	136
Рис. 2.21 Карстовая воронка по ул. Сурельникова, д. 25, с. Дедилово, Киреевский район, Тульская область .....	137
Рис. 2.22 Сместившийся оползневой блок породы в г. Рыбинске, Ярославская область .....	138
Рис. 2.23 Количество населенных пунктов на территории ЦФО, испытавших воздействие различных генетических типов опасных ЭГП в 2021 г. ....	140
Рис. 2.24 Протяжённость (км) участков линейных сооружений на территории ЦФО, подвергшихся воздействию опасных ЭГП в 2021 г. ....	142
Рис. 2.25 Площадь (км <sup>2</sup> ) земель сельскохозяйственного назначения, лесных угодий и природоохранных зон на территории Российской Федерации, подвергшихся воздействию опасных ЭГП в 2021 г. ....	142
Рис. 2.26 Карта объектов, испытавших воздействие опасных ЭГП на территории ЦФО в 2021 г. ....	144

#### Список таблиц

Таблица 1.1 Подземные воды в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения на территории субъектов ЦФО .....	14
Таблица 1.2 Характеристика основных водоносных горизонтов и комплексов (объектов ГМСН) в естественных условиях на территории ЦФО в 2021 г. ....	17
Таблица 1.3 Техногенная нагрузка и основные характеристики источников воздействия на подземные воды на территории ЦФО в 2021 г. ....	23
Таблица 1.4 Состав и структура наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2022 г.) .....	25
Таблица 1.5 Обеспеченность объектов мониторинга подземных вод наблюдательными сетями на территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2022 г.) .....	27
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 01.01.2022 г. ....	33
Таблица 1.7 Сводные данные о ресурсах, запасах, добыче и использовании питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории ЦФО по состоянию на 01.01.2022 г. ....	35
Таблица 1.8 Сводные данные о запасах, добыче питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) по гидрографическим единицам территории ЦФО по состоянию на 01.01.2022 г. ....	36

Таблица 1.9 Изменение запасов питьевых и технических подземных вод на территории ЦФО в 2021 г.....	36
Таблица 1.10 Сведения о крупных объектах водопотребления территории ЦФО в 2021 г.....	44
Таблица 1.11 Сводные данные о запасах, добыче и использовании технических подземных вод (соленые и рассолы) и степени их освоения на территории ЦФО по состоянию на 01.01.2022 г. ....	48
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 01.01.2022 г. ....	48
Таблица 1.13 Сводные данные о запасах, добыче и использовании минеральных подземных вод и степени их освоения на территории ЦФО по состоянию на 01.01.2022 г. ....	49
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 01.01.2022 г. ....	50
Таблица 1.15 Сведения об извлечении подземных вод по территории ЦФО в 2021 г.....	51
Таблица 1.16 Сведения об извлечении подземных вод по гидрогеологическим структурам ЦФО Российской Федерации в 2021 г. ....	52
Таблица 1.17 Сводные данные показателей ресурсной базы подземных вод на территории ЦФО в 2021 г. ....	53
Таблица 1.18 Депрессионные области и воронки подземных вод на территории ЦФО в 2021 г.....	58
Таблица 1.19 Распределение участков и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод на территории ЦФО по состоянию на 01.01.2022 г. ....	68
Таблица 2.1 Общие сведения о развитии опасных экзогенных геологических процессов.....	109
Таблица 2.2 Результаты наблюдений за опасными экзогенными геологическими процессами на территории ЦФО.....	111
Таблица 2.3 Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на населенные пункты.....	139
Таблица 2.4 Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на линейные сооружения.....	141
Таблица 2.5 Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на земли различного назначения.....	143
Таблица 2.6 Сводные данные о воздействии опасных экзогенных геологических процессов на населенные пункты, линейные сооружения и земли различного назначения.....	148
Таблица 2.7 Оправдываемость прогноза опасных ЭГП на 2021 г. на территории ЦФО.....	149
Таблица 2.8 Сводные данные об оправдываемости прогнозов активности ЭГП по территории ЦФО на 2021 г.....	151

#### Список текстовых приложений

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Региональная активность опасных экзогенных геологических процессов в 2021 г. ....	157
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 Каталог объектов, испытавших воздействие опасных ЭГП.....	158

## СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

<b>АБ</b>	Артезианский бассейн
<b>АЭС</b>	Атомная электростанция
<b>ВГ (ВК)</b>	Водоносный горизонт (водоносный комплекс)
<b>ВЗУ</b>	Водозаборный участок
<b>ГГС</b>	Гидрогеологическая структура
<b>ГКЗ</b>	Государственная комиссия по запасам полезных ископаемых
<b>ГМСН</b>	Государственный мониторинг состояния недр
<b>ГН</b>	Гигиенические нормативы
<b>ГОНС</b>	Государственная опорная наблюдательная сеть
<b>ГРЭС</b>	Государственная районная электростанция
<b>ЗАО</b>	Западный административный округ г.Москвы
<b>Зб</b>	Заболачивание
<b>ИБ</b>	Информационный бюллетень
<b>КМА</b>	Курская магнитная аномалия
<b>КНС</b>	Канализационная насосная станция
<b>КС</b>	Карстово-суффозионный процесс
<b>ЛСК</b>	Лечебные и санаторно-курортные цели
<b>ЛЭП</b>	Линии электропередач
<b>МПВ</b> <b>(УМПВ)</b>	Месторождение подземных вод (Участок месторождения подземных вод)
<b>МПИ</b>	Месторождение полезных ископаемых
<b>МПВВ</b>	Месторождение пресных подземных вод
<b>МТПИ</b>	Месторождение твердых полезных ископаемых
<b>НСХ</b>	Нужды сельского хозяйства
<b>НТС</b>	Научно-технический совет
<b>ОКАТО</b>	Общероссийский классификатор объектов административно-территориального деления
<b>ОНС (ЛНС)</b>	Объектная наблюдательная сеть (Локальная наблюдательная сеть)
<b>ООПТ</b>	Особо охраняемые природные территории
<b>ОП</b>	Обводнение пастбищ
<b>Оп</b>	Оползневой процесс
<b>ОРЗ</b>	Орошение земель
<b>ПВ</b>	Подземные воды
<b>ПДК</b>	Предельно допустимые концентрации
<b>ПИ</b>	Полезные ископаемые
<b>ПН</b>	Пункт наблюдения
<b>ППД</b>	Поддержание пластового давления
<b>Пр</b>	Просадочные процесс
<b>ПРПВ</b>	Прогнозные ресурсы подземных вод
<b>ПТВ</b>	Производственно-техническое водоснабжение
<b>РАН</b>	Российская академия наук
<b>РФ</b>	Российская Федерация
<b>СанПиН</b>	Санитарные нормы и правила
<b>СЗАО</b>	Северо-Западный административный округ г.Москвы
<b>СНО</b>	Специализированный наблюдательный объект
<b>СРФ</b>	Субъект Российской Федерации
<b>Су</b>	Суффозионный процесс
<b>ТБО</b>	Твердые бытовые отходы
<b>ТКЗ</b>	Территориальная комиссия по запасам полезных ископаемых
<b>ТНС</b>	Территориальная наблюдательная сеть

<b>ТПИ</b>	Твердые полезные ископаемые
<b>УПВ</b>	Уровень подземных вод
<b>ФО</b>	Федеральный округ Российской Федерации
<b>ФЦ ГМСН</b>	Федеральный центр ГМСН
<b>ХПВ</b>	Питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение
<b>ЦФО</b>	Центральный федеральный округ
<b>ЧС</b>	Чрезвычайная ситуация
<b>Эб</b>	Эрозионный процесс- речная береговая (боковая) эрозия
<b>ЭГП</b>	Экзогенные геологические процессы
<b>Эо</b>	Эрозионный процесс – овражная эрозия
<b>ЮАО</b>	Южный административный округ г.Москвы
<b>ЮЗАО</b>	Юго-Западный 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» (приказ Роснедра №1197 от 24.11.2005 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 2021 г., с тенденцией 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 вышеперечисленных 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 в 2021 году».

Информационный бюллетень представляет собой 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 2021 г.

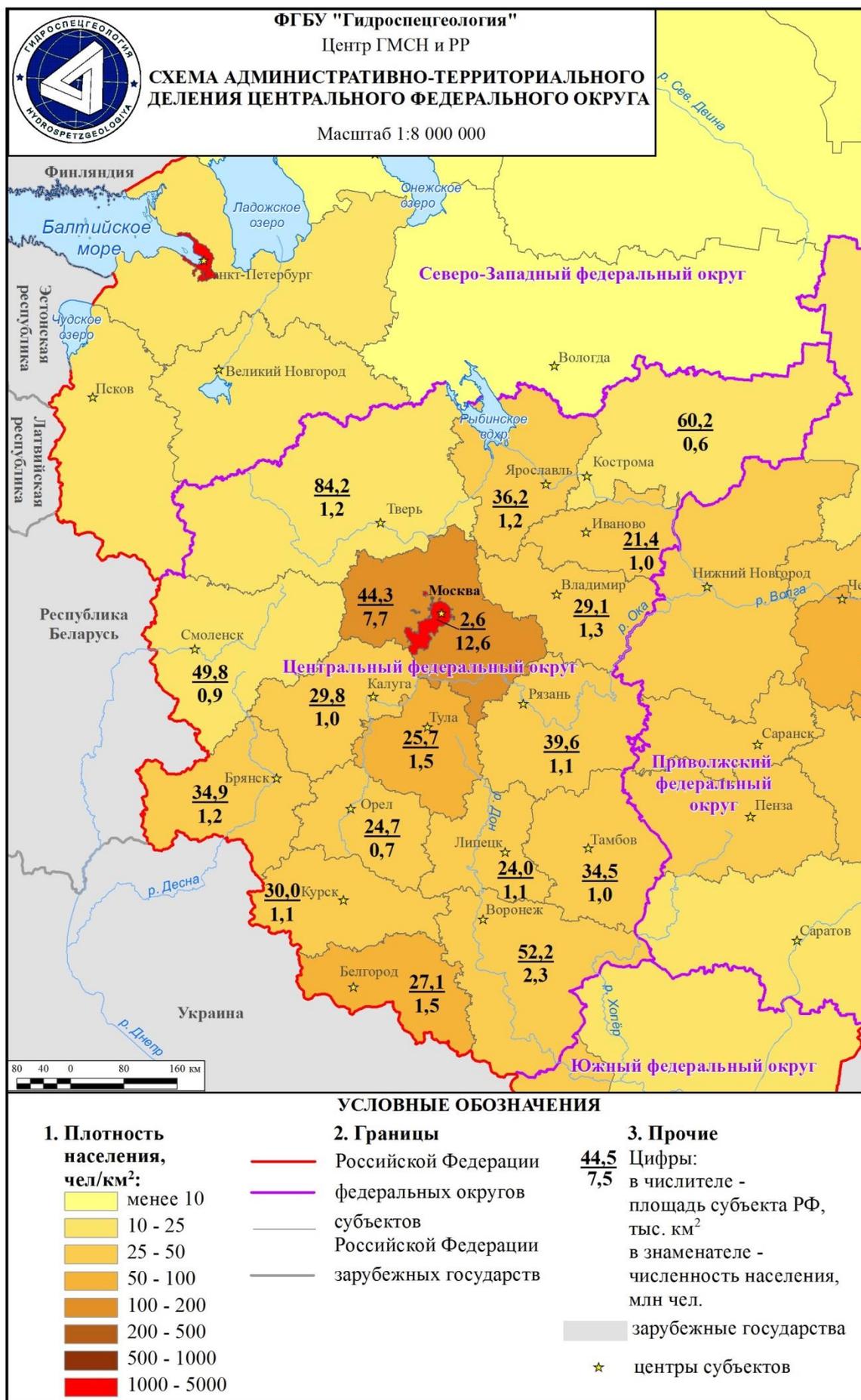


Рис. 1 Схема административно-территориального деления ЦФО

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 загрязнение 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 2021 г. Раздел включает в себя общие сведения о развитии опасных ЭГП на территории ЦФО, характеристику наблюдательной сети за опасными ЭГП и результаты проведенных в 2021 г. наблюдений, оценку региональной активности опасных 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.

## 1. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

На территории ЦФО подземные воды являются основным источником питьевого, хозяйственно-бытового и технического водоснабжения населения и предприятий. 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.

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	1
Брянская область	79	Московская область	83
Владимирская область	82	Орловская область	100
Воронежская область	100	Рязанская область	59
Ивановская область	53	Смоленская область	100
Калужская область	72	Тамбовская область	100
Костромская область	13	Тверская область	100
Курская область	100	Тульская область	100
Липецкая область	100	Ярославская область	3

#### 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. Наблюдение 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

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 артезианский бассейн, 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/дм<sup>3</sup>) 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, 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 газовый, ионно-солевой и микроэлементный состав, температуру и другие показатели.



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 2021 г.**

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

Продолжение таблицы 1.2

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

Продолжение таблицы 1.2

1	2	3	4	5	6	7	8
Волжско-альбский водоносный комплекс (J <sub>3v</sub> -K <sub>1al</sub> ) 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 <sub>2bt</sub> -k) Пески, алевроиты	ХПВ	10-25	85-140	130-150	0,3-0,6	гидрокарбонатный магниево-кальциевый	Fe, Mn
Татарско-ветлужский слабодоносный комплекс (P <sub>2t</sub> -T <sub>1vt</sub> ) 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 <sub>2kz</sub> ) Известняки, доломиты	ХПВ, ПТВ	30-80	115-120	5-160	0,2-0,4	гидрокарбонатный, сульфатно-гидрокарбонатный магниево-кальциевый	F, B
<b>аП-Е ВОЛГО-СУРСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАСЕЙН</b>							
Четвертичный водоносный комплекс (Q) Пески разномерности 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 <sub>3g</sub> -P <sub>1a</sub> ) 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 <sub>3ksm</sub> ) 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 <sub>2pd</sub> -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 <sub>2ks</sub> ) Известняки, доломиты с прослоями мергелей и глин	ХПВ, ПТВ, ЛСК	50-65	120-130	60-90	0,9-11	сульфатно-гидрокарбонатный, хлоридный магниево-кальциевый, натриевый	F, Br
<b>аП-Ж ПРИВОЛЖСКО-ХОПЕРСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАСЕЙН</b>							
Четвертичный водоносный комплекс (Q) Пески разномерности 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 разномерности, галечники	ХПВ, ПТВ, НСХ	10-35	70-135	1-50	0,2-2,5	гидрокарбонатный, сульфатно-гидрокарбонатный, магниево-кальциевый	Ж
Турон-маастрихтский водоносный горизонт (K <sub>2t</sub> -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 (K <sub>al</sub> -s) Пески разномерности	ХПВ, ПТВ, НСХ	10-70	50-140	0-50	0,3-2,0	гидрокарбонатный магниево-кальциевый	Ж, Fe

1	2	3	4	5	6	7	8
Каширский водоносный комплекс (C <sub>2</sub> ks) Известняки, доломиты с прослоями мергелей и глин	ХПВ, ПТВ	30-40	40-140	40-130	0,1-0,4	гидрокарбонатный магниево-кальциевый	Ж, F
Алексинско-протвинский водоносный комплекс (C <sub>1</sub> 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 магниево-, натриево-кальциевый	Ba, B
Франско-фаменский водоносный комплекс (D <sub>3</sub> 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 магниево-кальциевый, натриевый	Ж, Ba, B, Sr
Среднедевонский водоносный комплекс (D <sub>2</sub> ) Пески, известняки и доломиты с прослоями мергелей и глин	ЛСК	1-50	75-120	5-145	0,8-1,7	гидрокарбонатный, хлоридный кальциево-натриевый	-
Архей-протерозойский водоносный комплекс (AR-PR) Трешиноватые зоны кристаллических пород	ЛСК	10-45	95-100	60-250	1,9-2,5	хлоридно-сульфатный кальциево-натриевый	-
<b>аП-К ДНЕПРОВСКО-ДОНЕЦКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАСЕЙН</b>							
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, магниево-кальциевый	Ж, Fe
Турон-маастрихтский водоносный горизонт (K <sub>2</sub> t-m) Мела, мергели, трепела	ХПВ, ПТВ, НСХ	10-165	70-160	0-60	0,1-2,0	гидрокарбонатный, магниево-кальциевый	Ж, Fe
Альб-сеноманский водоносный горизонт (K <sub>1</sub> al-s) Пески разнородные	ХПВ, ПТВ, НСХ	1-35	70-230	0-320	0,1-0,9	гидрокарбонатный, магниево-кальциевый	Ж, Fe, Mn
Волжско-альбский водоносный комплекс (J <sub>3</sub> v-K <sub>1</sub> al) Пески с прослоями глин, алевроитов	ХПВ, ПТВ	3-10	140-160	60-80	0,1-0,9	гидрокарбонатный магниево-кальциевый	Fe, Mn
Бат-келловейский водоносный горизонт (J <sub>2</sub> bt-k) Пески, алевроиты	ХПВ, ЛСК	35-50	120-160	30-600	0,3-0,7	гидрокарбонатный, магниево-кальциевый, натриевый	B, F
Алексинско-протвинский водоносный комплекс (C <sub>1</sub> al-pr) Известняки, доломиты с прослоями мергелей и глин	ХПВ, ПТВ	60-80	100-120	50-150	0,5-1,2	гидрокарбонатно-хлоридный магниево-кальциевый	Ж
Франско-фаменский водоносный комплекс (D <sub>3</sub> 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 – Пи́тьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение

ПТВ – Производственно-техническое водоснабжение

НСХ – Нужды сельского хозяйства

ЛСК – Лечебные и санаторно-курортные цели

### 1.1.2. Техногенная нагрузка на подземные воды

Центральный федеральный округ является одним из самых густонаселенных регионов России. На площади 650,21 тыс. км<sup>2</sup> (3,7% от общей площади РФ) проживает 39,25 млн человек (около 27% от общей численности населения РФ). Плотность населения составляет в среднем 60 чел./км<sup>2</sup>, 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 5,2 млн. м<sup>3</sup>/сут подземных вод, эксплуатация осуществляется около 7 тыс. 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 территориях городских агломераций, промышленных районов и крупных разрабатываемых месторождений ГПИ (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 км<sup>3</sup>.

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 высокопродуктивных 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 отходами животноводства.

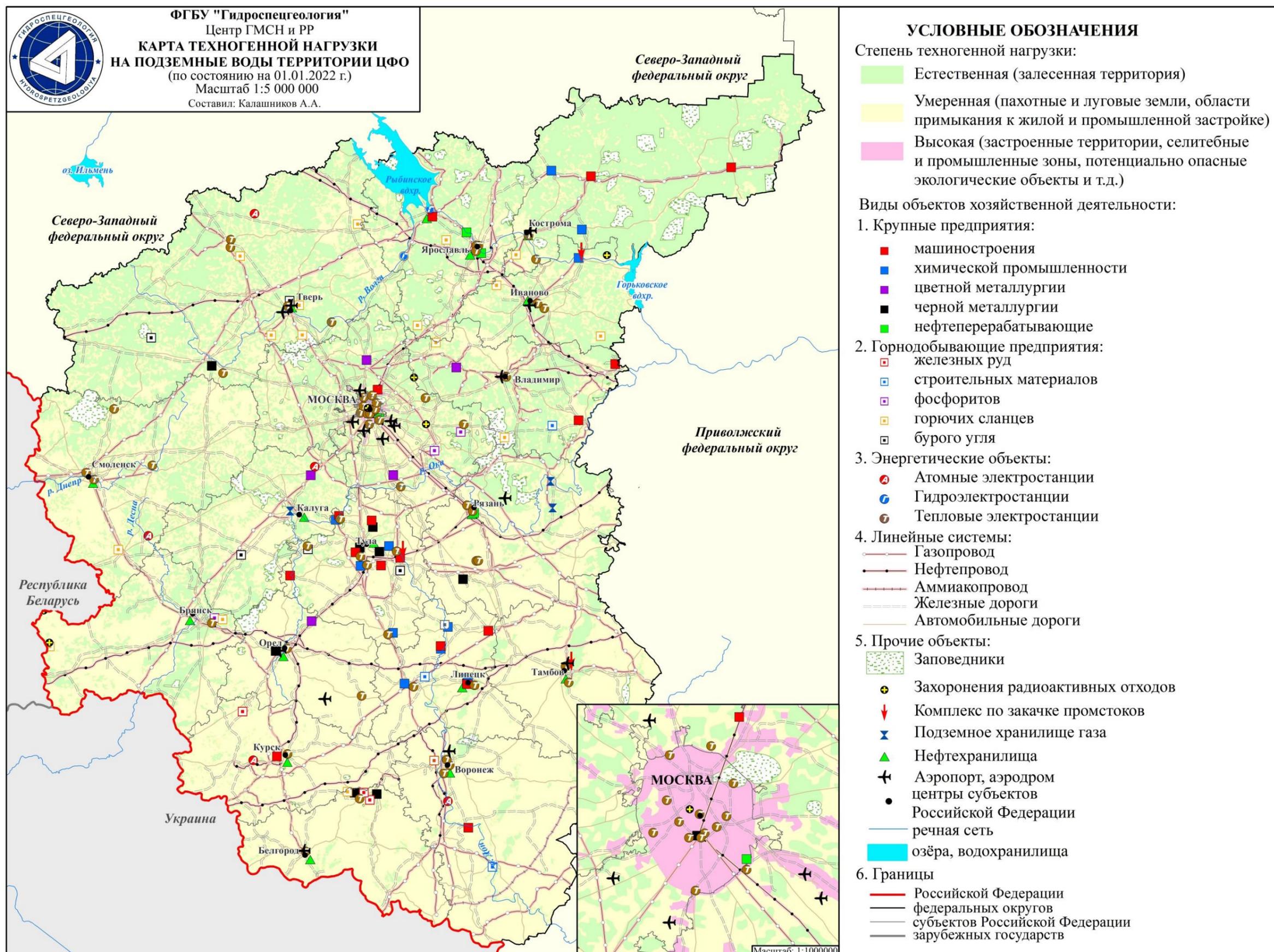


Рис. 1.2 Карта техногенной нагрузки на подземные воды на территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2022 г.)

Таблица 1.3

**Техногенная нагрузка и основные характеристики источников воздействия на подземные воды на территории ЦФО в 2021 г.**

№ п/п	Вид техногенной нагрузки	Источники воздействия		Характер воздействия техногенной нагрузки
		название	количество	показатели
1	2	3	4	5
1	Добыча подземных вод	Водозаборы	10508	Добыча подземных вод
2	Извлечение подземных вод и шахтных вод на объектах разработки месторождений твердых полезных ископаемых	Карьеры и шахты	12	Извлечение подземных вод
		Отработанные шахтные поля	31	Площадь
3	Извлечение подземных вод при различных видах дренажа	Дренажные системы для локализации очагов загрязнения подземных вод	5	Извлечение подземных вод
4	Извлечение подземных вод на объектах строительства и эксплуатации гражданских сооружений	Метрополитен	2	извлечение (водоотлив)
5	Извлечение подтоварных вод на нефте- и газопромислах	Нефтепромыслы	6	Извлечение подтоварных вод
				Протяженность
				Объем перекачиваемой нефти
6	Подпор подземных вод в зонах влияния водохранилищ	Водохранилища	13	Протяженность береговой линии
				Площадь зоны подпора
7	Влияние городских и промышленных агломераций	Города и крупные населенные пункты	325	Инфраструктура городов и крупных населенных пунктов, в т.ч. численность населения
		Объекты по хранению и транзиту нефтепродуктов	15	Объем откаченных жидких нефтепродуктов из первых от поверхности водоносных горизонтов
		Полигоны бытовых и промышленных отходов	121	Объем поступающих отходов
8	Влияние городских и промышленных агломераций	Очистные сооружения со сбросом в водные объекты	62	Объем сбрасываемых сточных вод
		Накопители сточных вод и отходов	49	Объем поступающих сточных вод
		Энергетические объекты	5	АЭС
			8	ГРЭС
			74	ТЭЦ
		Поля фильтрации(иловые карты) без сброса в водные объекты	59	Объем сбрасываемых сточных вод
Промышленные объекты	275	Инфраструктура промышленных объектов		
9	Орошение сельскохозяйственных земель	Орошаемые массивы	140	Общая площадь
				Оросительная норма
10	Влияние сельскохозяйственных мероприятий	Объекты сельскохозяйственного производства	927	Удобряемые площади:
				- площадь
				-объем вносимых удобрений
				Животноводческие комплексы
				Птицефабрики
				Склады ядохимикатов и средств хим. защиты растений
Скотомогильники				
11	Влияние объектов перекачивания нефти и газа	Газопроводы	12	Протяженность
		Аммиакопровод	1	Протяженность

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) 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 нарушенных условиях эксплуатации водозаборов и отработки ТПИ (добыча, понижение уровня, качество подземных вод).

По состоянию на 01.01.2022 г. на территории ЦФО наблюдательная сеть включает в себя 1945 действующих пунктов наблюдения (Рис.1.3), сгруппированных в 1136 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 (78% от общего числа пунктов наблюдения). Основная причина нарушения – 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).

Существующая наблюдательная сеть связана 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 приходится на Московскую, Белгородскую, Воронежскую области (около 7-11% от общего количества пунктов наблюдения ГОНС); на Курскую, Тульскую, Брянскую, Ивановскую, Смоленскую, Тамбовскую и Ярославскую области – 5-7%.

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 2021 г. установлено, что 124 скважины ГОНС (около 12% 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.

Таблица 1.4

**Состав и структура наблюдательной сети мониторинга подземных вод  
на территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2022 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	7	130	127	10	29	-	15	13	-	-	1
Брянская область	148	35	113	68	80	64	-	-	27	-	19	18
Владимирская область	87	16	71	29	58	69	-	-	53	-	-	16
Воронежская область	177	76	101	128	49	61	-	19	14	4	17	7
Ивановская область	102	23	79	67	35	62	-	-	36	-	-	26
Калужская область	46	6	40	22	24	39	-	1	35	-	1	2
Костромская область	52	18	34	35	17	23	-	-	9	-	2	12
Курская область	125	44	81	95	30	78	-	2	51	-	-	25
Липецкая область	93	17	76	50	43	63	-	9	48	-	-	6
г. Москва	29	-	29	10	19	26	-	1	25	-	-	-
Московская область	215	15	200	56	159	210	-	1	207	-	-	2
Орловская область	98	15	83	27	71	57	-	-	32	-	10	15
Рязанская область	45	10	35	20	25	27	-	-	16	-	1	10
Смоленская область	131	52	79	76	55	47	-	-	14	-	-	33
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	87	-	3	65	-	2	17
Ярославская область	110	41	69	64	46	80	-	-	65	-	-	15
<b>Всего по ЦФО</b>	<b>1945</b>	<b>433</b>	<b>1512</b>	<b>1080</b>	<b>865</b>	<b>1136</b>	<b>0</b>	<b>66</b>	<b>759</b>	<b>4</b>	<b>57</b>	<b>250</b>

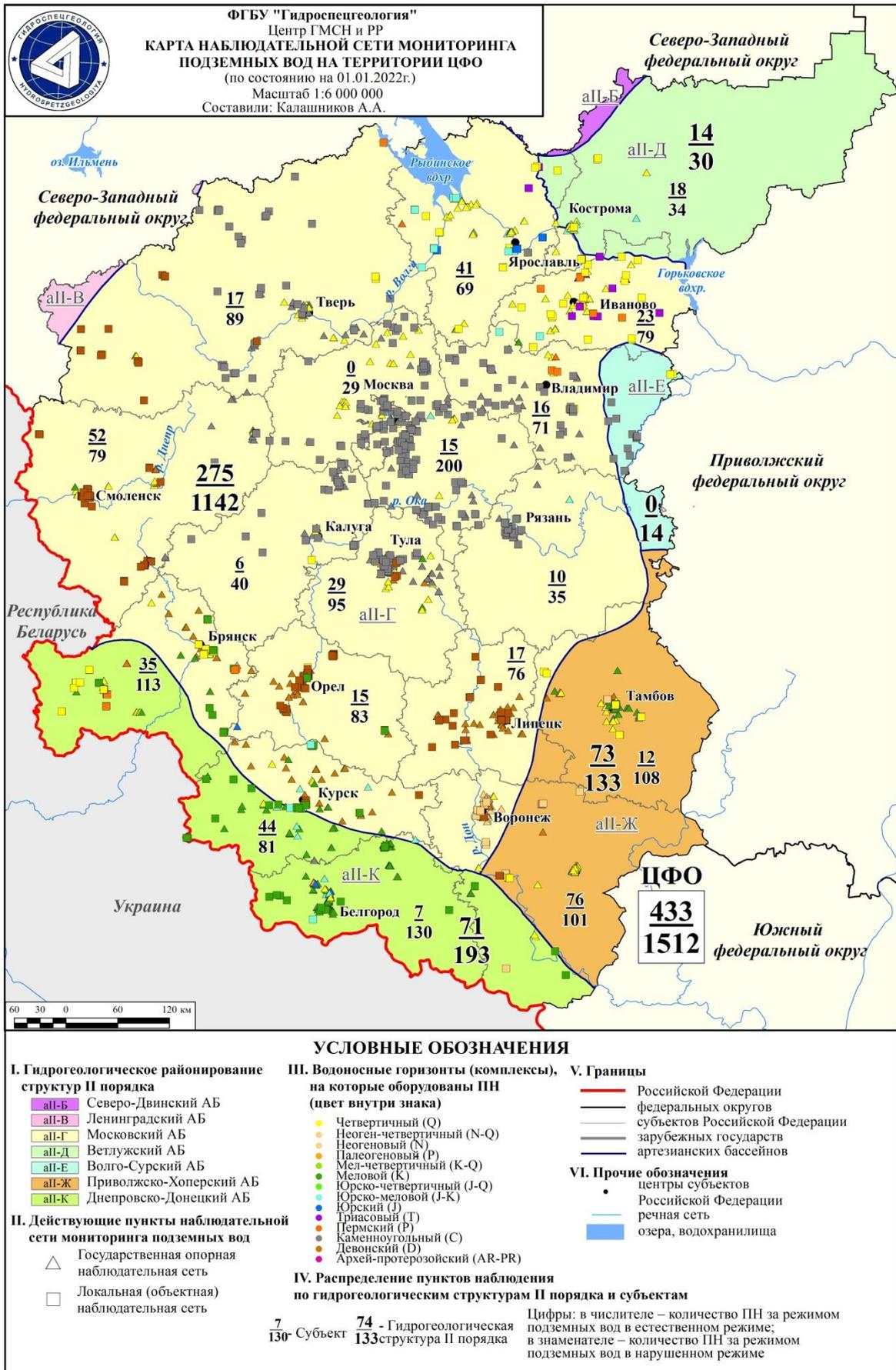


Рис. 1.3 Карта наблюдательной сети мониторинга подземных вод территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2022 г.)

Таблица 1.5

## Обеспеченность объектов мониторинга подземных вод наблюдательными сетями на территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2022 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							
									лобьчи ПВ	извлечение подземных вод	извлечения подземных и шахтных вод на объектах МПН	извлечения ПВ на объектах строительства и экспл. промышленных и гражд. сооружений	Закачка природных и сточных вод в водоносные горизонты	фильтрации из гидротехнических сооружений	фильтрации в районах сельскохозяйственных предприятий	фильтрация в районах городских и промышленных агломераций	фильтрации в районах урбанизированных территорий	фильтрации в районе свалок	фильтрации в районах объектов промышленных зон	определена причина нарушения
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
<b>ЦП ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКИЙ САБ</b>	1945	1080	1821	124	1942	1080	937	862	930	1	76	3	1	24	20	14	65	29	139	213
<b>аП-Г МОСКОВСКИЙ АБ</b>	1425	715	1351	74	1422	715	761	707	763	0	11	3	1	22	5	14	32	18	62	212
Поверхностные воды	1	1	1	0	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Водоносный четвертичный комплекс, Q	357	242	346	11	306	242	96	27	115	-	-	-	-	13	-	3	23	9	33	26
Водоносный неогеновый комплекс, N	56	47	44	12	56	47	12	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	-
Водоносный палеогеновый комплекс, P	1	0	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Водоносный турон-маастрихтский карбонатный комплекс, K <sub>2</sub> -m	5	4	5	-	4	4	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Водоносный альб-сеноманский терригенный горизонт, Ka1-s	53	25	50	3	26	25	28	-	24	-	-	-	-	3	-	-	4	5	1	-
Водоносный волжско-альбский терригенный комплекс, J <sub>3</sub> v-K <sub>1</sub> al	32	20	27	1	29	20	10	11	14	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	3
Слабоводоносный бат-келловейский терригенный комплекс, J <sub>2</sub> bt-k	19	15	15	4	16	14	7	2	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Слабоводоносный татарско-ветлужский карбонатно-терригенный комплекс, P <sub>2</sub> t-T <sub>1</sub> vt	34	13	34	1	31	13	11	7	27	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-

Продолжение таблицы 1.5

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>	<i>17</i>	<i>18</i>	<i>19</i>	<i>20</i>	<i>21</i>	
Водоносный гжельско-ассельский карбонатный комплекс, C <sub>3</sub> g-P <sub>1a</sub>	82	24	70	-	50	24	13	48	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31	
Водоносный касимовский карбонатный горизонт, C <sub>3</sub> ksm	47	21	46	1	47	21	29	26	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	
Водоносный подольско-мячковский карбонатный комплекс, C <sub>3</sub> pd-mč	98	26	88	4	36	26	32	62	28	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	64	
Водоносный каширский карбонатный комплекс, C <sub>2</sub> kš	57	15	53	3	26	15	15	25	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26	
Водоносный протвинский карбонатный горизонт, C <sub>1</sub> pr	6	5	5	1	5	5	1	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Водоносный алексинско-протвинский терригенно-карбонатный комплекс, C <sub>1</sub> al-pr	204	65	194	1	122	65	60	75	146	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	35	
Водоносный бобриковско-тульский терригенный комплекс, C <sub>1</sub> bb-tl	28	26	27	1	26	26	3	2	19	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	
Водоносный михайловско-тарусский комплекс, C <sub>1</sub> mh-tr	3	2	3	-	2	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
Водоносная верхнефранско-фаменская терригенно-карбонатная свита, D <sub>3</sub> fr <sub>2</sub>	304	135	249	21	217	135	102	14	225	-	2	-	-	-	5	11	4	4	4	12	1
Водоносный саргаевско-семилукский карбонатный комплекс, D <sub>3</sub> sr-sm	12	11	7	3	11	11	1	-	6	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
Водоносный (слабоводоносный) старооскольско-тиманский терригенный комплекс, D <sub>2</sub> st-tm	3	2	2	1	3	2	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Водоносный мосоловский карбонатный комплекс, D <sub>2</sub> ms	5	5	5	0	5	5	-	-	3	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Водоносный (слабоводоносный) ряжский терригенный комплекс, D <sub>2</sub> rž	12	9	9	3	9	9	4	-	11	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Водоносная зона трещиноватых архейско-протерозойских кристаллических пород, AR-PR	6	6	4	2	6	6	-	-	3	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b><i>аП-Д ВЕТЛУЖСКИЙ АБ</i></b>	<b>44</b>	<b>28</b>	<b>18</b>	<b>26</b>	<b>37</b>	<b>28</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>							
Водоносный четвертичный комплекс, Q	33	19	16	18	28	19	7	2	12	-	-	-	-	-	-	-	10	4	-	-	
Водоносный волжско-альбский терригенный комплекс, J <sub>3</sub> v-K <sub>1</sub> al	8	8	1	7	8	8	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	
Слабоводоносный байос-келловейский терригенный комплекс, J <sub>2</sub> bt-k	1	1	0	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Слабоводоносный татарско-ветлужский карбонатно-терригенный комплекс, P <sub>2</sub> t-T <sub>1</sub> vt	1	0	1	0	0	0	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b><i>аП-Е ВОЛГО-СУРСКИЙ АБ</i></b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>0</b>											

Окончание таблицы 1.15

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>	<i>17</i>	<i>18</i>	<i>19</i>	<i>20</i>	<i>21</i>
Водоносный четвертичный комплекс, Q	2	-	2	0	2	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Водоносный гжелско-ассельский карбонатный комплекс, C <sub>3g</sub> -P <sub>1a</sub>	3	-	5	0	3	-	3	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b><i>аП-Ж ПРИВОЛЖСКО-ХОПЕРСКИЙ АБ</i></b>	<b>208</b>	<b>135</b>	<b>174</b>	<b>33</b>	<b>201</b>	<b>135</b>	<b>78</b>	<b>0</b>	<b>55</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>53</b>	<b>0</b>
Водоносный четвертичный комплекс, Q	108	73	100	7	104	73	35	-	3	-	-	-	-	-	-	-	4	-	35	-
Водоносный неогеновый комплекс, N	15	1	15	0	15	1	11	-	-	-	-	-	-	-	11	-	1	3	-	-
Водоносный турон-маастрихтский карбонатный комплекс, K <sub>2t</sub> -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 <sub>3v</sub> -K <sub>1al</sub>	30	22	24	6	30	22	11	-	18	-	-	-	-	-	-	-	1	-	8	-
Слабоводоносный бат-келловейский терригенный комплекс, J <sub>2bt</sub> -k	1	1	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Водоносная верхнефранско-фаменская терригенно-карбонатная свита, D <sub>3fr</sub> <sub>2</sub>	45	33	28	17	42	33	17	-	31	1	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-
Водоносный (слабоводоносный) старооскольско-тиманский терригенный комплекс, D <sub>2st</sub> -tm	1	1	1	0	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b><i>аП-К ДНЕПРОВСКО-ДОНЕЦКИЙ АБ</i></b>	<b>263</b>	<b>202</b>	<b>239</b>	<b>24</b>	<b>263</b>	<b>202</b>	<b>70</b>	<b>61</b>	<b>83</b>	<b>0</b>	<b>65</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>4</b>	<b>24</b>	<b>1</b>
Водоносный четвертичный комплекс, Q	62	32	56	6	32	32	30	25	11	-	-	-	-	-	-	-	5	2	23	-
Водоносный палеогеновый комплекс, P	6	6	6	0	6	6	0	6	1	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Водоносный турон-маастрихтский карбонатный комплекс, K <sub>2t</sub> -m	103	81	92	11	81	81	27	23	53	-	8	-	-	1	-	-	7	2	1	1
Водоносный альб-сеноманский терригенный горизонт, Kal-s	49	40	40	9	42	40	11	6	10	-	19	-	-	1	-	-	3	-	-	-
Водоносный волжско-альбский терригенный комплекс, J <sub>3v</sub> -K <sub>1al</sub>	7	7	7	-	7	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Слабоводоносный байос-келловейский терригенный комплекс, J <sub>2bt</sub> -k	12	11	8	4	11	11	1	1	4	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Водоносный нижнекаменноугольный комплекс, C <sub>1</sub>	10	10	9	1	10	10	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Водоносная зона трещиноватых архейско-протерозойских кристаллических пород, AR-PR	13	13	11	2	13	13	-	-	4	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Всего по ЦФО</b>	<b>1945</b>	<b>1080</b>	<b>1821</b>	<b>124</b>	<b>1942</b>	<b>1080</b>	<b>937</b>	<b>862</b>	<b>930</b>	<b>1</b>	<b>76</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>65</b>	<b>29</b>	<b>139</b>	<b>213</b>
Коды классификатора причин нарушения состояния подземных вод "Методические рекомендации по составлению и ведению реестра наблюдательной сети мониторинга подземных вод РФ"									10	20	21	23	30	40	53	60	61	62	63	70

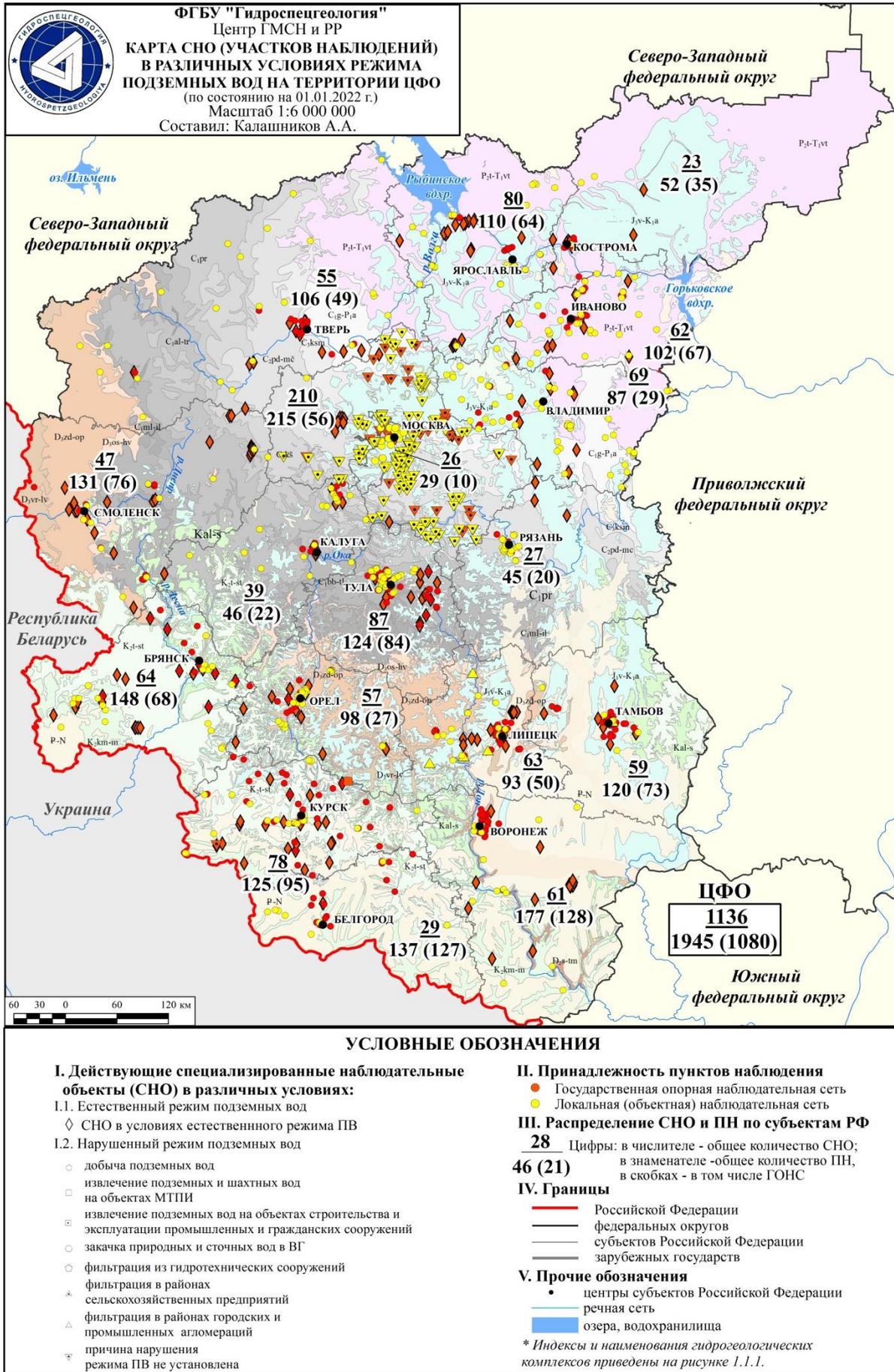


Рис. 1.4. Карта СНО (участков наблюдений) в различных условиях режима подземных вод на территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2022 г.)

## **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 01.01.2021 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.

Прогнозные ресурсы подземных вод территории Центрального федерального округа оценены в количестве 68901,27 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Средний модуль прогнозных ресурсов, в целом по ЦФО, составляет 106,0 м<sup>3</sup>/сут на км<sup>2</sup>.

Степень разведанности прогнозных ресурсов подземных вод, в среднем по округу, составляет 33,1%. По субъектам ЦФО степень разведанности прогнозных ресурсов различается: от 7,6% в Смоленской области до 83,8% в Московской области.

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.

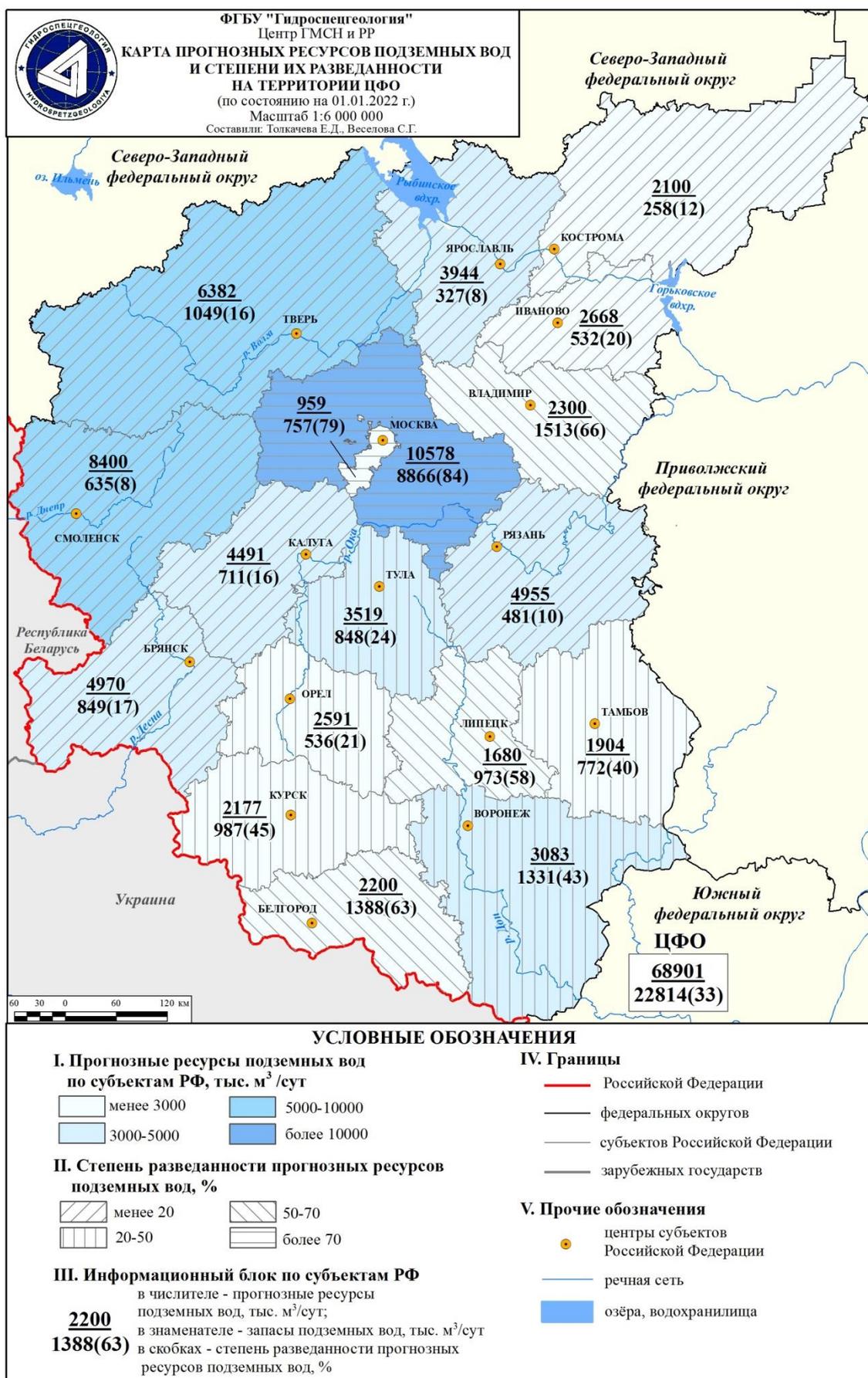


Рис. 1.5 Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности на территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2022 г.)

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 01.01.2022 г.**

Субъект РФ	Прогнозные ресурсы, тыс. м <sup>3</sup> /сут	Запасы подземных вод, тыс.м <sup>3</sup> /сут					Количество МПВ (УМПВ)		Добыча и извлечение, тыс.м <sup>3</sup> /сут				Количество водозаборов	Степень разведанности прогнозных ресурсов, %	Степень освоения запасов, %	Использование, тыс.м <sup>3</sup> /сут				Потери, сброс вод без использования, тыс.м <sup>3</sup> /сут
		всего	по категориям				всего	в том числе в эксплуатации	всего	добыча		извлечение				Всего	в том числе			
			А	В	С <sub>1</sub>	С <sub>2</sub>				общая	в том числе на МПВ (УМПВ)						ХПВ	ПТВ	НСХ	
Белгородская область	2199,90	1388,35	481,71	662,88	168,13	75,62	557	435	676,35	326,62	289,81	349,73	1423	63,1	20,9	565,05	301,64	261,11	2,30	111,30
Брянская область	4970,00	848,73	96,63	305,97	132,87	313,26	427	308	142,49	142,49	123,50	0,00	1156	17,1	14,6	142,49	116,62	25,87	0,00	0,00
Владимирская область	2300,00	1513,16	281,01	474,26	693,09	64,80	313	205	321,82	321,82	295,12	0,00	700	65,8	19,5	321,82	290,08	31,74	0,00	0,00
Воронежская область	3082,73	1331,40	19,93	970,08	288,40	53,00	341	177	572,74	551,74	550,27	21,00	457	43,2	41,3	556,74	431,99	124,74	0,00	16,00
Ивановская область	2668,40	532,21	52,01	91,02	342,18	47,00	176	90	70,48	70,48	63,55	0,00	248	19,9	11,9	70,48	63,95	6,53	0,00	0,00
Калужская область	4491,60	710,46	274,20	249,40	127,40	59,46	297	156	163,39	163,39	162,21	0,00	351	15,8	22,8	163,39	123,66	39,45	0,28	0,00
Костромская область	2100,00	258,20	6,65	44,85	174,70	32,00	100	58	16,74	16,74	14,81	0,00	239	12,3	5,7	16,74	14,93	1,81	0,00	0,00
Курская область	2176,60	986,86	267,73	356,73	357,01	5,40	198	141	224,85	178,96	164,14	45,90	460	45,3	16,6	223,76	146,13	77,63	0,00	1,09
Липецкая область	1680,00	973,08	257,50	490,54	130,93	94,12	273	148	274,36	241,36	237,57	33,00	973	57,9	24,4	274,22	223,30	50,92	0,00	0,14
Москва	958,72	757,28	50,92	693,47	11,64	1,26	368	129	126,82	51,64	50,21	75,18	237	79,0	6,6	51,64	24,85	26,78	0,00	75,18
Московская область	10577,63	8866,21	2010,68	4463,43	1326,56	1065,55	2563	896	1396,77	1396,77	1284,84	0,00	1492	83,8	14,5	1396,77	1123,01	273,76	0,00	0,00
Орловская область	2590,74	535,68	144,37	265,80	113,51	12,00	202	142	180,21	180,21	174,56	0,00	405	20,7	32,6	180,21	163,57	16,64	0,00	0,00
Рязанская область	4955,00	481,03	30,51	333,19	66,22	51,11	206	130	131,33	95,68	92,70	35,64	438	9,7	19,3	95,68	72,18	23,50	0,00	35,64
Смоленская область	8400,00	635,04	132,44	305,40	118,81	78,40	174	142	170,73	170,73	158,70	0,00	331	7,6	25,0	170,73	163,83	6,90	0,00	0,00
Тамбовская область	1904,40	772,05	285,05	277,24	179,91	29,85	196	131	175,70	173,01	160,51	2,69	601	40,5	20,8	174,35	161,40	12,30	0,65	1,35
Тверская область	6382,25	1049,06	249,27	387,84	167,05	244,90	225	129	227,48	227,48	219,31	0,00	323	16,4	20,9	227,48	194,52	32,95	0,00	0,00
Тульская область	3519,00	847,72	162,09	598,37	10,35	76,92	283	168	338,74	338,74	311,85	0,00	491	24,1	36,8	338,74	285,43	53,31	0,00	н.св.
Ярославская область	3944,30	327,19	4,49	37,06	48,30	237,34	114	56	11,22	11,22	7,98	0,00	183	8,3	2,4	11,22	6,16	5,06	0,00	0,00
<b>Итого по ЦФО</b>	<b>68901,27</b>	<b>22813,71</b>	<b>4807,18</b>	<b>11007,51</b>	<b>4457,05</b>	<b>2541,97</b>	<b>7013</b>	<b>3641</b>	<b>5222,20</b>	<b>4659,06</b>	<b>4361,63</b>	<b>563,14</b>	<b>10508</b>	<b>33,1</b>	<b>19,1</b>	<b>4981,49</b>	<b>3907,26</b>	<b>1071,01</b>	<b>3,23</b>	<b>240,70</b>

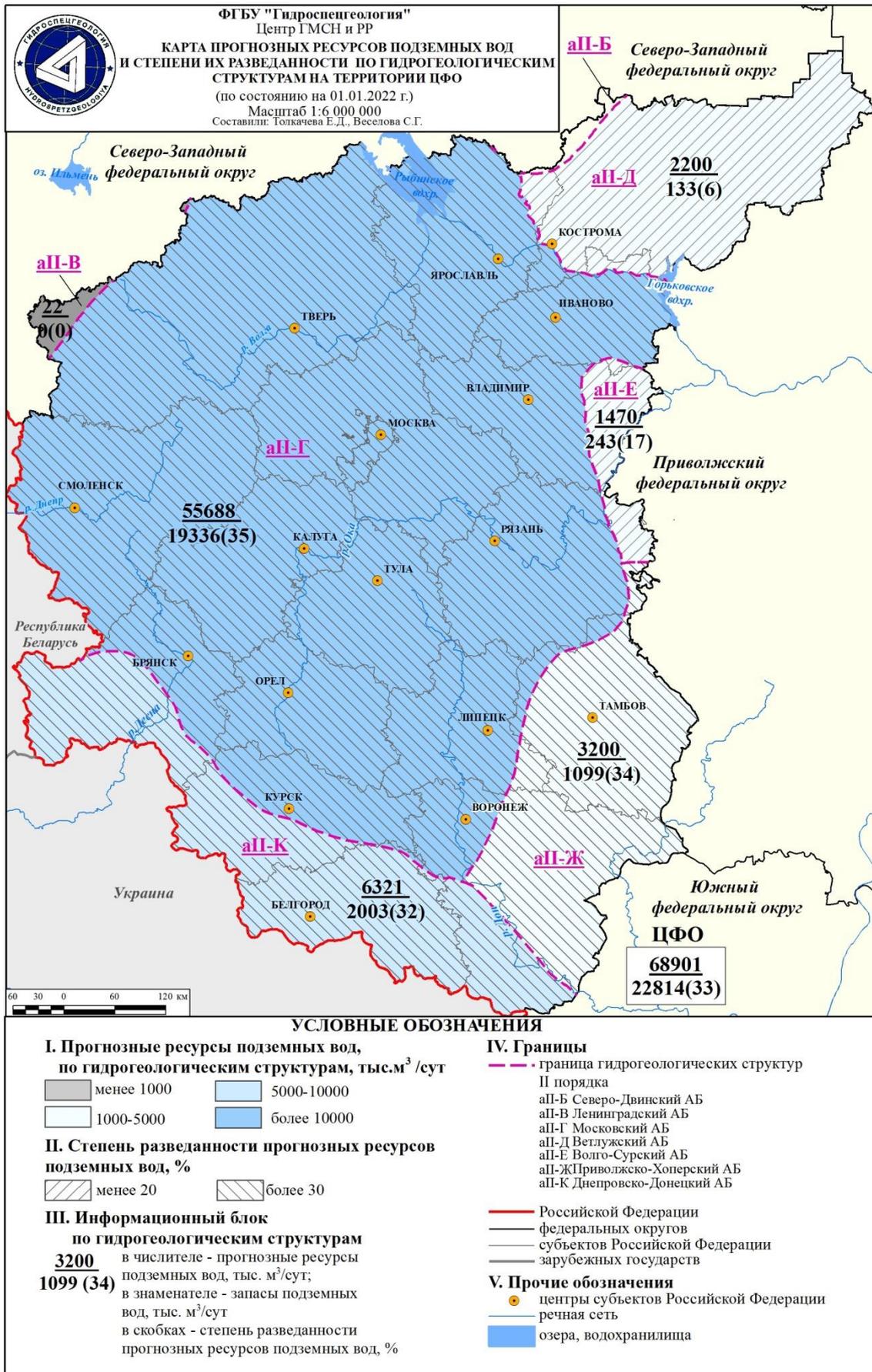


Рис. 1.6 Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности по гидрогеологическим структурам на территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2022 г.)

Таблица 1.7

**Сводные данные о ресурсах, запасах, добыче и использовании питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории ЦФО по состоянию на 01.01.2022 г.**

Наименование гидрогеологической структуры	Прогнозные ресурсы подземных вод, тыс. м <sup>3</sup> /сут	Запасы подземных вод, тыс.м <sup>3</sup> /сут					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча и извлечение, тыс.м <sup>3</sup> /сут			Количество колодезей	Степень разведанности прогнозных ресурсов, %	Степень освоения запасов, %	Использование, тыс.м <sup>3</sup> /сут				Потери при транспортировке и сброс без использования, тыс.м <sup>3</sup> /сут	
		Всего	по категориям				Всего	в том числе в эксплуатации	Всего	Добыча					извлечение	Всего	в том числе			
			А	В	С1	С2				Общая	в т.ч. на МПВ (УМПВ)						ХПВ	ПТВ		НСХ
<i>ПВ Восточно-Европейский САБ</i>	<i>68901,27</i>	<i>22813,71</i>	<i>4807,18</i>	<i>11007,51</i>	<i>4457,05</i>	<i>2541,97</i>	<i>7013</i>	<i>3641</i>	<i>5222,20</i>	<i>4659,06</i>	<i>4361,63</i>	<i>563,14</i>	<i>10508</i>	<i>33,1</i>	<i>19,1</i>	<i>4981,49</i>	<i>3907,26</i>	<i>1071,01</i>	<i>3,23</i>	<i>240,70</i>
аП-В Ленинградский АБ	22,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
аП-Г Московский АБ	55688,07	19335,94	3949,42	9579,30	3500,12	2307,10	5693	2712	4181,66	3991,94	3761,56	189,72	6934	34,7	22,9	4069,61	3310,19	758,49	0,93	112,05
аП-Д Ветлужский АБ	2200,00	132,50	0,00	34,50	58,00	40,00	68	41	10,88	10,88	9,41	0,00	111	6,0	7,1	10,88	9,41	1,47	0,00	0,00
аП-Е Волго-Сурский АБ	1470,00	243,32	22,60	71,34	149,38	0,00	61	45	36,26	36,26	33,86	0,00	168	16,6	13,9	36,26	34,33	1,94	0,00	0,00
аП-Ж Приволжско-Хоперский АБ	3200,20	1098,70	304,98	426,68	332,20	34,85	338	197	230,45	206,76	192,95	23,69	721	34,3	17,6	213,10	189,58	23,51	0,00	17,35
аП-К Днепровско-Донецкий АБ	6321,00	2003,24	530,18	895,69	417,36	160,02	853	646	762,95	413,22	363,84	349,73	2574	31,7	18,2	651,64	363,75	285,59	2,30	111,30
<b>Итого по ЦФО</b>	<b>68901,27</b>	<b>22813,71</b>	<b>4807,18</b>	<b>11007,51</b>	<b>4457,05</b>	<b>2541,97</b>	<b>7013</b>	<b>3641</b>	<b>5222,20</b>	<b>4659,06</b>	<b>4361,63</b>	<b>563,14</b>	<b>10508</b>	<b>33,1</b>	<b>19,1</b>	<b>4981,49</b>	<b>3907,26</b>	<b>1071,01</b>	<b>3,23</b>	<b>240,70</b>

Таблица 1.8  
Сводные данные о запасах, добыче питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) по гидрографическим единицам территории ЦФО по состоянию на 01.01.2022 г.

Бассейновый округ	Наименование гидрографических единиц		Запасы, тыс. м <sup>3</sup> /сут	Добыча подземных вод на МПВ (УМПВ), тыс.м <sup>3</sup> /сут	Степень освоения запасов, %
	наименование	код			
Балтийский	Волхов	01.04.02.	73,02	0,36	0,5
	Западная Двина (русская часть бассейна)	01.02.00.	29,59	0,26	0,9
Верхневолжский	Волга	08.01.01.,08.01.02., 08.01.03, 08.01.04.	3369,37	462,23	13,7
Днепровский	Днепр (русская часть бассейна)	04.01.00.	2482,50	473,26	19,1
Донской	Дон (русская часть бассейна)	05.01.00.,05.01.01., 05.01.02., 05.01.03.	2919,98	888,94	30,4
	Северский Донец	05.01.04.	1226,96	245,98	20,0
Окский	Ока	09.01.00.,09.01.01., 09.01.02., 09.01.03.	12712,28	2290,59	18,0
<b>Итого по ЦФО</b>			<b>22813,71</b>	<b>4361,63</b>	<b>19,1</b>

#### 1.2.1.2 Запасы подземных вод и степень их освоения

По состоянию на 01.01.2022 г. на территории ЦФО разведано 7013 месторождений (участков) питьевых и технических подземных вод, из них в эксплуатации находятся – 3641 (52%). Суммарные утвержденные запасы подземных вод, находящиеся на государственном балансе, составили 22813,71 тыс. м<sup>3</sup>/сут, из которых 8866,21 тыс. м<sup>3</sup>/сут (39%) приходится на Московскую область (Табл. 1.9, Рис. 1.9–1.11).

В 2021 г. было разведано 202 новых месторождения (участка). Прирост запасов питьевых и технических подземных вод за счет разведки составил 1395,75 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Переоценка запасов произведена по 45 месторождениям (участкам), в результате чего запасы уменьшились на 1398,10 тыс. м<sup>3</sup>/сут., в связи с уменьшением потребности. Основной объем запасов подземных вод был снят в Воронежской, Липецкой и Смоленской областях.

Таблица 1.9  
Изменение запасов питьевых и технических подземных вод на территории ЦФО в 2021 г.

тыс.м<sup>3</sup>/сут

Субъект РФ	Прирост запасов за счет разведки новых МПВ (УМПВ) в 2021 г.		Переоценка запасов в 2021 г.			Данные учета на 01.01.2022 г.	
	запасы	кол-во МПВ (УМПВ)	Изменение	кол-во переоцененных МПВ (УМПВ)		запасы	кол-во МПВ (УМПВ)
			запасы	всего	в т.ч. снятых с баланса		
Белгородская область	23,98	42				1388,35	557
Брянская область	137,81	5	-134,59	1		848,73	427
Владимирская область	62,02	6	-62,24	4		1513,16	313
Воронежская область	623,98	31	-681,64	9	1	1331,40	341
Ивановская область	14,01	4	-10,40	2		532,21	176
Калужская область	11,66	11	-4,90			710,46	297
Костромская область	3,07	2	-1,44	2		258,20	100
Курская область	0,67	3				986,86	198
Липецкая область	117,69	6	-169,70	3		973,08	273
Москва	6,78	3				757,28	368
Московская область	171,74	41	-118,18	14	1	8866,21	2563

Окончание таблицы 1.9

1	2	3	4	5	6	7	8
Орловская область	20,42	5	-18,25	2		535,68	202
Рязанская область	4,79	3				481,03	206
Смоленская область	147,62	29	-157,60	5		635,04	174
Тамбовская область	11,96	4				772,05	196
Тверская область	4,67	2	-1,74	1		1049,06	225
Тульская область	32,22	3	-37,42	2		847,72	283
Ярославская область	0,65	2				327,19	114
<b>Всего по ЦФО</b>	<b>1395,75</b>	<b>202</b>	<b>-1398,10</b>	<b>45</b>	<b>2</b>	<b>22813,71</b>	<b>7013</b>

Забалансовые запасы питьевых и технических подземных вод (преимущественно категорий С<sub>1</sub> и С<sub>2</sub>) по состоянию на 01.01.2022 г. составили 1443,52 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Количество месторождений (участков) с забалансовыми запасами - 99 (Табл. 1.17).

Количество отображенных подземных вод приводится по данным формы статотчетности 4-ЛС «Сведения о выполнении условий пользования недрами при добыче питьевых и технических подземных вод за 2021 год», размещенным в информационной системе «Учет и баланс подземных вод». Величина водоотбора за 2021 год составила 5222,20 тыс. м<sup>3</sup>/сут. При этом извлечение на объектах водоотлива и дренажа составило 563,14 тыс. м<sup>3</sup>/сут (или 10%).

На месторождениях (участках) питьевых и технических подземных вод было добыто 4361,63 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Всего в 2021 году в эксплуатации находилось 3641 месторождение (участок). Водоотбор осуществлялся на 10508 водозаборах (Рис. 1.7, 1.12 - 1.13, Табл. 1.6-1.8, 1.17).

Стоит отметить, что степень освоения запасов остается невысокой и в целом по округу составляет 19,1%.

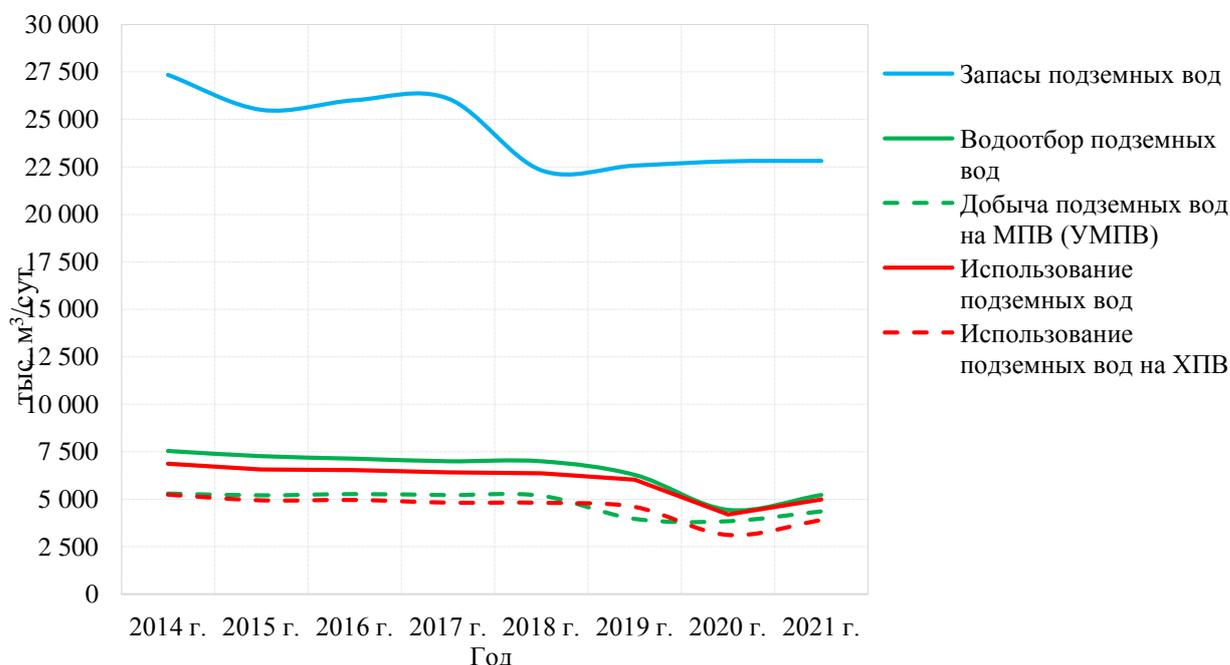


Рис. 1.7 График изменения запасов, добычи и использования питьевых и технических подземных вод на территории ЦФО

Наибольшая степень освоения запасов подземных вод приходится на территории Тульской (36,8%) и Воронежской (41,3%) 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 01.01.2022 г. приведены в таблицах 1.6-1.8.

Наиболее интенсивно эксплуатация подземных вод по территории округа ведется в Московской области – 39% от общей добычи по ЦФО, в меньших объемах – в Белгородской, Воронежской, Владимирской и Тульской областях – 6–10%. 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 2021 г. составила 56%. 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 2021 г. на территории ЦФО было использовано 4981,49 тыс. м<sup>3</sup>/сут (95%) отобранных подземных вод, из них для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения (ХПВ) – 3907,26 тыс. м<sup>3</sup>/сут (78% от общего объема использования), для производственно-технического водоснабжения (ПТВ) – 1071,01 тыс. м<sup>3</sup>/сут (22%), для сельскохозяйственных нужд (НСХ) – 3,23 тыс. м<sup>3</sup>/сут (>1%) (Табл. 1.17, Рис. 1.8).

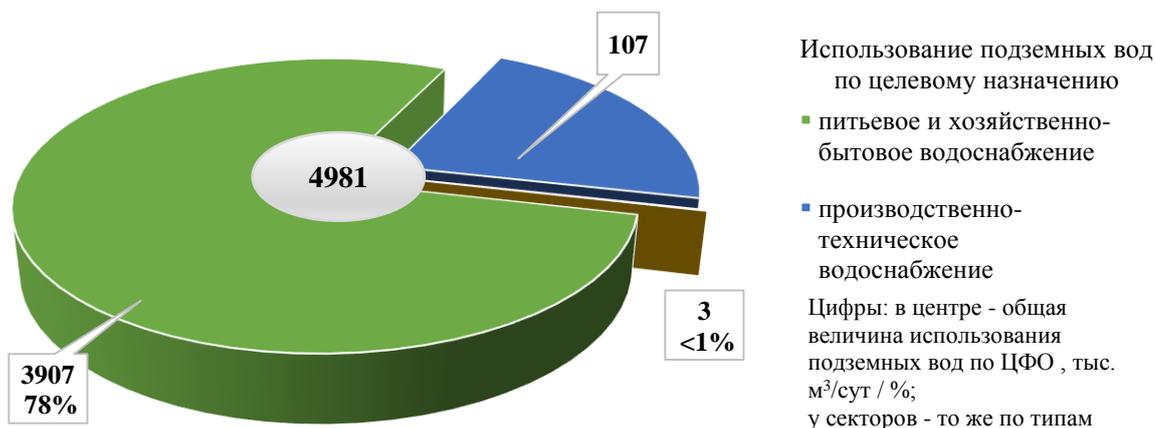


Рис. 1.8 Использование подземных вод по целевому назначению на территории ЦФО в 2021 г.

На крупных объектах водопотребления на территории ЦФО величина использования подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения составляет 1618,95 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Информация по крупным объектам водопотребления приведена в таблице 1.10.

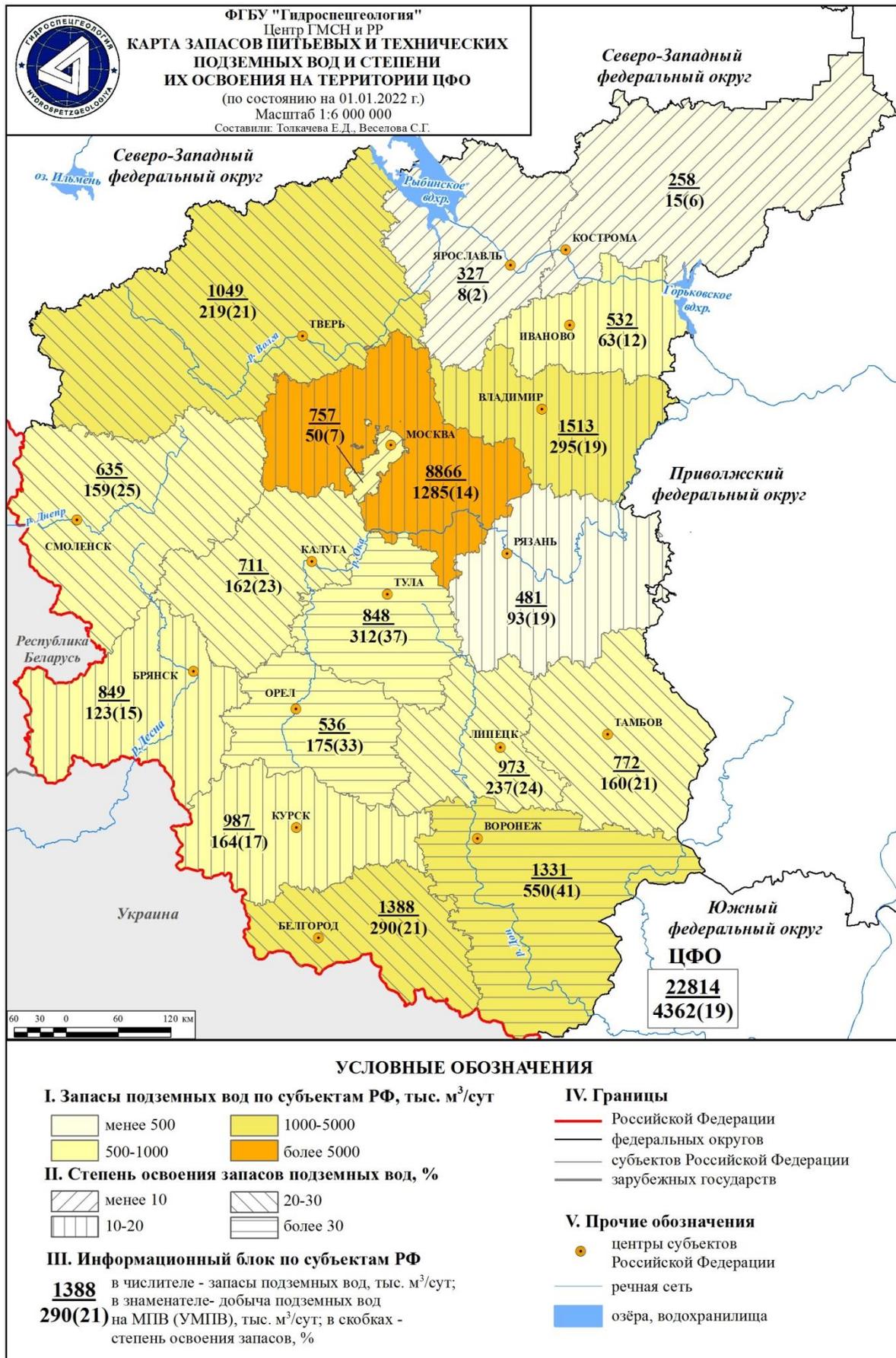


Рис. 1.9 Карта запасов подземных вод и степени их освоения на территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2022 г.)



Рис. 1.10 Карта запасов подземных вод и степень их освоения по гидрогеологическим структурам на территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2022 г.)

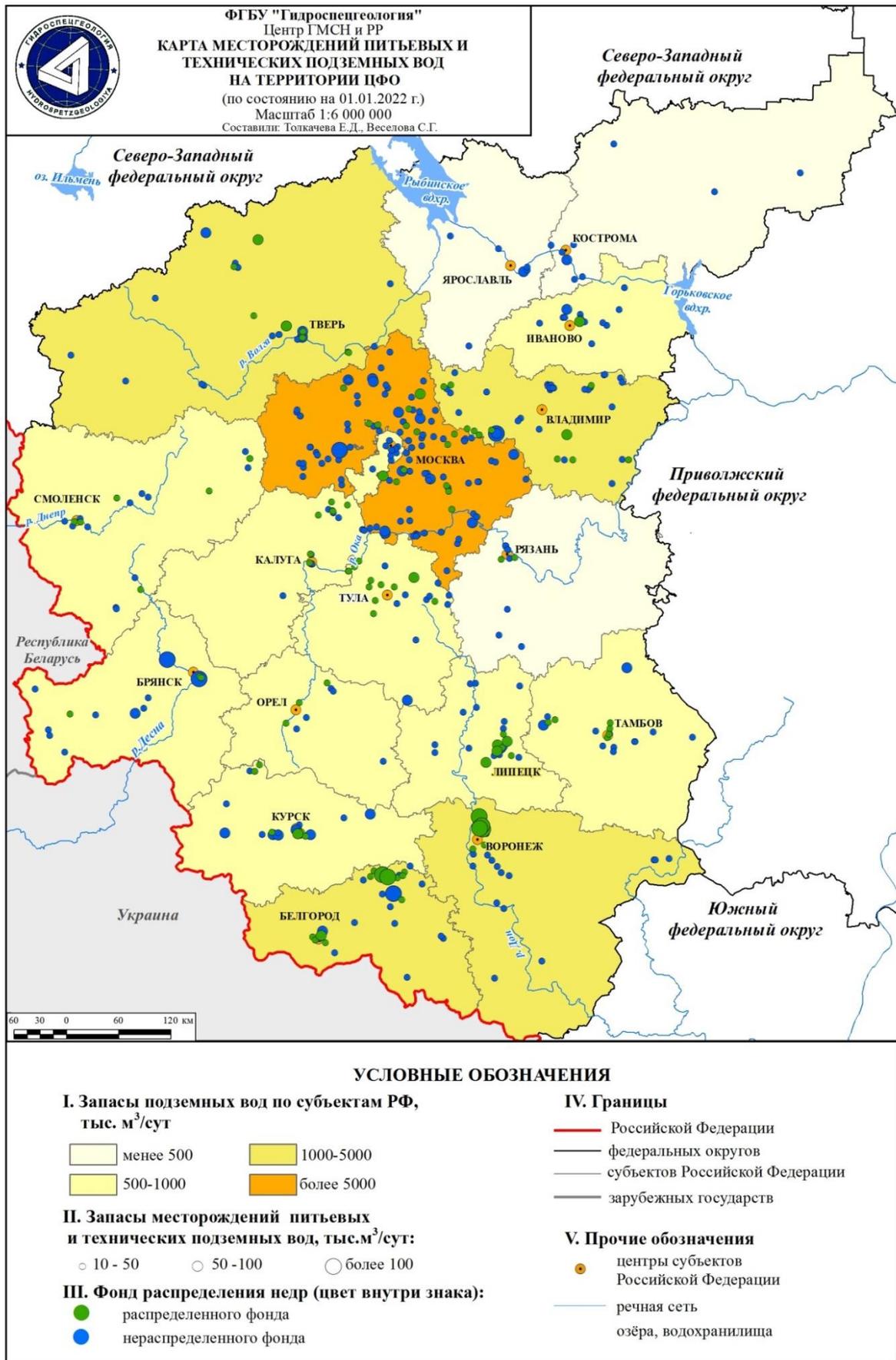


Рис. 1.11 Карта месторождений питьевых и технических подземных вод на территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2022 г.)

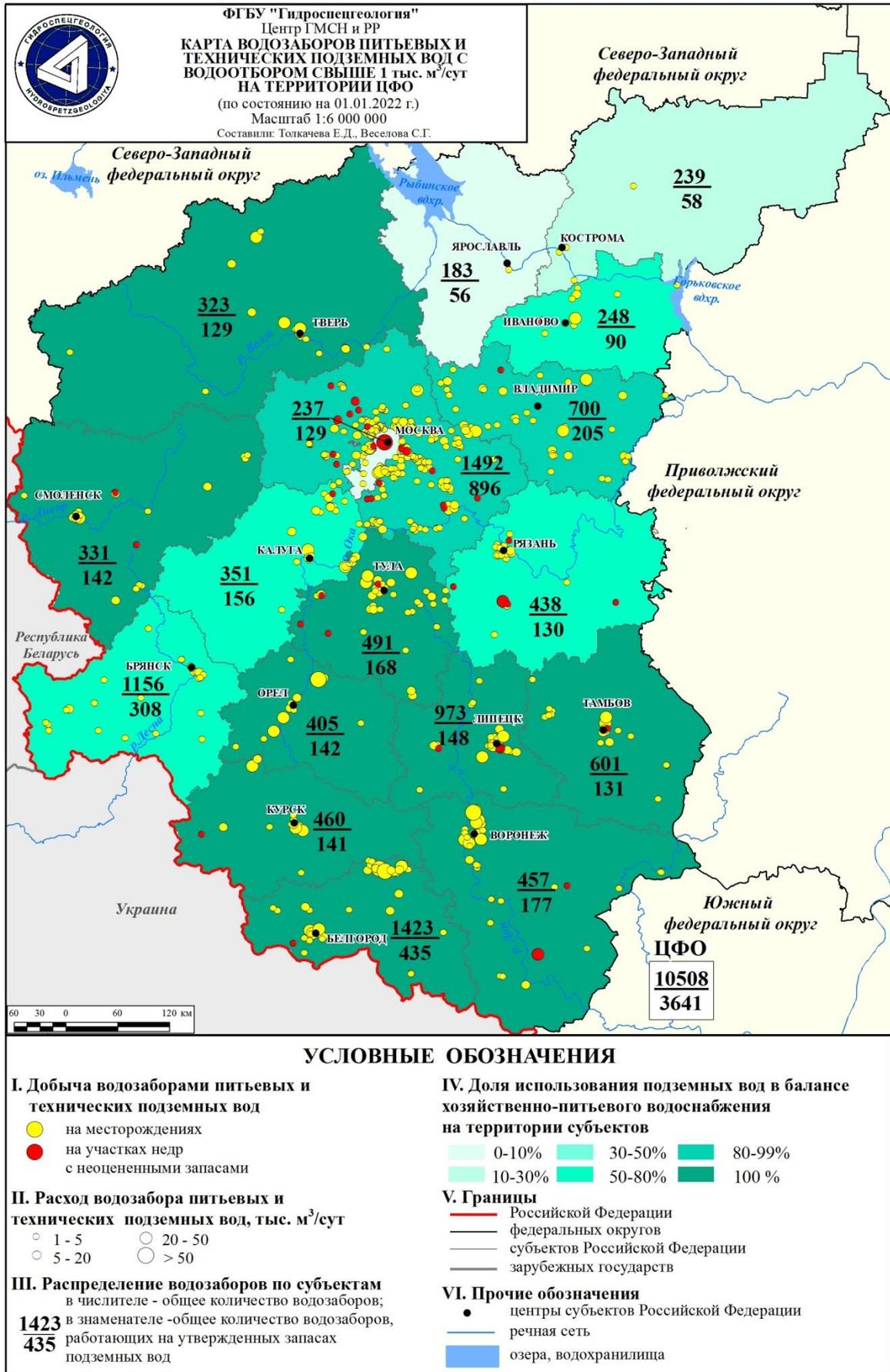


Рис. 1.12 Карта водозаборов питьевых и технических подземных вод с водоотбором свыше 1000 м<sup>3</sup>/сут на территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2022 г.)

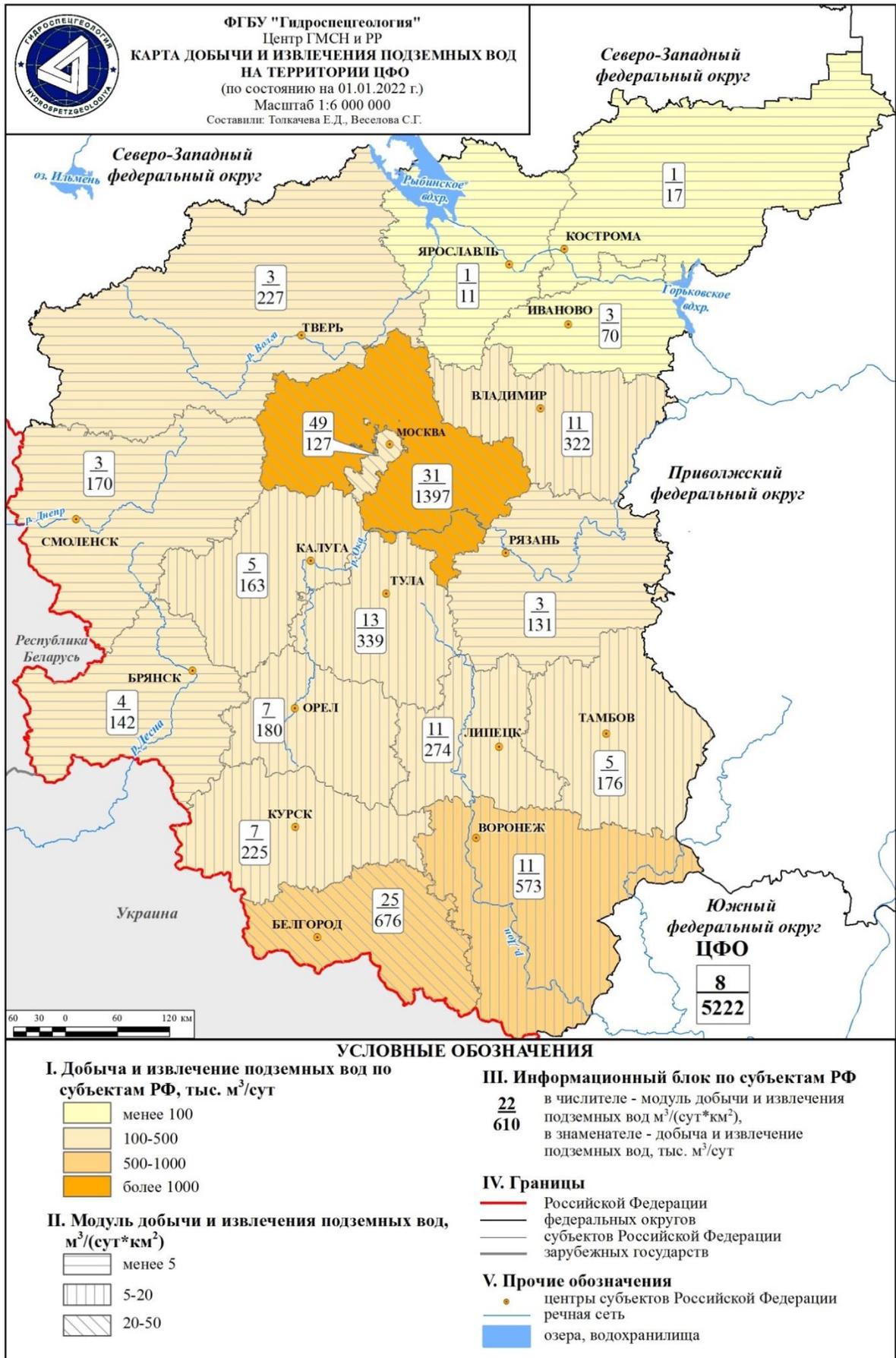


Рис. 1.13 Карта добычи и извлечения подземных вод на территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2022 г.)

Таблица 1.10

## Сведения о крупных объектах водопотребления территории ЦФО в 2021 г.

№ п/п	Субъект РФ	Населенный пункт	Население, тыс. чел.	Кол-во месторождений		Утвержденные суммарные запасы подземных вод, тыс.м <sup>3</sup> /сут	Добыча подземных вод, тыс.м <sup>3</sup> /сут			Использование вод для питьевого и хозяйственно- бытового водоснабжения, тыс.м <sup>3</sup> /сут			Доля подземных вод в питьевом и хозяйственно-бытовом водоснабжении, %
				Всего	в эксплуатации		Всего	в том числе		Всего	в том числе		
								на месторождениях (участках)	на участках недр с неопценными запасами		поверхностных	подземных	
1	Белгородская область	г.Белгород	391,70	35	26	241,44	106,44	105,92	0,52	106,44	0,00	106,44	100
2	Брянская область	г.Брянск	399,58	109	80	293,81	63,74	63,15	0,59	94,75	31,01	63,74	67
3	Владимирская область	г.Владимир	352,35	6	3	130,09	50,68	49,95	0,72	114,28	63,61	50,68	44
4	Воронежская область	г.Воронеж	1050,60	41	20	866,79	334,76	334,74	0,02	427,80	0,00	334,76	100
5	Ивановская область	г.Иваново	404,60	23	11	264,89	34,55	34,51	0,04	91,55	57,00	34,55	38
6	Калужская область	г.Калуга	331,84	24	11	138,47	31,44	31,41	0,03	80,83	49,39	31,44	39
7	Костромская область	г.Кострома	277,39	21	8	144,93	2,91	2,86	0,05	99,81	96,90	2,91	3
8	Курская область	г.Курск	450,98	38	23	554,76	109,72	109,33	0,40	109,72	0,00	109,72	100
9	Липецкая область	г.Липецк	503,22	30	20	517,19	180,43	180,43	0,00	180,43	0,00	180,43	100
10	г. Москва	г.Москва	12655,05	291	100	678,97	38,70	37,27	1,43	2190,58	2151,88	38,70	2
11	Московская область	г.Коломна	138,69	7	5	88,14	43,35	38,66	4,69	43,35	0,00	43,35	100
12	Московская область	г.Подольск	309,25	6	4	43,43	45,31	44,96	0,36	45,31	0,00	45,31	100
13	Орловская область	г.Орел	303,70	50	30	395,46	90,51	90,22	0,29	90,51	0,00	90,51	100
14	Рязанская область	г.Рязань	534,80	51	39	186,76	41,11	41,04	0,07	92,35	51,24	41,11	45
15	Смоленская область	г.Смоленск	320,17	25	25	147,61	79,86	79,84	0,02	79,86	0,00	79,86	100
16	Тамбовская область	г.Тамбов	289,70	18	8	263,60	98,78	96,08	2,70	98,78	0,00	98,78	100
17	Тверская область	г.Тверь	424,97	32	19	499,22	131,12	130,67	0,45	131,12	0,00	131,12	100
18	Тульская область	г.Тула	475,16	16	12	174,14	132,17	129,34	2,83	132,17	0,00	132,17	100
19	Ярославская область	г.Ярославль	601,40	10	5	173,50	3,38	3,38	0,00	120,38	117,00	3,38	3
<b>Всего по ЦФО</b>			<b>20215,15</b>	<b>833</b>	<b>449</b>	<b>5803,19</b>	<b>1618,95</b>	<b>1603,75</b>	<b>15,20</b>	<b>4330,02</b>	<b>2618,03</b>	<b>1618,95</b>	<b>37</b>

### 1.2.2. Технические подземные воды (соленые и рассолы)

По состоянию на 01.01.2022 г. разведано 26 месторождений (участков) подземных вод с суммарными запасами 6,95 тыс. м<sup>3</sup>/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 2021 г. находилось 11 месторождений (участков). Общее количество добытых технических вод составило 0,33 тыс. м<sup>3</sup>/сут, в том числе на месторождениях - 0,33 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Для целей поддержания пластового давления (ППД) на нефтедобывающих предприятиях было использовано 0,33 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Степень освоения запасов технических подземных вод на территории ЦФО составляет 4,7%.

### 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. м<sup>3</sup>/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.

По состоянию на 01.01.2022 г. на территории ЦФО разведано 161 месторождение (участок) минеральных подземных вод с утвержденными суммарными запасами 24,95 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Месторождения минеральных подземных вод разведаны во всех распространенных на территории ЦФО гидрогеологических структурах II порядка, за исключением Ленинградского артезианского бассейна. (Табл. 1.13-1.14).

В эксплуатации в 2021 г. находилось 53 месторождения (участка). Общий объем добытых минеральных вод составил 1,04 тыс. м<sup>3</sup>/сут, в том числе на участках с утвержденными запасами – 1,04 тыс. м<sup>3</sup>/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. м<sup>3</sup>/сут, и в меньшей степени они применяются в лечебных и санаторно-курортных целях (0,21 тыс. м<sup>3</sup>/сут).

### 1.2.4. Извлечение подземных вод

Извлечение подземных вод производится с целью шахтного и дренажного водоотлива в Белгородской, Воронежской, Курской, Липецкой, Рязанской, Тамбовской областях и водотлива 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 2021 г. учтено 19 объектов извлечения подземных вод. Общий объем извлеченных подземных вод составил 563,14 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Большая часть извлеченных подземных вод – 240,70 тыс. м<sup>3</sup>/сут (43%) сбрасывается без использования. Наиболее интенсивное извлечение подземных вод отмечается на территории Днепровско-Донецкого (62%) и Московского (34%) 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 2021 г. объём извлечения подземных вод составил 349,73 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

На севере Курской области при разработке Михайловского месторождения железных руд КМА объём извлеченных подземных вод составил 45,90 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

В Воронежской области при водоотливе из Шкурлатовского карьера по добыче строительных материалов за 2021 г. объём извлеченной воды не изменился и составил 21,00 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

В Рязанской области извлечение подземных вод осуществлялось при разработке месторождений бурого угля (Скопинский район) и добыче известняка (Пронский и Михайловский район). Объём извлечённой воды в 2021 г. составил 35,64 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

В Липецкой области извлечение подземных вод в количестве 33,00 тыс. м<sup>3</sup>/сут осуществлялось в виде барража с целью локализации загрязнения на металлургических предприятиях (гг. Новолипецк, Данков).

В Тамбовской области извлечение подземных вод в количестве 2,69 тыс. м<sup>3</sup>/сут производилось при барражном водоотливе с целью локализации загрязнения на предприятии ОАО «Пигмент» в г. Тамбове.

В г. Москве величина извлечения подземных вод за счет шахтного водоотлива при эксплуатации и строительстве метрополитена в 2021 г. составила 75,18 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

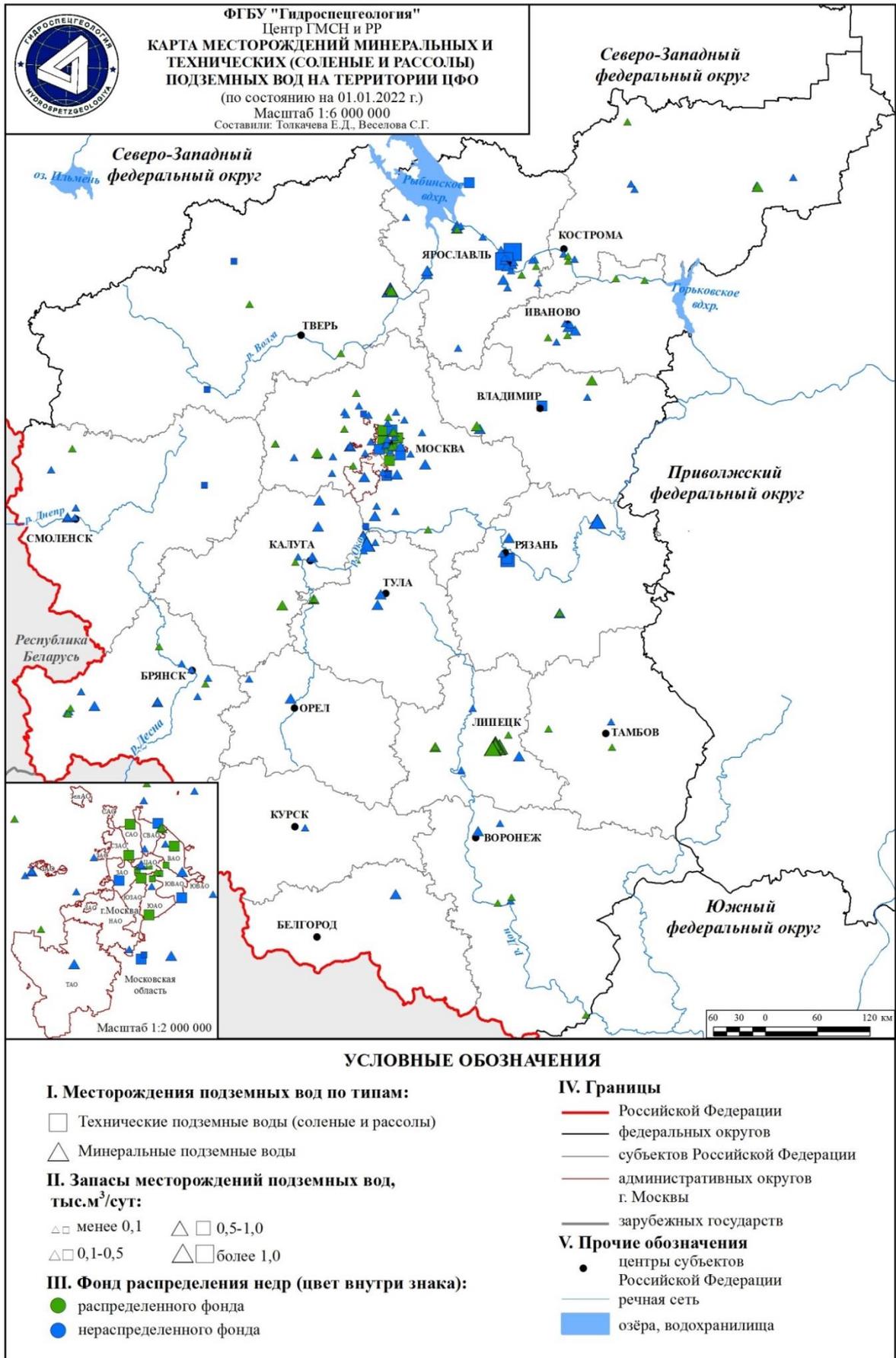


Рис. 1.14 Карта месторождений минеральных и технических (солёные и рассолы) подземных вод на территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2022 г.)

Таблица 1.11

Сводные данные о запасах, добыче и использовании технических подземных вод (соленые и рассолы) и степени их освоения на территории ЦФО по состоянию на 01.01.2022 г.

Субъект РФ	Запасы подземных вод, тыс.м <sup>3</sup> /сут					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча и извлечение, тыс.м <sup>3</sup> /сут		Степень освоения запасов подземных вод, %	Использование, тыс.м <sup>3</sup> /сут		
	всего	по категориям				всего	в том числе в эксплуатации	всего	в том числе на месторождениях (участках)		всего	в том числе	
		А	В	С <sub>1</sub>	С <sub>2</sub>							ПДД	прочие
Владимирская область	0,25	0,11	0,15	0,00	0,00	1	0	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00	0,00
Москва	1,58	0,49	1,09	0,00	0,00	11	11	0,33	0,33	20,7	0,33	0,33	0,00
Московская область	0,52	0,15	0,36	0,00	0,00	6	0	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00	0,00
Рязанская область	0,68	0,00	0,68	0,00	0,00	2	0	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00	0,00
Смоленская область	0,05	0,00	0,05	0,00	0,00	1	0	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00	0,00
Тверская область	0,03	0,00	0,03	0,00	0,00	2	0	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00	0,00
Ярославская область	3,83	0,00	3,83	0,00	0,00	3	0	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00	0,00
<b>Итого по ЦФО</b>	<b>6,95</b>	<b>0,75</b>	<b>6,20</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>26</b>	<b>11</b>	<b>0,33</b>	<b>0,33</b>	<b>4,7</b>	<b>0,33</b>	<b>0,33</b>	<b>0,00</b>

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 01.01.2022 г.

Гидрогеологическая структура	Запасы подземных вод, тыс.м <sup>3</sup> /сут					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча и извлечение, тыс.м <sup>3</sup> /сут		Степень освоения запасов, %	Использование, тыс.м <sup>3</sup> /сут		
	Всего	по категориям				всего	в том числе эксплуатирующихся	общие	в том числе на месторождениях (участках)		Всего	в том числе	
		А	В	С <sub>1</sub>	С <sub>2</sub>							ПДД	прочие
<i>fII Восточно-Европейский САБ</i>	6,95	0,75	6,20	0,00	0,00	26	11	0,33	0,33	4,7	0,33	0,33	0,00
аП-Г Московский АБ	6,95	0,75	6,20	0,00	0,00	26	11	0,33	0,33	4,7	0,33	0,33	0,00
<b>Итого по ЦФО</b>	<b>6,95</b>	<b>0,75</b>	<b>6,20</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>26</b>	<b>11</b>	<b>0,33</b>	<b>0,33</b>	<b>4,7</b>	<b>0,33</b>	<b>0,33</b>	<b>0,00</b>

Таблица 1.13

**Сводные данные о запасах, добыче и использовании минеральных подземных вод и степени их освоения на территории ЦФО по состоянию на 01.01.2022 г.**

Субъект РФ	Запасы подземных вод, тыс.м <sup>3</sup> /сут					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча, тыс.м <sup>3</sup> /сут		Количество водозаборов	Степень освоения запасов, %	Использование, тыс.м <sup>3</sup> /сут				Потери при транспортировке, тыс.м <sup>3</sup> /сут
	всего	по категориям				всего	в том числе в эксплуатации	общая	в том числе на месторождениях (участках)			Всего	в том числе			
		A	B	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>								ЛСК	РОЗ	иное	
Белгородская область	0,25	0,00	0,00	0,00	0,25	1	0	0,00	0,00	0	0,0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Брянская область	0,85	0,00	0,32	0,00	0,53	13	4	0,02	0,02	4	1,8	0,015	0,007	0,008	0,000	0,000
Владимирская область	0,84	0,48	0,12	0,24	0,00	4	2	0,01	0,01	2	0,8	0,007	0,007	0,000	0,000	0,000
Воронежская область	0,42	0,00	0,42	0,00	0,00	6	3	0,02	0,02	3	5,5	0,023	0,023	0,000	0,000	0,000
Ивановская область	0,70	0,15	0,31	0,00	0,24	9	4	0,01	0,01	4	1,3	0,009	0,007	0,002	0,000	0,000
Калужская область	2,90	1,51	0,42	0,00	0,96	8	2	0,11	0,11	2	3,7	0,106	0,000	0,106	0,000	0,000
Костромская область	0,86	0,29	0,26	0,00	0,31	11	4	0,01	0,01	4	1,0	0,009	0,003	0,006	0,000	0,000
Курская область	0,05	0,00	0,05	0,00	0,00	1	0	0,00	0,00	0	0,0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Липецкая область	6,13	0,78	4,59	0,48	0,29	13	10	0,69	0,69	10	11,3	0,692	0,048	0,643	0,000	0,000
Москва	0,99	0,14	0,12	0,00	0,72	9	2	0,00	0,00	2	0,4	0,004	0,004	0,000	0,000	0,000
Московская область	3,09	0,16	0,40	0,31	2,23	30	7	0,02	0,02	7	0,5	0,015	0,013	0,002	0,000	0,000
Орловская область	0,32	0,00	0,00	0,00	0,32	2	0	0,00	0,00	0	0,0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Рязанская область	1,26	0,12	0,21	0,00	0,93	5	1	0,00	0,00	2	0,0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Смоленская область	0,41	0,13	0,03	0,00	0,25	5	1	0,02	0,02	1	4,9	0,020	0,020	0,000	0,000	0,000
Тамбовская область	0,11	0,00	0,11	0,00	0,00	3	2	0,00	0,00	2	3,4	0,004	0,004	0,000	0,000	0,000
Тверская область	1,38	0,98	0,39	0,00	0,00	6	4	0,05	0,05	4	3,6	0,049	0,002	0,047	0,000	0,000
Тульская область	1,92	0,04	1,20	0,05	0,64	9	4	0,08	0,08	4	4,1	0,078	0,066	0,012	0,000	0,000
Ярославская область	2,48	1,26	0,53	0,00	0,70	26	3	0,01	0,01	3	0,3	0,007	0,007	0,000	0,000	0,000
<b>Итого по ЦФО</b>	<b>24,95</b>	<b>6,04</b>	<b>9,47</b>	<b>1,07</b>	<b>8,37</b>	<b>161</b>	<b>53</b>	<b>1,04</b>	<b>1,04</b>	<b>54</b>	<b>4,2</b>	<b>1,04</b>	<b>0,21</b>	<b>0,83</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

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 01.01.2022 г.

Наименование гидрогеологической структуры	Запасы подземных вод, тыс.м <sup>3</sup> /сут					Кол-во МПВ (УМПВ)		Добыча и извлечение, тыс.м <sup>3</sup> /сут		Степень освоения запасов, %	Количество водозаборов	Использование, тыс.м <sup>3</sup> /сут				Потери при транспортировке, тыс.м <sup>3</sup> /сут
	всего	по категориям				всего	в том числе в эксплуатации	всего	в том числе на МПВ (УМПВ)			всего	в том числе			
		A	B	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>								ЛСК	РОЗ	иное	
<i>fII Восточно-Европейский САБ</i>	<i>24,95</i>	<i>6,04</i>	<i>9,47</i>	<i>1,07</i>	<i>8,37</i>	<i>161</i>	<i>53</i>	<i>1,04</i>	<i>1,04</i>	<i>4,2</i>	<i>54</i>	<i>1,04</i>	<i>0,21</i>	<i>0,83</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
аII-Г Московский АБ	21,58	5,56	8,64	0,83	6,54	134	42	0,98	0,98	4,6	43	0,985	0,172	0,813	0,000	0,000
аII-Д Ветлужский АБ	0,62	0,15	0,26	0,00	0,22	9	3	0,01	0,01	1,3	3	0,008	0,002	0,006	0,000	0,000
аII-Е Волго-Сурский АБ	1,47	0,33	0,05	0,24	0,85	3	1	0,00	0,00	0,3	1	0,005	0,005	0,000	0,000	0,000
аII-Ж Приволжско-Хоперский АБ	0,25	0,00	0,25	0,00	0,00	6	4	0,03	0,03	10,4	4	0,026	0,026	0,000	0,000	0,000
аII-К Днепровско-Донецкий АБ	1,04	0,00	0,27	0,00	0,77	9	3	0,02	0,02	1,5	3	0,016	0,008	0,008	0,000	0,000
<b>ИТОГО по ЦФО</b>	<b>24,95</b>	<b>6,04</b>	<b>9,47</b>	<b>1,07</b>	<b>8,37</b>	<b>161</b>	<b>53</b>	<b>1,04</b>	<b>1,04</b>	<b>4,2</b>	<b>54</b>	<b>1,04</b>	<b>0,21</b>	<b>0,83</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

Таблица 1.15

## Сведения об извлечении подземных вод по территории ЦФО в 2021 г.

тыс. м<sup>3</sup>/сут

Субъект РФ	Административная единица	Кол-во объектов извлечения	Количество извлеченной воды				Кол-во извлеченной воды на участках недр с утвержденными запасами (МПВ)	Количество использованной воды				Сброс 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	ПТВ (ППД)	НСХ (ОРЗ+ОП)	
Белгородская область	Губкинский район	2	225,08	225,08	0,00	0,00	225,08	126,09	12,33	113,76	0,00	98,99
Белгородская область	Старооскольский р-н	1	111,83	111,83	0,00	0,00	111,83	111,83	9,36	102,47	0,00	0,00
Белгородская область	Яковлевский район	1	12,82	12,82	0,00	0,00	12,82	0,50	0,00	0,50	0,00	12,32
<b>Белгородская область</b>	<b>Итого</b>	<b>4</b>	<b>349,73</b>	<b>349,73</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>349,73</b>	<b>238,43</b>	<b>21,69</b>	<b>216,74</b>	<b>0,00</b>	<b>111,30</b>
Воронежская область	Павловский район	1	21,00	21,00	0,00	0,00	21,00	5,00	0,00	5,00	0,00	16,00
<b>Воронежская область</b>	<b>Итого</b>	<b>1</b>	<b>21,00</b>	<b>21,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>21,00</b>	<b>5,00</b>	<b>0,00</b>	<b>5,00</b>	<b>0,00</b>	<b>16,00</b>
Курская область	Железногорский р-н	1	45,90	45,90	0,00	0,00	45,90	44,81	0,00	44,81	0,00	1,09
<b>Курская область</b>	<b>Итого</b>	<b>1</b>	<b>45,90</b>	<b>45,90</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>45,90</b>	<b>44,81</b>	<b>0,00</b>	<b>44,81</b>	<b>0,00</b>	<b>1,09</b>
Липецкая область	Липецкий район	4	32,76	0,00	0,00	32,76	0,00	32,71	0,00	32,71	0,00	0,05
Липецкая область	г.о. Елец	1	0,09	0,00	0,00	0,09	0,09	0,06	0,00	0,06	0,00	0,03
Липецкая область	Данковский р-н	1	0,15	0,00	0,00	0,15	0,00	0,09	0,00	0,09	0,00	0,06
<b>Липецкая область</b>	<b>Итого</b>	<b>6</b>	<b>33,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>33,00</b>	<b>0,09</b>	<b>32,86</b>	<b>0,00</b>	<b>32,86</b>	<b>0,00</b>	<b>0,14</b>
г. Москва	Центральный АО	2	75,18	0,00	0,00	75,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	75,18
<b>г. Москва</b>	<b>Итого</b>	<b>2</b>	<b>75,18</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>75,18</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>75,18</b>
Рязанская область	Михайловский р-н	1	2,41	2,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,41
Рязанская область	Пронский р-н	2	33,24	33,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33,24
Рязанская область	Скопинский р-он и г. Скопин	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Рязанская область</b>	<b>Итого</b>	<b>4</b>	<b>35,64</b>	<b>35,64</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>35,64</b>
Тамбовская область	г. Тамбов	1	2,69	0,00	0,00	2,69	0,00	1,34	0,00	1,34	0,00	1,35
<b>Тамбовская область</b>	<b>Итого</b>	<b>1</b>	<b>2,69</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>2,69</b>	<b>0,00</b>	<b>1,34</b>	<b>0,00</b>	<b>1,34</b>	<b>0,00</b>	<b>1,35</b>
<b>Итого по ЦФО</b>		<b>19</b>	<b>563,14</b>	<b>452,27</b>	<b>0,00</b>	<b>110,87</b>	<b>416,71</b>	<b>322,43</b>	<b>21,69</b>	<b>300,74</b>	<b>0,00</b>	<b>240,70</b>

Таблица 1.16

**Сведения об извлечении подземных вод по гидрогеологическим структурам ЦФО Российской Федерации в 2021 г.**

тыс. м<sup>3</sup>/сут

Наименование гидрогеологической структуры	Количество объектов извлечения	Количество извлеченной воды				Кол-во извлеченной воды на участках недр с утвержденными запасами (МПВ)	Количество использованной воды				Сброс 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	ПТВ (ППД)	НСХ (ОРЗ+ОП)	
<i>fПВосточно-Европейский САБ</i>	<b>19</b>	<b>563,14</b>	<b>452,27</b>	<b>0,00</b>	<b>110,87</b>	<b>416,71</b>	<b>322,43</b>	<b>21,69</b>	<b>300,74</b>	<b>0,00</b>	<b>240,70</b>
аП-Г Московский АБ	13	189,72	81,54	0,00	108,18	45,98	77,67	0,00	77,67	0,00	112,05
аП-Ж Приволжско-Хоперский АБ	2	23,69	21,00	0,00	2,69	21,00	6,34	0,00	6,34	0,00	17,35
аП-К Днепрово-Донецкий АБ	4	349,73	349,73	0,00	0,00	349,73	238,43	21,69	216,74	0,00	111,30
<b>Итого по ЦФО</b>	<b>19</b>	<b>563,14</b>	<b>452,27</b>	<b>0,00</b>	<b>110,87</b>	<b>416,71</b>	<b>322,43</b>	<b>21,69</b>	<b>300,74</b>	<b>0,00</b>	<b>240,70</b>

Таблица 1.17

## Сводные данные показателей ресурсной базы подземных вод на территории ЦФО в 2021 г.

№ п/п	Показатель	Единицы измерения	Значение показателя
1	2	3	4
1	Площадь субъекта РФ	тыс. км <sup>2</sup>	650,21
2	Численность населения	тыс. чел	39250,96
	<b>Питьевые и технические подземные воды</b>		
3	Балансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2022 г.	тыс.м <sup>3</sup> /сут	22813,71
4	Количество месторождений подземных вод с балансовыми запасами	шт.	7013
5	Забалансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2022 г.	тыс.м <sup>3</sup> /сут	1443,52
6	Количество месторождений (участков) с забалансовыми запасами	шт.	99
7	Общее количество месторождений (участков) находящихся в эксплуатации	шт.	3650
8	Общее количество водозаборов действовавших в году	шт.	10508
9	Количество отобранной подземной воды, всего	тыс.м <sup>3</sup> /сут	5222,20
10	Добыча подземных вод на месторождениях (участках)	тыс.м <sup>3</sup> /сут	4361,63
11	Извлечение подземных вод	тыс.м <sup>3</sup> /сут	563,14
12	Сброс подземных вод без использования	тыс.м <sup>3</sup> /сут	240,70
13	Поступление подземных вод из других субъектов РФ, всего	тыс.м <sup>3</sup> /сут	0
14	Передача подземных вод в другие субъекты РФ, всего	тыс.м <sup>3</sup> /сут	0
15	Общее количество отчитавшихся в учетном году водопользователей	шт.	2927
16	Использование подземных вод, всего	тыс.м <sup>3</sup> /сут	4981,49
17	для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс.м <sup>3</sup> /сут	3907,26
18	для производственно-технического водоснабжения	тыс.м <sup>3</sup> /сут	1071,01
19	для нужд сельского хозяйства (включая орошение земель и обводнение пастбищ)	тыс.м <sup>3</sup> /сут	3,23
20	Использование поверхностных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс.м <sup>3</sup> /сут	3020,35
21	Суммарное использование поверхностных и подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс.м <sup>3</sup> /сут	6927,61
22	Доля использования подземных вод в общем балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	%	56,4
	<b>Технические подземные воды (соленые и рассолы)</b>		
23	Запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2022 г.	тыс.м <sup>3</sup> /сут	6,95
24	Количество месторождений (участков) подземных вод, всего	шт.	26
25	в т.ч. находящихся в эксплуатации	шт.	11
26	Добыча подземных вод	тыс.м <sup>3</sup> /сут	0,33
27	Использование подземных вод, всего	тыс.м <sup>3</sup> /сут	0,33
28	в том числе для ППД	тыс.м <sup>3</sup> /сут	0,33

1	2	3	4
	<b>Минеральные подземные воды</b>		
29	Балансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2022 г.	тыс.м <sup>3</sup> /сут	24,95
30	Количество месторождений (участков) подземных вод с балансовыми запасами	шт.	161
30	Забалансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2022 г.	тыс.м <sup>3</sup> /сут	0,00
31	Количество месторождений (участков) подземных вод с забалансовыми запасами	шт.	0
31	Общее кол-во месторождений (участков) находящихся в эксплуатации	шт.	53
32	Добыча подземных вод	тыс.м <sup>3</sup> /сут	1,04
32	Использование подземных вод, всего	тыс.м <sup>3</sup> /сут	1,04
33	для санаторно-курортных целей	тыс.м <sup>3</sup> /сут	0,21
33	для промышленного розлива	тыс.м <sup>3</sup> /сут	0,83
34	для прочих целей	тыс.м <sup>3</sup> /сут	0,00
	<b>Теплоэнергетические подземные воды</b>		-
	<b>Промышленные подземные воды</b>		-

### 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 ведется 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 и ОНС, по данным отчетности 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 подземных 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. 1.18).

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. км<sup>2</sup>,

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 г. Брянске достигает 73,1 м, в г. Орле – 15,2 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. В 2021 г. максимальное понижение в центре депрессии составило 31,0 м. Более подробно гидродинамический режим подземных вод по территории субъектов РФ рассмотрен в п. 1.4.

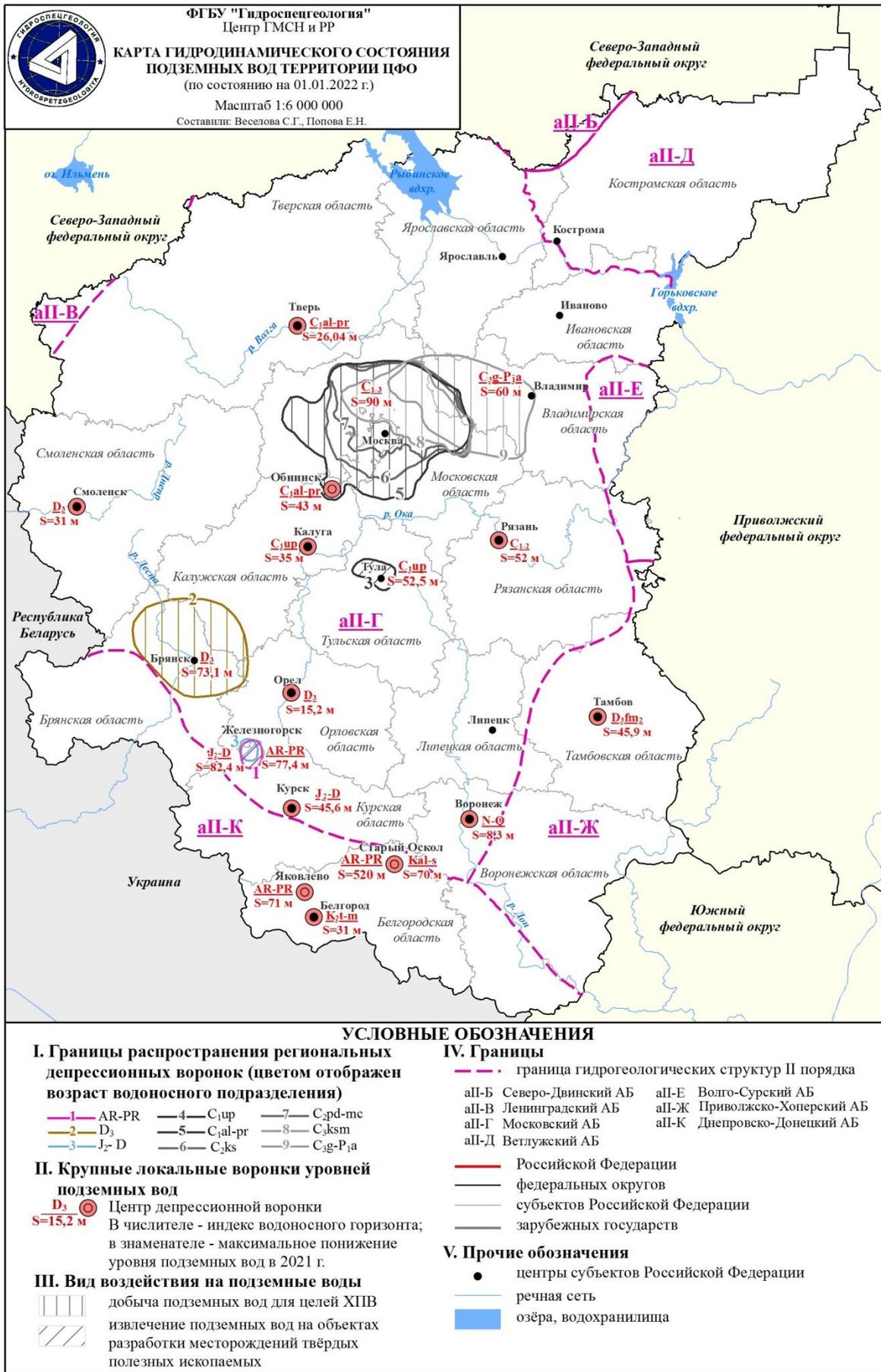


Рис. 1.15 Карта гидродинамического состояния подземных вод на территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2022 г.)

Таблица 1.18

## Депрессионные области и воронки подземных вод на территории ЦФО в 2021 г.

Индекс и наименование гидрогеологической структуры	Название депрессионной области / воронки	Местоположение центра депрессионной воронки	Наименование месторождения/наименование водозабора	Наименование эксплуатируемого водоносного горизонта (комплекса)/ индекс	Добыча и (или) извлечение ПВ на 01.01.2021, тыс. м <sup>3</sup> /сут	Фактическое понижение уровня ПВ на 01.01.2022 г. в центре депрессии, Сф, м	Изменение уровня за предшествующий год в центре депрессии, м («-» - восстановление уровня/ «+» - снижение уровня)	Отношение Сф/Сдоп, %	Режим эксплуатации	Негативные последствия, выявленные в 2021г.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
аII-Г Московский АБ	Московская	Сергиево-Посадский район	Группа МППВ (УМППВ) Московской и Владимирской областей	Гжельско-ассельский (С <sub>3г-Р1а</sub> )	99,3	60	-	-	установившийся	-
				Касимовский (С <sub>3ksm</sub> )	244	60	-	-		
				Подольско-мячковский (С <sub>2pd-mc</sub> )	657	80	-	-		
				Каширский (С <sub>2ks</sub> )	86	90	-	-		
				Алексинско-протвинский (С <sub>1al-pr</sub> )	256	90	-	-		
аII-Г Московский АБ	Тульская	г. Тула, д. Луковицы, д. Акульшино, д. Горхово, д. Жировка, д. Ямны	Средне-Упинское МППВ, уч.Упинский, уч. Обидимский, уч. Медвенско-Торховский, уч. Песоченский, уч. Масловский, уч. Китаевский	Упинский (С <sub>1up</sub> )	108,3	52,5	0	93	установившийся	сработка уровней ПВ
									установившийся	
									установившийся	
									установившийся	
									установившийся	
									установившийся	
аII-Г Московский АБ	Орловская	г. Орел	Группа МППВ (УМППВ) Орловской области	Задонско-оптуховский комплекс (D <sub>3zd-op</sub> )	22,7	6	0	29	установившийся	-
				Воронежско-ливенский комплекс (D <sub>3vr-lv</sub> )	8,1	15,2	0	29	установившийся	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
аП-Г Московский АБ	Брянская	г. Брянск	Брянское МППВ	Верхнедевонский (D <sub>3</sub> )	63,3	73,13	-0,26	60	установившийся	сработка уровней ПВ
аП-Г Московский АБ, аП-К Днепровско- Донецкий АБ	Курская	г. Курск	МПВ (УМППВ) Белгородской, Курской областей, КМА	Юрско-девонский J <sub>2</sub> -D	7,4	45,6	-21,2	46	установившийся	сработка уровней ПВ
		г. Железногорск		Юрско-девонский J <sub>2</sub> -D	35,8	82,4	-19,3	46		
аП-К Днепровско- Донецкий АБ	Губкинская	Старооскольский р-н, Белгородская область		Архей-протерозойский (AR-PR)	4,96	77,4	-3,7	43		
				Архей-протерозойский (AR-PR)	111,8	520	0			
		п. Яковлево, Белгородская область		Альб-сеноманский (Kal-s)	215,4	70	0			
	Яковлевская			Архей-протерозойский (AR-PR)	12,8	71	0	-		
аП-К Днепровско- Донецкий АБ	Белгородская	г. Белгород	Группа МППВ (УМППВ) Белгородской области	Турон-маастрихтский (K <sub>2t-m</sub> )	95,5	31	6,5	70	установившийся	сработка уровней ПВ
аП-Г Московский АБ	Обнинская	г. Обнинск	9 участков Обнинского МППВ / группа водозаборов	Алексинско-протвинский (C <sub>1al-pr</sub> )	34,4	43	0	85	установившийся	сработка уровней ПВ
аП-Г Московский АБ	Калужская	г. Калуга, д. Доможирово, д. Тимошево	МППВ Калуга- Северный, Калуга- Южный, Покровские Ключи, Зеленый крупец	Упинский (C <sub>1up</sub> )	39,5	43,6	8,6	95	установившийся	сработка уровней ПВ
аП-Г Московский АБ	Рязанская	г. Рязань	Рязанское МППВ	Подольско-мячковский (C <sub>2pd-mc</sub> )	23,8	16,5	0	93	установившийся	-
				Каширский (C <sub>2ks</sub> )	28,6	33	0	75	установившийся	сработка уровней ПВ
				Алексинско-протвинский (C <sub>1al-pr</sub> )	17,3	52	1	47	установившийся	
аП-Г Московский АБ	Смоленская	г. Смоленск	Смоленское МППВ	Среднефаменский (D <sub>3fm2</sub> )	78,3	31	-12	89	установившийся	-
аП-Г Московский АБ	Тверская	д. Новосельцы	Калининское МППВ	Алексинско-протвинский (C <sub>1al-pr</sub> )	45,7	26,04	-4,5	18	установившийся	-
аП-Г Московский АБ	Воронежская	г. Воронеж	Воронежское МППВ	Неоген-четвертичный (N-Q)	336,99	8,9	-0,95	52	установившийся	-
аП-Ж Приволжско- Хоперский АБ	Тамбовская	г. Тамбов	Тамбовское МППВ, Борщевское МППВ, Котовское МППВ	Среднефаменский (D <sub>3fm2</sub> )	108,2	45,9	4	80	установившийся	сработка уровней 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 магниевый-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, превышающими предельно допустимые концентрации (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** – 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 глубинных 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.

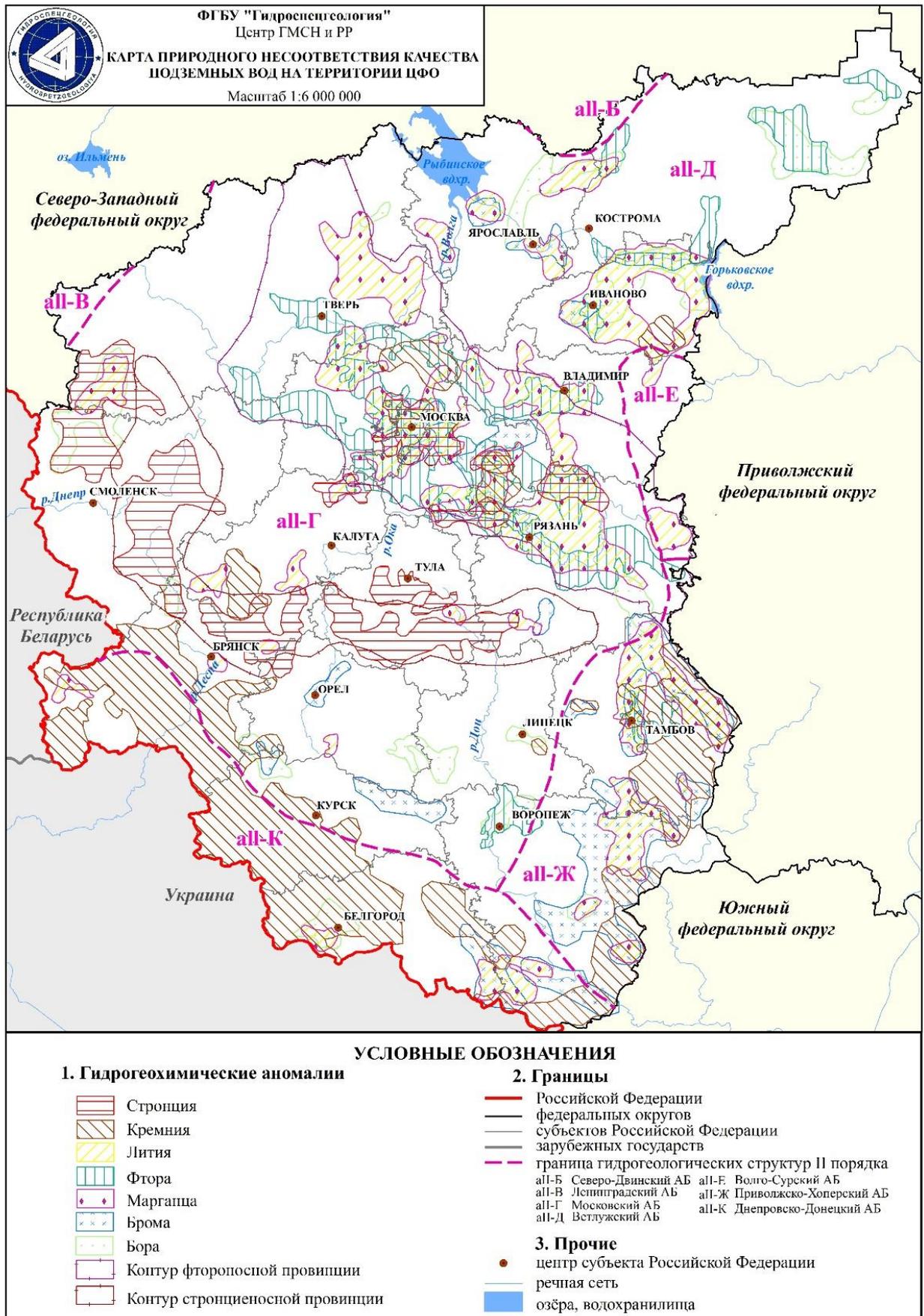


Рис. 1.16. Карта природного несоответствия качества подземных вод на территории ЦФО

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 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) привело не только к изменению химического состава подземных вод, но и к их загрязнению.

По состоянию на 01.01.2022 г. на территории ЦФО имеется информация по 136 участкам загрязнения подземных вод и 763 водозаборах хозяйственно-бытового назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод. В 2021 г. впервые выявлено загрязнение подземных вод на 23 водозаборах, по 121 водозабору и 52 участкам загрязнения подземных вод подтвердилось.

Загрязнение подземных вод в большей степени связано с промышленными, коммунальными и сельскохозяйственными объектами (Рис. 1.17-1.18, Табл. 1.19). 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 горизонтах, приуроченных к отложениям четвертичного и неоген-четвертичного возрастов, и имеет локальный характер распространения по площади.



Рис. 1.17 Диаграмма распределения выявленных участков загрязнения подземных вод по видам хозяйственной деятельности на территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2022 г.)

В результате 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.

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.



Рис. 1.18 Диаграмма распределения водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод, по видам хозяйственной деятельности на территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2022 г.)

Оценка состояния качества подземных вод проводится на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории ЦФО (Рис. 1.19).

Превышение допустимых концентраций химических компонентов, содержащихся в подземных водах, которые используются для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, определяется в соответствии с нормативным документом, вступившим в силу с 01.03.2021 г.: СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

В пределах ЦФО качество подземных вод на водозаборах зависит в первую очередь от их природного состава, а также от интенсивности эксплуатации на крупных водозаборах, приуроченных к городским и промышленным агломерациям, которая приводит к повышенному содержанию техногенных компонентов в подземных водах.

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). В отчетном году впервые выявлено загрязнение подземных вод веществами 1 класса опасности на 5 участках загрязнения: мышьяк до 1,6 ПДК, бериллий до 2,5 ПДК (г. Москвы, Московская область). Как правило, загрязнение подземных вод такими компонентами носит случайный характер. На территории ЦФО основными загрязняющими веществами являются соединения азота и нефтепродукты, в меньшей степени – хлориды, сульфаты, тяжелые металлы, фенолы (Табл. 1.19).

На территории ЦФО в 2021 году выделяются области, в которых отмечается наибольшие превышения ПДК по содержанию в подземных водах нефтепродуктов.

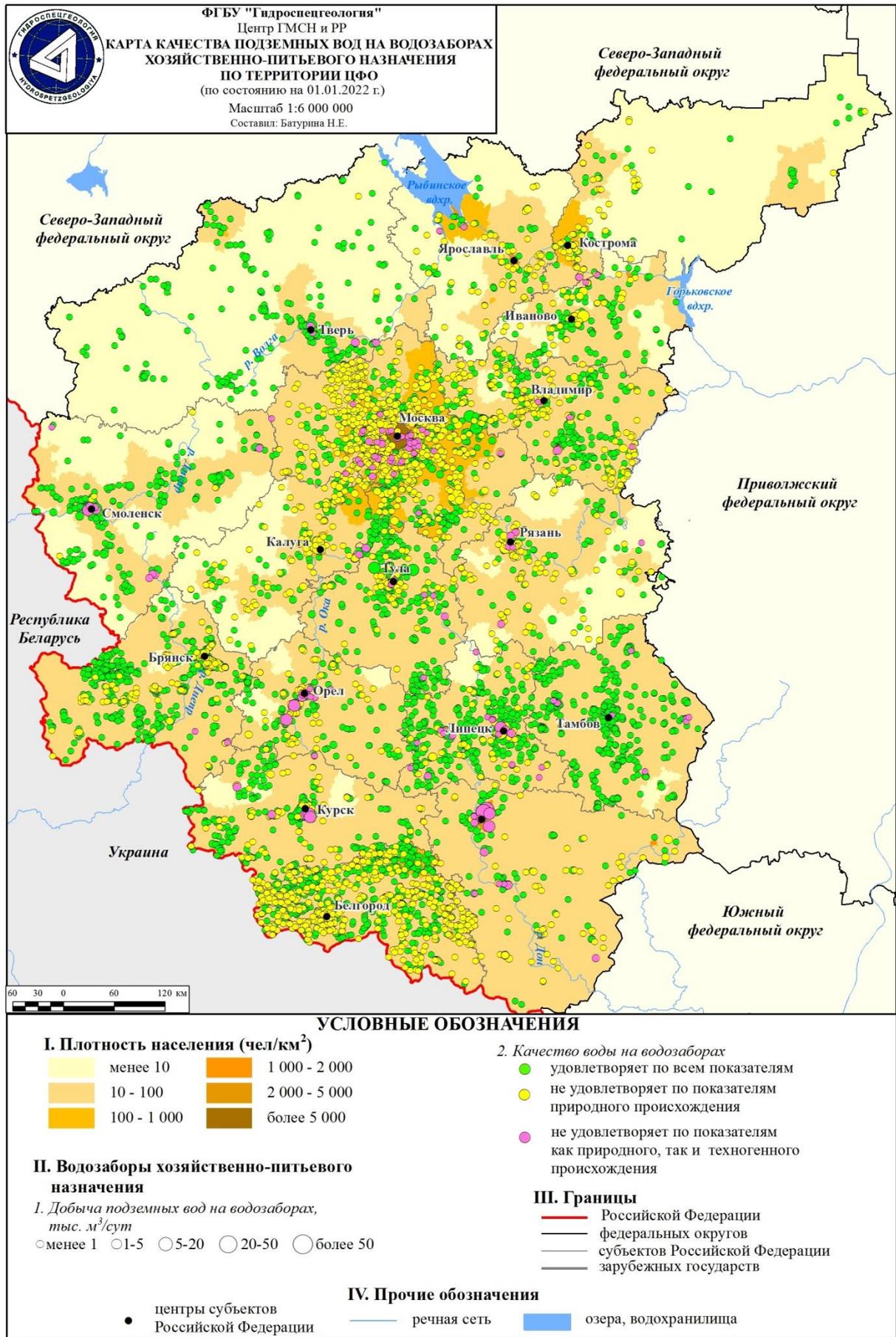


Рис. 1.19 Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2022 г.)

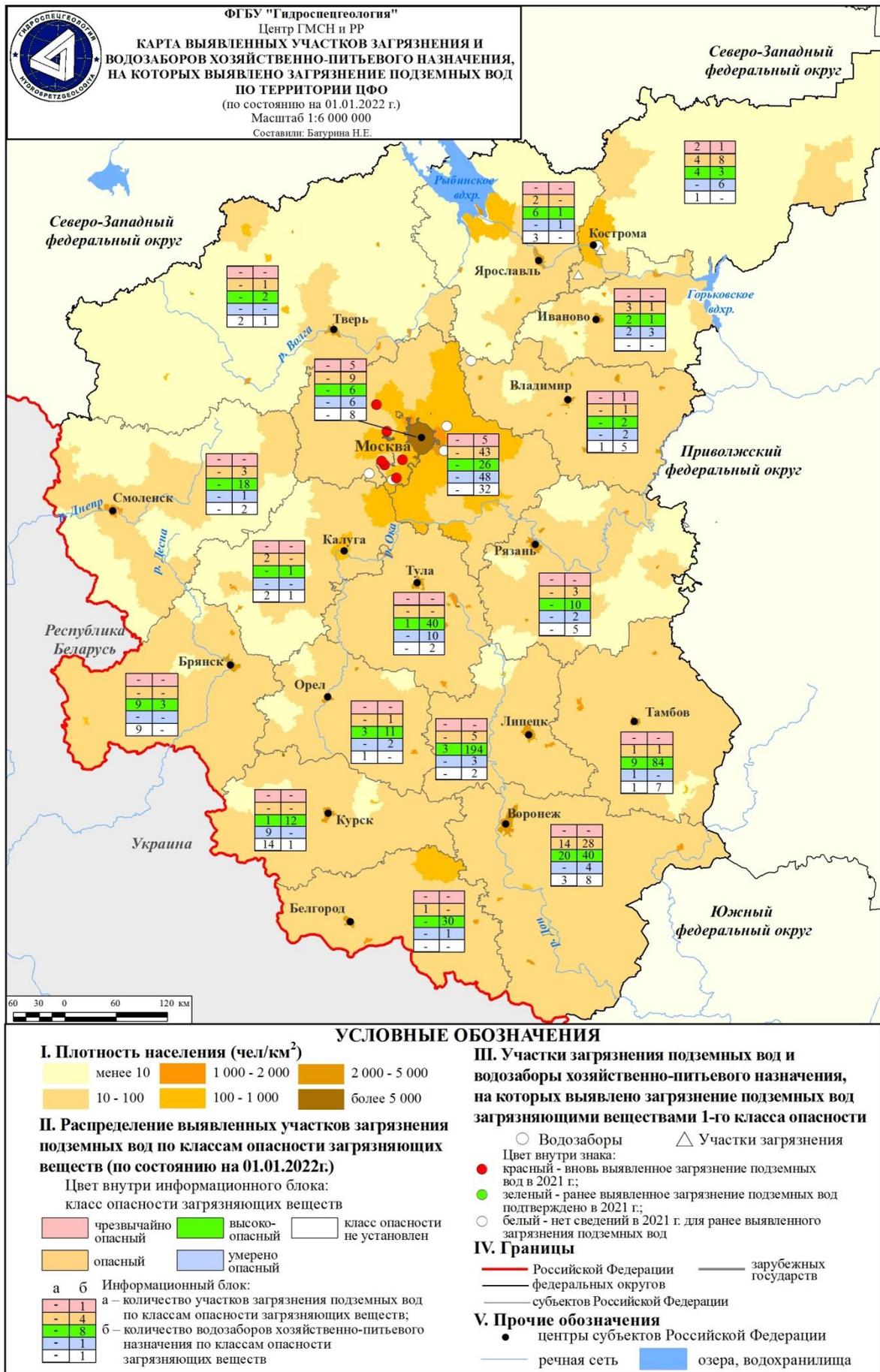


Рис. 1.20 Карта участков загрязнения и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод по территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2022 г.)

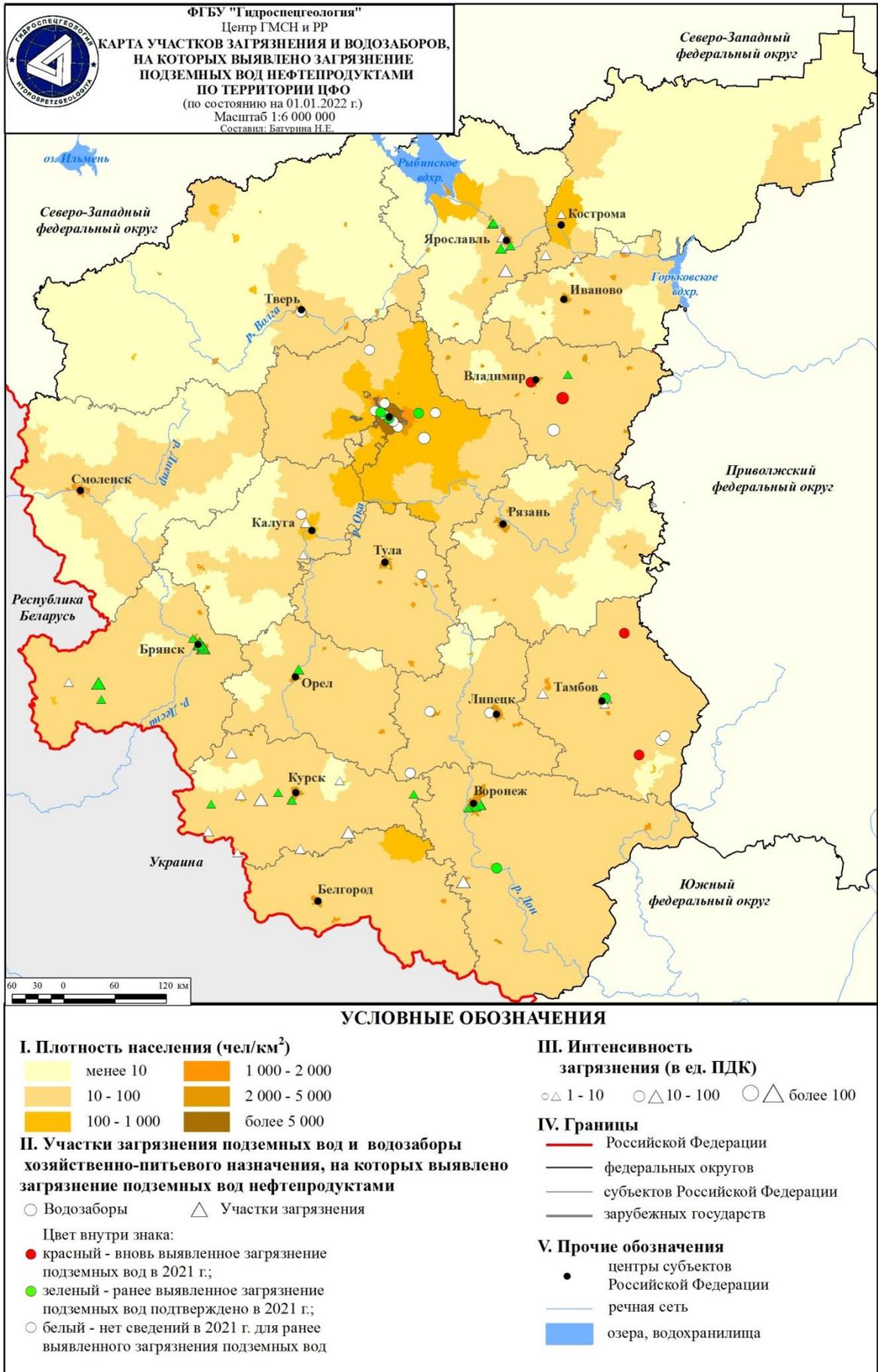


Рис. 1.21 Карта участков загрязнения и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод нефтепродуктами по территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2022 г.)

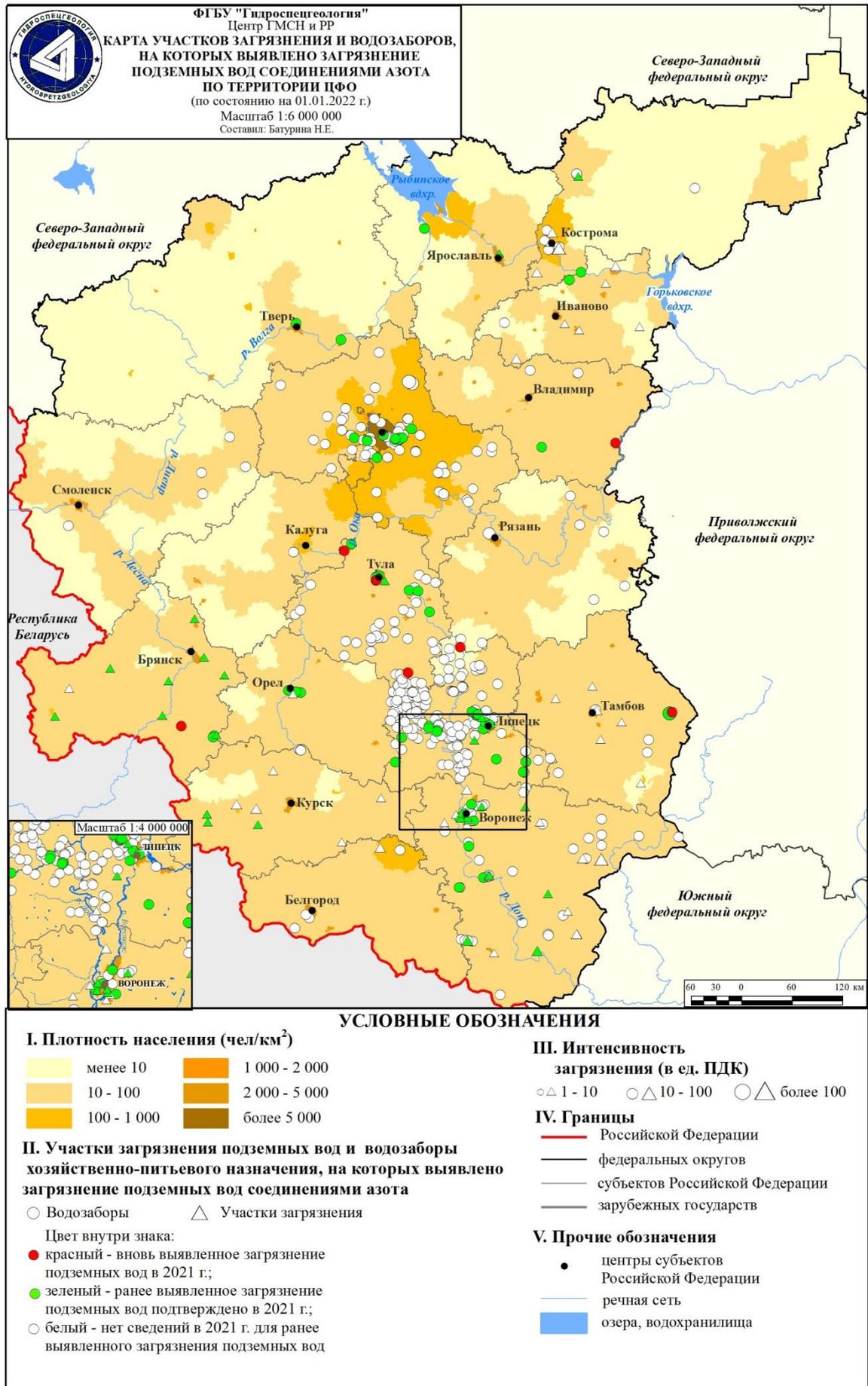


Рис. 1.22 Карта участков загрязнения и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод соединениями азота по территории ЦФО (по состоянию на 01.01.2022 г.)

Таблица 1.19

**Распределение участков и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод на территории ЦФО по состоянию на 01.01.2022 г.**

№ п/п	Субъект РФ	Количество участков загрязнения подземных вод																			
		всего	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	подтягивание некондиционных природных вод	источники загрязнения не установлены	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 определен**
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
<i>Участки загрязнения подземных вод</i>																					
1	Белгородская область	1	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-
2	Брянская область	18	11	-	7	-	-	-	-	9	9	-	-	9	5	4	-	-	9	-	9
3	Владимирская область	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
4	Воронежская область	37	18	5	2	12	-	-	9	24	6	-	-	10	22	5	-	14	20	-	3
5	Ивановская область	7	2	-	5	-	-	-	2	6	1	1	1	2	5	-	-	3	2	2	-
6	Калужская область	4	3	1	-	-	-	-	-	-	2	-	2	3	1	-	-	2	-	-	2
7	Костромская область	11	4	1	6	-	-	-	2	5	3	-	1	5	3	3	2	4	4	-	1
8	Курская область	24	20	-	3	1	-	-	1	10	15	-	-	13	7	4	-	-	1	9	14
9	Липецкая область	3	-	2	-	1	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-
10	г. Москва	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	Московская область	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Орловская область	4	2	-	2	-	-	-	-	1	1	-	-	2	2	-	-	-	3	-	1
13	Рязанская область	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	Смоленская область	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	Тамбовская область	12	11	-	1	-	-	-	3	7	5	3	-	6	6	-	-	1	9	1	1

## Окончание-таблицы-1.19

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	2	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2
17	Тульская область	1	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-
18	Ярославская область	11	8	-	3	-	-	-	1	1	7	-	-	5	5	1	-	2	6	-	3
<b>Всего по участкам загрязнения</b>		<b>136</b>	<b>83</b>	<b>9</b>	<b>30</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>19</b>	<b>68</b>	<b>50</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>61</b>	<b>58</b>	<b>17</b>	<b>2</b>	<b>27</b>	<b>58</b>	<b>12</b>	<b>37</b>
<b>Водозаборы хозяйственно-питьевого назначения</b>																					
1	Белгородская область	31	3	1	-	4	23	-	1	4	-	-	-	20	11	-	-	-	30	1	-
2	Брянская область	3	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-
3	Владимирская область	11	1	-	6	-	-	4	-	4	3	-	-	8	3	-	1	1	2	2	5
4	Воронежская область	80	18	4	21	28	6	3	9	41	1	-	1	65	15	-	-	28	40	4	8
5	Ивановская область	5	2	-	2	1	-	-	-	3	-	-	-	4	1	-	-	1	1	3	-
6	Калужская область	2	1	-	1	-	-	-	-	1	1	-	-	2	-	-	-	-	1	-	1
7	Костромская область	18	2	6	3	-	-	7	1	8	-	-	5	17	-	1	1	8	3	6	-
8	Курская область	13	-	4	-	-	8	1	-	3	-	-	-	13	-	-	-	-	12	-	1
9	Липецкая область	204	5	184	5	2	-	8	2	192	4	-	-	201	3	-	-	5	194	3	2
10	г.Москва	34	4	-	1	3	-	26	-	10	7	-	5	29	5	-	5	9	6	6	8
11	Московская область	154	16	4	7	15	-	112	10	66	5	4	11	133	18	3	5	43	26	48	32
12	Орловская область	14	4	-	1	-	9	-	3	4	-	-	1	14	-	-	-	1	11	2	-
13	Рязанская область	20	-	5	-	-	-	15	3	8	-	-	2	17	3	-	-	3	10	2	5
14	Смоленская область	24	5	1	18	-	-	-	1	5	-	-	-	17	7	-	-	3	18	1	2
15	Тамбовская область	92	-	-	-	35	57	-	2	6	5	-	-	74	15	3	-	1	84	-	7
16	Тверская область	4	1	-	-	-	3	-	-	2	1	-	-	2	2	-	-	1	2	-	1
17	Тульская область	52	8	27	13	4	-	-	1	49	1	-	-	52	-	-	-	-	40	10	2
18	Ярославская область	2	1	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	1	1	-	-	-	1	1	-
<b>Всего по водозабрам ХПВ</b>		<b>763</b>	<b>71</b>	<b>236</b>	<b>81</b>	<b>92</b>	<b>107</b>	<b>176</b>	<b>34</b>	<b>410</b>	<b>28</b>	<b>4</b>	<b>25</b>	<b>672</b>	<b>84</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>104</b>	<b>484</b>	<b>89</b>	<b>74</b>
<b>Всего по ЦФО</b>		<b>899</b>	<b>154</b>	<b>245</b>	<b>111</b>	<b>106</b>	<b>107</b>	<b>176</b>	<b>53</b>	<b>478</b>	<b>78</b>	<b>8</b>	<b>29</b>	<b>733</b>	<b>142</b>	<b>24</b>	<b>14</b>	<b>131</b>	<b>542</b>	<b>101</b>	<b>111</b>

Примечания:

\* К группе тяжелых металлов относятся: кадмий, медь, ртуть, свинец, цинк, никель, кобальт, сурьма, висмут<sup>6+</sup>, олово.

\*\* Класс опасности по СанПиНу 1.2.3685-21 не установлен или загрязняющие вещества и показатели загрязнения отсутствуют в указанном документе

Техногенное загрязняющее вещество подтверждается на участках загрязнения в Брянской, Воронежской, Костромской, Орловской и Ярославской областях на протяжении ряда лет. Очаги загрязнения подземных вод нефтепродуктами приурочены к объектам предприятий, осуществляющих многолетнее хранение и транзит углеводородной продукции (Рис. 1.21).

Загрязнение подземных вод азотосодержащими веществами наиболее распространено в Воронежской, Липецкой и Московской областях (Рис. 1.22). На водозаборах в Липецкой области многочисленные источники загрязнения в виде крупных птицеводческих и животноводческих комплексов являются причиной площадного загрязнения подземных вод нитратами.

#### 1.4. Состояние подземных вод на территории субъектов РФ

В разделе приводится характеристика гидродинамического и гидрохимического состояния подземных вод на территории субъектов РФ, входящих в состав ЦФО. Оценка современного состояния подземных вод в отчетном году осуществлялась на основе данных химических анализов, полученных от недропользователей.

##### 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 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 (Рис. 1.23).

В 2021 г. максимальное понижение уровней подземных вод в центре депрессии составило 31,0 м, что по-прежнему находится в пределах допустимых отметок уровня подземных вод.

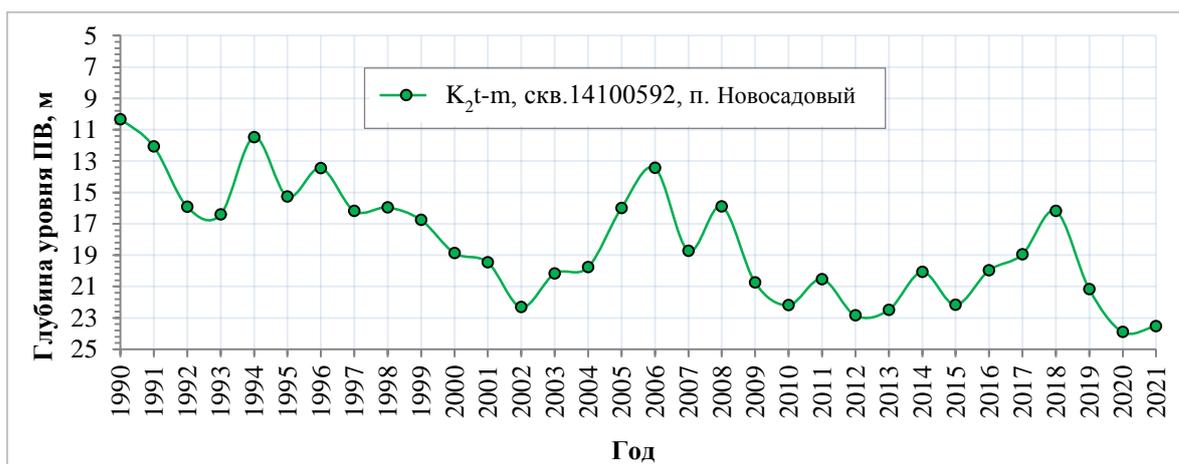


Рис. 1.23 Динамика изменения уровня подземных вод турон-маастрихтского водоносного горизонта (северо-восточная окраина г. Белгород)

Понижение подземных вод в архей-протерозойском водоносном комплексе в зоне влияния дренажной системы Яковлевского рудника 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. За отчетный период 2021 г. существенных изменений в положении уровней подземных вод не отмечено (Рис.1.24).

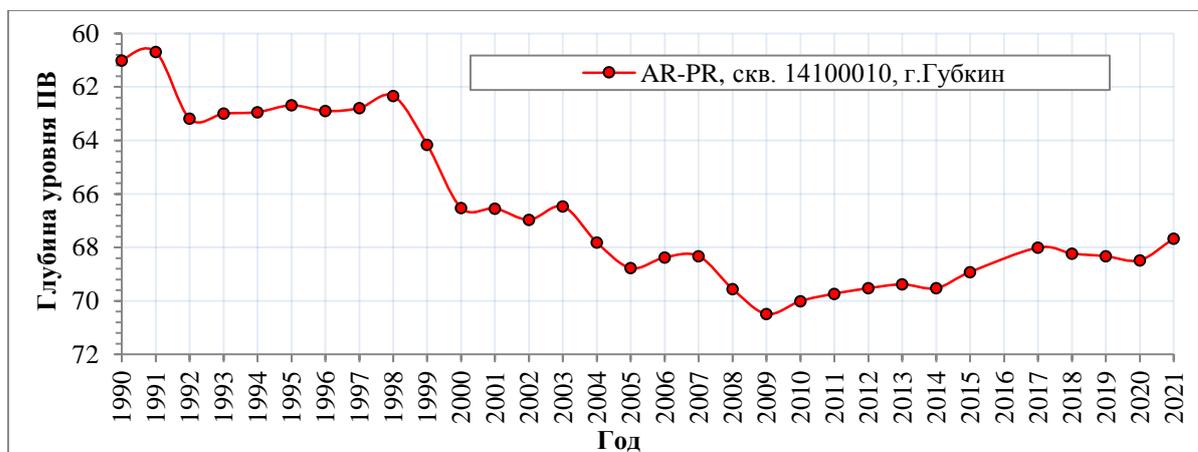


Рис. 1.24 Динамика изменения уровня подземных вод архей-протерозойского водоносного комплекса в районе Лебединского карьера в Белгородской области

Гидрохимическое состояние подземных вод на территории Белгородской области характеризуется 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.

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.

По состоянию на 01.01.2022 г. выявлено на 1 участке и 31 водозаборе питьевого и хозяйственно-бытового назначения загрязнение подземных вод. Новых участков загрязнения подземных вод на действующих водозаборах в 2021 году не выявлено.

На участке загрязнения, расположенном в с.Стойло Старооскольского района, сохраняется загрязнение альб-сеноманского водоносного горизонта. В 2020 г. отмечалось повышенное содержание аммония (до 38,2 ПДК), железа (до 6,4 ПДК), марганца (2,1 ПДК). Источником загрязнения являются поля фильтрации Песчанского завода сухих дрожжей.

В эксплуатационных скважинах на водозаборах МУП "Горводоканал" (х. Валковский и с. Репное) на протяжении ряда лет отмечается повышенное содержание нитратов (1,3-5,6 ПДК), железа (до 6,5 ПДК), минерализации (до 1,1 ПДК) в подземных водах турон-маастрихтского водоносного комплекса. Источниками загрязнения являются сельскохозяйственные объекты и сельская застройка на территории области.

#### 1.4.2. Состояние подземных вод на территории Брянской области

Водоснабжение Брянской области практически на 79 % обеспечивается за счёт добычи подземных вод. Поверхностными водами снабжается г. Брянск (33%), а так же г.Клинцы (24%). 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.

В 2021 году максимальное понижение уровней подземных вод в центре Брянской депрессионной воронки в г. Брянске, образовавшейся в результате разделения Брянско-Орловской депрессии изменилось незначительно и составило около 73,13 м (73,39 м в 2020 г.).

Результаты режимных наблюдений свидетельствуют о том, что в последние годы (2007-2021 гг.) на фоне существенного сокращения водоотбора наблюдается устойчивый подъем уровня подземных вод девонских отложений, вследствие чего происходит выполаживание региональной депрессионной воронки. На флангах уровень комплекса восстановился близко к естественному положению (Рис. 1.25-1.28).

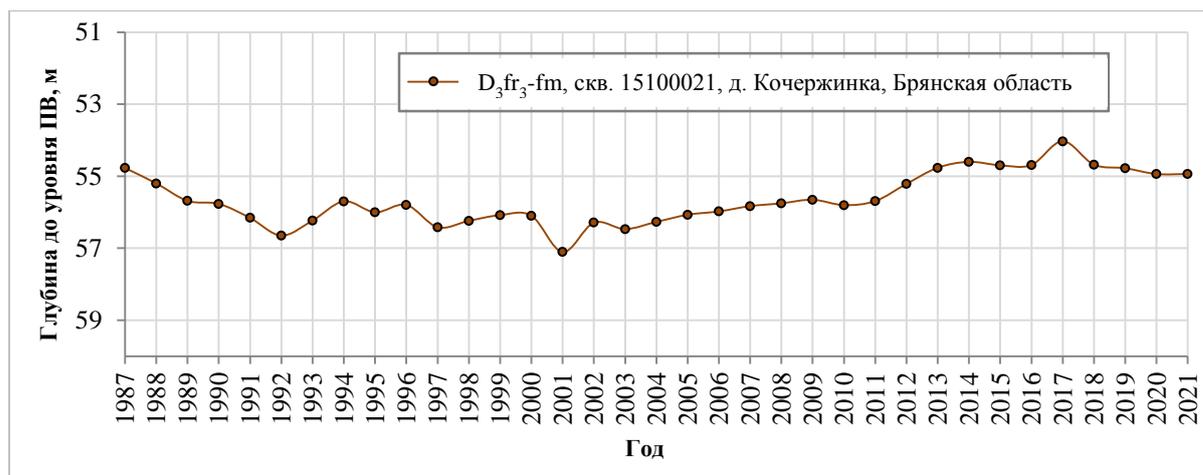


Рис. 1.25 Динамика изменения уровня подземных вод верхнефранско-фаменского водоносного комплекса на флангах Брянской депрессии

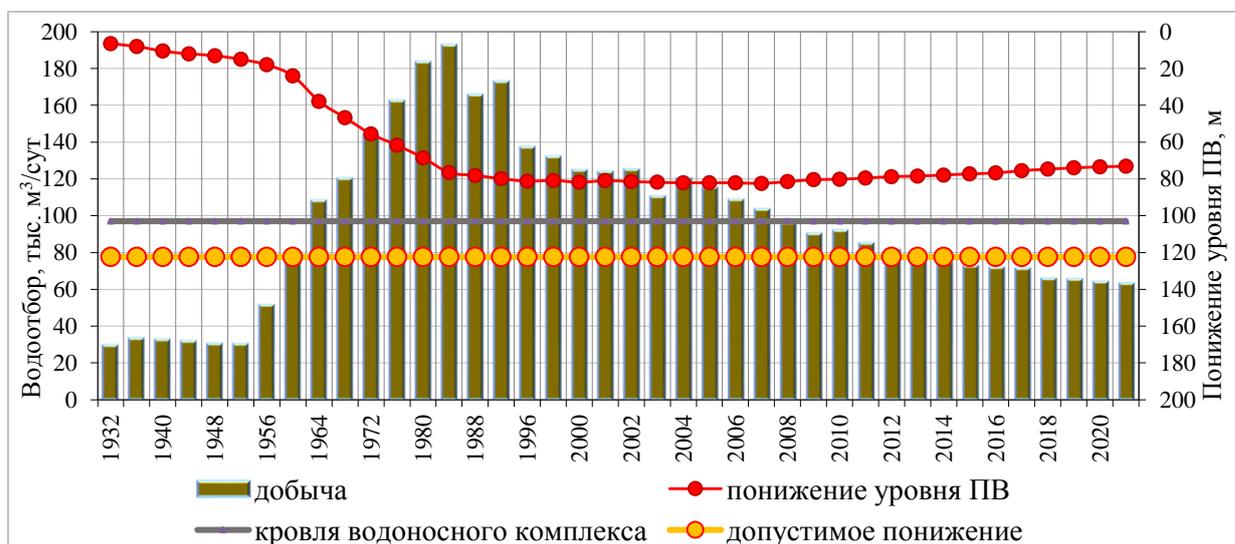


Рис. 1.26 Динамика водоотбора и изменение уровня подземных вод водоносного верхнефранско-фаменского комплекса в г. Брянске

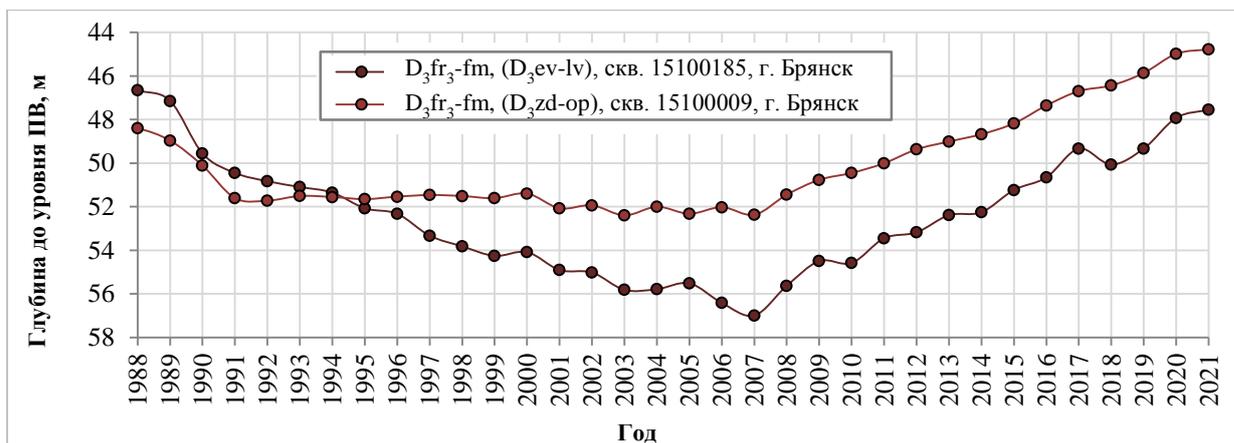


Рис. 1.27 Динамика изменения уровня подземных вод верхнефранско-фаменского водоносного комплекса в г. Брянске

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.

В 2021 году подтверждено ранее выявленное загрязнение подземных вод по 16 участкам, расположенных в Брянском, Выгоничском, Дятьковском, Карачевском, Клинцовском, Комаричском, Мглинском, Новозыбковском, Стародубском, Трубчевском и Унечском районах Брянской области.

В подземных водах четвертичных отложений отмечены повышенные содержания аммония от 1,13 до 2,1 ПДК и нефтепродуктов, интенсивность загрязнения которыми достигает 100 и более ПДК. Максимальные содержания нефтепродуктов выявлены на территориях: промплощадки ЛПДС-8Н филиала БРНПУ АО "Транснефть-Дружба"; промыво-пропарочного поезда Вагонного депо «Брянск-Льговский»; центральной базы и раздаточного блока АО "Брянскнефтепродукт". В подземных водах меловых отложений максимальная интенсивность загрязнения аммонием составила 1,2 - 2 ПДК, нитратами 1,4 ПДК (полигон ТБО АО «Чистая планета»; лагуны свиного комплекса ООО "Брянский мясоперерабатывающий комбинат").

В отчетном году вновь выявлено нитратное загрязнение подземных вод альбсеноманского и турон-сантонского водоносных горизонтов в эксплуатационных скважинах п. Комаричи (вдз. «Городской», «РТС»). Загрязнение отмечается на протяжении нескольких лет, превышение нормируемой величины содержания нитратов составляет 1,03-2,7 ПДК. Причиной загрязнения являются антропогенная деятельность человека, сброс хозяйственно-бытовых и сточных вод и других отходов на рельеф местности, незащищенность меловых отложений.

#### 1.4.1. 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 82%. Наибольшее значение для хозяйственно-питьевого водоснабжения имеют подземные воды водоносных верхнекаменноугольных карбонатных комплексов (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.

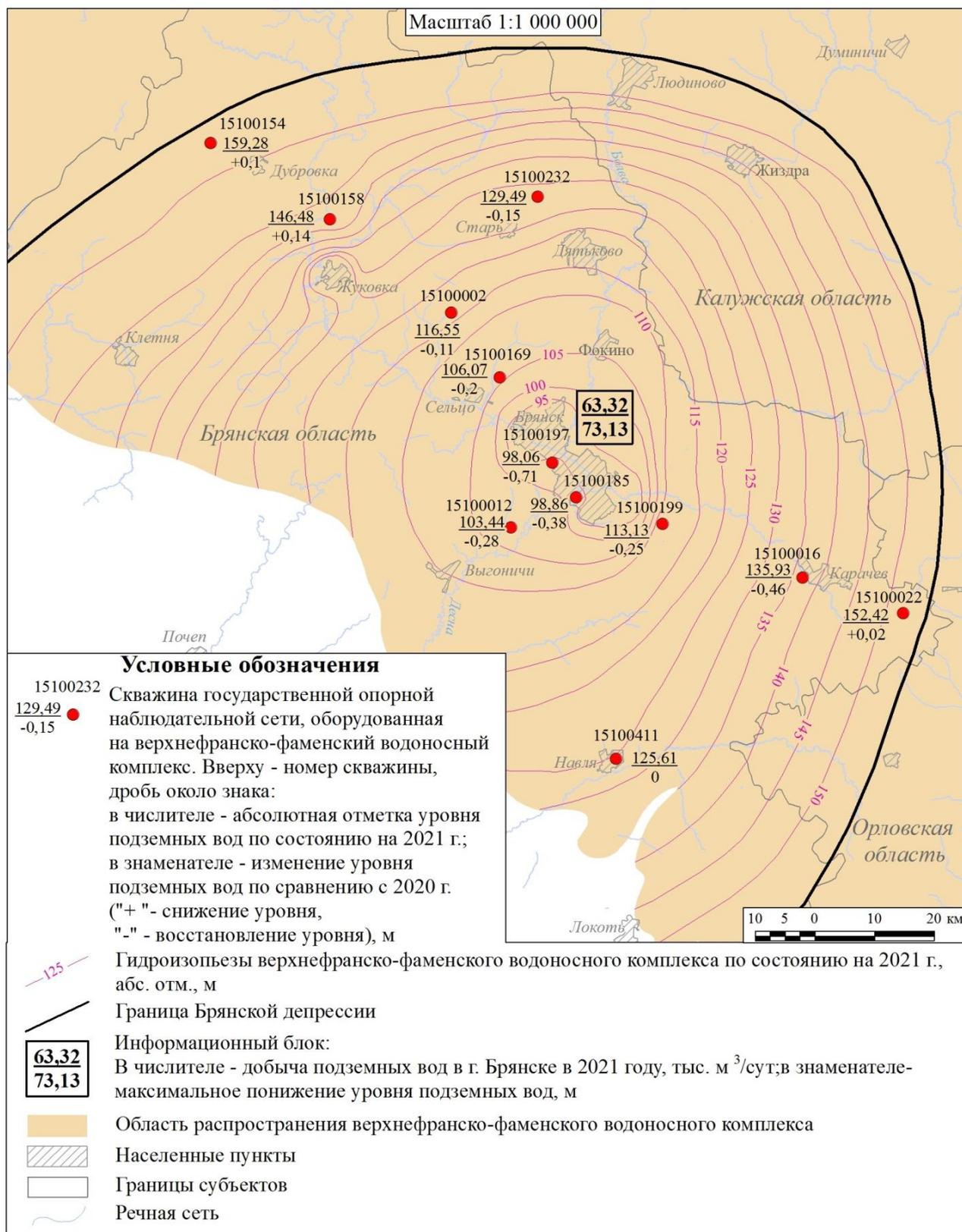


Рис. 1.28 Депрессионная воронка верхнефранско-фаменского водоносного комплекса на территории Брянской области

Гидродинамическое состояние подземных вод юрско-меловых отложений на территории Владимирской области близко к естественному. 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, Мурома, Гусь-Хрустального и Верхне-Судогодского водозабора для водоснабжения г. Владимира. В отчетный период 2021 г. фактические понижения уровней подземных вод по-прежнему не превышали 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. 1.29-1.30).

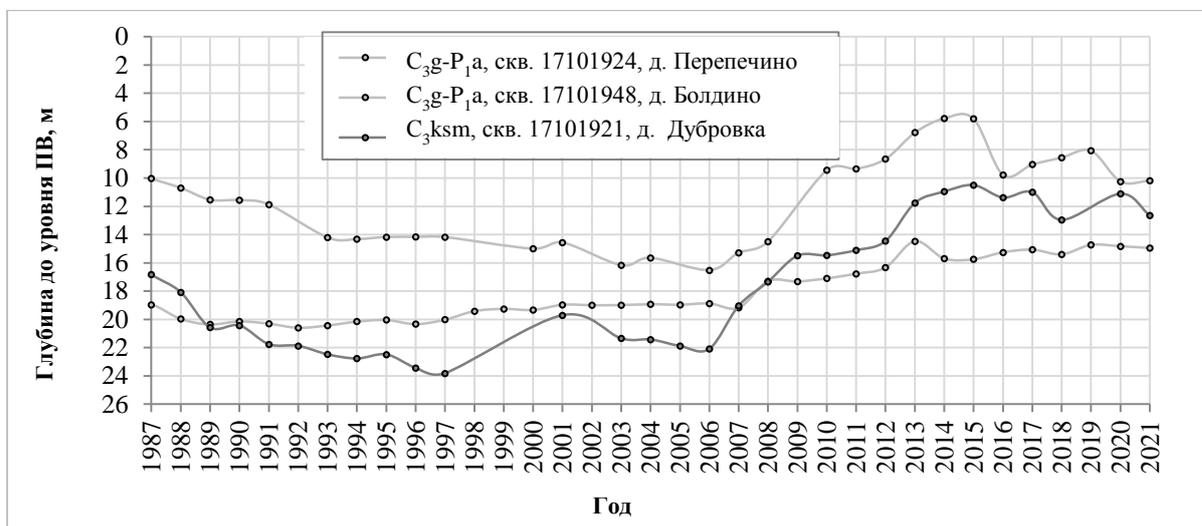


Рис. 1.29 Динамика изменения уровней подземных вод гжельско-ассельского и касимовского водоносных комплексов на территории Петушинского района Владимирской области

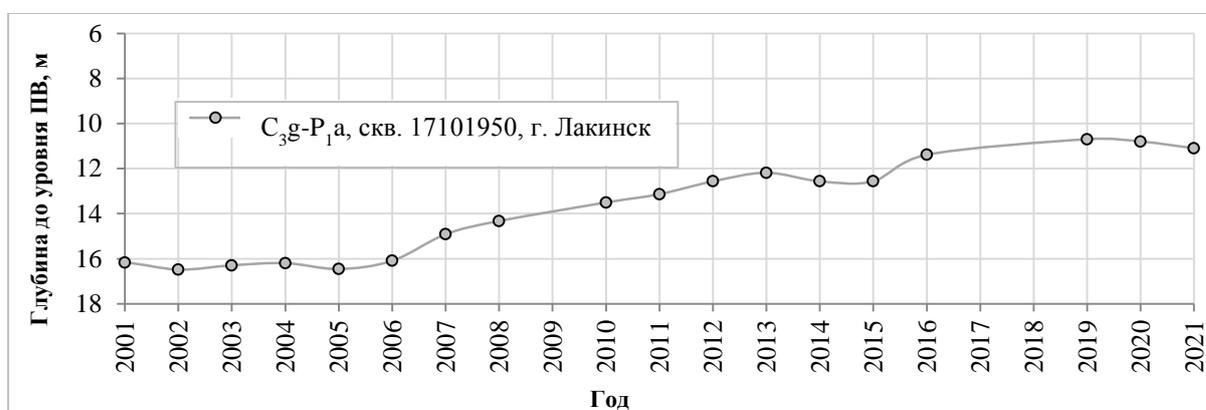


Рис. 1.30 Динамика изменения уровня подземных вод гжельско-ассельского водоносного комплекса на территории Собинского района Владимирской области

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 2021 году подтверждено загрязнение на участке, впервые выявленном в 2020 г. в Камешковском районе. Содержание нефтепродуктов в подземных водах составило 1,4 ПДК (в 2020г - 2,2 ПДК).

На водозаборе МУВКП г.Гусь-Хрустальный в 2021 году выявлено загрязнение подземных вод гжельско-ассельского водоносного горизонта соединениями азота, интенсивность которого составила 1,3 ПДК. Кроме того, в отчетном году впервые выявлено загрязнение подземных вод гжельско-ассельского водоносного комплекса нефтепродуктами (от 3 до 29 ПДК) и аммонием (до 1,01 ПДК), в эксплуатационных скважинах ОАО "Судогодский молочный завод", ФГБУ "ВНИИЗЖ" и МУП "Водоканал"(г.Муром).

#### 1.4.2. 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 2021 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. Максимальное понижение уровня в водоносном комплексе в 2021 г. увеличилось и составило 8,29 м (9,24 м в 2020 г). По данным многолетних режимных наблюдений по-прежнему наблюдается восстановление эксплуатируемого неоген-четвертичного комплекса. (Рис. 1.31)

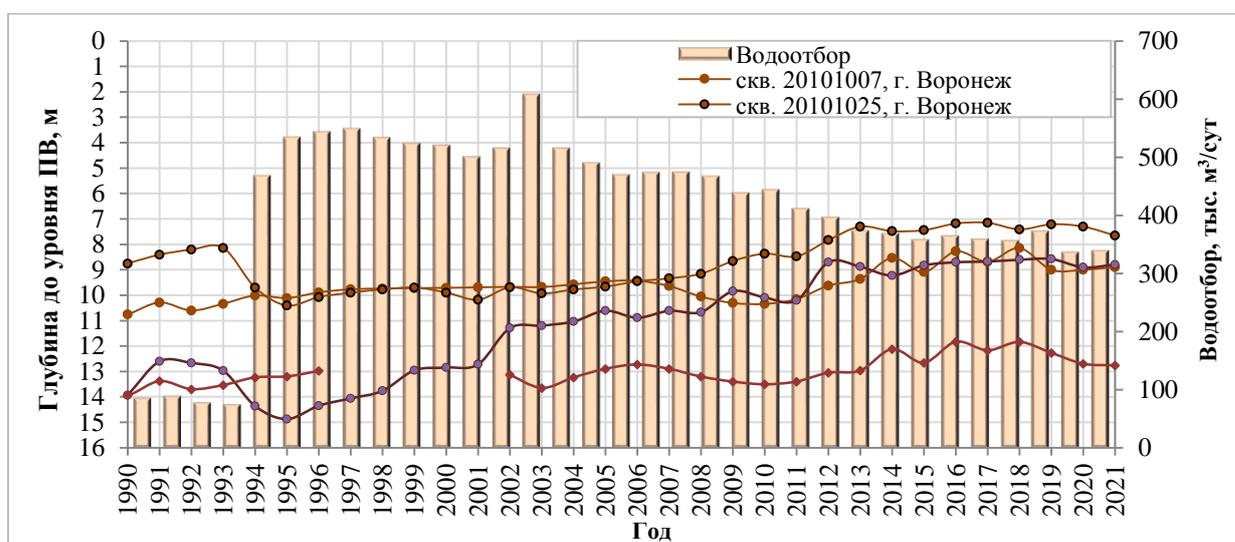


Рис. 1.31 Динамика водоотбора и изменения уровня подземных вод неоген-четвертичного водоносного комплекса на территории г. Воронежа

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). В 2021 г. водоотбор уменьшился на 1,18 тыс. м<sup>3</sup>/сут и составил 6,19 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

Глубина залегания уровня подземных вод по данным объектной наблюдательной сети изменяется от 8,6 м до 2,5 м (а.о.87,6-81,5 м) (Рис. 1.32). Истощения запасов ПВ за отчетный период 2021 г. не отмечено.

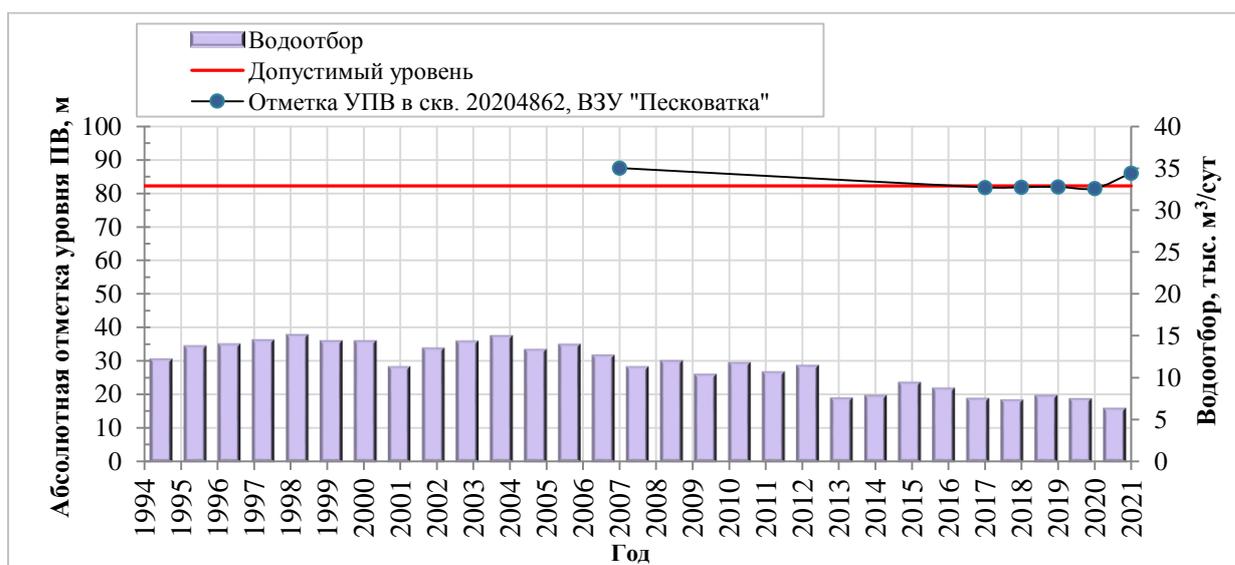


Рис. 1.32 Динамика водоотбора и изменения уровня четвертичного водоносного комплекса на территории г. Лиски Воронежской области

В северной части Днепровско-Донецкого артезианского бассейна основным эксплуатационным горизонтом является альб-сеноманский, а в центральной и южной – турон-сантонский водоносный горизонт. В отчетный период изменение уровней подземных вод на водозаборах определяется исключительно динамикой водоотбора (Рис. 1.33).

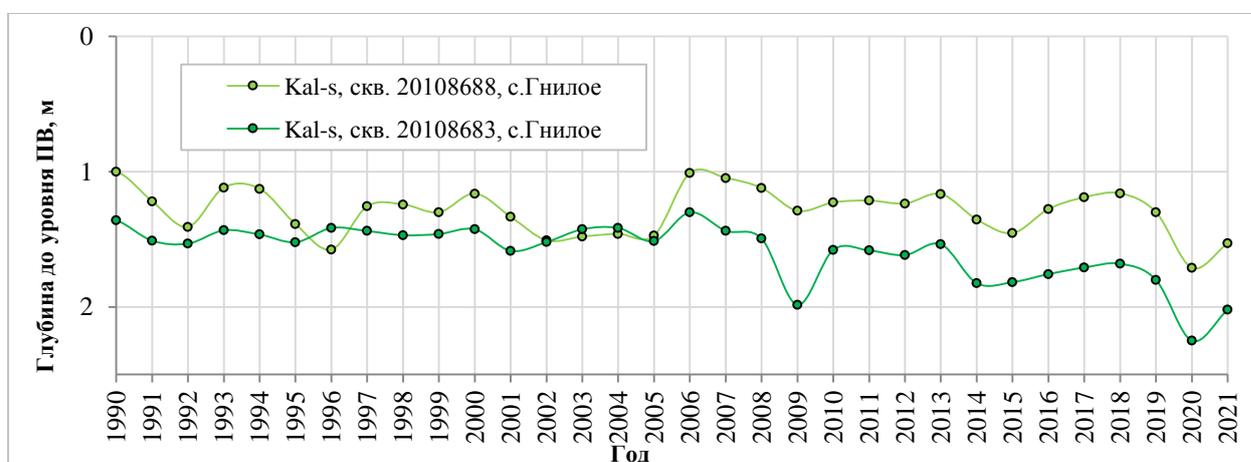


Рис. 1.33 Динамика изменения уровня альб-сеноманского водоносного горизонта в Острогожском районе Воронежской области

Гидрохимическое состояние подземных вод на территории Воронежской области характеризуется практически повсеместно повышенной жесткостью и содержанием железа и марганца природного происхождения. Для данной территории характерно наличие гидрохимических аномалий, которые определяются литохимическим составом разновозрастных водовмещающих пород, выраженных растворенными микрокомпонентами - барием, бором, бромом, фтором. 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 2021 году ранее выявленное загрязнение подземных вод было подтверждено на 16 участках, расположенных в Богучарском, Бутурлиновском, Верхнемамонском, Грибановском, Лискинском, Новоусманском, Ольховатском, Панинском, Эртильском районах и на территории г. Воронежа.

В вышеуказанных районах в подземных водах четвертичных, неогеновых, меловых водоносных горизонтов и комплексов отмечаются повышенные концентрации аммония (2,06 – 31,3 ПДК), нитратов (2,2 ПДК), железа общего (8,4-40,0 ПДК). Основными источниками загрязнения являются поля фильтрации производственных комбинатов (ООО "7 утра", ОАО «Маяк», ОАО "Богучармолоко", ОАО «Перелешинский сахарный комбинат», ОАО «Верхнемамонский», ЗАО «Ольховатский сахарный завод», ООО «Эртильский сахар», ООО «Кристалл»).

Наибольшее количество участков загрязнения расположено на территории г. Воронежа. В подземных водах четвертичного, неоген-четвертичного, верхнеплиоценового водоносных горизонтов и комплексов, используемых для централизованного водоснабжения, отмечаются повышенные концентрации следующих загрязняющих веществ: нитратов (1,06 ПДК), аммония (3,1-6,6 ПДК), нефтепродуктов (1,5-38,3 ПДК), бора (до 2,7 ПДК), марганца (до 15,0 ПДК).

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

Расположенный в 5 км южнее нефтебазы водозабор №9 Никольский, эксплуатирующий неоген-четвертичный водоносный комплекс, оказывает влияние на структуру потока подземных вод и создаёт депрессионную воронку. Вследствие нарушенного гидродинамического состояния подземных вод могут создаваться предпосылки распространения загрязняющего вещества в водоносном комплексе.

В южной левобережной части г. Воронежа продолжает существовать участок загрязнения подземных вод некалем (СПАВ), образовавшийся в результате 18-летней (1949-1966 гг.) эксплуатации полей фильтрации завода синтетического каучука ОАО «Воронежсинтезкаучук» (ранее СК им. С.М.Кирова). За концентрацией некаля в подземных водах ежегодно ведется мониторинг по наблюдательным и эксплуатационным скважинам. Максимальная интенсивность загрязнения отмечалась в скв. №КІХ 36 -9,5 мг/дм<sup>3</sup> (19 ПДК). Главным фактором, определившим формирование качества подземных вод на участке загрязнения, явилось их смешение с загрязненными водами, поступившими от полей фильтрации ОАО «Воронежсинтезкаучук».

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 фиксируется загрязнение подземных вод неоген-четвертичного и девонского водоносного комплексов в пределах территории промышленного предприятия ОАО «Воронежсинтезкаучук». Помимо некаля, загрязняющие вещества представлены аммонием (2,06-3,5 ПДК), железом (до 3,2 ПДК) и хлоридами (1,13 ПДК). Присутствие этих компонентов обусловлено как природными, так

и техногенными факторами. В целом отмечается падение концентраций некаля по сравнению с прошлыми годами (Рис. 1.34).

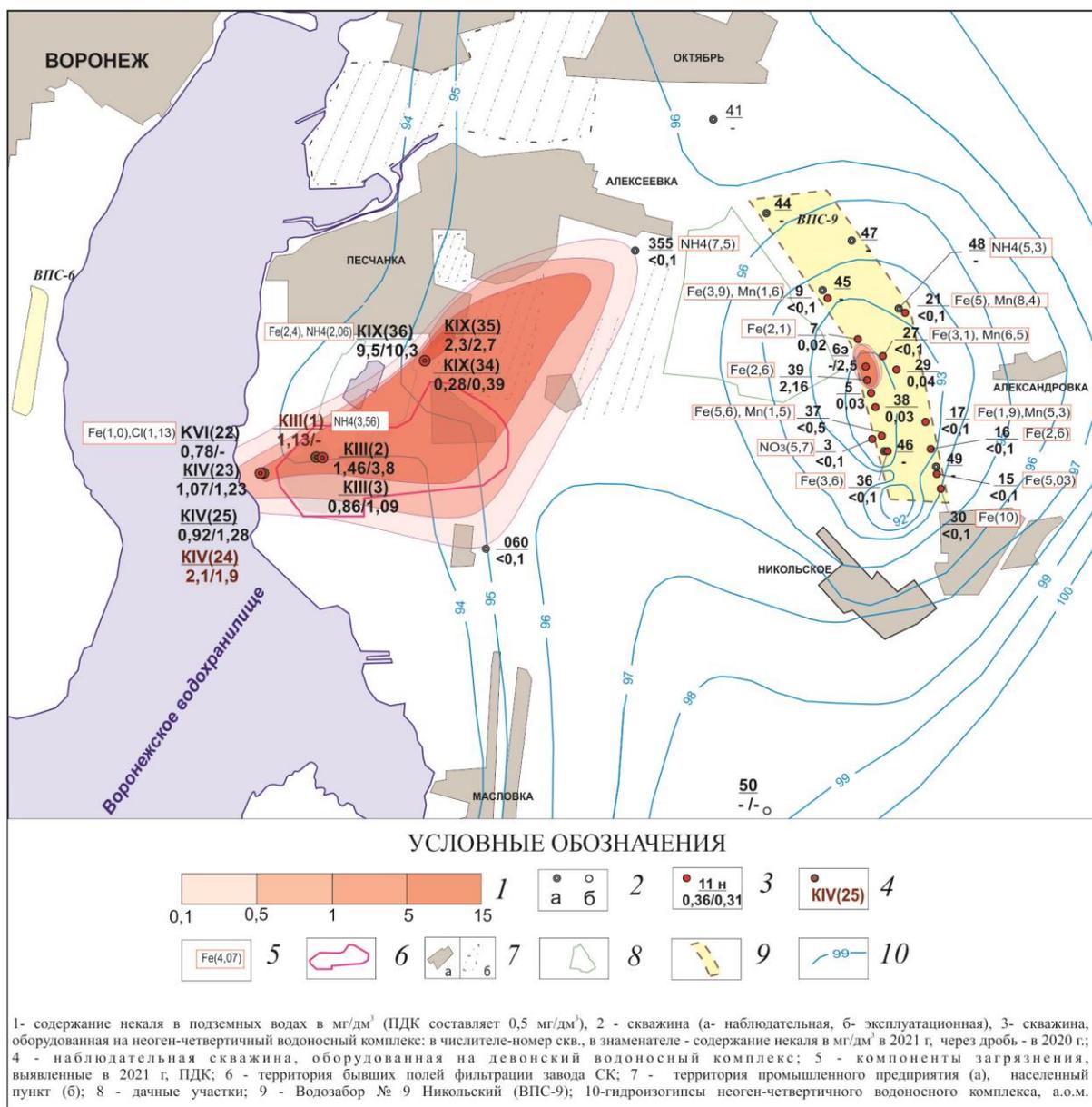


Рис. 1.34 Схематическая карта загрязнения неоген-четвертичного комплекса в районе бывших полей фильтрации ОАО «Воронежсинтезкаучук»

Основные коммунальные водозаборы г. Воронежа являются инфильтрационными, за исключением водозабора №9 Никольский, расположенного в пределах пологого склона водораздела «Воронежское водохранилище» - р.Усмань. В 2021г. превышения ПДК по содержанию некаля в подземных водах водозабора №9 не зафиксировано (в 2020 г - 2,5 мг/дм<sup>3</sup> (5 ПДК)). По наблюдательным скважинам № 44, 45, 47 и 49 в 2021 г. наблюдения не проводились. Загрязнение подземных вод некалем по-прежнему остается проблемой городского и областного значения.

В 2021 г. на 15 водозаборах хозяйственно-питьевого назначения отмечаются повышенные концентрации содержания в подземных водах аммония, нитратов, нефтепродуктов, бора, марганца, фторидов, хлоридов, сульфатов и хрома.

В учетном году на территории г. Воронежа подтверждено загрязнение подземных вод неоген-четвертичных отложений на крупных водозаборах ООО "РВК - Воронеж" (ВЗУ №4 Лысая гора, №12, №8 Отроженский); СПК «Воронежский тепличный

комбинат»; ФГУП «КБХА». Превышение нормируемого содержания в подземных водах нитратов составляет 1,5 - 4,4 ПДК, железа 20 ПДК, аммония 4,1 ПДК, марганца 17 ПДК. На водозаборе ВМЗ- филиала АО "ГКНПЦ" им. Хруничева" в подземных водах неогенового водоносного комплекса зафиксировано превышение содержания хрома до 3,8 ПДК.

На водозаборе МУП "Аквасервис" в г.Нововоронеж подтверждено загрязнение подземных вод неоген-четвертичного водоносного горизонта нитратами (1,6 ПДК) и аммонием (до 6,07 ПДК).

В Лискинском районе на водозаборе «Богатое» МУП Водоканал в отдельных скважинах, пробуренных на четвертичный водоносный горизонт, на протяжении многих лет отмечается загрязнение нитратами. В 2021 году содержание нитратов составило 2,2 ПДК. На водозаборе ООО «МЭЗ ЮГ-РУСИ» г.Лиски в подземных водах девонских отложений отмечено превышение содержания нефтепродуктов до 2,6 ПДК.

В Острогожском районе области в скважинах ООО "Острогожсгидроресурс", пробуренных на альб-сеноманский водоносный горизонт, подтверждено повышенное содержание в подземных водах нитратов -3,3 ПДК (в 2020 г- 1,9 ПДК).

Источниками загрязнения подземных вод являются инфильтрация хозяйственно-бытовых, сточных и промышленных вод, канализационные сети производственных стоков, городские свалки, промплощадки предприятий.

#### **1.4.3. Состояние подземных вод на территории Ивановской области**

На территории области подземные воды в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составляют около 53%. Эксплуатируются в основном четвертичный и юрско-меловой (волжско-альбский водносный комплекс) водоносные комплексы, в меньшей степени – пермско-триасовые (татарско-ветлужский слабоводоносный комплекс) и верхнекаменноугольно-пермские (гжельско-ассельский водоносный комплекс) водоносные комплексы.

В пределах области в 2021 году все крупные водозаборы, обеспечивающие питьевой водой города Иваново, Вичугу, Фурманов, Приволжск и др., работали в установившемся 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. м<sup>3</sup>/сут - для частичного обеспечения потребности г. Иваново в питьевой воде. Водозабором эксплуатируется днепровско-московский водоносный горизонт (четвертичный водоносный комплекс). За время эксплуатации образовалась локальная воронка депрессии радиусом около 10 км.

В 2021 году изменения уровней в центре водозабора (скв №24111952) и на ее флангах (скв №24111954) находились в прямой зависимости от величины водоотбора (Рис. 1.35). Максимальное понижение уровня в центре воронки депрессии изменилось незначительно и составило 8,6 м (8,42м в 2020 г.), снижение уровней ниже допустимых отметок не отмечено. С 2013 г. отмечается сокращение величины водоотбора с 40,5 до 29,77тыс. м<sup>3</sup>/сут, в связи с чем уровни эксплуатируемого водоносного горизонта за последние годы имеют тенденцию к повышению.

Гидрохимическое состояние подземных вод на территории Ивановской области практически повсеместно характеризуется природным несоответствием качества воды питьевым нормам по содержанию железа и в некоторых случаях по содержанию марганца, бария в четвертичных и юрско-меловых водоносных горизонтах, лития и бора в водах гжельско-ассельского и татарско-ветлужского комплексов.

На территории области по состоянию на 01.01.2022 г. выявлено 7 участков загрязнения подземных вод и 5 водозаборов с загрязненными подземными водами

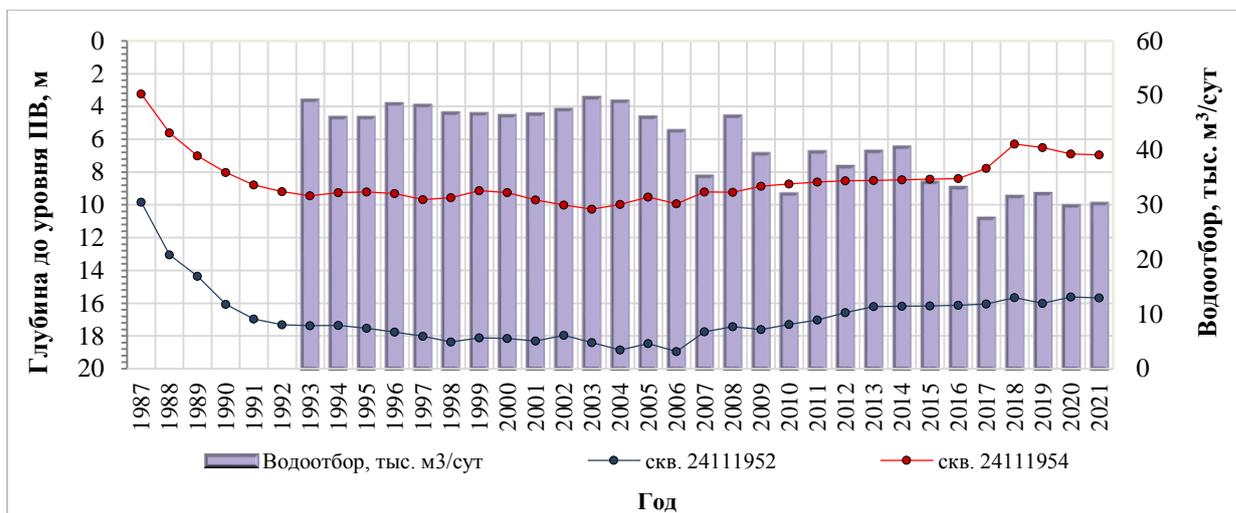


Рис. 1.35 График колебания водоотбора и уровня подземных вод днепровско-московского водоносного горизонта на водозаборе «Строкино», используемого для водоснабжения г. Иваново

В 2021 году впервые выявлено загрязнение подземных вод четвертичного водоносного комплекса аммонием (1,1-1,4 ПДК) в эксплуатационных скважинах АО «Водоканал» в Приволжском районе области (г.Приволжск, с.Северцево).

#### 1.4.4. Состояние подземных вод на территории Калужской области

Доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения Калужской области составляет 72 %. Водоснабжение г. Калуги на 61% осуществляется за счет поверхностных вод. Наибольшее значение для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения области имеют водоносные комплексы, заключенные в нижнекаменноугольных отложениях (алексинско-протвинский, бобриковско-тульский и упинский водоносные комплексы). В меньшей степени эксплуатируются четвертичный, среднекаменноугольный и верхнедевонский водоносные комплексы.

На большей части территории Калужской области для водоносных горизонтов, приуроченным к четвертичным отложениям, сохраняется естественный гидродинамический режим подземных вод, для которого характерны ритмические колебания уровня, связанные с метеорологическими условиями учётного года.

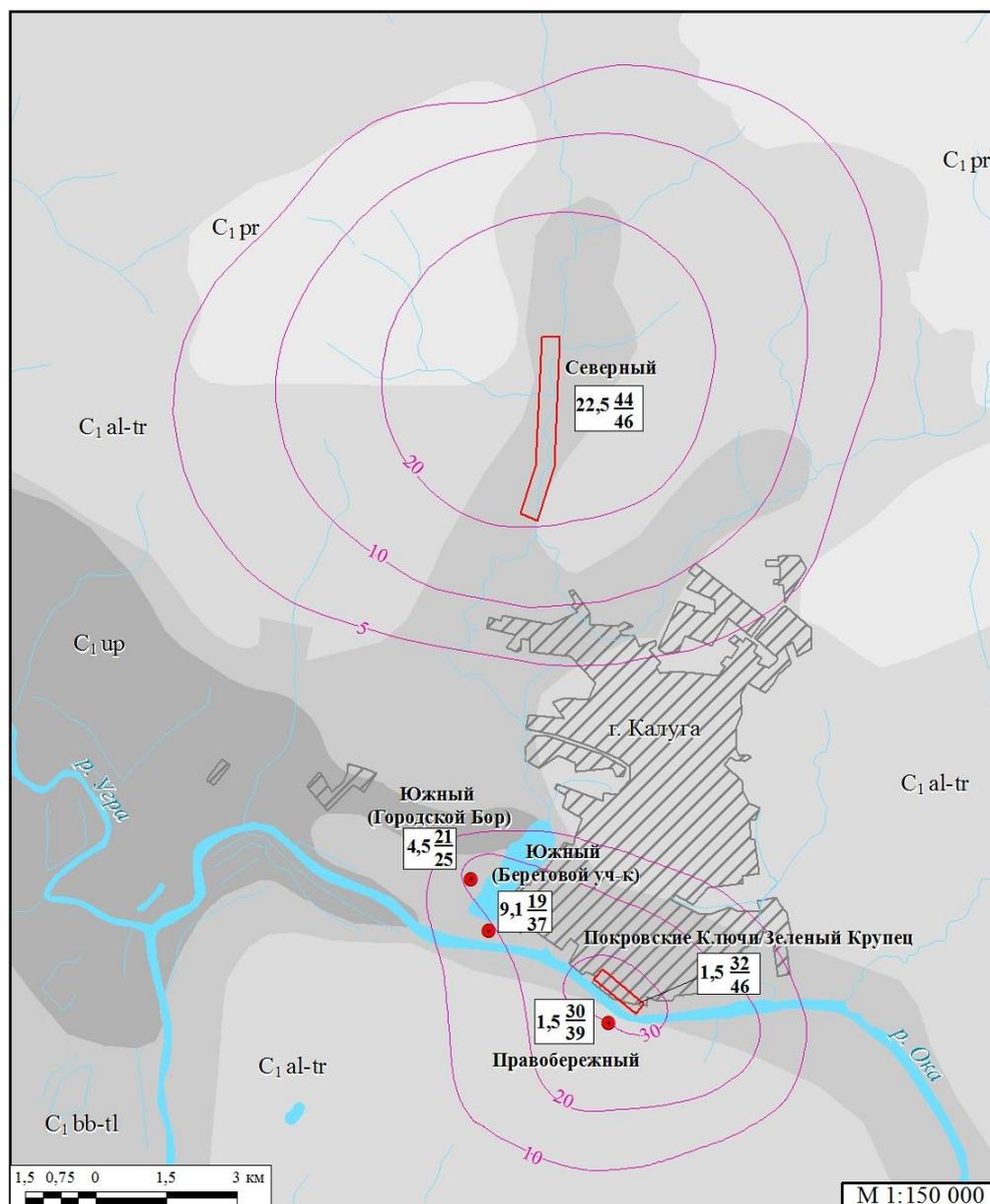
Уровни подземных вод в водоносных горизонтах при естественном режиме в учётном году по данным наблюдений ГОНС отмечались в основном в пределах среднееголетних значений.

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

В Калужском промышленном районе депрессионные воронки сформированы в упинском водоносном комплексе, в пределах зон влияния крупных водозаборов (Рис. 1.36).

В 2021 г. максимальное понижение в центре депрессии (водозабор «Северный») составило 43,6 м, при допустимом понижении уровня – 46 м. На водозаборе «Правобережный» понижение достигает 30 м, на водозаборе «Южный» - 21,1 м, что по-прежнему не превышает допустимых величин 39 м и 25 м, соответственно.

В пределах Обнинского промрайона в 2021 г. максимальное понижение уровня подземных вод в алексинско-протвинском водоносном комплексе в центре депрессии остается на уровне прошлых лет, и составляет около 43 м (группа водозаборов Обнинского МПВ), что не превышает допустимого значения.



### Условные обозначения

#### I. Основные водоносные горизонты и комплексы

$C_1$ pr	Протвинский горизонт
$C_1$ al-tr	Алексинско-тарусский комплекс
$C_1$ bb-tl	Бобриковско-тульский комплекс
$C_1$ up	Упинский горизонт

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

Информационный блок: слева - добыча ПВ в 2021 г., тыс. м<sup>3</sup>/сут (упинский горизонт)

$\boxed{22,5 \frac{44}{46}}$  в числителе - максимальное понижение уровня ПВ в 2021 г., м  
в знаменателе - допустимое понижение уровня ПВ в 2021 г., м

Водозаборы подземных вод для водоснабжения г. Калуги и их названия:

#### Правобережный



#### Северный

—5— Изолинии понижения уровня ПВ, м

#### III. Прочие обозначения

— Реки



Граница города Калуга

Рис. 1.36 Схематическая карта депрессионных областей и воронок уровней подземных вод на территории Калужской области (по состоянию на 01.01.2022 г.)

На гидродинамическое состояние подземных вод в Обнинском промрайоне также оказывает влияние их интенсивная эксплуатация в Московской области, что приводит к наложению местных депрессий на региональную.

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 не превышают допустимых значений. Значительных изменений в гидродинамическом режиме подземных вод в 2021 г. по сравнению с предыдущим годом не отмечалось.

Гидрохимическое состояние подземных вод каменноугольных водоносных комплексов, 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, лития кремния, фтора, бора и стронция. Повышенные концентрации стронция (до 5 ПДК) в подземных водах обусловлены наличием в водовмещающих породах легко выщелачиваемых и растворимых солей стронция (целестина). Присутствие железа, марганца в повышенных концентрациях в подземных водах обусловлены литологическим составом водовмещающих пород, их растворением и окислением. Литий и бор приурочены, как правило, к проницаемым зонам глубинных разломов.

В 2021 году новых участков загрязнения подземных вод на действующих водозаборах не выявлено. Участков загрязнения, на которых, в течение многих лет отмечается техногенное загрязнение подземных вод на территории области не выявлено.

#### **1.4.5. Состояние подземных вод на территории Костромской области**

Доля использования подземных вод в общем балансе водопотребления области составляет около 13%. 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 2021 г. положение уровней подземных вод на действующих водозаборах определялось объемом добычи.

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 2021 году подтверждено ранее выявленное техногенное загрязнение в подземных водах верхнечетвертичного аллювиального горизонта на участке, расположенном в Буйском районе области. На участке загрязнения, источником которого является шламонакопитель АО "Буйский химический завод" выявлено повышенное содержание в подземных водах аммония до 4,3 ПДК, бора 92 ПДК, железа общего 11,9 ПДК, марганца >100 ПДК и сульфатов до 2,4 ПДК. Существующая наблюдательная сеть не позволяет оконтурить очаг загрязнения подземных вод, сформировавшийся в районе размещения шламонакопителя как по глубине, так и по площади.

На водозаборе ОАО «РСП ТПК КРЭС» подтверждено ранее выявленное загрязнение подземных вод бором в четвертичных отложениях (окско-московский водоносный горизонт). Максимальная интенсивность содержания составила 2,7 ПДК. Загрязнение носит техногенный характер и, скорее всего, является следствием

несоблюдения правил хозяйственной деятельности на территории ЗСО водозаборных скважин.

#### **1.4.6. 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 (комплексы), а так же подземные воды архей-протерозойской слабоводоносной 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, Железногорск).

В результате воздействия этих факторов в девонско-юрском водоносном комплексе (бат-келловейском, старооскольско-тиманском, саргаевско-семилукском, петинском и ряжском горизонтах и комплексах) и в слабоводоносной 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 48 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 60,3 м.

В районе г. Курска бат-келловейский и ряжский водоносные комплексы эксплуатируются совместно. В настоящее время, отмечается уменьшение водоотбора из юрско-девонского водоносного комплекса, в связи с переходом водоснабжения города на меловые водоносные горизонты и комплексы (альб-сеноманский водоносный горизонт и турон-маастрихтский водоносный комплекс). Водозаборы Сороковая и Парковый в настоящее время находятся в резерве. Добыча подземных вод из юрско-девонского водоносного комплекса в отчетный период составила 7,4 тыс. м<sup>3</sup>/сут., при понижении 45,6 м.

По наблюдательным скважинам ГОНС в многолетнем разрезе наблюдается повышение уровня подземных вод бат-келловейского горизонта, связанное с уменьшением добычи (Рис. 1.37).

Слабоводоносная архей-протерозойская зона кристаллических пород для водоснабжения практически не используется.

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 железорудном карьере является центром Железногорской депрессионной воронки в девонско-юрском водоносном комплексе, понижение в центре которой в 2021 г. составило 82,43 м, при допустимом 180 м.

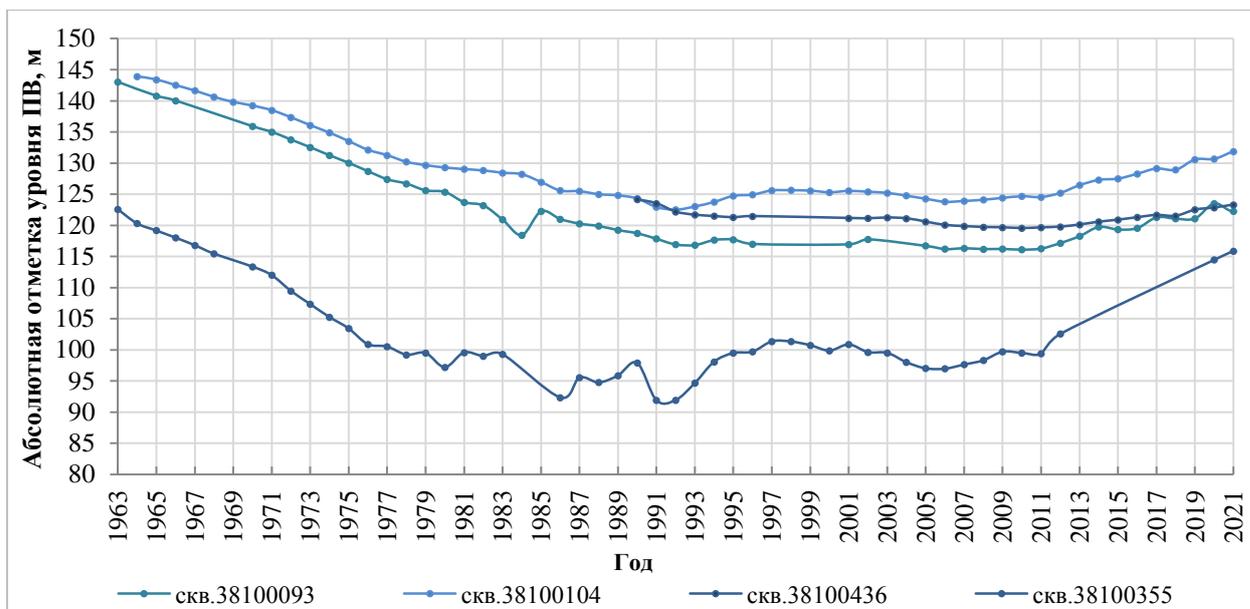


Рис. 1.37 Динамика изменения уровня бат-келловейского терригенного комплекса в Курском районе Курской области

Понижение в архей-протерозойском водоносном комплексе от осушительных мероприятий на Михайловском железорудном карьере в 2021 году составило 77,4 м (Рис. 1.38).

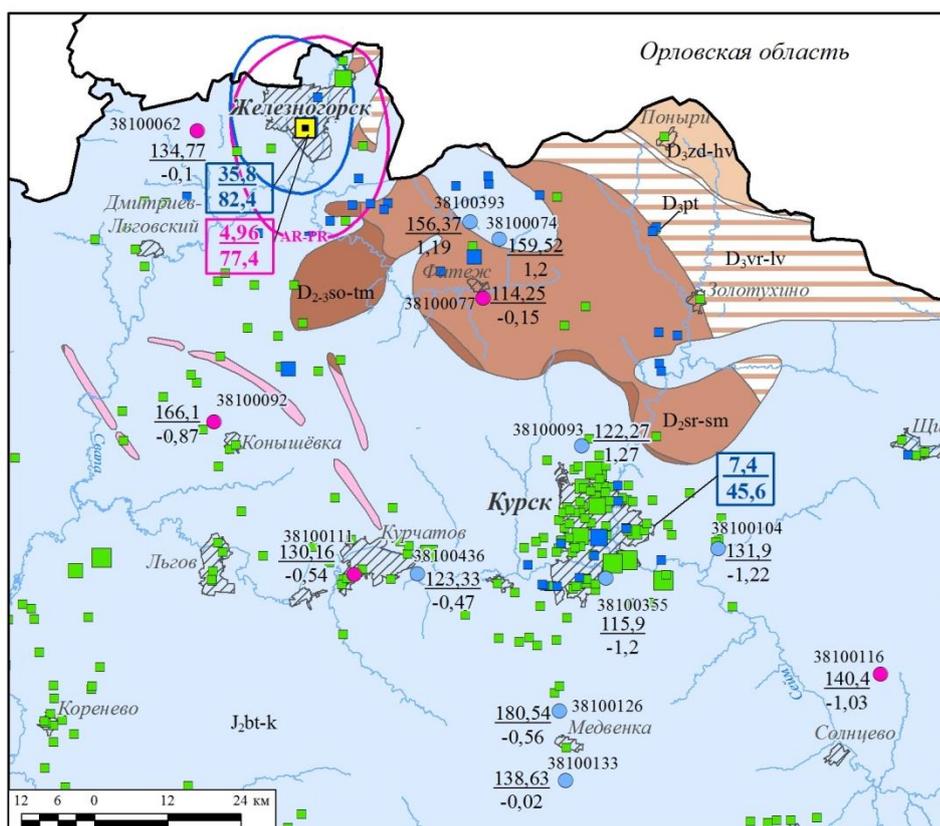
В 2021 году фактические понижения уровней в водоносных горизонтах и комплексах на территории области не превышали допустимых значений, рассчитанных при оценке запасов подземных вод.

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 2021 году ранее выявленное загрязнение подземных вод меловых (турон-сантонского, альб-сеноманского), средне-верхнечетвертичного и четвертичного водоносных горизонтов и комплексов подтверждено на 7 участках. Участки загрязнения подземных вод расположены в Больше-Солдатском, Глушковском, Касторенском, Курском, Октябрьском и Рыльском районах Курской области. В подземных водах отмечается превышение содержания таких компонентов как: аммиак (1,4-19,6 ПДК), нефтепродукты (1,5-7,8 ПДК). Основными источниками загрязнения окружающей среды являются поля фильтрации, промышленные и жилищно-коммунальные стоки (ООО «Промсахар», ООО «КурскПродукт», ООО «Сахаринвест», ЗАО «Олымский сахарный завод», ОАО «Курскрезинотехника»), МУП «Горводоканал г.Рыльска и др)

В учётном году было подтверждено ранее выявленное загрязнение подземных вод на 6 водозаборах хозяйственно-бытового водоснабжения в Курском, Курчатовском, Дмитриевском и Поньровском районах.

В пределах г.Курска на водозаборах инфильтрационного типа МУП «Курскводоканал» («Зоринский», «Киевский», «Рышковский»), расположенных в речных долинах р.Сеймы и р.Тускарь и эксплуатирующих совместно четвертичный и альб-сеноманский водоносные горизонты, максимальная интенсивность загрязнения подземных вод марганцем составила 3,4 ПДК, железом - 6,3 ПДК. На «Курчатовском» групповом водозаборе, используемом для водоснабжения г. г.Курчатов. отмечено превышение содержания железа до 2,9 ПДК в подземных водах альб-сеноманского водоносного горизонта. В отчетном году повышенное содержание железа (до 6,5 ПДК) наблюдалось и на водозаборе «Березовский» г.Железногорска. Источниками загрязнения является подтягивание некондиционных природных вод.



### Условные обозначения

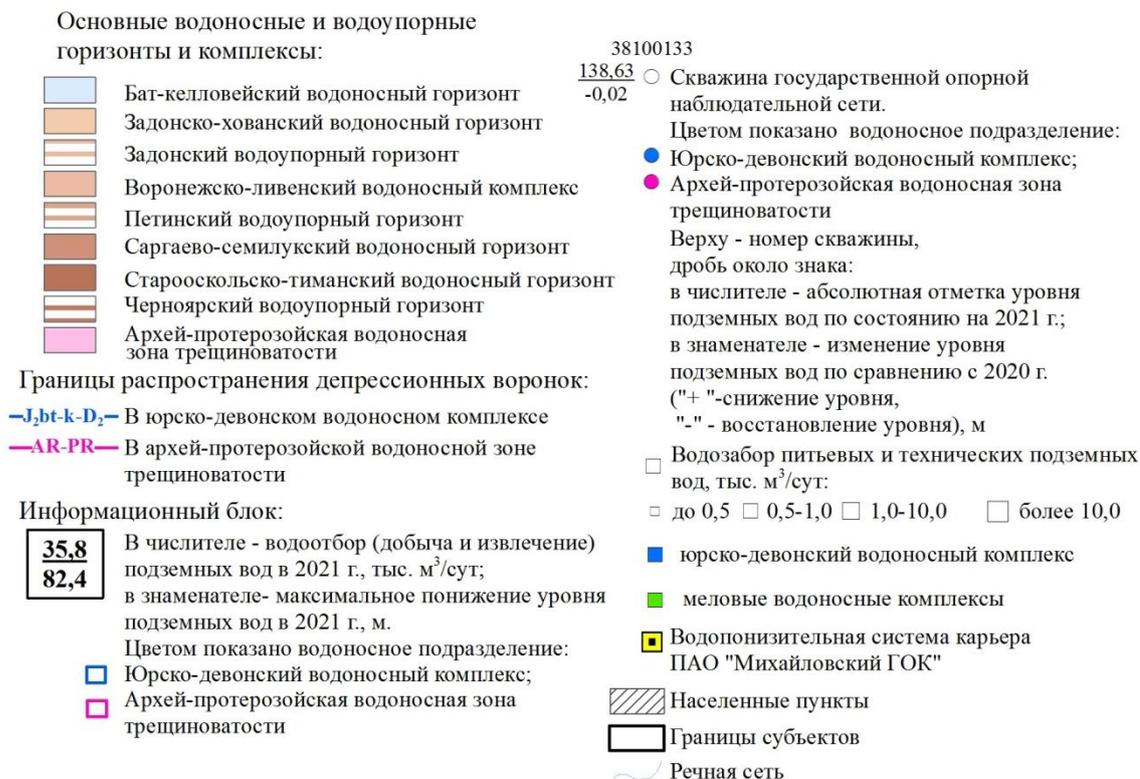


Рис. 1.38 Схематичная карта депрессионных областей и воронок уровней подземных вод на территории Курской области (по состоянию на 01.01.2022 г.)

#### 1.4.7. 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 2021 г. водозаборы на территории области по-прежнему работали в штатном режиме, снижение уровня в центрах водозаборов не превышало расчетных значений, истощения основных водоносных комплексов не отмечено.

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

В 2021 году загрязнение подземных вод выявлено и подтверждено на 2 участках и 20 водозаборах хозяйственно-питьевого назначения. Территория области наиболее подвержена нитратному загрязнению, которое отмечается во всех эксплуатируемых горизонтах с конца 60-х гг XX века.

На водозаборах в Задонском, Воловском, Елецком и Измалковском районах, эксплуатирующих евлановско-ливненский водоносный горизонт верхнедевонских отложений, в отчетном году отмечено превышение в подземных водах нитратов до 3,9 ПДК и железа до 16 ПДК. На водозаборе ОАО «Елецкгидроагрегат» зафиксировано превышение содержания в подземных водах хрома до 7,4 ПДК. Источником загрязнения является накопитель сточных вод предприятия.

В Добринском и Усманском районах в отдельных эксплуатационных скважинах (с.Дурово, с.Средняя Матренка, с.Аксай) в учетном году отмечалось повышенное содержание нитратов до 2,6 ПДК в подземных водах неогеновых отложений. Источниками загрязнения подземных вод являются территории животноводческих ферм, склады удобрений и пр.

На водозаборах, расположенных в Липецком, Задонском, Елецком, Данковском районах содержание нитратов в подземных водах составило от 1,2 до 2,5 ПДК. На территории г. Липецка и его пригорода расположены крупные водозаборные узлы, которые эксплуатируют задонско-елецкий водоносный горизонт верхнего девона и подают питьевую воду населению города. На двух водозаборных узлах, расположенных в г. Липецке (ВЗУ № 1 «Монастырские ключи», ВЗУ № 3 «Трубный-Б»), выявлено и зафиксировано превышение ПДК по нитратам до 1,3 ПДК. Городской водозабор №3 «Трубный-Б», расположен вниз по потоку подземных вод на расстоянии около 5 км. от с. Кузьминские Отвержки, где на протяжении долгого времени сохраняется очаг нитратного загрязнения. Источником загрязнения является птицефабрика «Липецкая». Интенсивность загрязнения нитратами в 2021 году составила 3,2 ПДК.

В 2021 году подтверждено загрязнение подземных вод задонско-елецкого водоносного горизонта нитратами (1,1 ПДК) на участке загрязнения в с.Боринское. Источник загрязнения не установлен.

#### 1.4.8. 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-ассельский, касимовский, подольско-мячковский, каширский и алексинско-протвинский.

Подземные воды на территории г. Москвы в основном добываются для производственно-технического водоснабжения предприятий, а также в целях водопонижения при строительстве и эксплуатации инженерных сооружений, метрополитена. Доля использования подземных вод в водоснабжении города невелика и составляет около 1%. Хозяйственно-питьевое водоснабжение города на 99% осуществляется за счет поверхностных вод из двух независимых источников: Волжского и Москворецкого, на базе которых построена сеть водохранилищ.

На территории Московской области подземные воды используются для хозяйственно-питьевого и производственного водоснабжения населения, предприятий и организаций.

Интенсивный водоотбор подземных вод каменноугольных отложений, максимальные значения которого в восьмидесятые годы прошлого столетия достигали более 4 млн м<sup>3</sup>/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 каменноугольного возраста 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. 1.39)

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. 1.40).

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.

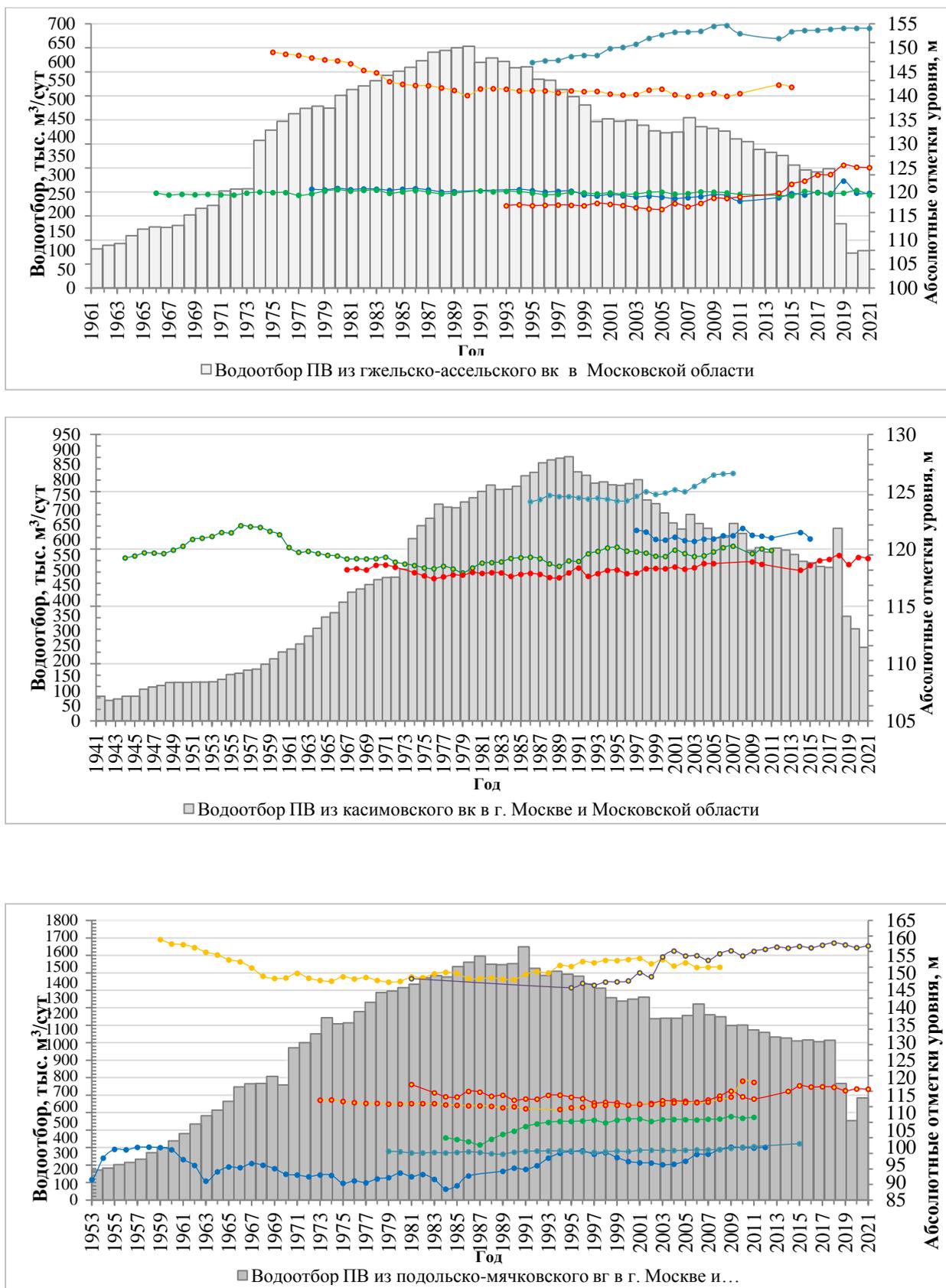


Рис. 1.39 Динамика водоотбора и изменения уровней подземных вод на территории г. Москвы и Московской области

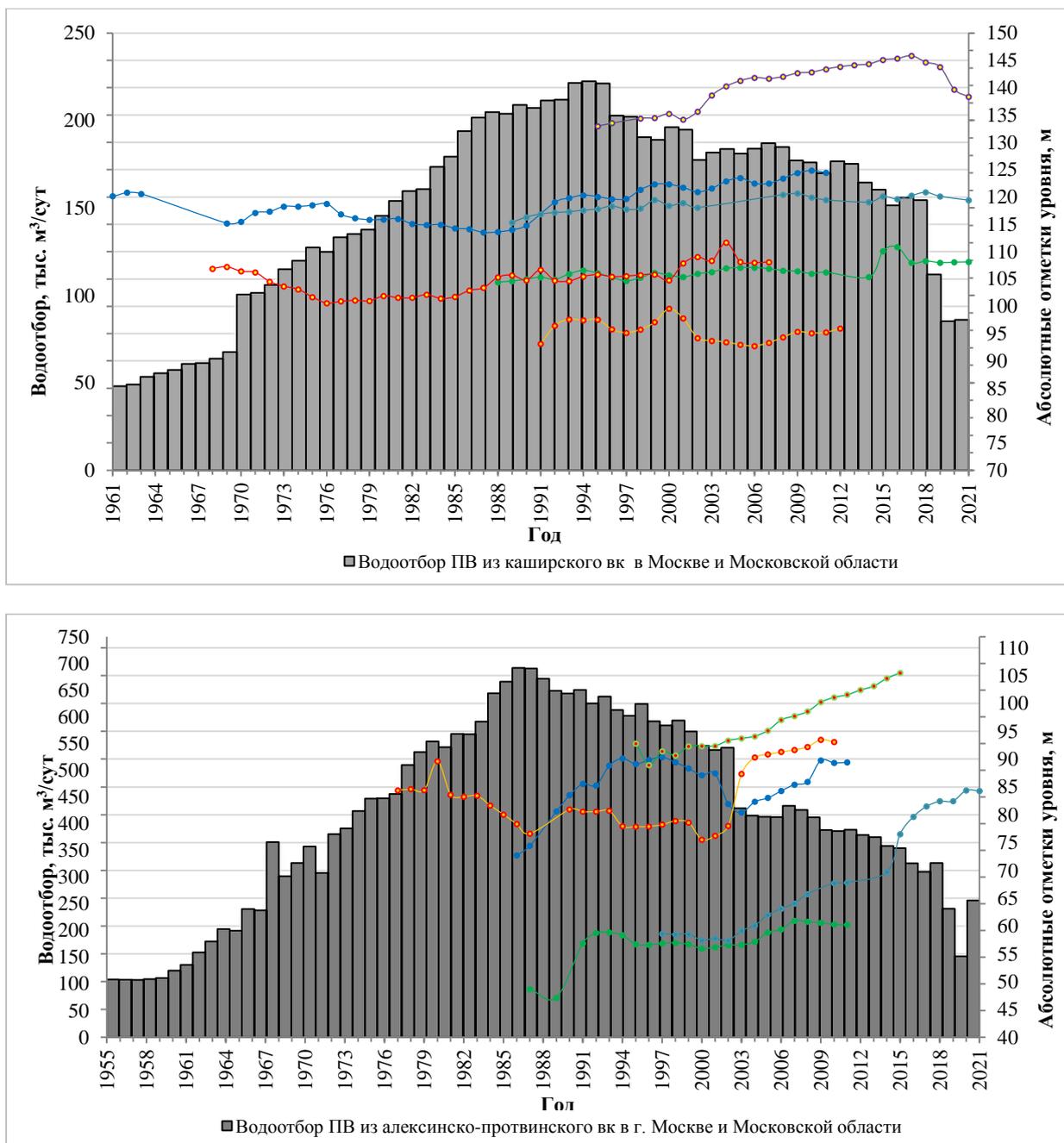


Рис. 1.39 Динамика водоотбора и изменения уровней подземных вод на территории г. Москвы и Московской области (продолжение)

В подольско-мячковском водоносном горизонте депрессия распространяется на большую часть области 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 эксплуатируется 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.

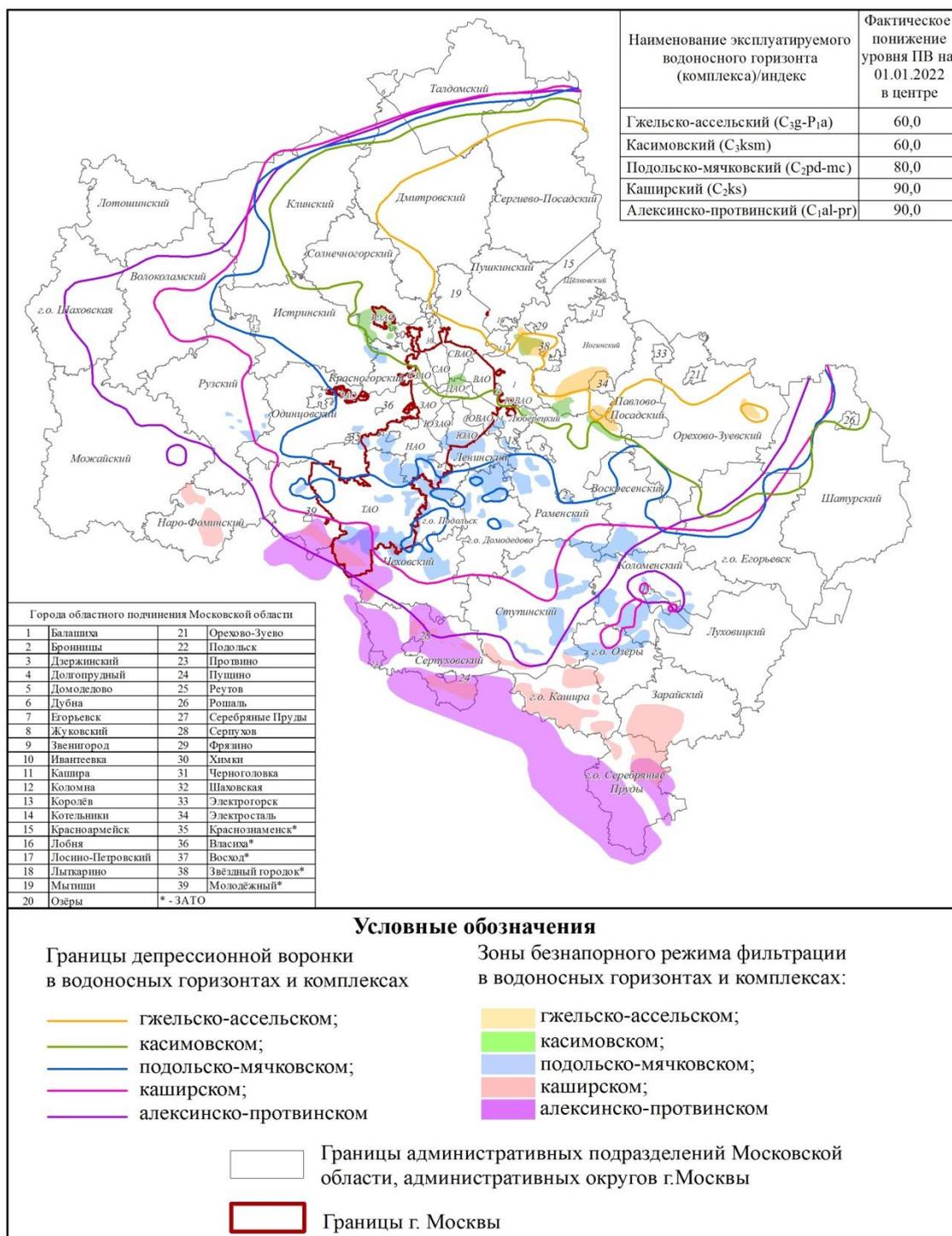


Рис. 1.40 Схематическая карта распространения региональной депрессии в каменноугольных водоносных горизонтах и комплексах на территории Московской области (по состоянию на 01.01.2022 г.)

Отдельные депрессионные воронки сформировались в Коломенском, Луховицком и Озерском районах. Максимальная глубина воронки (до 70–90 м) зафиксирована в Химкинском, Солнечногорском, Мытищинском, Пушкинском, Щелковском 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 положение уровней подземных вод эксплуатируемых водоносных комплексов остается на уровне прошлых лет, существенных изменений не зафиксировано.

В 2021 году на территории г. Москвы и Московской области сохраняется сложившаяся гидрохимическая обстановка, которая обусловлена высокой техногенной нагрузкой и природным несоответствием качества подземных вод.

В 2021 году на территории г. Москвы и Московской области сохраняется сложившаяся гидрохимическая обстановка, которая обусловлена 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 величин железа и общей жёсткости фиксируются повсеместно во всех эксплуатируемых водоносных горизонтах и комплексах. В подземных водах средне- и нижнекаменноугольных, а в северо-восточной части области и верхнекаменноугольных отложений систематически отмечаются повышенные концентрации фторидов, стронция, лития, бария, бора и некоторых других компонентов. Широко встречаются превышения норм по удельной суммарной альфа-радиоактивности вод.

Основными компонентами техногенного загрязнения являются нефтепродукты и соединения азота, наиболее часто встречающийся – аммоний. Тем не менее, несмотря на высокий уровень техногенной нагрузки, масштабного загрязнения подземных вод на территории Московской области не наблюдается.

В 2021 году на территории г. Москвы загрязнение подземных вод выявлено и подтверждено на 13 водозаборах хозяйственно-питьевого назначения расположенных в Юго-Восточном, Центральном, Северо-Западном, Новомосковском и Троицком административных округах. В подземных водах подольско-мячковского горизонта выявлены повышенные содержания аммония (до 10,4 ПДК), алюминия (1,3 ПДК), железа (20,1 ПДК), лития (66 ПДК). В подземных водах алексинско-протвинского горизонта выявлено повышенное содержание алюминия (2,3 ПДК). Источник загрязнения не установлен.

Компоненты 1 класса опасности в 2021 г. зафиксированы на 4 участках в Троицком округе г. Москвы. В подземных водах подольско-мячковского и каширского водоносных горизонтов отмечено превышение нормативов по содержанию мышьяка (1,01-1,6 ПДК). Источник загрязнения не установлен.

На территории Московской области в 2021 году загрязнение подземных вод выявлено на 33 водозаборах, эксплуатирующих волжско-альбский, гжельско-ассельский, касимовский, подольско-мячковский, каширский и алексинско-протвинский водоносные горизонты. Водозаборы хозяйственно-бытового назначения расположены в основном в северо-восточной, северо-западной, восточной, юго-восточной и юго-западной частях Московской области.

В 2021 году максимальная интенсивность загрязняющих веществ в подземных водах составила: аммония (до 5,9 ПДК), лития (1,7-2 ПДК), нефтепродуктов (до 1,7 ПДК), бора (1,6 ПДК), алюминия (до 1,1 ПДК), железа (до 27,7 ПДК), полифосфатов (5,9 ПДК). Источниками загрязнения подземных вод в основном являются промышленные, коммунально-бытовые и сельскохозяйственные объекты.

Компоненты 1 класса опасности в 2021 г. зафиксированы на 2 участках в Истринском районе Московской области. В подземных водах подольско-мячковского и алексинского водоносных горизонтов зафиксировано превышение содержания бериллия - 1,05-2,5 ПДК. Источник загрязнения не установлен.

### 1.4.9. Состояние подземных вод на территории Орловской области

Водоснабжение Орловской области полностью обеспечивается за счёт добычи подземных вод. Эксплуатируются в основном верхнефранско-фаменский водоносный комплекс верхнедевонские отложения, который включает задонско-оптуховский и воронежско-ливенский водоносные комплексы. 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 флангах Орловской региональной депрессионной воронки, которая образовалась в результате разделения Брянско-Орловской депрессионной области отмечается восстановление уровня верхнефранско-фаменского водоносного комплекса (Рис. 1.41). В зоне сочленения Орловской и Брянской воронок уровень комплекса восстановился близко к естественному.

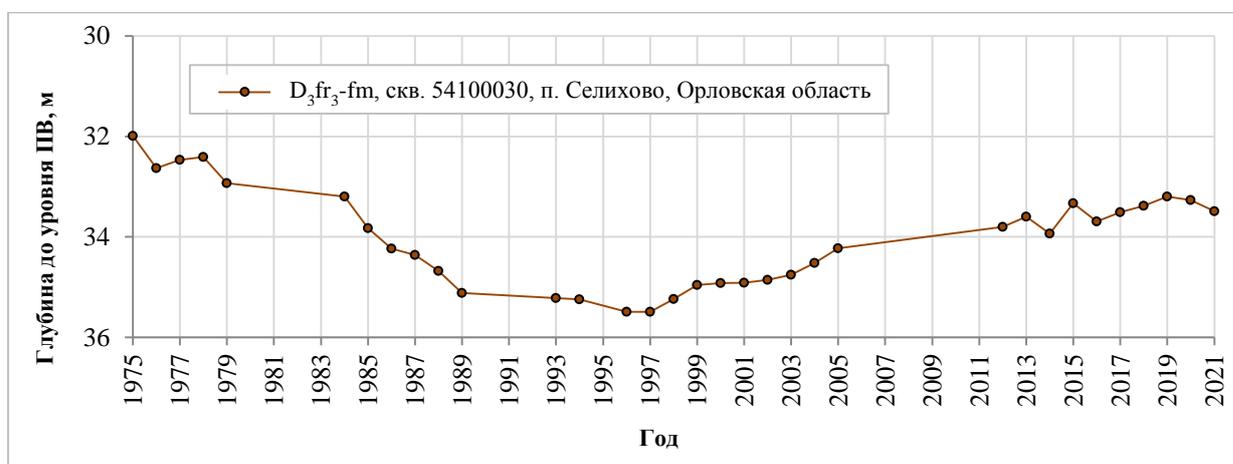


Рис. 1.41 Динамика изменения уровня подземных вод верхнефранско-фаменского водоносного комплекса на флангах депрессионной воронки г. Орла

Депрессионные воронки г. Орла в задонско-оптуховском и воронежско-ливенском водоносных комплексах сформировалась в результате интенсивной эксплуатации централизованными городскими водозаборами Центральный, Северный, Окский, Комсомольский, Южно-Хомутовский, Кромской. В г.Орле максимальное понижение в задонско-оптуховский водоносном комплексе отмечается на водозаборе «Северный» и составит 6 м, в воронежско-ливенском водоносном комплексе – на водозаборе «Комсомольский» и составляет 15,2 м (Рис. 1.42).

Так же, для водоснабжения населения г.Орла используется водозабор «Южно-Хомутовский», который расположен 5-ти км ЮЗ г. Орла. В результате интенсивного водоотбора подземных вод в воронежско-ливенском водоносном комплексе образовалась депрессионная воронка. Максимальное понижение уровня в центре воронки в 2021 г. составило 20,8 м, что не превышает допустимых отметок уровня.

В целом состояние гидродинамической обстановки в районах действующих групповых водозаборов в 2021 году не изменилось, истощения основных водоносных комплексов не происходит, снижение уровня в центрах водозаборов не превышает расчетных значений.

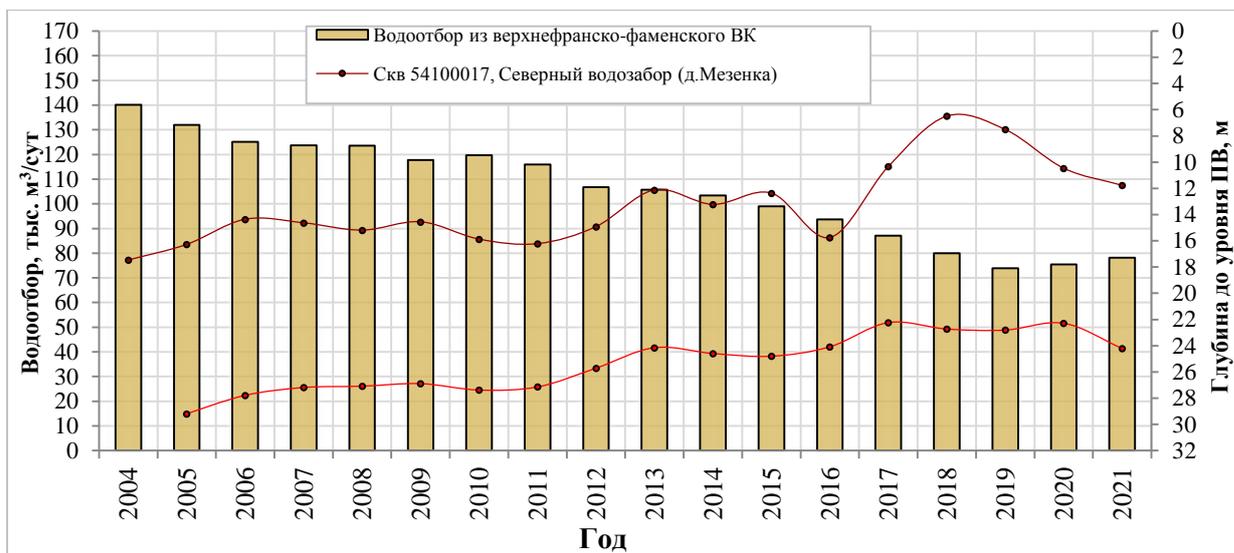


Рис. 1.42 График колебания водоотбора и уровня подземных вод верхнефранско-фаменского водоносного комплекса в г. Орле

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 2021 году ранее выявленное загрязнение подземных вод было подтверждено на 3 участках, расположенных в Орловском районе области.

В отчетном году продолжено наблюдение на участке загрязнения ЛДПС «Стальной Конь». В подземных водах лебедянско-плавского водоносного горизонта по-прежнему отмечается превышение содержания нефтепродуктов до 22,4 ПДК.

На остальных участках загрязнения в подземных водах четвертичного и верхнедевонского водоносных комплексов отмечается превышение нормируемых величин по содержанию следующих веществ: жесткости (2,6 ПДК), железа (до 1,6 ПДК), магния (до 1,3 ПДК). Источниками вышеуказанного техногенного загрязнения подземных вод являются очистные сооружения биологической очистки сточных вод г. Орла и накопитель промышленных отходов ООО "ОСПАЗ"

В 2021 году на территории Орловской области было подтверждено загрязнение подземных вод на 11 водозаборах питьевых подземных вод.

На водозаборах МПП ВКХ «Орелводоканал» («Окский», «Комсомольский», «Южно-Хомутновский», Кромской) отмечено повышенное содержание в подземных водах железа от 2,1 до 5,3 ПДК, магния до 1,4 ПДК и общей жесткости до 1,8 ПДК.

Повышенное содержание нитратов в подземных водах задонско-оптуховского водоносного комплекса отмечалось на водозаборах ОАО «Гамма» и ж/д станций «Домнино» и «Кузьмичевка» ОАО "РЖД", в Орловском районе области. Интенсивность загрязнения составила от 1,7 до 2,1 ПДК. Источниками загрязнения являются промышленные и коммунально-бытовые объекты.

#### 1.4.10. Состояние подземных вод на территории Рязанской области

Водоснабжение Рязанской области на 59% обеспечивается за счёт добычи подземных вод. Для питьевого, хозяйственно-бытового и технического водоснабжения используются водоносные горизонты и комплексы каменноугольных 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.

На территории г. Рязани и прилегающей территории Рязанского и Рыбновского районов под влиянием добычи 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 2021 г. по-прежнему отмечалось на водозаборе МП «Водоканал города Рязани» и составило 16,5 м.

Депрессионная воронка в каширском карбонатном комплексе захватывает всю территорию г. Рязани и прилегающую к ней территорию Рязанского района. Наиболее глубокие части воронки (самостоятельные воронки) приурочены к водозаборам МП «Водоканал города Рязани» Соколовская ОВС, Павловский, Луковский лес. Максимальное понижение уровня в 2021 году в водоносном комплексе отмечалось в водозаборе Соколовская ОВС и составило 33 м, что не превышает допустимого понижения уровня подземных вод.

Депрессионная воронка в алексинско-протвинском карбонатном комплексе также, как и в каширском, распространяется на всю территорию г. Рязани и прилегающую территорию Рязанского района. В ее составе наблюдаются самостоятельные локальные воронки, приуроченные к водозаборам Соколовская ОВС, ОАО «Русская пивоваренная компания «Хмелефф», Болдыревская НС. Максимальное понижение уровня подземных вод в 2021 году отмечалось в водозаборе Соколовская ОВС и составило 51 м.

Гидродинамическое состояние подземных вод за отчетный период 2021 г. существенно не изменилось, истощения основных водоносных комплексов не происходит.

На территории области гидрохимическое состояние подземных вод девонского и каменноугольного водоносных горизонтов характеризуется природным несоответствием их качества питьевым нормам по содержанию железа и общей жесткости, также часто отмечается повышенное содержание в подземных водах марганца, удельной суммарной альфа-активности, стронция, фторидов, лития, бария и бора.

В 2021 г. на территории области загрязнение подземных вод выявлено на 6 водозаборах хозяйственно-питьевого назначения.

В Рязанском районе в скважинах МУП ЖКХ «Быт» зафиксировано повышенное содержание свинца до 4 ПДК в подземных водах алексинско-тарусского водоносного горизонта. Источник загрязнения не установлен.

В 2021 году подтверждено ранее выявленное загрязнение подземных вод на водозаборе ОАО «Скопинский автоагрегатный завод» (с.Чулково). Максимальная интенсивность содержания железа в подземных водах озерско-хованского водоносного горизонта составила 99,7 ПДК (в 2020 г.-84,9 ПДК).

#### **1.4.11. 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.

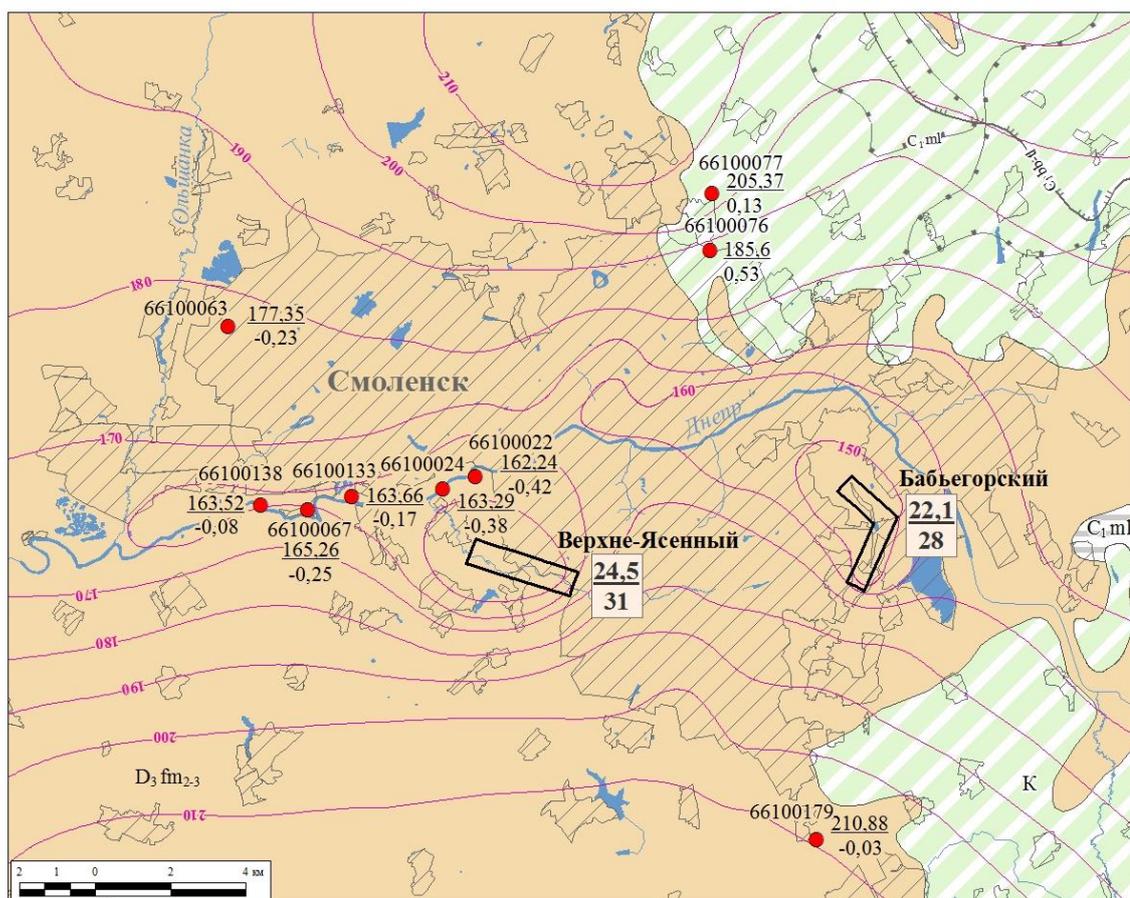
В центральной части города Смоленска и его окрестностях на участках наиболее интенсивного водоотбора в районе водозаборов Бабьегорский и Верхне-Ясенный сформировались две крупные депрессионные воронки с максимальным понижением уровней 28 м и 31 м соответственно (Рис. 1.43).

В отчетный период 2021 г. гидродинамический режим подземных вод на территории области в нарушенных эксплуатацией условиях определялся в основном динамикой водоотбора.

Гидрохимическое состояние подземных вод на территории области характеризуется почти повсеместно повышенной общей жёсткостью (1,3-3,9 ПДК) и содержанием железа (1,4-5,0 ПДК). Повышенное содержание железа обуславливается его

природным содержанием, что приводит к повышенному содержанию мутности воды. Практически вся территория Смоленской области расположена в пределах стронциеносной провинции, за исключением крайних восточных и юго-западных районов, что проявляется в повышенном содержании в подземных водах стабильного стронция до 3-6 ПДК и более.

В 2021 году на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения отмечалось превышение нормативной величины по содержанию стронция от 1,3 до 2,9 ПДК (г. Десногорск), железа от 1,4 до 5,1 ПДК (гг. Смоленск, Гагарин, Десногорск), общей жёсткости от 1,3 до 3,9 ПДК. Загрязнения подземных вод нефтепродуктами, нитратами, аммонием по проведенным анализам не наблюдалось.



### Условные обозначения

#### I. Основные водоносные горизонты и комплексы

	Слабоводоносный-локально водоупорный меловой терригенно-карбонатный комплекс
	Слабоводоносный - локально водоупорный бобриковско-тульский терригенный комплекс
	Водоупорный малевский терригенный горизонт
	Средне-верхнефаменский водоносный горизонт

#### II. Данные о величине добычи и понижении уровня подземных вод

Скважина ГОНС. Вверху - номер скважины;  
 66100138 в числителе - абс.отм. уровня подземных вод по состоянию на 2021 г.;  
 163.52 в знаменателе - изменение уровня подземных вод по сравнению с 2020 г. ("+" - снижение уровня, "-" - восстановление уровня), м

#### Информационный блок:

	в числителе - добыча подземных вод по ВЗУ в 2021 году, тыс. м <sup>3</sup> /сут; в знаменателе - понижение уровня подземных вод
	Водозабор подземных вод с водоотбором свыше 20 тыс.м <sup>3</sup> /сут
	Гидроизогипсы фаменского водоносного комплекса, абс.отм, м по состоянию на 2021 г.

#### III. Прочие обозначения

	Населенный пункт
--	------------------

Рис. 1.43 Схематическая карта депрессионных воронок уровней подземных вод на территории г. Смоленска (по состоянию на 01.01.2022 г.)

### 1.4.1. 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 интенсивным 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. Величина водоотбора в 2021 г. в районе г. Тамбова увеличилась на 9,4 тыс. м<sup>3</sup>/сут, максимальное понижение уровня подземных вод в 2021 г. по-прежнему отмечается в центре воронки (водозаборы Полковой и Татановский) и достигает 41,9 м. Положение уровней продуктивного среднефаменского горизонта в основном определяется динамикой водоотбора (Рис. 1.44).

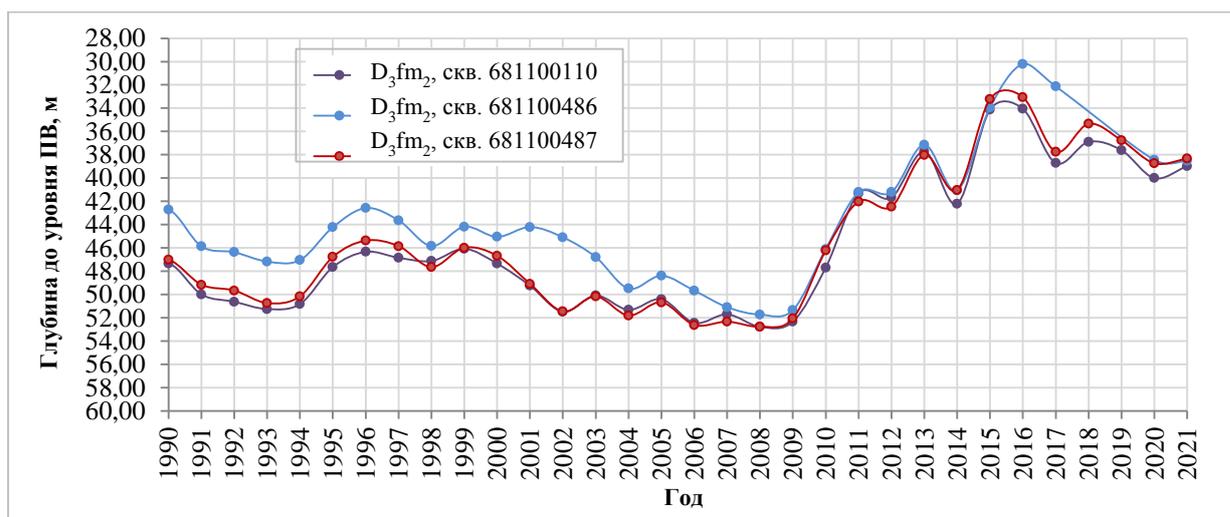


Рис. 1.44 График колебания уровня подземных вод среднефаменского водоносного комплекса в г. Тамбове

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 верхнего девона. 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 2021 году существенных изменений в положении уровней не отмечено, максимальное понижение уровня в центре депрессии достигает 12 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 2021 г. водоотбор из эксплуатируемого водоносного горизонта составил 1,97 тыс.м<sup>3</sup>/сут (5,9 тыс.м<sup>3</sup>/сут в 2020 г.), величина понижения остается на уровне прошлых лет – 3,9-4,1 м.

Гидрохимическое состояние подземных вод на территории Тамбовской области характеризуется повышенным содержанием железа, марганца, кремния, брома, лития и общей жесткости.

В районах интенсивной добычи (селитебно-промышленные территории в районах гг. Тамбов, Котовск, Мичуринск, Рассказово) изменение химического состава подземных вод часто происходит из-за подтягивания некондиционных вод из ниже- и вышележащего горизонтов. В районах близкого залегания к поверхности продуктивных горизонтов загрязнение подземных вод происходит за счет инфильтрации с поверхности (Мичуринский район).

В 2021 г. на территории области загрязнение подземных вод выявлено и подтверждено на 9 водозаборах хозяйственно-питьевого назначения.

В учетном году в подземных водах среднефаменского и апт-альбского водоносных горизонтов впервые отмечено превышение содержания нефтепродуктов (1.4-1.5 ПДК) на водозаборах МП «Водоканал Моршанск» и ОАО «ТСК Жердевский ф-л», г.Ржакса.

В Кирсановском районе области (ООО «Югтрансгаз») в подземных водах нижнемелового водоносного комплекса (альб-сеноманского и апт-альбского водоносных горизонтов) отмечается значительное превышение содержания железа и аммония (>100 ПДК) (промплощадка ЛПУ); железа (>100 ПДК), аммония (5,6 ПДК), нитритов (2,8 ПДК) (п.Красный Октябрь).

На территории ОАО "Тамбовмаш" подтверждено ранее выявленное загрязнение подземных вод нефтепродуктами (до 9,5 ПДК).

Основными источниками загрязнения являются отстойники и поля фильтрации различных предприятий, полигоны и свалки ТБО, нефтебазы и др. На этих участках в результате проникновения сбросов сточных вод или инфильтратов складированных отходов, особенно в условиях, когда водоносные горизонты являются незащищенными, наблюдается загрязнение подземных вод.

#### **1.4.2. 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 86%. Основная добыча подземных вод осуществляется из каменноугольных водоносных горизонтов и комплексов: гжельско-ассельского, касимовского, подольско-мячковского, каширского, алексинско-протвинского, а также, на западе области – девонских: озёрско-хованского и задонско-плавского. В небольшом объёме на востоке области эксплуатируются пермско-триасовый (татарско-ветлужский слабодоносный комплекс) 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 немного увеличился и составил в 2021 г. 30,461 тыс. м<sup>3</sup>/сут (28,35 тыс. м<sup>3</sup>/сут в 2020 г.)

Максимальное понижение уровня в центральной части Тверецкого водозабора составило 6,9 м, так же как и в прошлом году.

По данным изучения режима подземных вод уровни эксплуатируемых касимовского и подольско-мячковского водоносных горизонтов в основном определяются динамикой водоотбора (Рис. 1.45-1.46).

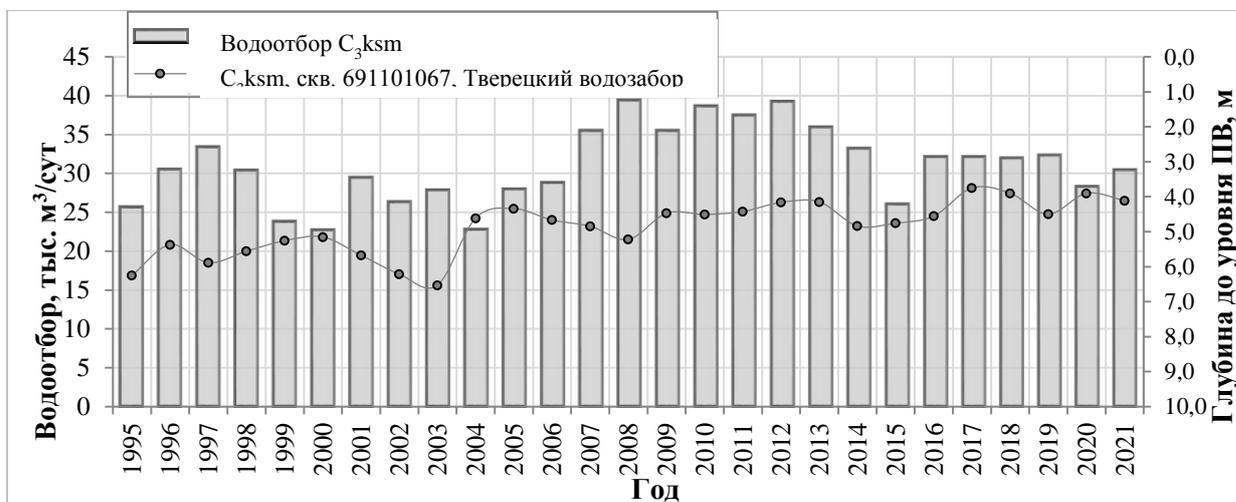


Рис. 1.45 Динамика изменения водоотбора и уровня подземных вод касимовского водоносного комплекса на Тверецком водозаборе

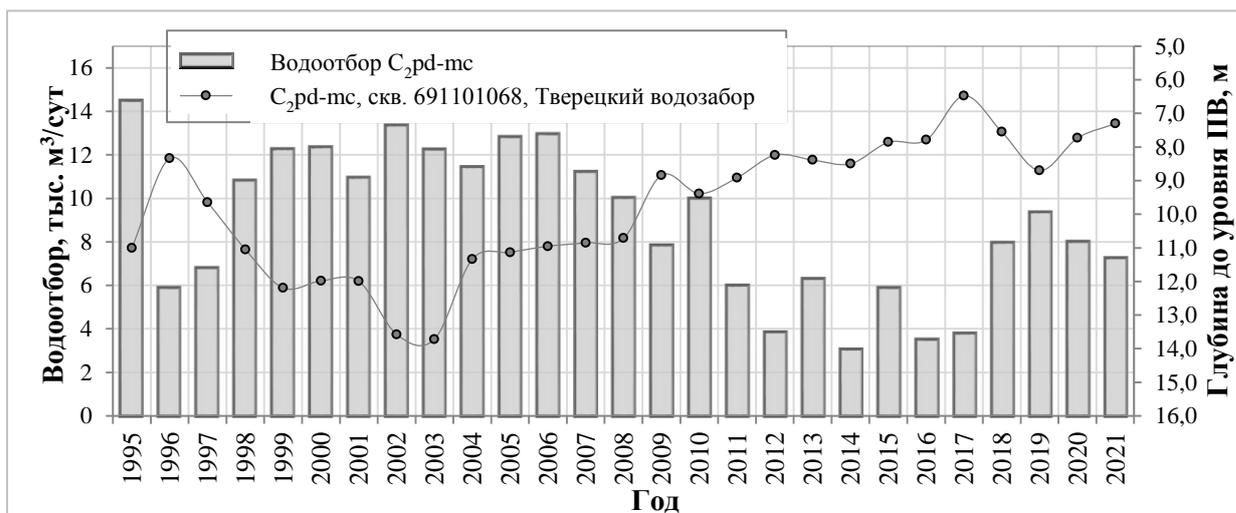


Рис. 1.46 Динамика изменения водоотбора и уровня подземных вод подольско-мячковского водоносного горизонта на Тверецком водозаборе

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 реки, добыча подземных вод из алексинско-протвинского водоносного комплекса в 2021 г. уменьшилась на 4,12 тыс. м³/сут и составила 45,746 тыс. м³/сут. Максимальное понижение уровня в 2021 г. составило 26,04 м.

Гидродинамическое состояние подземных вод в области в 2021 г. существенно не изменилось, 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 2021 г. на территории области загрязнение подземных вод подтверждено на 3 водозаборах хозяйственно-питьевого назначения.

На водозаборе «Тверецкий» в подземных водах подольско-мячковского водоносного горизонта подтверждено ранее выявленное повышенное содержание фторидов до 2,9 ПДК, бора до 1,9 ПДК. В подземных водах касимовского водоносного горизонта отмечается превышение содержания железа общего до 12,8 ПДК, аммиака до 1,7 ПДК, марганца (3 ПДК).

В учетном году также подтверждено превышение нормативных величин на водозаборе «Конаковская ГРЭС» оборудованном на эксплуатацию гжельско-ассельского водоносного комплекса и расположенном в Конаковском районе. В подземных водах отмечено повышенное содержание железа (9,4 ПДК), марганца (7,3 ПДК). Источником загрязнения водоносных горизонтов является подтягивание некондиционных природных вод. Кроме того, в подземных водах отмечается повышенное содержание аммиака (1,75 ПДК).

### **1.4.3. Состояние подземных вод на территории Тульской области**

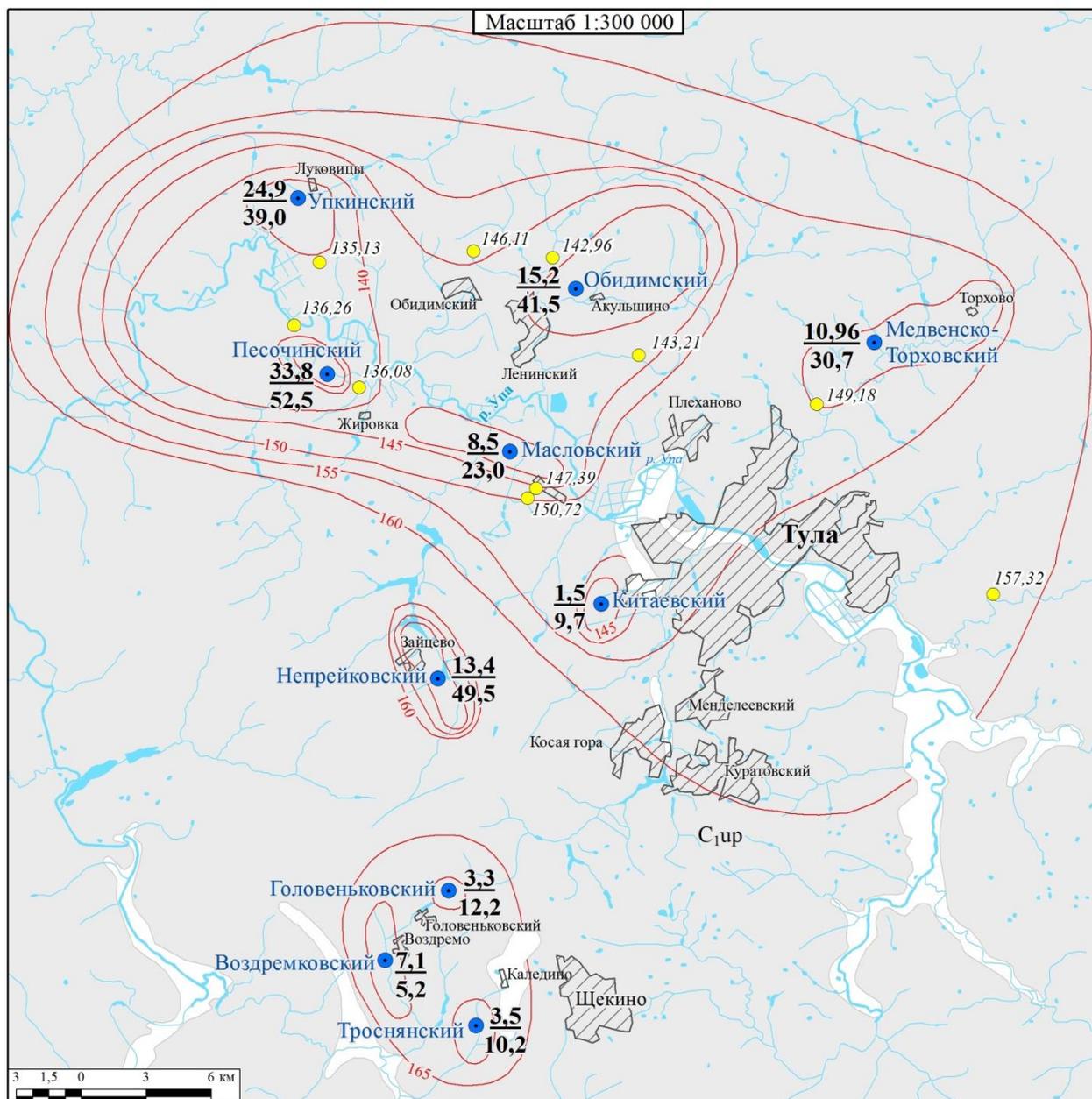
Водоснабжение Тульской области полностью обеспечивается за счёт подземных вод. Эксплуатируются преимущественно водоносные горизонты и комплексы каменноугольных (каширский, протвинский, алексинско-протвинский, бобриковско-тульский, упинский) и верхнедевонских (фаменский) отложений.

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 наблюдается в упинском водоносном горизонте (Рис. 1.47). В 2021 г. максимальное понижение уровня подземных вод по-прежнему отмечалось в районе Песоченского водозабора и составляло 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 водозаборах Новомосковского промышленного района сформировались депрессионные воронки в упинском и бобриковско-тульском водоносных горизонтах, образовав при слиянии одну депрессию. По данным изучения режима подземных вод в отчетный период продолжилась тенденция к повышению уровней эксплуатируемых водоносных горизонтов в многолетнем разрезе, как на площади всей депрессии, так и на отдельных воронках конкретных водозаборов (Рис. 1.48).

В целом, существенных изменений в гидродинамическом состоянии подземных вод на территории Тульской области в 2021 г. не отмечено.

Главным естественным геохимическим фактором, определяющим природные аномалии химического состава подземных вод на территории Тульской области, является минералогический состав, как водовмещающих пород, так и пород всего геологического разреза. Гидрохимическое состояние подземных вод повсеместно характеризуется повышенным содержанием железа общего в эксплуатируемых бобриковско-тульском и упинском водоносных горизонтах. Характерной природной особенностью химического состава подземных вод верхнефаменского водоносного комплекса является наличие стабильного стронция в концентрациях до 5-6 ПДК, обусловленного наличием в водовмещающих породах сравнительно легкорастворимого сульфата стронция - целестина.



#### Условные обозначения

- |  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  | область распространения упинского водоносного горизонта (С <sub>1уп</sub> )                      |  | информационный блок: в числителе - добыча подземных вод в 2021 г. (из упинского водоносного горизонта), тыс. м³/сут |
|  | участки размыва упинского водоносного горизонта (С <sub>1уп</sub> )                              |  | в знаменателе - максимальное понижение уровня подземных вод в 2021 г., м  |
|  | гидроизогипсы подземных вод упинского водоносного горизонта, а.о.м                               |  | реки  |
|  | Троснянский водозабор и его название   |  | населенные пункты   |
|  | 150,72 наблюдательный пункт ГОНС, цифра - абсолютная отметка уровня подземных вод в 2021 году, м |  |   |

Рис. 1.47 Схема развития депрессионной воронки в упинском водоносном горизонте в Тульско-Щёкинском промрайоне Тульской области (по состоянию на 01.01.2022 г.)

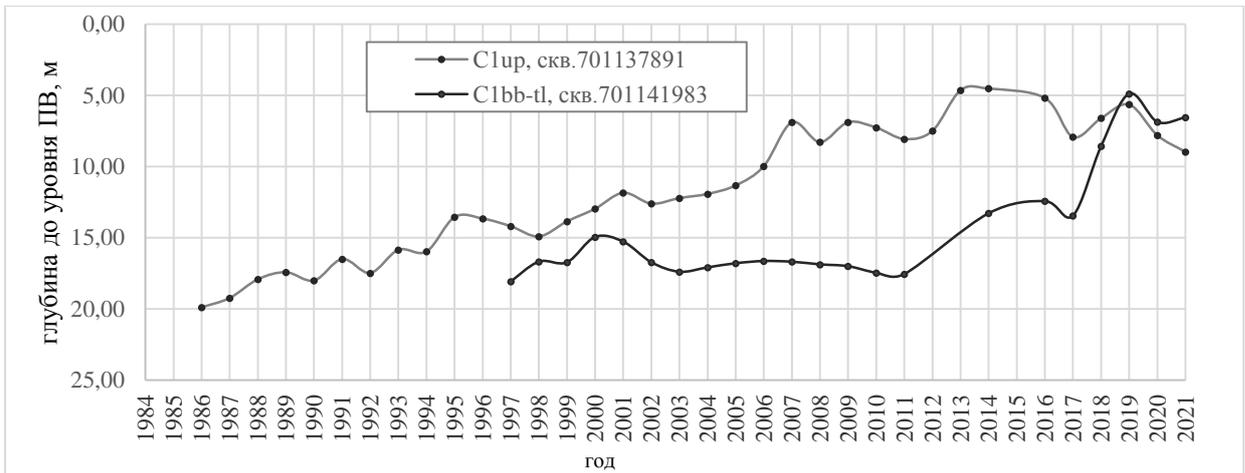


Рис. 1.48 График колебания уровня подземных вод упинского и бобриковско-тульского водоносных горизонтов в Новомосковском промышленном районе

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

В 2021 г. на территории области загрязнение подземных вод подтверждено на 1 участке и 10 водозаборах хозяйственно-питьевого назначения.

В отчетном году продолжено наблюдение на участке загрязнения в г. Туле («ПАО «Тулачермет»). Источником загрязнения подземных вод являются золоотвалы и шламонакопители предприятия. В подземных водах четвертичного водоносного комплекса отмечено превышение содержания марганца (20,6 ПДК) и аммиака (2,2 ПДК) в подземных водах хованского водоносного горизонта.

В учетном году подтверждено ранее выявленное загрязнение подземных вод азотсодержащими веществами на отдельных водозаборах Тульской области.

В подземных водах упинского водоносного горизонта превышение содержания нитратов и аммония составило 3,2-3,3 ПДК (водозаборы гг.Алексина и Тулы); озерско-хованского водоносного горизонта – 1,7-4,0 ПДК (птицефабрика "Узловская", Спиртзавод ООО «Донской», ВЗУ г. Тулы»).

Основными потенциальными источниками загрязнения подземных вод на территории области являются утечки из сети водоотведения (г.Тула, г.Новомосковск), очистные сооружения предприятий ЖКХ, хранилища твердых бытовых отходов, птицефабрики, инфильтрация загрязненных вод из водохранилищ (Шатское водохранилище).

#### 1.4.4. 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 3%. Основными источниками водоснабжения являются водоносный окско-московский водно-ледниковый горизонт четвертичного возраста, водоносный волжско-альбский терригенный комплекс юрско-мелового возраста, в центральной и южной части области, водоупорный локально-водоносный ветлужский терригенный комплекс нижнетриасового возраста в северных и западных районах. Водозаборы подземных вод рассредоточены по территории области. Водоотбор незначителен 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 2021 г. не отмечалось.

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

В отчетном году подтверждено ранее выявленное загрязнение подземных вод на 5 участках, расположенных в Ярославском и Тутаевском районах области.

На протяжении многих лет на участках загрязнения наблюдаются повышенные содержания нефтепродуктов (ОАО "Славнефть-НПЗ им. Менделеева", перевалочная нефтебаза ОАО "Славнефть-Ярославльнефтепродукт", ОАО "Славнефть-Ярославльнефтеоргсинтез"). В отчетном году максимальная интенсивность содержания нефтепродуктов в подземных водах составила 26 ПДК, АПАВ - 18,8 ПДК, аммония – 4,8 ПДК. Источниками загрязнения являются отстойники и полигоны промотходов предприятий, очистные сооружения, золоотвалы ТЭЦ и др.

В 2021 г. загрязнение подземных вод подтверждено в Некоузском районе (ГП ЯО "Северный водоканал"). В скважинах, эксплуатирующих волжско-альбский водоносный комплекс, отмечалось повышенное содержание железа до 83,3 ПДК, аммиака до 1,6 ПДК. В Рыбинском районе на водозаборе МАУ "Центр отдыха "Содружество" (п. Кстово) в подземных водах отмечалось повышенное содержание сульфатов (2,04 ПДК), жесткости (3,2 ПДК) и минерализации (3,6 ПДК). Источниками загрязнения являются пруды-отстойники шерстопрядильной фабрики и подтягивание некондиционных природных вод.

В 2021 году новых участков загрязнения подземных вод на действующих водозаборах не выявлено.

## 2. ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

Мониторинг экзогенных геологических процессов представляет собой систему наблюдения, сбора, обработки, анализа и представления информации о развитии опасных геологических процессов 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. Основным 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 зимних месяцев изменяется от  $-8^{\circ}\text{C}$  на западе до  $-11^{\circ}\text{C}$  на востоке, средние показатели температуры летних месяцев колеблются от  $18^{\circ}\text{C}$  (на северо-западе) до  $22^{\circ}\text{C}$  (на юго-востоке).

В геологическом строении территории ЦФО принимают участие отложения девонского, каменноугольного, юрского, мелового, неогенового, палеогенового и четвертичного возрастов. Отложения девонского возраста распространяются на центральной территории округа (Орловской и Тульской областей), в основном представлены песчано-глинистыми отложениями, а также известняками, гипсами, доломитами. 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 (Тверская область). Сравнительно неглубокое залегание карстующихся карбонатных пород обусловило развитие карстово-суффозионных форм в центральной и южной части 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**, несмотря на широту развития и многообразие форм проявлений, на территории округа распространены по площади достаточно неравномерно. Наибольшая 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./км<sup>2</sup>) 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./км<sup>2</sup>), 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 изменяются в пределах – от одного до несколько 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 1,7 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 50 м. Протяженность оползней в этом районе достигает 2,5 км, а длина по оси движения около 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 от 1 км до 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.

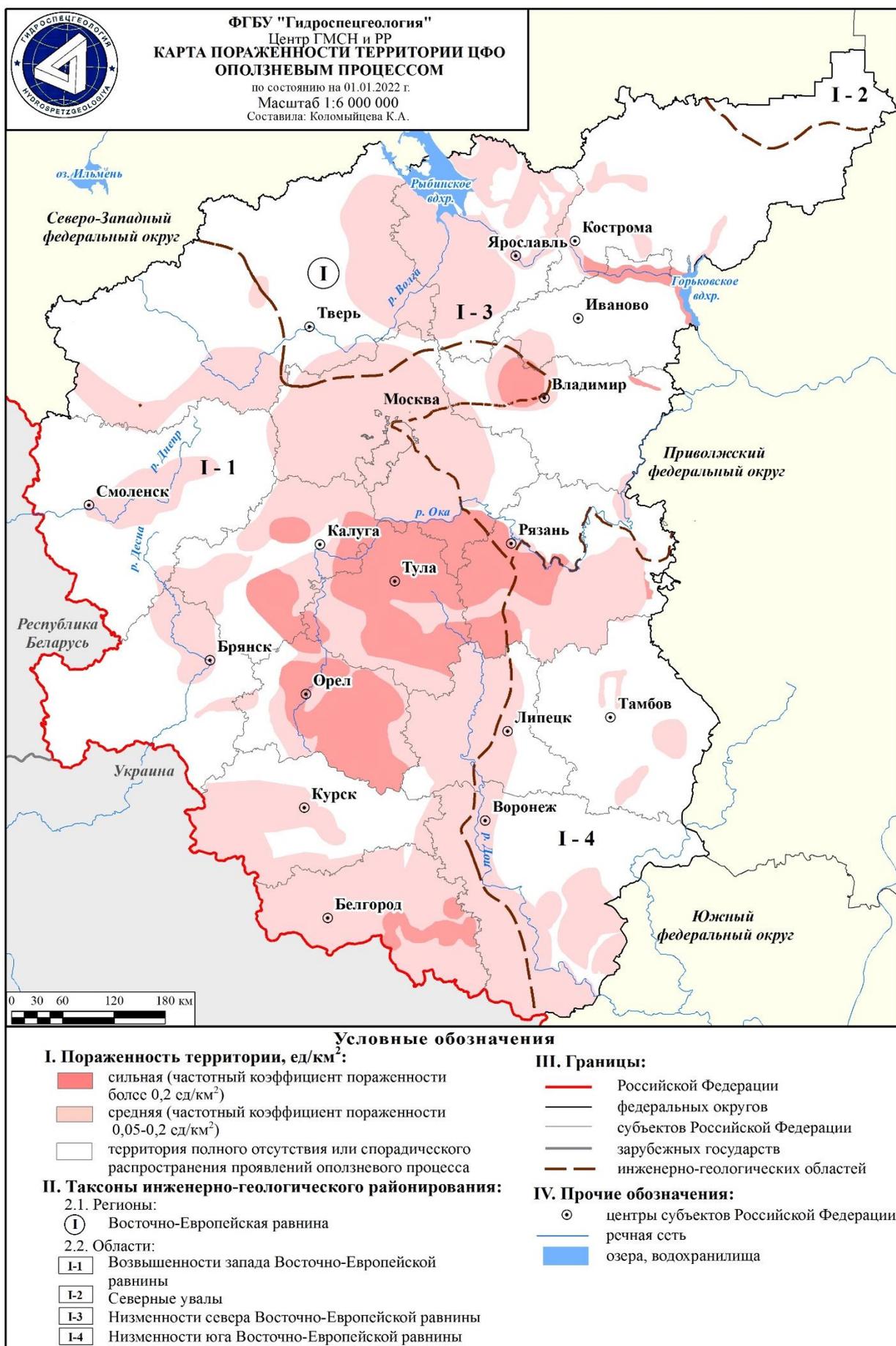


Рис. 2.1 Карта поражённости территории ЦФО оползневой процессом в 2021 году

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./км<sup>2</sup>) локально отмечается на территориях Ивановской, Владимирской, Рязанской и Курской областей. Здесь плотность проявлений порой достигает 25 ед./км<sup>2</sup>. Сильная поражённость территории карстово-суффозионным процессом (частотный коэффициент поражённости 1-10 ед./км<sup>2</sup>) 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 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 озер.

Крупные проявления карстово-суффозионных процессов (котловины) отмечены в центральной и южной частях Тульской области. Данное явление обусловлено присутствием мелорастворимых 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.

**Процесс заболачивания** широко развит на территории ЦФО. Заболачивание развивается в понижениях рельефа в условиях избыточного увлажнения и наличия водоупорных отложений (обычно моренных суглинков) в верхней части разреза. Значительные площади подвержены заболачиванию в пределах Тверской, Ярославской и Ивановской областей, расположенных на севере и юге 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 1940-1960 гг.

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



Рис. 2.2 Карта поражённости территории ЦФО карстово-суффозионным процессом в 2021 г.

Таблица 2.1

**Общие сведения о развитии опасных экзогенных геологических процессов**Площадь территории ЦФО РФ – 650 210 км<sup>2</sup>

№ п/п	Наименование субъекта РФ	Генетический тип опасного ЭГП	Площадь (протяженность) проявлений опасных ЭГП, км <sup>2</sup> (км)	Площадной (линейный) коэффициент поражённости опасными ЭГП, %	Количество проявлений опасных ЭГП, ед.	Частотный коэффициент поражённости опасными ЭГП, ед/км <sup>2</sup> (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
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
<b>Всего по территории ЦФО</b>		<b>Оп</b>	<b>125,5</b>	<b>0,019</b>	<b>6246</b>	<b>0,010</b>
		<b>КС</b>	<b>9,1</b>	<b>0,001</b>	<b>4673</b>	<b>0,007</b>
		<b>Эо</b>	<b>103,0</b>	<b>0,016</b>	<b>5173</b>	<b>0,008</b>

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 государственной опорной наблюдательной сети (далее – 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 ЭГП осуществляется в естественных и техногенно-нарушенных условиях в местах активного воздействия процессов 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 различными процессами рассматриваются отдельные точки, типичные морфоэлементы или площади различных размеров, на которых изучается изменчивость во времени основных физических и геологических полей.

В 2021 г. государственная опорная наблюдательная сеть включала 152 пункта наблюдений. Все пункты наблюдательной сети являлись площадными участками, из которых на 83 пунктах проводился мониторинг оползневой процесса, на 28 пунктах – карстово-суффозионного процесса, 27 пунктах – в пределах которых развит комплекс оползневой процесса и овражной эрозии (Брянская, Владимирская, Воронежская, Курская, Липецкая, Московская, Рязанская области и г. Москва); 2 пункта – комплекс оползневой и обвально-осыпных процессов (Ярославская область); 3 пункта – в пределах которых развит комплекс карстово-суффозионных процессов и овражной эрозии (Липецкая область); 1 пункт – комплекс карстово-суффозионных процессов, оползневой и овражной эрозии (Липецкая область); 4 пункта – комплекс карстово-суффозионных процессов и оползневой процесса (Липецкая, Московская и Тульская области); 1 пункт – осыпного процесса (Орловская область); 1 пункт – процесса овражной эрозии (Белгородская область); 1 пункт – суффозионного процесса (г. Москва); 1 пункт – обвально-осыпных процессов (Ярославская область).

На пунктах наблюдений (ПН) два раза в год проводились дежурные инженерно-геологические обследования. Более 10 пунктов наблюдений расположено на территориях Владимирской (12 ПН), Воронежской (12 ПН), Московской (11 ПН), Липецкой (11 ПН) областей и в г. Москве (16 ПН).

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

В 2021 г. было выполнено одно оперативное обследование участка активизации карстово-суффозионных процессов в г. Новозыбков Новозыбковского городского округа Брянской области. В ходе обследования осуществлялось выявление и изучение активизировавшихся опасных ЭГП, их воздействие на населенные пункты и хозяйственные объекты. Проводился анализ и оценка условий, факторов и последствий активизации ЭГП.

Плановые инженерно-геологические обследования проводятся с целью изучения проявлений опасных ЭГП, оценки опасности проявлений опасных ЭГП для жилых и производственных объектов и земель различного назначения. Плановые инженерно-геологические обследования в 2021 г. на территории ЦФО выполнены в объеме 200 км. Всего было выполнено 74 плановых обследования. Обследования проводились на территории всех субъектов ЦФО.

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

В ходе инженерно-геологических обследований на территории ЦФО было выявлено 50 активных проявлений опасных ЭГП: 36 оползневых, 5 карстово-суффозионных, 8 овражной эрозии, 1 обвально-осыпных. Эти проявления были зафиксированы на территории 15 субъектов округа (в Курской, Орловской и Тверской областях проявлений активности опасных ЭГП обнаружено не было).

Таблица 2.2

## Результаты наблюдений за опасными экзогенными геологическими процессами на территории ЦФО

№№п/п	Субъект РФ	Площадь (протяженность) обследованной территории, км <sup>2</sup> (км)	Генетический тип опасного ЭГП	Количество зафиксированных активных проявлений опасных ЭГП	Частотный коэффициент пораженности активными проявлениями опасного ЭГП, ед/км <sup>2</sup> (ед/км)	Площадь (протяженность) зафиксированных активных проявлений опасного ЭГП, км <sup>2</sup> (км)	Площадной (линейный) коэффициент пораженности активными проявлениями опасного ЭГП, %
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Белгородская область	8,16	КС	0	0	0	0
		1,2	Эо	0	0	0	0
		14,2	Оп	4	0,2817	0,000212	0,0015
2	Брянская область	4,83	Оп	2	0,4141	0,000078	0,0016
		0,5	КС	1	2,0000	0,000064	0,0128
		2	Пр	1	0,5000	0,000081	0,0041
		0,64	Эо	4	6,2500	0,000067	0,0105
3	Владимирская область	3,93	Оп	1	0,2545	0,000024	0,0006
		10,88	КС	0	0	0	0
		1,54	Эо	0	0	0	0
4	Воронежская область	8,01	Оп	2	0,2497	0,00013	0,0016
		4,01	Эо	0	0	0	0
5	Ивановская область	4,96	Оп	6	1,2097	0,001375	0,0277
		8	КС	0	0	0	0
6	Калужская область	0,31	Оп	1	3,2258	0,00018	0,0581
		0,16	КС	0	0	0	0
7	Костромская область	3,52	Оп	1	0,2841	0,0009	0,0256
8	Курская область	5,882	Оп	0	0	0	0
		12,2	КС	0	0	0	0
9	Липецкая область	11,3	Оп	1	0,0885	0,00003	0,0003
		19,2	КС	1	0,0521	0,00002	0,0001
		7,1	Эо	2	0,2817	0,0031	0,0437

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4	5	6	7	8
10	г. Москва	5,34	Оп	7	1,3109	0,002184	0,0409
		4,1	Су	0	0	0	0
		3,63	Эо	1	0,2755	0,000016	0,0004
11	Московская область	3,8	Оп	3	0,7895	0,000232	0,0061
		3,05	Эо	0	0	0	0
		0,83	КС	1	1	0,00005	0,0060
12	Орловская область	5,08	Оп	0	0	0	0
			Ос	0	0	0	0
13	Рязанская область	6,48	Оп	1	0,1543	0,000015	0,0002
		2	КС	0	0	0	0
		2,68	Эо	0	0	0	0
14	Смоленская область	5,62	Оп	3	0,5338	0,00014	0,0025
			КС	0	0	0	0
			Эо	1	0,1779	0,000002	0,00004
15	Тамбовская область	2,32	Оп	1	0,4310	0,000075	0,0032
16	Тверская область	0,2	Оп	0	0	0	0
		3,02	КС	0	0	0	0
		2,2	Эо	0	0	0	0
17	Тульская область	18,8	КС	2	0,1064	0,000035	0,0002
		2,05	Оп	0	0	0	0
18	Ярославская область	7,43	Оп	3	0,4038	0,00254	0,0342
		4,88	Об-Ос	1	0,2049	0,00045	0,0061

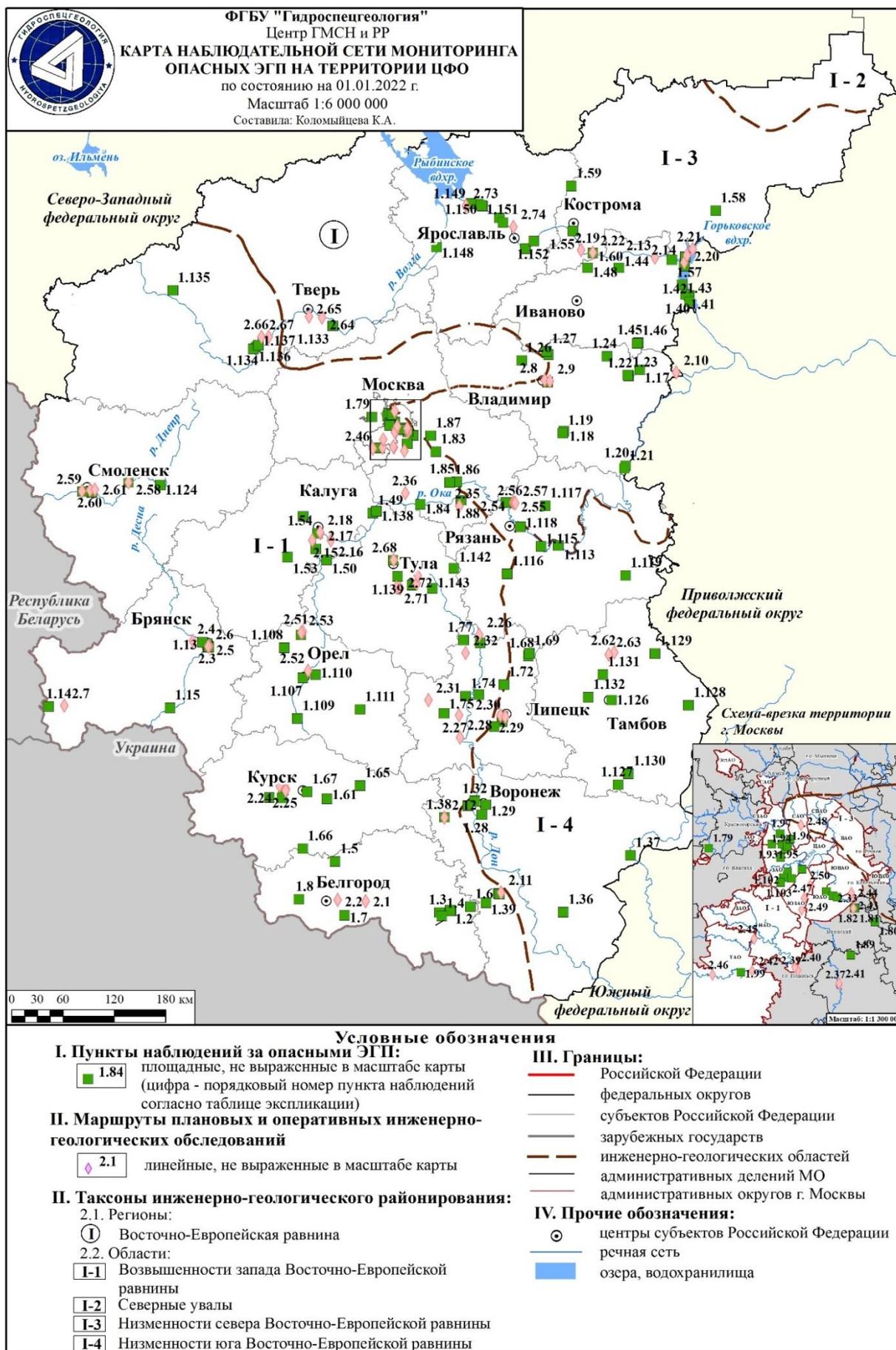


Рис. 2.3 Карта наблюдательной сети мониторинга опасных ЭГП на территории ЦФО в 2021 г.

**Экспликация к карте наблюдательной сети мониторинга экзогенных геологических процессов на территории ЦФО в 2020 г.**

№п/п	Название пункта наблюдений	№ по реестру ГМСН ЭГП	Тип ЭГП
1	2	3	4
<b>1. Участки дежурных (повторных) инженерно-геологических обследований</b>			
1.1	Щербаково	31-1110-0001	Оп
1.2	Гезово	31-1110-0002	Оп
1.3	Попасное	31-1110-0003	Оп
1.4	Ясенев	31-1110-0004	Оп
1.5	Прохоровка	31-1110-0005	Оп, Эо
1.6	Воробьевский	31-1110-0006	Оп, Эо
1.7	Крапивный	31-1110-0007	КС
1.8	Стригуны-Серетино	31-1110-0008	КС
1.9	Нижний Судок	32-1110-0001	Оп, Эо
1.10	Верхний Судок	32-1110-0002	Оп, Эо
1.11	Чашин Курган	32-1110-0003	Оп
1.12	Покровская Гора	32-1110-0004	Оп
1.13	Бежичи	32-1110-0005	Оп
1.14	Вышков	32-1110-0006	КС
1.15	Трубчевский	32-1110-0007	Оп
1.16	Владимирский	33-1110-0001	Оп, Эо
1.17	Вязниковский	33-1110-0002	Оп, Эо
1.18	Гусь-Хрустальный - 2	33-1110-0003	КС
1.19	Гусь-Хрустальный - 3	33-1110-0004	КС
1.20	Дмитриевогорский - 1	33-1110-0005	Оп, Эо
1.21	Дмитриевогорский - 2	33-1110-0006	Оп, Эо
1.22	Пивоварово - 1	33-1110-0007	КС
1.23	Пивоварово - 2	33-1110-0008	КС
1.24	Половчиново - 1	33-1110-0009	КС
1.25	Суздаль	33-1110-0010	Оп
1.26	Томовский	33-1110-0011	Оп
1.27	Суздальский	33-1110-0012	КС
1.28	ВАСТ	36-1110-0001	Оп, Эо
1.29	Дом пионеров	36-1110-0002	Оп, Эо
1.30	Аварийный-1	36-1110-0003	Оп, Эо
1.31	Аварийный-2	36-1110-0004	Оп, Эо
1.32	Семилукский	36-1110-0005	Оп
1.33	Латная	36-1110-0006	Оп, Эо
1.34	Каменка-1	36-1110-0007	Оп
1.35	Каменка-2	36-1110-0008	Оп
1.36	Шувалов	36-1110-0009	Оп
1.37	Хопер	36-1110-0010	Оп
1.38	Новомарковка	36-1110-0011	Оп, Эо
1.39	Свистовский	36-1110-0012	Оп, Эо
1.40	Пучеж	37-1110-0001	Оп
1.41	Девкина Гора	37-1110-0002	Оп
1.42	Хмелеватого - Безводново	37-1110-0003	Оп
1.43	Красная Гора-Юшково	37-1110-0004	Оп, Эо

№п/п	Название пункта наблюдений	№ по реестру ГМСН ЭГП	Тип ЭГП
1	2	3	4
1.44	Новописцово	37-1110-0005	Оп
1.45	Моста	37-1110-0006	КС
1.46	Моста - 1	37-1110-0007	КС
1.47	Гатилиха	37-1110-0008	Оп
1.48	Толпыгино	37-1110-0009	Оп, Эо
1.49	Таруса	40-1110-0001	Оп
1.50	Акиньшино	40-1110-0002	Оп
1.51	Товарково	40-1110-0003	КС
1.52	Корекозево	40-1110-0004	Оп
1.53	Ильинское	40-1110-0005	КС
1.54	Квань	40-1110-0006	КС
1.55	Костромской	44-1110-0001	Оп
1.56	Завражье	44-1110-0002	Оп
1.57	Столпино	44-1110-0003	Оп
1.58	Макарьевский	44-1110-0004	Оп
1.59	Сандогора	44-1110-0005	Оп
1.60	Подольское	44-1110-0006	Оп
1.61	Бесединский	46-1110-0001	КС
1.62	Курчатовский	46-1110-0002	Оп
1.63	Пыжово	46-1110-0003	Оп, Эо
1.64	Юго-западный	46-1110-0004	Оп, Эо
1.65	Щигровский	46-1110-0005	КС
1.66	Красный	46-1110-0006	КС
1.67	Карла Маркса	46-1110-0007	Оп, Эо
1.68	Чаплыгинский	48-1110-0001	Оп
1.69	Рошинский	48-1110-0002	Оп
1.70	Сырско-Подгоренский	48-1110-0003	Оп, Эо
1.71	Каменный Лог	48-1110-0004	КС, Эо
1.72	Добровский	48-1110-0005	КС, Эо
1.73	Лебедянский	48-1110-0006	КС
1.74	Краснинский	48-1110-0007	КС
1.75	Елецкий	48-1110-0008	Оп
1.76	Масловский	48-1110-0009	КС
1.77	Баловинки	48-1110-0010	КС
1.78	Круто-Хуторской	48-1110-0011	КС, Оп, Эо
1.79	Дмитровское	50-1110-0001	Оп
1.80	Лыткарино	50-1110-0002	Оп
1.81	Дроздово	50-1110-0003	Оп
1.82	Мильково	50-1110-0004	Оп
1.83	Боршево	50-1110-0005	Оп
1.84	Соколова Пустынь	50-1110-0006	Оп
1.85	Солосцово	50-1110-0007	Оп
1.86	Хлопна	50-1110-0008	Оп
1.87	Раменский	50-1110-0009	КС, Оп, Эо
1.88	Спас-Дощатый	50-1110-0010	КС

№п/п	Название пункта наблюдений	№ по реестру ГМСН ЭГП	Тип ЭГП
1	2	3	4
1.89	Сьяновский	50-1110-0011	КС
1.90	Воробьевы горы	77-1110-0001	Оп
1.91	Фили-Кунцево	77-1110-0002	Оп
1.92	Коломенское	77-1110-0003	Оп, Эо
1.93	Серебряный бор	77-1110-0004	Оп
1.94	Нижние Мневники	77-1110-0005	Оп, Эо
1.95	Хорошево 1	77-1110-0006	Оп
1.96	Хорошево 2	77-1110-0007	Оп
1.97	Щукино	77-1110-0008	Оп
1.98	Москворечье	77-1110-0009	Оп, Эо
1.99	Красная Пахра	77-1110-0010	Оп, Эо
1.100	Матвеевский	77-1110-0011	Оп
1.101	Октябрьский	77-1110-0012	Оп
1.102	Очаковка	77-1110-0013	Оп
1.103	Очаковский	77-1110-0014	Оп
1.104	Улица Борисовские Пруды	77-1110-0015	Су
1.105	Ходынский	77-1110-0016	КС
1.106	Болховский-2	57-1110-0001	Ос, Эо
1.107	Веселый	57-1110-0002	Оп, Эо
1.108	Знаменский	57-1110-0003	Оп, Эо
1.109	Макеево	57-1110-0004	Оп, Эо
1.110	Черемисино	57-1110-0005	Оп, Ос
1.111	Вязоватое	57-1110-0006	Оп, Эо
1.112	Константиново	62-1110-0001	Оп, Эо
1.113	Исады	62-1110-0002	Оп
1.114	Кузьминское	62-1110-0003	Оп
1.115	Троица	62-1110-0004	Оп, Эо
1.116	Пронск	62-1110-0005	Оп
1.117	Деулино	62-1110-0006	Оп
1.118	Дядьково	62-1110-0007	Оп, Эо
1.119	Шацкий	62-1110-0008	КС
1.120	Кловский овраг	67-1110-0001	КС
1.121	Чертов ров овраг	67-1110-0002	Оп, Эо
1.122	Верхне-Рачевский	67-1110-0003	Оп
1.123	Дачная - 2	67-1110-0004	КС
1.124	Дорогобуж	67-1110-0005	Оп
1.125	Соловьево	67-1110-0006	Оп
1.126	Ласкинский	68-1110-0001	Оп
1.127	Жерлевский	68-1110-0002	Оп
1.128	Кирсановский	68-1110-0003	Оп
1.129	Пичаевский	68-1110-0004	Оп
1.130	Туголуковский	68-1110-0005	Оп
1.131	Чекмаринский	68-1110-0006	Оп, Эо

№п/п	Название пункта наблюдений	№ по реестру ГМСН ЭГП	Тип ЭГП
1	2	3	4
1.132	Красненский	68-1110-0007	Эо
1.133	Городенский	69-1110-0001	Оп
1.134	Стегнишинский	69-1110-0002	КС
1.135	Озерецкий	69-1110-0003	КС
1.136	Старотеличинский	69-1110-0004	КС
1.137	Федурновский	69-1110-0005	КС
1.138	Поленово	71-1110-0001	КС, Оп
1.139	Фалдинский	71-1110-0002	КС
1.140	Плеханово	71-1110-0003	Оп
1.141	Дедилово	71-1110-0004	КС
1.142	Беломестное	71-1110-0005	Оп
1.143	Донской	71-1110-0006	КС
1.144	Демино	76-1110-0001	Оп, Об-Ос
1.145	Тутаев	76-1110-0002	Оп
1.146	Константиновский	76-1110-0003	Оп, Об-Ос
1.147	Сопелки	76-1110-0004	Оп, Об-Ос
1.148	Алтыново	76-1110-0005	Оп, Об-Ос
1.149	Семеновское	76-1110-0006	Оп, Об-Ос
1.150	Шашково	76-1110-0007	Оп
1.151	Песочное	76-1110-0008	Оп
1.152	Новые Ченцы	76-1110-0009	Оп, Об-Ос

### 2. Маршруты оперативных инженерно-геологических обследований

2.1	Брянская область, Новозыбковский городской округ, г. Новозыбков.	32-2020-01-001	КС
-----	--	----------------	----

### 3. Маршруты плановых инженерно-геологических обследований

3.1	Белгородская область, с. Караичное	31-2021-01-001	Оп
3.2	Белгородская область, с. Севрюково	31-2021-01-002	Оп
3.3	Брянская область, г. Брянск	32-2021-01-001	Оп, Эо
3.4	Брянская область, с. Глинищево	32-2021-01-002	Пр
3.5	Брянская область, г. Брянск	32-2021-01-003	Эо
3.6	Брянская область, г. Брянск	32-2021-01-004	Эо
3.7	Владимирская область, с. Содышка	33-2021-01-001	Оп
3.8	Владимирская область, г. Владимир	33-2021-01-002	Оп
3.9	Владимирская область, с. Галицы	33-2021-01-003	Оп
3.10	Воронежская область, с. Евдаково	37-2021-01-001	Оп
3.11	Воронежская область, с. Нижнее Турово	36-2021-01-002	Оп
3.12	Ивановская область, г. Решма	37-2021-01-001	Оп
3.13	Ивановская область, г. Юрьевец	37-2021-01-002	Оп
3.14	Калужская область, п. Рядово	40-2021-01-001	Оп
3.15	Калужская область, п. Ахлебинино	40-2021-01-002	Оп
3.16	Калужская область, г. Калуга	40-2021-01-003	Оп
3.17	Калужская область, г. Калуга	40-2021-01-004	Оп

№п/п	Название пункта наблюдений	№ по реестру ГМСН ЭГП	Тип ЭГП
1	2	3	4
3.18	Костромская область, с. Густомесово	44-2021-01-001	Оп
3.19	Костромская область, с. Ковалево	44-2021-01-002	Оп
3.20	Костромская область, с. Нежитинское	44-2021-01-003	Оп
3.21	Костромская область, с. Подольское	44-2021-01-004	Оп
3.22	Курская область, с. Умрихино	46-2021-01-001	Оп
3.23	Курская область, д. Стоянова	46-2021-01-002	Оп
3.24	Курская область, с. Заречье	46-2021-01-003	Оп
3.25	Липецкая область, с. Долгое	48-2021-01-001	КС
3.26	Липецкая область, п. Аркатово	48-2021-01-002	КС
3.27	Липецкая область, д. Алексеевка	48-2021-01-003	КС
3.28	Липецкая область, п. Венера	48-2021-01-004	КС
3.29	Липецкая область, г. Липецк	48-2021-01-005	Оп
3.30	Липецкая область, с. Злобино	48-2021-01-006	Оп
3.31	Липецкая область, п. Ярославцы	48-2021-01-007	Оп
3.32	Московская область, п. Мильково	50-2021-01-001	Эо
3.33	Московская область, г. Домодедово	50-2021-01-002	Эо
3.34	Московская область, с. Протекино	50-2021-01-003	Эо
3.35	Московская область, п. Починки	50-2021-01-004	Эо
3.36	Московская область, с. Никитское	50-2021-01-005	КС
3.37	Московская область, г. Подольск	50-2021-01-006	Эо
3.38	Московская область, г. Подольск	50-2021-01-007	Эо
3.39	Московская область, п. Боршево	50-2021-01-008	Эо
3.40	Московская область, п. Никитское	50-2021-01-009	Эо
3.41	Москва	77-2021-01-001	Оп
3.42	Москва	77-2021-01-002	Оп
3.43	Москва	77-2021-01-003	Оп
3.44	Москва	77-2021-01-004	Эо
3.45	Москва	77-2021-01-005	Эо

№п/п	Название пункта наблюдений	№ по реестру ГМСН ЭГП	Тип ЭГП
1	2	3	4
3.46	Москва	77-2021-01-006	Эо
3.47	Москва	77-2021-01-007	Эо
3.48	Москва	77-2021-01-008	Эо
3.49	Москва	77-2021-01-009	Эо
3.50	Орловская область, г. Болхов	57-2021-01-001	Оп
3.51	Орловская область, с. Тайное	57-2021-01-002	Оп
3.52	Орловская область, г. Болхов	57-2021-01-003	Оп
3.53	Рязанская область, п. Новоселки	62-2021-01-001	Оп
3.54	Рязанская область, п. Новоселки	62-2021-01-002	Оп
3.55	Рязанская область, п. Новоселки	62-2021-01-003	Оп, Эо
3.56	Рязанская область, п. Новоселки	62-2021-01-004	Оп, Эо
3.57	Смоленская область, д. Макеевская	66-2021-01-001	Оп
3.58	Смоленская область, д. Дачная 2	66-2021-01-002	Оп
3.59	Смоленская область, г. Смоленск	66-2021-01-003	Оп
3.60	Смоленская область, г. Смоленск	66-2021-01-004	Оп
3.61	Тамбовская область, с. Старое Грязное	68-2021-01-001	Оп
3.62	Тамбовская область, п. Сосновка	68-2021-01-002	Оп, Эо
3.63	Тверская область, с. Поддубье	69-2021-01-001	Эо
3.64	Тверская область, п. Лебедево	69-2021-01-002	Зб
3.65	Тверская область, д. Сасынье	69-2021-01-003	КС
3.66	Тверская область, д. Щалимово	69-2021-01-004	Эо
3.67	Тульская область, п. Плеханово	71-2021-01-001	Оп
3.68	Тульская область, д. Медвенка	71-2021-01-002	Оп
3.69	Тульская область, д. Моховое	71-2021-01-003	Оп
3.70	Тульская область, д. Коровики	71-2021-01-004	Оп
3.71	Тульская область, г. Липки	71-2021-01-005	Оп
3.72	Ярославская область, п. Черемухинский	76-2021-01-001	Об-Ос
3.73	Ярославская область, д. Рютнево	76-2021-01-001	Об-Ос

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

Основными причинами, приводящими к активизации опасных 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 2021 г. приводятся по данным Гидрометцентра.

По всей территории ЦФО в 2021 г. среднегодовая температура была выше среднегодовой нормы. Аномалия находилась в пределах  $1,5^{\circ}\text{C}$ .

Зима. Температурные показатели за период зимних месяцев 2020-2021 гг. не превышали многолетних значений, количество выпавших атмосферных осадков было выше нормы среднегодовых показателей. В январе количество атмосферных осадков превысило норму среднегодовых значений за месяц примерно в 1,4 раза на всей территории ЦФО.

Весна. На территории округа в 2021 г. среднее количество атмосферных осадков за весенний период в целом не превышало норму, а в Брянской, Владимирской, Ивановской, Костромской, Московской, Смоленской и Тульской областях превышено в 1,5 раза.

На всей территории округа в мае температурный фон был выше, чем в 2020 г., особенно в южной части ЦФО. В апреле и мае количество атмосферных осадков наблюдалось 1,5 раза выше многолетних значений.

Лето. В июне температурные показатели превышали среднегодовую норму на  $2-3^{\circ}\text{C}$ . С начала июля и до конца августа температура была выше значений 2020 г. Количество атмосферных осадков практически на всей территории ЦФО были значительно ниже нормы среднегодовых показателей (168,6 мм, при норме 212,9 мм).

Осень. В начале осеннего периода значения температурного фона соответствовали летним показателям. Аномалии среднедекадной температуры местами превысили  $2-3^{\circ}\text{C}$ . Количество атмосферных осадков в осенний период оказалось на уровне среднегодовых показателей (162,6 мм, при норме 162 мм).

В начале ноября на территории ЦФО отмечалось незначительное количество атмосферных осадков, также весь месяц наблюдались заморозки и похолодание. В итоге, на территории округа температура оказалась ниже нормы среднегодовых значений.

Зима. Декабрь 2021 г. оказался значительно холоднее относительно 2020 г. Разница температурных показателей  $2-6^{\circ}\text{C}$ . Количество атмосферных осадков оказалось около нормы многолетних значений.

### 2.3.2. Характеристика региональной активности экзогенных геологических процессов

Оценка региональной активности опасных геологических процессов в 2021 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 2021 г. активность опасных ЭГП на территории ЦФО наблюдалась следующая:

- оползневой процесс: низкая региональная активность отмечалась на территории 14 субъектов (Белгородская, Брянская, Владимирская, Воронежская, Ивановская, Калужская, Костромская, Курская, Липецкая, Орловская, Рязанская, Тамбовская, Тверская и Тульская области); средняя активность наблюдалась на территории 4 субъектов (Московская, Смоленская и Ярославская области и г. Москва);
- обвально-осыпные процессы: низкая активность отмечалась в Ярославской области;
- осыпной процесс: низкая активность отмечалась в Орловской области;
- карстово-суффозионные процессы: низкая активность опасных ЭГП отмечалась в 11 областях (Белгородская, Владимирская, Ивановская, Калужская,

Курская, Липецкая, Московская, Рязанская, Тверская и Тульская области и г. Москва); средняя активность наблюдалась на территории Брянской области;

- процесс овражной эрозии: низкая активность отмечалась на территории 10 субъектов РФ (Белгородская, Брянская, Владимирская, Воронежская, Липецкая, Московская, Рязанская, Смоленская и г. Москва).

Наибольшее количество активных проявлений оползневых процессов было зафиксировано в Белгородской (4 активных проявления), Ивановской (6) областях и в г. Москве (7).

Активность карстово-суффозионных процессов в наибольшей степени проявилась на территории Брянской (1) и Тульской (2) областей.

Активные проявления овражной эрозии в 2021 г. были зафиксированы на территориях: Брянской (4) и Липецкой (2) областей.

В Ярославской области было зафиксировано 1 активное проявление обвальнороссыпных процессов.

В г. Москве не отмечалось активизации новых проявлений суффозионного процесса на территории изучаемой территории.

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.

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

В 2021 г. средняя активность оползневых процессов отмечалась: в пределах возвышенности запада Восточно-Европейской равнины – в Московской, Смоленской областях и г. Москвы; низменности севера Восточно-Европейской равнины – Ярославской области.

На остальной территории Центрального федерального округа, в пределах изученной части, активность оползневых процессов в 2021 г. была низкой (Рис. 2.4).

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, на севере и востоке – к породам пермского возраста, а на юге – к зонам выхода пород мелового возраста.

На территории ЦФО в пределах изученной части территории активность карстово-суффозионных процессов в 2021 г. была низкой.

Оценка региональной активности карстово-суффозионных процессов на территории ЦФО отображена на рисунке 2.5.

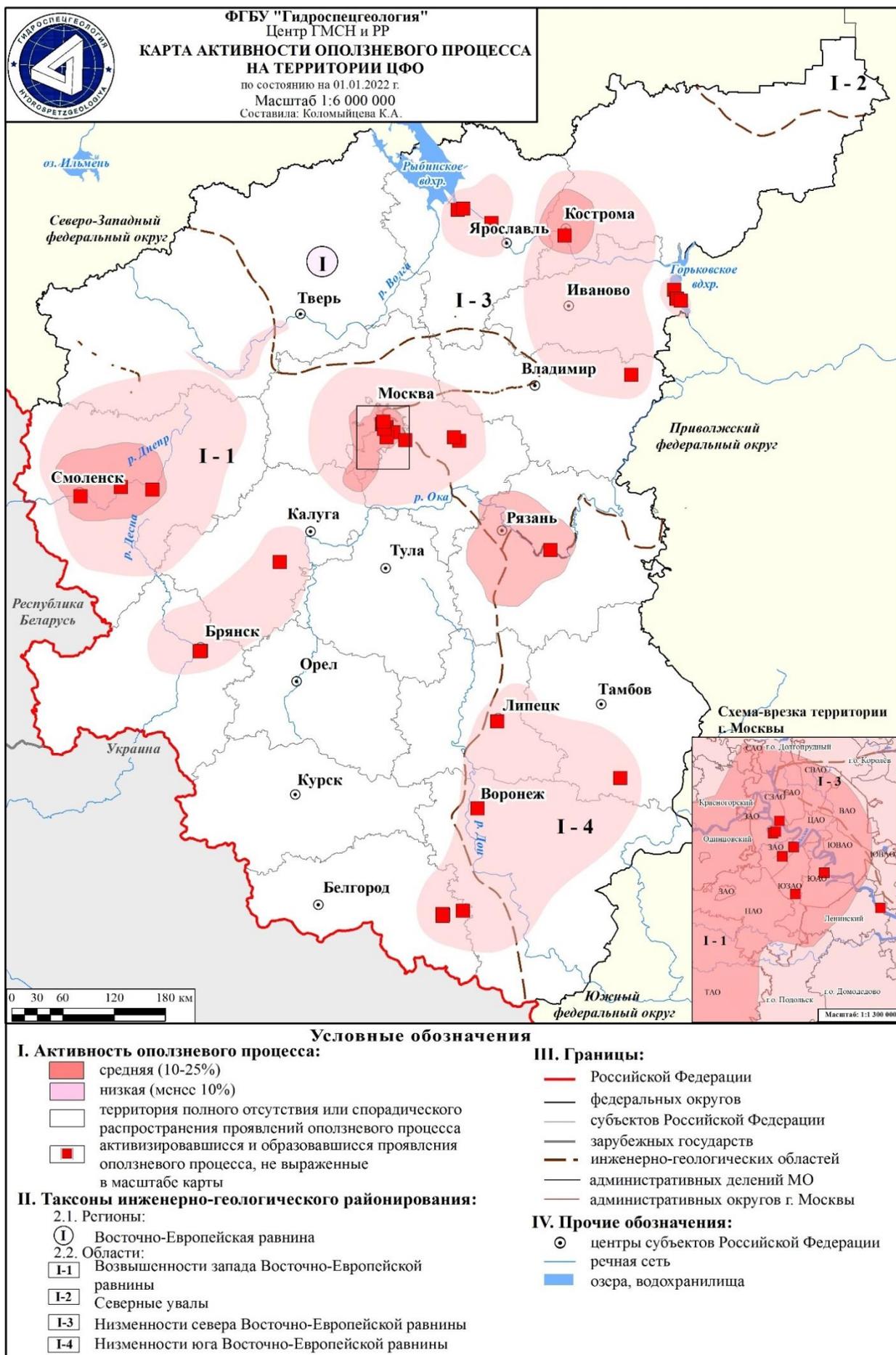


Рис. 2.4. Карта активности оползневой процесса на территории ЦФО в 2021 г.

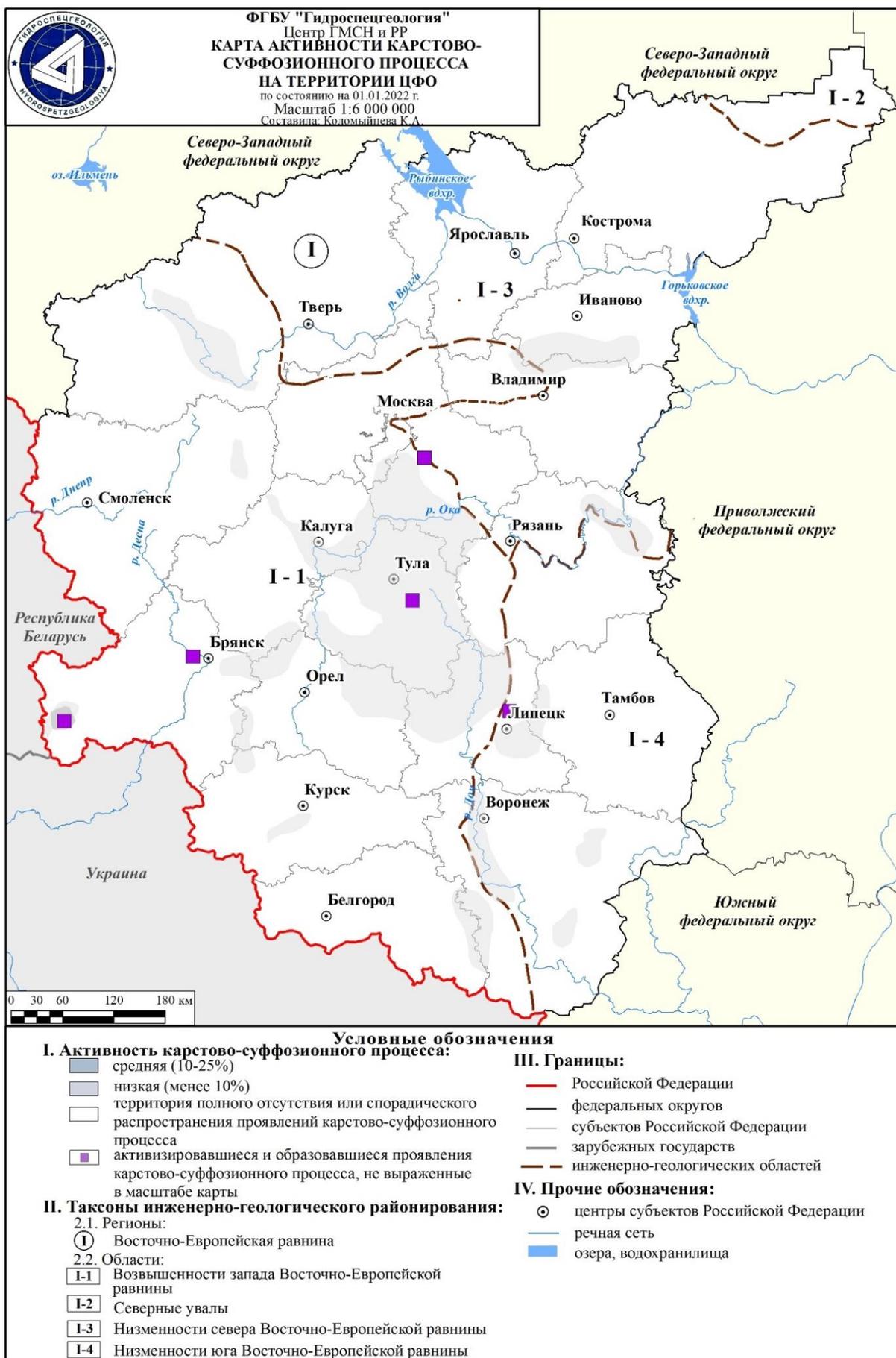


Рис. 2.5 Карта активности карстово-суффозионного процесса на территории ЦФО в 2021 г.

## Белгородская область

*Оползневой процесс.* На территории области наблюдения за оползневым процессом ведутся в Алексеевском и Красногвардейском районах. В 2021 г. на территории субъекта было отмечено 4 активных проявления опасного процесса.

Климатические особенности года повлияли на активизацию оползневого процесса. Вследствие выпадения значительного количества атмосферных осадков в зимний период, а также интенсивного снеготаяния в весенние месяцы, активизация оползневого процесса носила сезонный характер.

По результатам дежурных наблюдений на изучаемой территории активизация оползневого процесса в весенний период была зафиксирована: в с. Щербаково, с. Гезово и с. Воробьево Алексеевского района. На данной территории отмечались образования «новых» и увеличение ширины раскрытия уже существующих трещин отрыва размером от 5 см до 40 см, также наблюдались смещения оползневых блоков пород от 3 м до 5 м (Рис. 2.6).

В весенний процесоопасный период по результатам инженерно-геологического обследования на изучаемой территории в с. Воробьево, Алексеевского района было зафиксировано смещение оползневых блоков пород площадью 15 м<sup>2</sup>.



Рис. 2.6 Сместившийся оползневой блок породы на северной окраине с. Щербаково, Алексеевского района, Белгородская область

В осенний процесоопасный период наблюдалась активизация оползневого процесса на территории с. Щербаково Алексеевского района. На изучаемом участке отмечалось формирование оползневых бугров длиной 8 м, шириной 5 м и смещение оползневых блоков пород длиной 2 м, шириной 3 м, а также образование языка оползня длиной около 20 м.

*Карстово-суффозионные процессы* на территории области проявляются в виде воронок и провалов на поверхности земли. В основном процесс распространен на территории Борисовского и Шебекинского районов. Эти формы встречаются на различных морфометрических уровнях. Размеры воронок разнообразны: от 1 м до 30 м.

В 2021 г. образования «новых» и увеличение параметров уже существующих карстово-суффозионных проявлений не обнаружено. По результатам наблюдения опасный процесс находится на стадии затухания.

*Процесс овражной эрозии* распространен повсеместно и приурочен к долинам крупных рек Псел, Северский Донец, Ворскла, Ворсклица, Оскол, Валуй, Черная Калитва, Тихая Сосна. Климатические условия Белгородской области в 2021 г. не способствовали активизации проявлений овражной эрозии.

В целом на территории Белгородской области в 2021 г. отмечалась низкая степень региональной активности оползневого процесса, карстово-суффозионных процессов и овражной эрозии.

### Брянская область

На территории Брянской области наблюдения ведутся за оползневом процессом, карстово-суффозионными процессами и овражной эрозией.

*Оползневой процесс.* Наблюдения за оползневом процессом на территории Брянской области проводятся в Брянском и Трубчевском районах.

В весенний период 2021 г. на территории субъекта РФ была выявлена активизация двух оползней: в г. Брянске по ул. Октябрьская и по ул. Фокина, д. 95.

В связи с довольно продолжительным выпадением атмосферных осадков в весенний период, отсутствием организованного ливневого водоотвода, а также интенсивным весенним снеготаянием в г. Брянске по ул. Октябрьская на склонах памятников областного значения «Верхний Судок» было отмечено смещение оползневых блоков пород шириной 2 м, длиной – 4 м, площадью 8 м<sup>2</sup>. Активность опасного ЭГП привела к потере земель, относящихся к особо охраняемым природным территориям площадью 8 м<sup>2</sup>.

В г. Брянске по ул. Фокина, д. 95 отмечалось образование оползня шириной 7 м, длиной 10 м, активизация опасного процесса привела к разрушению асфальтированного дорожного покрытия на протяжении 5 м (Рис. 2.7).



Рис. 2.7 Сместившийся оползневой блок породы, а также деформированное асфальтированное дорожное покрытие по ул. Фокина, г. Брянск, Брянская область

В целом на территории Брянской области в 2021 г. отмечалась низкая степень региональной активности оползневого процесса.

*Карстово-суффозионные процессы* на территории области проявляются в виде воронок и провалов на поверхности земли, в основном процесс распространен на территории Злынковского района и Новозыбковского городского округа. Эти формы встречаются на различных морфометрических уровнях. Размеры воронок разнообразны - от 1 м до 30 м. Также на территории области отмечают карстовые озера

диаметром от 200 м до 400 м, одним из таких является оз. Святое на водоразделе р. Десны и р. Болвы в Брянском районе.

В большинстве случаев активизация карстово-суффозионных процессов наблюдается в Злынковском районе и Новозыбковском городском округе. В 2021 г., в ходе мониторинга за опасными процессами на территории области в осенний период, было зафиксирована активизация одного активного проявления карстово-суффозионных процессов.

В г. Новозыбков по ул. Маяковского д. 102 был зафиксирован карстово-суффозионный провал диаметром 8 м, глубиной 5 м, площадью 64 м<sup>2</sup>. Геологические условия данной территории являются благоприятными для развития карстово-суффозионных процессов, существует вероятность дальнейшей их активизации, что представляет непосредственную угрозу, для жилых домов п. Вышкова и г. Новозыбков (Рис 2.8).



Рис. 2.8 Карстово-суффозионный провал по ул. Маяковского, д. 102, г. Новозыбков, Новозыбковский городской округ, Брянская область

В 2021 г. региональная степень активности карстово-суффозионных процессов на территории Брянской области оценивается как средняя.

*Процесс овражной эрозии.* На территории Брянской области наблюдения за овражной эрозией ведутся в г. Брянске. В основном процесс распространен повсеместно и приурочен к долинам крупных рек Десна и Болва.

В результате интенсивного выпадения атмосферных осадков, а также отсутствия организованного ливневого стока в осенний период отмечалось 4 активных проявления процесса овражной эрозии.

Активизация опасного процесса наблюдалась в г. Брянске на территории памятников природы областного значения «Верхний Судок» и «Нижний Судок», расположенных в Советском районе, по ул. Топальской и ул. Грибоедова, правобережный коренной склон р. Десна. На территории памятников отмечалось увеличение длины оврагов от 2 м до 4 м, ширины на 2 м и глубины на 0,5 м (Рис 2.9). Активность опасного ЭГП привела к потере земель, относящихся к особо охраняемым природным территориям памятника природы овраг «Нижний Судок» площадью 8 м<sup>2</sup>.

В 2021 г. региональная степень активности процесса овражной эрозии на территории Брянской области оценивается как низкая.



Рис. 2.9 Активный овраг на территории памятника природного значения «Нижний Судок», ул. Грибоедова, г. Брянск, Брянская область

### **Владимирская область**

На территории Владимирской области наблюдения ведутся за оползневом процессом, карстово-суффозионными процессами и овражной эрозией.

*Оползневой процесс* достаточно широко развит на территории субъекта и приурочен к глинистым отложениям четвертичной, меловой, юрской и пермской систем. В основном распространен в Меленковском и Юрьев-Польский районах, а также г. Вязники и г. Владимир.

В результате интенсивного выпадения атмосферных осадков и весеннего снеготаяния в 2021 г. в Вязниковском районе, г. Вязники, на левом склоне долины р. Свистишна, отмечалось смещение оползневого блока пород длиной 5 м, шириной 4 м (Рис. 2.10).

*Карстово-суффозионные процессы* наиболее широко распространены на территории области в Вязниковском, Суздальском и Ковровском районах. Это обусловлено выходом в зоне Окско-Цнинского вала закарстованных карбонатных отложений каменноугольного и пермского возрастов. В рельефе проявление опасного процесса выражается в виде воронок диаметром до 80 м.

*Процесс овражной эрозии* на территории области развит достаточно неравномерно. В основном процессу подвержены долины крупных рек Клязьмы и Оки.

В 2021 г. на территории субъекта количество выпавших атмосферных осадков не превысило норму среднееголетних значений и температурные показатели оказались выше значений прошлого года. Данные климатические условия не оказали влияния на активизацию карстово-суффозионных процессов и овражной эрозии на территории области.

В целом на территории Владимирской области в 2021 г. отмечалась низкая степень региональной активности оползневого, карстово-суффозионных процессов и овражной эрозии.



Рис. 2.10 Смещение оползневого блока пород левый склон долины р. Свистишна, г. Вязники, Вязниковский район, Владимирская область

### **Воронежская область**

На территории Воронежской области наблюдения ведутся за оползневым процессом и овражной эрозией.

*Оползневой процесс.* На территории области оползневой процесс распространен неравномерно. В основном процесс получил развитие в пределах Семилукского, Каменского, Новохоперского, Кантемировского районов и г. Воронеж.

Активность оползневой процесса, в основном, определяется климатическими факторами: интенсивным снеготаянием и обильными атмосферными осадками.

Зимний период 2020-2021 гг. отличался высокими температурными аномалиями, температурный режим - выше уровня многолетних значений на 1-4°C. В весенний период количество атмосферных осадков выпало выше нормы среднееголетних значений и составило 140,7 мм (при норме 133,3 мм). Температура воздуха оказалась в пределах нормы среднееголетних данных. Такие климатические условия оказали влияние на активизацию оползневой процесса.

В результате обследования в весенний процессоопасный период отмечалось два случая активизации оползневой процесса: в г. Воронеж, ул. Короленко и п. Шилово.

В г. Воронеже по ул. Короленко в левом борту оползня, за подпорной стенкой отмечалось образование оползневой блока пород, высота стенки отрыва 1,5 м, шириной 2 м, длиной 15 м.

В п. Шилово 1 км на северо-восток от гидроузла отмечалось смещение оползневой блока пород длиной от 7 м до 10 м, высота стенки отрыва 2 м (Рис. 2.11).

В целом на территории Воронежской области в 2021 г. отмечалась низкая степень региональной активности оползневой процесса.

*Процессу овражной эрозии* в основном подвержена южная часть области. В 2021 г. на территории субъекта не отмечалось активизации процесса овражной эрозии.

В 2021 г. региональная степень активности процесса овражной эрозии на территории Воронежской области оценивается как низкая.



Рис. 2.11 Сместившийся оползневой блок пород на территории Шиловского леса, п. Шилово, г. Воронеж, Воронежская область

### Ивановская область

На территории области развиты оползневой и карстово-суффозионные процессы.

*Оползневой процесс.* В основном на территории субъекта РФ оползневому процессу подвержены берега Горьковского водохранилища. В 2021 г. наблюдения проводились в Пучежском, Вичугском, Приволжском и Юрьевецком районах.

Климатические условия 2021 г. на территории Ивановской области были умеренными. Количество выпавших атмосферных осадков соответствовало среднегодовым показателям. Температурные значения не превысили значений прошлого года. Такие климатические условия области оказали незначительное влияние на активизацию оползневой процесс на территории области.

В весенний процессоопасный период отмечалось два случая активизации оползневой процесс в Пучежском районе, д. Красная Гора и д. Юшково. На данной территории зафиксировано смещение грунта длиной 25 м, шириной 30 м, высота стенки срыва 5 м (Рис.2.12).

В д. Девкина Гора отмечалось смещение оползневой блока пород длиной 5 м, шириной 30 м, высота стенки срыва 3 м.



Рис. 2.12 Смещение оползневой блока д. Красная Гора, д. Юшково, Пучежский район, Ивановская область

В осенний процесоопасный период 2021 г. на территории Ивановской области отмечалось 4 случая активизации оползневой процесса: в Пучежском районе, д. Красная Гора, д. Бакланиха, д. Юшково и г. Пучеж.

В Пучежском районе, д. Красная Гора, д. Юшково и д. Бакланиха отмечалось смещение грунта блоками пород, длиной от 2 м до 5 м, ширины от 5 м до 10 м, мощности от 0,2 м до 1 м.

В Пучежском районе, северная окраина г. Пучеж отмечалось смещение грунта с дерном и отдельными блоками, нависание бровки 0,5 м, увеличение длины блоков пород на 2 м, ширины на 5 м, мощности на 0,2 м.

Кроме оползневой процесса в Пучежском районе велись наблюдения за процессом *овражной эрозии*, который выражен локально и крайне слабо, активизаций процесса в 2021 г. не зафиксирована.

*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.

Опасные процессы распространены на территории Южского района, где ведётся мониторинг карстово-суффозионных процессов. В 2021 г. признаков активности процесса на этом участке не зафиксировано, новых проявлений и форм карстово-суффозионных процессов не обнаружено.

В 2021 г. региональная степень активности оползневой и карстово-суффозионных процессов на территории Ивановской области оценивается как низкая.

### Калужская область

*Оползневой процесс* на территории области развит в долинах рек Оки, Угры, Жиздры и Серены.

В весенне-летний период количество атмосферных осадков не превысило норму среднеголетних значений. Средняя температура воздуха составляла 12,4 °С, что выше нормы многолетних значений на 0,7 °С. Данные климатические условия способствовали активизации опасных ЭГП на изучаемых участках в Козельском районе, с. Ильинское.

В Козельском районе с. Ильинское отмечалось смещение пород протяженностью 30 м, шириной 6 м. Тело оползня покрыто трещинами отрыва шириной 40 см, глубиной 50 см (Рис.2.13).



Рис. 2.13 Сместившийся оползневой блок в с. Ильинское, Козельский район, 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 2021 г. климатические условия не способствовали активизации карстово-суффозионных процессов в пределах изучаемой территории.

В целом на территории Калужской области в 2021 г. отмечалась низкая степень региональной активности оползневого и карстово-суффозионных процессов.

### **Костромская область**

На территории Костромской области наблюдения ведутся за оползневый процессом.

*Оползневой процесс* распространен по берегам рек Волги, Костромы и Унжи, вблизи Горьковского водохранилища, а также в пределах Галичского и Чухломского озёр. Территория Горьковского водохранилища в большей степени подвержена активности оползневого процесса.

В 2021 г. в весенний процессоопасный период количество атмосферных осадков выпало выше нормы среднееголетних значений. Средняя температура воздуха за данный период составила на 2°С выше нормы. Такие климатические условия повлияли на активизацию оползневого процесса на территории г. Кострома. В результате зафиксирован один случай активизации опасного процесса.

В г. Кострома, ул. Юбилейная, д. 28/4 образовался оползень шириной 18 м и длиной 50 м, мощность смещенных пород 2 м, в следствие чего была разрушена пешеходная грунтовая дорожка (Рис. 2.14).



Рис. 2.14 Сместившийся оползневой блок по ул. Юбилейная, д. 28, юго-восточная окраина г. Костромы, Костромская область

В целом на территории Костромской области в 2021 г. отмечалась низкая степень региональной активности оползневого процесса.

### **Курская область**

*Оползневой процесс* распространен в центральной, южной и юго-западной частях области и развивается в глинистых отложениях четвертичного возраста. В большей степени оползневому процессу подвержены склоны оврагов и речных долин.

В 2021 г. наблюдалось снижение активности оползневого процесса на всех участках наблюдений, где по результатам обследований прошлых лет фиксировались признаки активизации процесса: в д. Пыжова; Октябрьского района; в г. Курск по ул. Звездная; с. Горнали Суджанского района; с. Макаровка Курчатовского района. В ходе мониторинга отмечалось, что на этих участках оползни находятся на стадии стабилизации.

*Карстово-суффозионные процессы* в Курской 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 на территории области достигает 25-30 шт/км<sup>2</sup>. Формы проявлений карстово-суффозионных воронок многообразны – от блюдцеобразных просадок диаметром от 25 м до 35 м (глубиной от 1 м до 1,5 м) до воронок диаметром от 8 м до 15 м (глубиной от 5 м до 7 м). В ходе дежурных обследований на изучаемой территории активизации карстово-суффозионных процессов не зафиксировано.

В 2021 г. региональная степень активности оползневой и карстово-суффозионных процессов на территории Калужской области оценивается как низкая.

### **Липецкая область**

*Оползневой процесс* на территории Липецкой области развит достаточно широко, в пределах Липецкого и Чаплыгинского районов. Оползни развиваются в глинистых отложениях нижнемелового возраста, моренных суглинках и глинах (донское оледенение), а также в покровных суглинках.

Довольно часто встречается парагенезис оползневой и карстово-суффозионных процессов, а также процесса овражной эрозии. В 2021 г. в ходе мониторинга опасных ЭГП на территории области, была зафиксирована активизация одного активного проявления оползневой процесса.

Климатические условия практически не оказали влияния на активизацию оползневой процесса. Среднее количество атмосферных осадков, не превысило нормы среднемноголетних значений. Температура за весь год не превышала норму многолетних показателей. Такая климатическая обстановка повлияла на активизацию оползневой процесса только на территории г. Липецк.

В г. Липецке по ул. Индустриальная д. 1 было зафиксировано образование трещины отрыва протяженностью 15 м; шириной 1,5 м, глубиной 0,5 м.

В целом на территории Липецкой области в 2021 г. отмечалась низкая степень региональной активности оползневой процесса.

*Карстово-суффозионные процессы* на территории Липецкой области распространены достаточно равномерно, в основном в районах: Добровский, Лебедянский, Краснинский, Липецкий и Данковский.

В ходе дежурных обследований в 2021 г. отмечался один случай активизации карстово-суффозионных процессов в Добровском районе, около с. Замартынье. Активность процесса выражалась в увеличение уже существующих карстово-суффозионных воронок в длину от 1 м до 2 м, ширину от 1,5 м до 2 м. В результате активизации зафиксировано воздействие на земли сельскохозяйственного назначения площадью 50 м<sup>2</sup> (Рис 2.15).

В 2021 г. региональная степень активности карстово-суффозионных процессов на территории Липецкой области оценивается как низкая.

*Процесс овражной эрозии* активно развивается на западе Липецкой области, в пределах Средне-Русской возвышенности. Всего на территории субъекта было зафиксировано два активных проявления процесса в Данковском и Лебедянском районе.

В Лебедянском районе, ур. Озерки отмечалось увеличение оврага в ширину от 3 м до 5 м и длину 3 м. В результате активизации проявлений процесса овражной эрозии было отмечено размытие грунтовой полевой дороги ведущей из с. Екатериновка в с. Большие Хомяки на протяжении 3 м.

В Данковском районе, д. Масловка на левом берегу р. Паника отмечалось увеличение параметров оврага, в ширину 2 м, в длину 3 м, глубиной 0,5 м. В результате активизации процесса овражной эрозии отмечалось воздействие на земли сельскохозяйственного назначения площадью 6 м<sup>2</sup> (Рис. 2.16).



Рис. 2.15 Карстово-суффозионный процесс, 4 км на юго-запад от с. Замартынье, Добровский район, Липецкая область



Рис. 2.16 Активный овраг в д. Масловка, левый берег р. Паники, Данковский район, Липецкая область

В 2021 г. региональная степень активности процесса овражной эрозии на территории Липецкой области оценивается как низкая.

## г. Москва

*Оползневой процесс.* На территории города оползневой процесс развит в Северо-Западном (СЗАО), Западном (ЗАО), Юго-западном (ЮЗАО) и Южном (ЮАО) административных округах.

Главными факторами, влияющими на развитие опасных ЭГП в пределах г. Москвы, являются климатические и техногенные. Количество атмосферных осадков за отчетный период было в пределах нормы среднееголетних значений. Температура воздуха чуть выше нормы многолетних данных. Данные климатические условия повлияли на активизацию опасных ЭГП на территории субъекта.

На изучаемой территории в весенний период 2021 г. было выявлено три активных проявления опасного процесса, которые расположены в г. Москве, в парке Воробьевы горы под Троицкой церковью, на правом берегу р. Москва, в пределах ГМЗ "Коломенское", от ц. Вознесения до завода "Полиметаллы" и на правом берегу р. Москва в парке Фили около дома отдыха "Крылатское".

В г. Москве, в парке Воробьевы горы под Троицкой церковью образовался оползень шириной 6 м, длиной 8 м, глубина захвата грунтов 3 м. На правом берегу р. Москва, в пределах ГМЗ "Коломенское", от ц. Вознесения до завода "Полиметаллы" формируется трещина отрыва длиной 38 м, ширина 5 м.

В г. Москве в парке Фили на правом берегу р. Москва между домом отдыха "Крылатское" на западе и районом бывшего пос. Первомайский отмечалось смещение оползневых блоков пород длиной 2 м, шириной 3 м, а также увеличение уже существующих трещин отрыва длиной 32 м (Рис. 2.17).



Рис. 2.17 Сместившийся оползень на территории парка «Фили», г. Москва

В осенний период отмечалось четыре случая активизации оползневого процесса, расположенные на территории: Филевской излучины между домом отдыха "Крылатское" и районом бывшего пос. Первомайский; в парке им. 50 лет Октября; ниже по течению от Карамышевского гидроузла; на территории Битцевского леса.

В г. Москве, на правом берегу р. Москва в пределах Филевской излучины около дома отдыха "Крылатское" отмечалось формирование оползня второго порядка длиной 3 м, шириной 2 м. Также в восточной части парка им. 50 лет Октября на правом берегу р. Раменка отмечалось смещение оползневого блока пород в ширину 37 м, в длину 3 м.

В г. Москве на территории Битцевского леса зафиксировано смещение циркуобразного оползня: шириной 21 м, глубиной 1,5 м.

На территории Карамышевской набережной д. 37 отмечалось смещение оползневого блока пород в ширину 11 м, в длину 2 м. Активность оползневого процесса привела к разрушению асфальтированного дорожного покрытия на протяжении 2 м (Рис. 2.18).



Рис. 2.18 Деформированное асфальтированное дорожное покрытие на левом берегу р. Москва, ниже от Карамышевского гидроузла, г. Москва

В целом на территории г. Москвы в 2021 г. отмечалась средняя степень региональной активности оползневого процесса.

*Процесс овражной эрозии* на территории города приурочен к долине р. Москвы и распространен Северо-Западном (СЗАО), Западном (ЗАО), Юго-западном (ЮЗАО) и Южном (ЮАО) административных округах.

За отчетный период на территории г. Москвы отмечался один случай активизации проявлений процесса овражной эрозии.

В г. Москве на территории Карамышевской набережной д. 37 отмечалось образование оврага шириной 2 м, длиной 3 м, глубиной 1 м. Активность процесса овражной эрозии привела к деформированию асфальтированного дорожного покрытия длиной 3 м.

В целом на территории г. Москвы в 2021 г. отмечалась низкая степень региональной активности процесса овражной эрозии.

*Карстово-суффозионные процессы* 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 ликвидированы.

По результатам обследования в 2021 г. на территории г. Москвы не было отмечено активных проявлений карстово-суффозионных процессов. Низкая активность опасных процессов связана с довольно незначительным выпадением атмосферных осадков.

В 2021 г. региональная степень активности карстово-суффозионных процессов на территории г. Москвы оценивается как низкая.

### **Московская область**

*Оползневой процесс* на территории области распространен спорадически. Главными факторами, влияющими на развитие опасных ЭГП в пределах субъекта, являются климатические и техногенные. Количество атмосферных осадков за отчетный период оказалось в пределах нормы среднеголетних значений. Температура воздуха чуть выше нормы многолетних показателей. Данные климатические условия оказали влияние на активизацию опасных ЭГП на территории субъекта.

В 2021 г. на территории области была зафиксирована активизация трех активных проявления оползневой процесса в г.о. Лыткарино, ул. Набережная левый берег р. Москва и в Ленинском районе, д. Дроздово, правый берег р. Москвы. На остальной изучаемой территории активизации опасного процесса зафиксировано не было.

В Ленинском районе д. Дроздово отмечалось смещение оползневого блока пород длиной 10 м, шириной 5 м. Также на всем протяжении оползневого склона зафиксировано осыпание пород и образование трещин отрыва длиной 10 м.

В г.о. Лыткарино по ул. Набережная на левом берегу р. Москва отмечалось образование трещины отрыва длиной 32 м, шириной 1 м (Рис. 2.19).

В осенний процессоопасный период в г.о. Лыткарино, по ул. Набережная отмечалось образование трещины деформации в стене здания шириной 10 см. Асфальтированное дорожное покрытие покрыто трещинами шириной от 2 см до 10 см. В результате активизации оползневого процесса была зафиксирована деформация жилого строения.

В целом на территории Московской области в 2021 г. отмечалась средняя степень региональной активности оползневого процесса.



Рис. 2.19 Сместившийся оползневой блок породы по ул. Набережная, г. о. Лыткарино, Московская область

*Карстово-суффозионные процессы.* На территории области карстово-суффозионным процессам подвержены карбонатные (известняки, доломиты, мел) и сульфатные (гипсы, ангидриты) породы различного возраста. Проявления карстово-суффозионных процессов разнообразны – от небольших воронок до карстовых озёр. В основном карстово-суффозионные процессы приурочены к поймам, бортам долин крупных рек и водоразделам.

Климатические особенности 2021 г. оказали незначительное влияние на активизацию карстово-суффозионных процессов на территории области.

Активизация карстово-суффозионных процессов была зафиксирована на территории п. Березовый парк-3, Раменский район, Московская область, где в зимний период был обнаружен карстово-суффозионный провал, диаметром 10 м и глубиной 5 м.

В 2021 г. региональная степень активности карстово-суффозионных процессов на территории Московской области оценивается как низкая.

*Процесс овражной эрозии.* На территории области овражная эрозия развита повсеместно, в основном процессу подвержены отложения четвертичного возраста - супеси, суглинки и глины. В 2021 г. активизации проявлений процесса овражной эрозии не отмечалось.

В 2021 г. региональная степень активности процесса овражной эрозии на территории Московской области оценивается как низкая.

### Орловская область

На территории Орловской области распространены *оползневой и осыпной процессы*. Оползни в основном развиваются в юго-восточной и восточной частях области, в бассейнах рек Сосны и Зуши, и северо-западнее г. Орла в бассейне р. Неплоди.

В 2021 г. на территории области обследования проводились за оползневым процессом: в г. Орел; Знаменском районе, с. Знаменка; Кромском районе, д. Макеево и Покровском районе д. Вязоватое и за осыпным процессом в Болховском районе г. Болхов и 1 - комплекс осыпного и оползневого процессов в Орловском районе, д. Черемисино.

Количество атмосферных осадков в Орловской области за 2021 г. не превысило нормы многолетних показателей. Средняя температура воздуха была выше нормы среднеемноголетних значений (на 1°C). Метеорологические условия 2021 г. не способствовали активизации оползневого процесса на территории субъекта РФ. В последние годы наблюдается тенденция к затуханию активности опасных ЭГП.

В целом на территории Орловской области в 2021 г. отмечалась низкая степень региональной активности опасных ЭГП.

### Рязанская область

Для территории субъекта характерна высокая степень расчленённости рельефа, что обусловило широкое развитие оползневого процесса и овражной эрозии.

*Оползневой процесс.* 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 2021 г. на территории Рязанской области зарегистрирован один случай активизации оползневого процесса.

Количество выпавших атмосферных осадков в 2021 г. отмечалось в пределах нормы многолетних показателей. Температурный режим был незначительно выше нормы среднеемноголетних значений. Данные климатические условия практически не оказали влияния на активизацию проявлений оползневого процесса в пределах области. Активность наблюдалась на территории с. Исады Спасского района.

В Спасском районе с. Исады отмечалось увеличение трещин деформации на 2 см в стенах памятника XVII века постройки церкви «Воскресение Славущего», также было зафиксировано разрушение ступенек. В результате активизации оползневого процесса отмечалась деформации в жилом доме № 135 по ул. Прокопия Ляпунова и памятника XVII века постройки церкви «Воскресение Славущего».

В осенний процессоопасный период на территории Рязанской области активизации опасных ЭГП зафиксировано не было.

В целом на территории Рязанской области в 2021 г. отмечалась низкая степень региональной активности оползневого процесса.

*Овражная эрозия* имеет неравномерное развитие на всей территории Рязанской области. В 2021 г. климатические условия на территории субъекта не способствовали активизации процесса овражной эрозии.

В 2021 г. региональная степень активности процесса овражной эрозии на территории Рязанской области оценивается как низкая.

*Карстово-суффозионные процессы* на территории Рязанской области развиты слабо и распространены на территории Шацкого района. На территории области карстово-суффозионным процессам подвержены карбонатные (известняки, доломиты, мел) породы различного возраста. Проявления карстово-суффозионных процессов разнообразны – от небольших воронок до карстовых озёр.

В 2021 г. климатические условия на территории субъекта не способствовали активизации опасных процессов.

Региональная степень активности карстово-суффозионных процессов на территории Рязанской области в 2021 г. оценивается как низкая.

### Смоленская область

*Оползневой процесс* на территории субъекта распространен повсеместно, в основном приурочен к глинистым отложениям четвертичного возраста, в бассейне р. Днепр в районе г. Смоленск и г. Дорогобужск, а также р. Вазуза вблизи г. Сычевки и р. Угра.

В 2021 г. в ходе наблюдений за оползневым процессом на территории области была зафиксирована активизация трех активных проявлений оползней.

В весенний период, по результатам обследования, активизация опасных ЭГП была отмечена в Кардымовском районе, д. Соловьево и в Дорогобужском районе, г. Дорогобуж. В основном на данных участках активизация сопровождалась смещением оползневых блоков пород длиной от 10 м до 30 м, шириной 5 м.

В осенний процессоопасный период 2021 г. в г. Смоленске по ул. Кловская отмечалось смещение оползневого блока пород длиной 15 м, шириной 5 м.

В целом на территории Смоленской области в 2021 г. отмечалась средняя степень региональной активности оползневого процесса.

*Овражная эрозия.* Процесс овражной эрозии на территории Смоленской области в основном развит в долинах крупных рек Днепр, Десна и Вязьма. В 2021 г. на территории субъекта зафиксирована активизации одного проявления опасного ЭГП.

В г. Смоленске по ул. Запольная, отмечалось увеличение оврага в глубину на 1 м, в длину на 2 м, в ширину на 2 м.

В 2021 г. региональная степень активности процесса овражной эрозии на территории Смоленской области оценивается как низкая.

### Тамбовская область

*Оползневой процесс.* На территории субъекта 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). На территории Тамбовской области в основном в оползневой процесс вовлечены глинистые отложения четвертичного и мелового возрастов.

В 2021 г. на территории области количество атмосферных осадков было около нормы среднеголетних показателей, а температура воздуха не превышала значений прошлого года. Данные климатические условия оказали влияние на активизацию оползневого процесса в Жердевском районе.

В Жердевском районе 1 км северо-западнее от д. Красная Горка отмечалось смещение оползневого блока пород длиной 15 м, шириной 5 м (Рис. 2.20).

В осенний процессоопасный период на территории Тамбовской области активизации опасных ЭГП зафиксировано не было.

В целом на территории Тамбовской области в 2021 г. отмечалась низкая степень региональной активности оползневого процесса.



Рис. 2.20 Смещение оползневого блока пород 1 км северо- западнее от д. Красная Горка, в районе балки старицы р. Савалы, Жердевский район, Тамбовская область

### **Тверская область**

Рельеф Тверской области преимущественно равнинный, сформированный в результате ледниковой деятельности, поэтому оползневой процесс развит слабо. В основном территория субъекта подвержена карстово-суффозионным процессам и овражной эрозии.

Проявления *оползневого процесса* приурочены к долинам крупных и малых рек, где на поверхности обнажаются глинистые отложения каменноугольного и юрского возрастов. Опасный процесс распространен на территории Конаковского района.

В 2021 г. на территории Тверской области незначительное количество выпавших атмосферных осадков в весенний и осенний периоды, а также довольно высокие показатели температуры воздуха не способствовали активизации оползневого процесса.

В целом на территории Тверской области в 2021 г. отмечалась низкая степень региональной активности оползневого процесса.

Развитие *карстово-суффозионных процессов* обусловлено широким распространением карстующихся пород на западе и юго-западе области, в Старицком, Зубцовском, Ржевском, Селижаровском, Фировском, Осташковском и Андреапольском районах. В основном опасным процессам подвержены карбонатные (известняки, доломиты, мел) породы каменноугольного возраста. Проявления карстово-суффозионных процессов разнообразны – от небольших воронок до карстовых озёр.

В 2021 г. не зафиксировано активизации проявлений карстово-суффозионных процессов.

Региональная степень активности карстово-суффозионных процессов на территории Тверской области в 2021 г. оценивается как низкая.

*Овражная эрозия.* На территории субъекта процесс овражной эрозии распространен повсеместно, в основном подвержены долины крупных рек Волги, Вазузы и Западной Двины. В ходе обследований на изучаемых участках климатические условия 2021 г. не оказали влияния на активизацию опасного ЭГП.

Региональная степень активности овражной эрозии на территории Тверской области в 2021 г. оценивается как низкая.

### **Тульская область**

*Оползневой процесс.* На территории субъекта широко распространен оползневой процесс, наблюдающийся в северной части территории в долинах рек Осётр, Оки и её

притоков южнее г. Серпухова. В оползневой процесс вовлечены глинистые отложения юрского и мелового возрастов.

Незначительное количество выпавших атмосферных осадков в весенний и осенний периоды, а также довольно высокие показатели температуры воздуха не способствовали активизации оползневого процесса на территории Тульской области в 2021 г.

В целом на территории Тульской области в 2021 г. отмечалась низкая степень региональной активности оползневого процесса.

*Карстово-суффозионные процессы.* Поверхностные карстово-суффозионные проявления на территории области распространены неравномерно. В западной части субъекта они практически отсутствуют. На севере, в бассейнах рек Скниги, Беспуты и Абраны, поражённость территории карстово-суффозионными процессами слабая. Наиболее широкое распространение опасных процессов 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 расположено карстовое поле. На протяжении 1,3 км здесь отмечалось 10 воронок диаметром от 10 м до 100 м. Большая часть понижений заполнена водой, меньшая – задернована. Глубина воронок в среднем не превышает 3 м.

В 2021 г. в ходе дежурных обследований на изучаемой территории в с. Дедилово Киреевского района, возле д. 25 по ул. Сурельникова, отмечалось увеличение размера карстово-суффозионного проявления от 3 м до 5 м. Рядом с воронкой, всего в 10 м от его края, расположена карстово-суффозионная депрессия, которая заросла деревьями и кустарником. На обследованной площади расположено несколько депрессий предположительно карстово-суффозионного происхождения. При дальнейшей активизации процесса создаётся потенциальная угроза жилому дому д. 50 по ул. Сурельникова (Рис. 2.21). В осенний период 2021 г. также было отмечено увеличение размера карстово-суффозионного провала на 2 – 3 м.



Рис. 2.21 Карстовая воронка по ул. Сурельникова, д. 25, с. Дедилово, Киреевский район, Тульская область

В 2021 г. региональная степень активности карстово-суффозионных процессов на территории Тульской области оценивается как низкая.

## Ярославская область

*Оползневой и обвально-осыпные процессы.* На территории субъекта довольно широко распространены оползневой и обвально-осыпные процессы. Оползневой процесс, связанный с деформированием глинистых 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 весенний период на территории Ярославской области количество атмосферных осадков превысило значения прошлого года (на 18 мм). Температурные показатели оказались ниже нормы многолетних значений на 1 °С. Данные климатические условия оказали влияние на активизацию опасных ЭГП на территории субъекта в г. Рыбинск и Угличском районе, п. Алтыново.

В Угличском районе п. Алтыново отмечалась активизация обвально-осыпного процесса, в результате которого наблюдалось смещение пород на протяжении 20-30 м, высота склона 15 м.

В г. Рыбинск на пересечении улиц Юбилейная и проспект Генерала Батова была зафиксирована активизация оползневой процесс. Основным фактором активизации послужило интенсивное весеннее снеготаяние. Активизация сопровождалась образованием трещины отрыва шириной 20 см, длиной 100 м, также отмечалась деформация асфальтированного дорожного покрытия на протяжении 100 м (Рис. 2.22).



Рис. 2.22 Сместившийся оползневой блок породы в г. Рыбинске, Ярославская область

В осенний процесоопасный период на территории Рыбинского района в с. Семеновское и г. Тутаев отмечалось смещение оползневых блоков пород длиной от 20 м до 100 м, шириной от 2 м до 5 м.

На остальных участках развития опасных ЭГП активизации зафиксировано не было.

В целом на территории Ярославской области в 2021 г. отмечалась средняя степень региональной активности оползневой процесса и низкая степень региональной активности обвально-осыпных процессов.

#### 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 опасных ЭГП на населенные пункты, объекты промышленности и сельского хозяйства.* По данным мониторинга опасных ЭГП в 2021 г. 16 населённых пунктов (н.п), в том числе 9 городов и поселков городского типа, а также 7 сельских населенных пунктов, были подвержены воздействию различных типов опасных ЭГП. Наибольшее количество населенных пунктов, испытавших воздействие от опасных ЭГП, находилось на территории Брянской (4 н.п) и Липецкой областей (3 н.п) (Табл. 2.3).

На территорию нескольких населенных пунктов оказали воздействие несколько генетических типов опасных ЭГП. Так, на территории Брянской области в 4 населенных пунктах было отмечено 4 случая воздействия опасных ЭГП (1 н.п. испытали воздействие оползневой процесса, 1 н.п. – карстово-суффозионного процесса и 2 н.п. – процесса овражной эрозия).

В 2021 г. города и посёлки городского типа были подвержены воздействию опасных ЭГП в большей степени, чем сельские населенные пункты. Города и посёлки городского типа главным образом испытали воздействие оползней (5 н.п), в меньшей степени оказали воздействие карстово-суффозионные процессы (1 н.п), овражная эрозия (3 н.п) (Рис. 2.23).

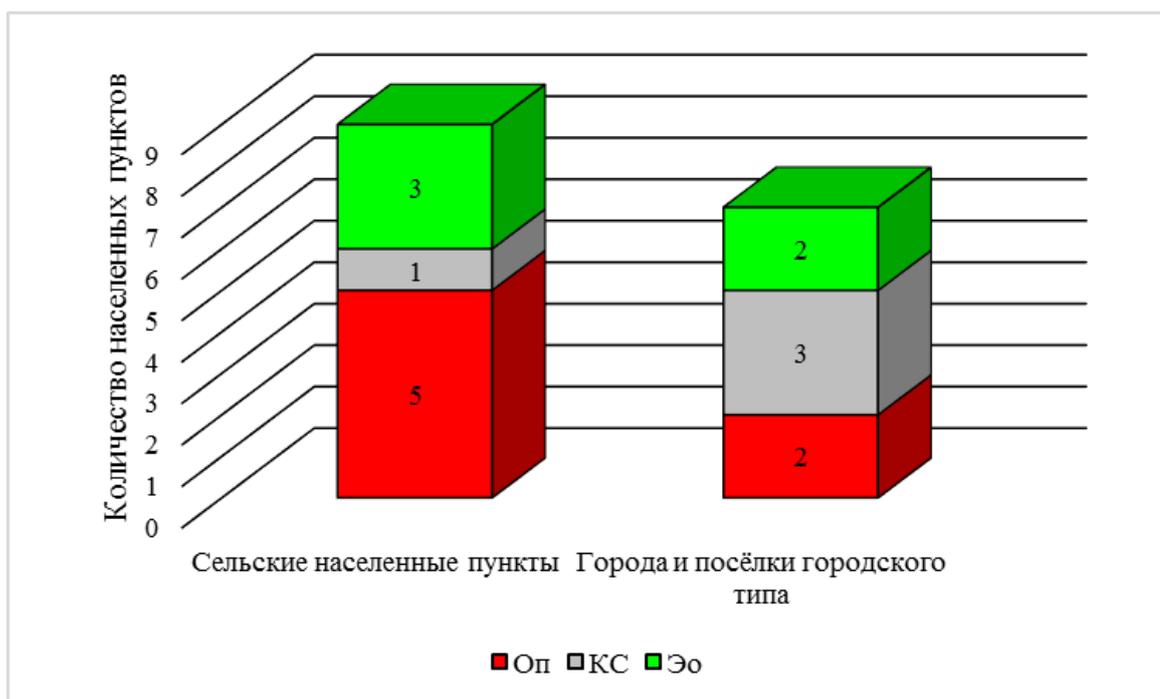
Таблица 2.3

#### 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	КС	Эо	Ущерб, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	8
<b>Белгородская область</b>						
1	Сельские населенные пункты	1	1			
<b>Брянская область</b>						
2	Города и посёлки городского типа	4	1	1	2	
<b>Костромская область</b>						
3	Города и посёлки городского типа	1	1			
<b>Липецкая область</b>						
4	Сельские населенные пункты	3		1	2	
<b>г. Москва</b>						
5	Города и посёлки городского типа	2	1		1	
<b>Московская область</b>						
6	Города и посёлки городского типа	1	1			
<b>Рязанская область</b>						
7	Сельские населенные пункты	1	1			
<b>Тульская область</b>						
8	Сельские населенные пункты	2		2		

Ярославская область						
9	Города и посёлки городского типа	1	1			
Всего по ЦФО						
10	Города и посёлки городского типа	9	5	1	3	0
11	Сельские населенные пункты	7	2	3	2	0
Всего по ЦФО*		16	7	4	5	0

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 несколько типов опасных ЭГП.



Эо – овражная эрозия; КС – карстово-суффозионный процесс; Оп – оползневой процесс.

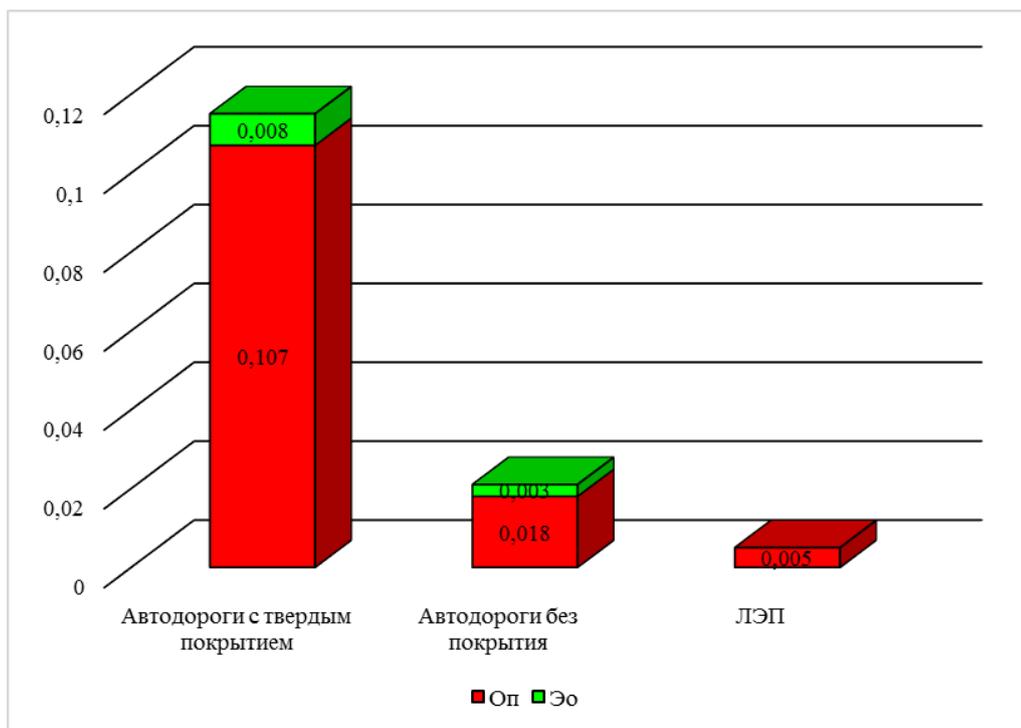
Рис. 2.23 Количество населенных пунктов на территории ЦФО, испытавших воздействие различных генетических типов опасных ЭГП в 2021 г.

*Воздействие ЭГП на линейные транспортные сооружения и коммуникации.* На территории 4 субъектов РФ опасные ЭГП оказали воздействие на участки суммарной протяжённостью 0,141 км, в том числе: 0,115 км автодорог с твёрдым покрытием, 0,021 км автодорог без покрытия и 0,005 км ЛЭП (Рис. 2.24). Воздействие на линейные сооружения оказал оползневой процесс и овражная эрозия. Подверженными воздействию опасного ЭГП оказались линейные объекты на территории Белгородской (0,005 км), Брянской (0,01 км), Костромской (0,018 км), Ярославской (0,1 км) областей и г. Москва (0,005 км) (Табл. 2.4).

Таблица 2.4

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

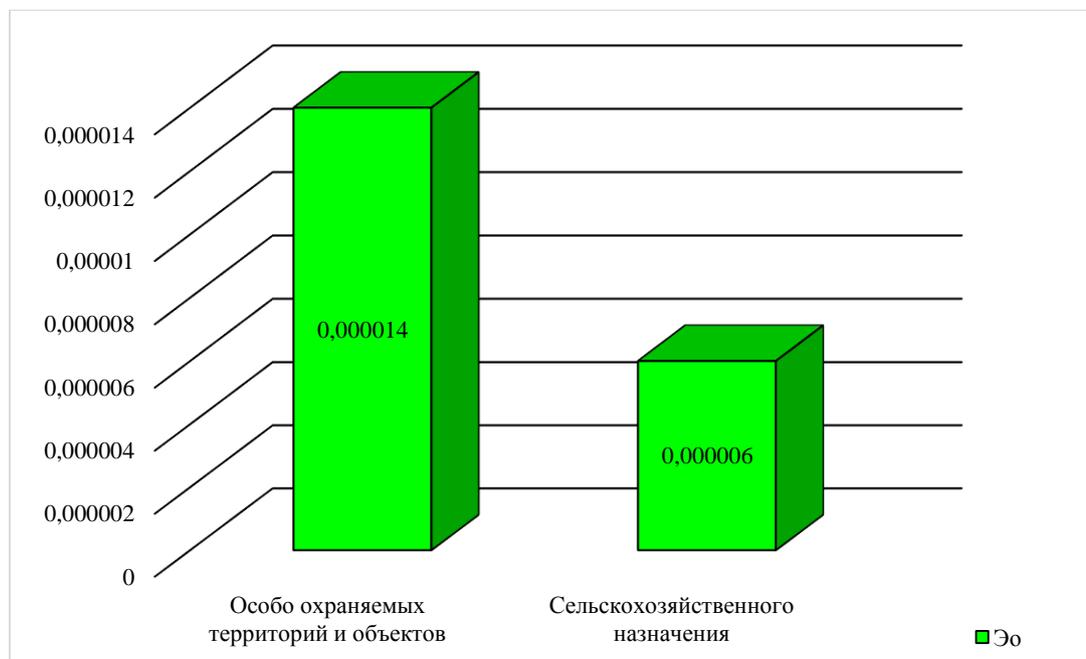
№№ п/п	Типы линейных сооружений	Протяженность участков линейных сооружений, испытавших воздействие опасных ЭГП, км			Ущерб, тыс. руб
		Всего	в том числе по типам опасных ЭГП		
			Оп	Эо	
1	2	3	4	5	7
<b>Белгородская область</b>					
1	ЛЭП	0,005	0,005		
<b>Брянская область</b>					
2	Автодороги с твердым покрытием	0,01	0,005	0,005	
<b>Костромская область</b>					
3	Автодороги без покрытия	0,018	0,018		
<b>Липецкая область</b>					
4	Автодороги без покрытия	0,003		0,003	
<b>г. Москва</b>					
5	Автодороги с твердым покрытием	0,005	0,002	0,003	
<b>Ярославская область</b>					
6	Автодороги с твердым покрытием	0,1	0,1		
<b>Всего по ЦФО</b>					
7	Автодороги с твердым покрытием	0,115	0,107	0,008	0
8	Автодороги без покрытия	0,021	0,018	0,003	0
9	ЛЭП	0,005	0,005	0	0
<b>Всего по ЦФО</b>		<b>0,141</b>	<b>0,13</b>	<b>0,011</b>	<b>0</b>



Оп – оползневой процесс, Эо – процесс овражной эрозии

Рис. 2.24 Протяжённость (км) участков линейных сооружений на территории ЦФО, подвергшихся воздействию опасных ЭГП в 2021 г.

*Воздействие опасных ЭГП на земли сельскохозяйственного назначения, лесные угодья, земли водного фонда и природоохранные зоны.* В 2021 г. по данным мониторинга воздействию опасных ЭГП подверглись земли различного назначения на площади около 0,00002 км<sup>2</sup>. Площадь сельскохозяйственных угодий, испытавших воздействие опасных ЭГП, составила около 0,000006 км<sup>2</sup>, особо охраняемых территорий и объектов – 0,000014 км<sup>2</sup> (Рис. 2.25, Табл. 2.5).



Эо – процесс овражной эрозии

Рис. 2.25 Площадь (км<sup>2</sup>) земель сельскохозяйственного назначения, лесных угодий и природоохранных зон на территории Российской Федерации, подвергшихся воздействию опасных ЭГП в 2021 г.

Отмечалось негативное воздействие процесса овражной эрозии на земли различного назначения (0,00002 км<sup>2</sup>). Наибольшему воздействию подверглись земли особо охраняемых территорий и объектов (0,000014 км<sup>2</sup>) в Брянской области.

Местоположение пунктов воздействия опасных ЭГП представлено на рис. 2.26, полученные данные обобщены и представлены в табл. 2.5 и приложении 2.

На территории ЦФО в 2021 г. основным ущербобразующим процессом являлся овражная эрозия.

Таблица 2.5

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

№ п/п	Типы земель	Площадь земель, испытавших воздействие опасных ЭГП, км <sup>2</sup>		Ущерб, тыс. руб.
		Всего	Эо	
1	2	3	4	5
<b>Брянская область</b>				
1	Особо охраняемых территорий и объектов	0,000014	0,000014	0
<b>Липецкая область</b>				
2	Сельскохозяйственного назначения	0,000006	0,000006	0
<b>Всего по ЦФО</b>				
3	Особо охраняемых территорий и объектов	0,000014	0,000014	0
4	Сельскохозяйственного назначения	0,000006	0,000006	0
<b>Всего по ЦФО</b>		<b>0,00002</b>	<b>0,00002</b>	<b>0</b>

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 2021 г. практически на всех территориях субъектов ЦФО в большей или меньшей степени была отмечена активизация опасных ЭГП. Всего было зафиксировано 16 случаев воздействия опасных ЭГП на населенные пункты, хозяйственные объекты, линейные сооружения и земли различного назначения (Приложение 2). По результатам мониторинга на территории Владимирской, Ивановской, Калужской, Курской, Орловской, Смоленской и Тверской областей из-за очень низкой активности опасных ЭГП воздействия на населенные пункты, линейные сооружения и земли различного назначения зафиксировано не было.

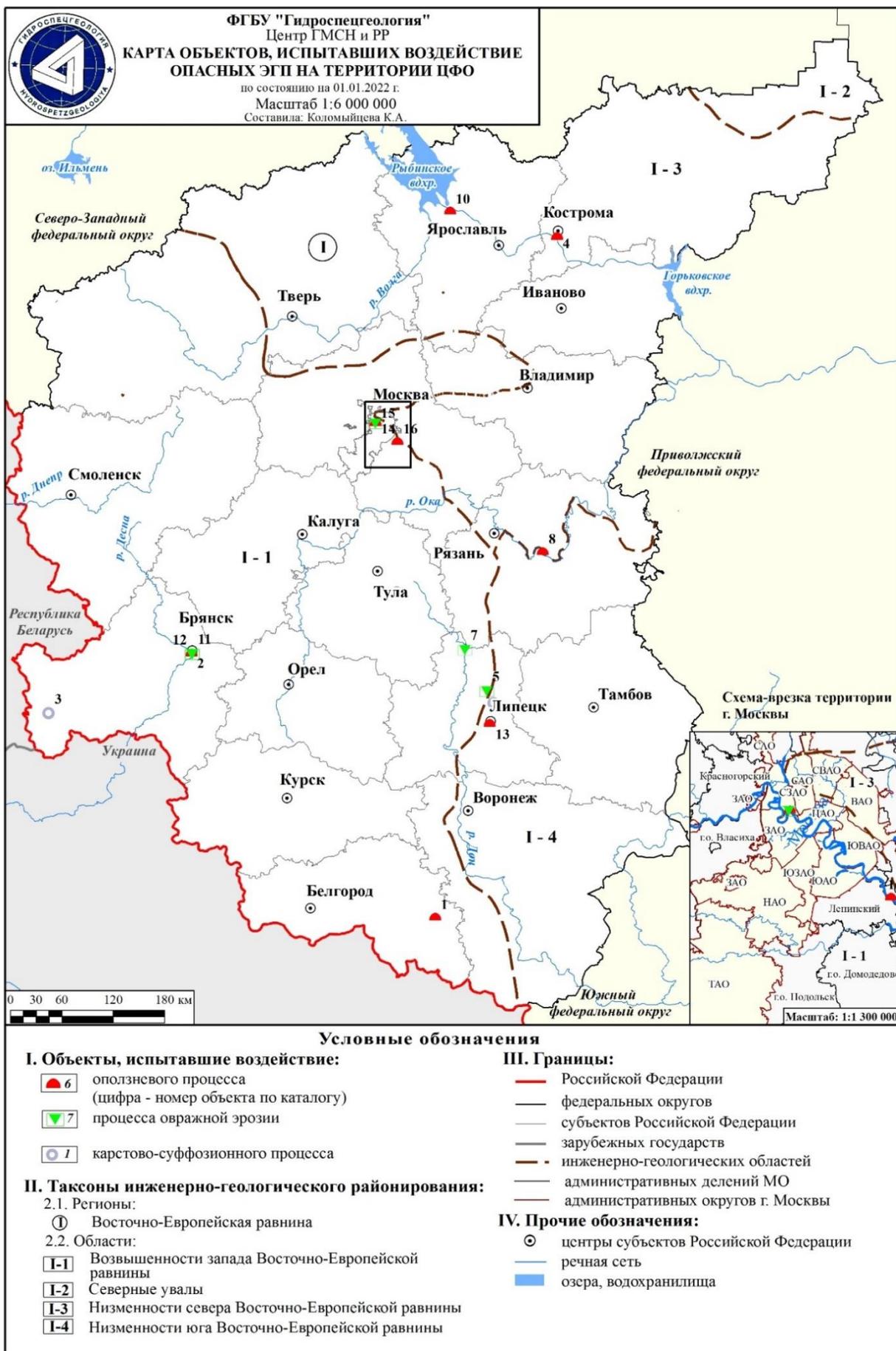


Рис. 2.26 Карта объектов, испытавших воздействие опасных ЭГП на территории ЦФО в 2021 г.

### 2.4.1. Рекомендации по снижению ущерба от воздействия экзогенных геологических процессов

На территории ЦФО развит широкий комплекс опасных ЭГП. В наибольшей степени на населенные пункты, линейные сооружения и земли различного назначения оказывают воздействие оползневые, карстово-суффозионные процессы, а также овражная эрозия.

Анализ результатов мониторинга 2021 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), р.п. Вышков, Злынковского района, Брянской области; и парка Воробьёвы Горы, Коломенское и Фили, г. Москва. 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 оползневого, карстово-суффозионных процессов и процесса овражной эрозии. 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. В 2021 г. плановые инженерно-геологические обследования проводились на территории всех субъектов в пределах ЦФО. Результаты плановых обследований могут быть использованы для расширения или замены участков мониторинга ГОНС.

Для предотвращения ущерба от развития опасных ЭГП необходимо выполнение мер по инженерной защите хозяйственных объектов. Для обеспечения эффективности мер инженерной 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, 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 необходимо 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 тальвегах 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 (р.п. Вышков, Злынковский район, Брянская область), поэтому нельзя исключить возможность негативных последствий карстово-суффозионного процесса.

На подработанных территориях бывших угольных шахт (с. Дедилово, Киреевский район, Тульская область), 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.

За прошедшие годы проведены большие работы по укреплению берегов с использованием стальных шпунтов, габионов, железобетонных плит и прочих конструкций в городах Угличе, Рыбинске, Мышкине и Ярославле. Одним из способов берегоукрепления и защиты берегов от размыва является фитомелеорация – 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.

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 <sup>2</sup>		
	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
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Белгородская область	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,005	0	0	0,000014	0
Брянская область	4	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0	0	0	0
Владимирская область	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Воронежская область	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ивановская область	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Калужская область	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Костромская область	1	0	0	0	0	0	0	0	0,018	0	0	0	0	0
Курская область	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Липецкая область	0	3	0	0	0	0	0	0	0,003	0	0	0,000006	0	0
г. Москва	2	0	0	0	0	0	0	0,005	0	0	0	0	0	0
Московская область	1	0	0	0	0	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
Рязанская область	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Смоленская область	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Тамбовская область	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Тверская область	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Тульская область	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ярославская область	1	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0
Всего по ЦФО	9	7	0	0	0	0	0	0,115	0,021	0,005	0	0,000006	0,000014	0

### 2.4.2. Оценка оправдываемости прогноза опасных экзогенных геологических процессов

При сопоставлении прогнозируемой активности типов опасных ЭГП, развивающихся на территории субъектов ЦФО, и фактических параметров их активности, в 2021 г. проводилась оценка достоверности прогнозов. Прогноз развития опасных ЭГП 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 опасных ЭГП, основанный на сравнительном геологическом анализе распространения и условий развития опасных 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 2021 г.

Оценка оправдываемости прогноза активности ЭГП по территории ЦФО выполнена на основе сопоставления и анализа прогнозных оценок и результатов мониторинговых наблюдений в 2021 г. (Табл. 2.7). Сводные данные об оправдываемости представлены в таблице 2.8.

Таблица 2.7

#### Оправдываемость прогноза опасных ЭГП на 2021 г. на территории ЦФО

№ п/п	Тип ЭГП	Методы составления прогноза	Прогнозирувавшаяся активность опасных ЭГП	Наблюдавшаяся активность опасных ЭГП	Достоверность прогноза*
<b>Белгородская область</b>					
1	Оп	Метод экспертных оценок	Низкая	Низкая	3
2	КС		Низкая	Низкая	3
3	Эо		Низкая	Низкая	3
<b>Брянская область</b>					
4	Оп	Метод экспертных оценок	Низкая	Низкая	3
5	КС		Средняя	Средняя	3
6	Эо		Средняя	Низкая	2
<b>Владимирская область</b>					
7	Оп	Метод экспертных оценок	Низкая	Низкая	3
8	КС		Низкая	Низкая	3
9	Эо		Низкая	Низкая	3
<b>Воронежская область</b>					
10	Оп	Метод экспертных оценок	Низкая	Низкая	3
11	Эо		Низкая	Низкая	3
<b>Ивановская область</b>					
12	Оп	Метод экспертных оценок	Средняя	Низкая	2
13	КС		Низкая	Низкая	3
<b>Калужская область</b>					
14	Оп	Метод экспертных оценок	Низкая	Низкая	3
15	КС		Низкая	Низкая	3

Окончание таблицы 2.7

Костромская область					
16	Оп	Метод экспертных оценок	Низкая	Низкая	3
Курская область					
17	Оп	Метод экспертных оценок	Низкая	Низкая	3
18	КС		Низкая	Низкая	3
Липецкая область					
19	Оп	Метод экспертных оценок	Средняя	Низкая	2
20	КС		Низкая	Низкая	3
21	Эо		Низкая	Низкая	3
г. Москва					
22	Оп	Метод экспертных оценок	Средняя	Средняя	3
23	КС		Низкая	Низкая	3
24	Эо		Низкая	Низкая	3
Московская область					
25	Оп	Метод экспертных оценок	Средняя	Средняя	3
26	КС		Низкая	Низкая	3
27	Эо		Средняя	Низкая	2
Орловская область					
28	Оп	Метод экспертных оценок	Низкая	Низкая	3
29	Ос		Низкая	Низкая	3
Рязанская область					
30	Оп	Метод экспертных оценок	Средняя	Низкая	2
31	КС		Низкая	Низкая	3
32	Эо		Низкая	Низкая	3
Смоленская область					
33	Оп	Метод экспертных оценок	Низкая	Средняя	2
34	Эо		Низкая	Низкая	3
Тамбовская область					
35	Оп	Метод экспертных оценок	Низкая	Низкая	3
Тверская область					
36	Оп	Метод экспертных оценок	Низкая	Низкая	3
37	КС		Средняя	Низкая	2
38	Эо		Низкая	Низкая	3
Тульская область					
39	Оп	Метод экспертных оценок	Низкая	Низкая	3
40	КС		Низкая	Низкая	3
Ярославская область					
41	Оп	Метод экспертных оценок	Средняя	Средняя	3
42	Об-Ос		Средняя	Низкая	2

Примечание: \* Достоверность прогноза: оправдался хорошо – 3; оправдался удовлетворительно – 2; не оправдался – 1

Таблица 2.8

**Сводные данные об оправдываемости прогнозов активности ЭГП по территории ЦФО на 2021 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	%
<b>Центральный федеральный округ</b>							
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
Оп	<b>18</b>	14	78	4	22	-	-
КС	<b>12</b>	11	92	1	8	-	-
Эо	<b>10</b>	8	82	2	18	-	-
<b>Всего по ЦФО</b>	<b>41</b>	<b>33</b>	<b>82</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	-	-

### 3. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ГМСН

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 2021 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: сбора, 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 2021 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 летне-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 2021 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 2021 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 124 скважин (менее 12% 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 01.01.2022 г. характеризуется величиной прогнозных ресурсов 68 901,3 тыс. м<sup>3</sup>/сут, разведанных и оцененных запасов по 7013 месторождениям (участкам месторождений) – 22813,7 тыс. м<sup>3</sup>/сут. В 2021 г. было разведано 202 новых месторождения (участка) подземных вод, прирост запасов подземных вод, за счет разведки которых составил 1395,75 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Переоценка запасов подземных вод проведена на 45 месторождениях, из которых 2 были сняты с баланса. За отчетный год за счет переоценки были списаны запасы подземных вод в количестве 1398,10 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

2.2. Суммарная величина добычи и извлечения подземных вод в 2021 г. составила 5222,20 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Доля извлечения подземных вод в общем объеме водоотбора невелика, и в 2021 г. составила 11%. Величина извлечения по сравнению с предыдущим годом увеличилась на 5,00 тыс. м<sup>3</sup>/сут и составила – 563,14 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

2.3. Для хозяйственно-питьевого водоснабжения, производственно-технических целей и нужд сельского хозяйства в 2021 г. было использовано 4981,49 тыс. м<sup>3</sup>/сут или 95% от общего количества добытой воды. Распределение по видам использования: питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение (ХПВ) – 3907,26 тыс. м<sup>3</sup>/сут; производственно-техническое водоснабжение (ПТВ) – 1071,01 тыс. м<sup>3</sup>/сут; нужды сельского хозяйства (НСХ) – 3,23 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

2.4. Ресурсная база минеральных подземных вод по состоянию на 01.01.2022 г. представлена запасами по 161 месторождению (участку месторождений) подземных вод в

количестве 24,95 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Степень освоения запасов минеральных вод остаётся крайне низкой – 4,2% от утверждённых запасов. В 2021 г. добыча минеральных подземных вод по сравнению с предыдущим годом увеличилась на 0,17 тыс. м<sup>3</sup>/сут (16%) и составила 1,04 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Минеральные подземные воды используются для лечебного бальнеологического лечения в количестве 0,21 тыс. м<sup>3</sup>/сут, для розлива и реализации – 0,83 тыс. м<sup>3</sup>/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 и в 2021 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 2021 г. отмечено не было.

3.3. По состоянию на 01.01.2022 г. на территории ЦФО имеется информация по 136 участкам загрязнения подземных вод и 763 водозаборах хозяйственно-бытового назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод. В 2021 г. впервые выявлено загрязнение подземных вод на 23 водозаборах, по 121 водозабору и 52 участкам загрязнения подземных вод подтвердилось. В отчетном году впервые выявлено загрязнение подземных вод веществами 1 класса опасности: мышьяк до 1,6 ПДК, бериллий до 2,5 ПДК на 5 участках загрязнения (г. Москвы, Московская область). Как правило, загрязнение подземных вод такими компонентами носит случайный характер.

Количество участков загрязнения и водозаборов с выявленным загрязнением подземных вод за весь период наблюдений распределяются по классам опасности загрязняющих веществ следующим образом: 1-ый класс (чрезвычайно опасные) – 2 участка и 12 водозаборов; 2-ой класс (высокоопасные) – 27 участков и 104 водозабора; 3-ий класс (опасные) – 58 участков и 484 водозабора; 4-ый класс (умеренно опасные) – 12 участков и 89 водозаборов; не установлен класс опасности (отсутствует в действующих нормативных документах) – 37 участков и 74 водозабора.

#### ***По подсистеме мониторинга опасных экзогенных геологических процессов***

Оценка активности опасных ЭГП в 2021 г. по Центральному федеральному округу проводилась на 152 пунктах наблюдения. Все пункты наблюдательной сети являлись площадными участками, из которых на 83 пунктах проводился мониторинг оползневой процесса, на 28 пунктах – карстово-суффозионного процесса, 27 пунктах – в пределах которых развит комплекс оползневой процесса и овражной эрозии; 2 пункта – комплекс оползневой и обвально-осыпных процессов; 3 пункта – в пределах которых развит комплекс карстово-суффозионных процессов и овражной эрозии; 1 пункт – комплекс карстово-суффозионных процессов, оползневой и овражной эрозии; 4 пункта – комплекс карстово-суффозионных процессов и оползневой процесса; 1 пункт – осыпного процесса;

1 пункт – процесса овражной эрозии; 1 пункт – суффозионного процесса; 1 пункт – обвально-осыпных процессов.

В ходе инженерно-геологических обследований на территории ЦФО было выявлено 50 активных проявлений опасных ЭГП: 36 оползневых, 5 карстово-суффозионных, 8 овражной эрозии, 1 обвально-осыпных. Эти проявления были зафиксированы на территории 15 субъектов округа (в Курской, Орловской и Тверской областях проявлений активности опасных ЭГП обнаружено не было).

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. Сведений о возникновении чрезвычайных ситуаций за 2021 г. получено не было.

По результатам инженерно-геологических обследований на территории ЦФО в 2021 г. негативным воздействиям различных типов опасных ЭГП подверглись 16 населенных пунктов, в том числе 9 городов и посёлков городского типа, а также 7 сельских населенных пунктов. Наибольшее количество населенных пунктов, испытавших воздействие от опасных ЭГП, находилось на территории Брянской (4 н.п) и Липецкой областей (3 н.п). Воздействию опасных ЭГП подверглись земли различного назначения на площади около 0,00002 км<sup>2</sup>. Площадь сельскохозяйственных угодий, испытавших воздействие ЭГП, составила около 0,000006 км<sup>2</sup>, особо охраняемых территорий и объектов – 0,000014 км<sup>2</sup>. Общая протяжённость линейных сооружений и коммуникаций, испытавших воздействие опасных ЭГП за отчётный период составило 0,141 км, в том числе: 0,115 км автодорог с твёрдым покрытием, 0,021 км автодорог без покрытия и 0,005 км ЛЭП.

На 2021 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 78 %, для карстово-суффозионного процесса – 92 % и для процесса овражной эрозии – 82 %.

Удовлетворительно прогноз оправдался для оползневого процесса – 22 %, для процесса овражной эрозии в 18 % и для карстово-суффозионного процесса – 8 %.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Региональная активность опасных экзогенных геологических процессов в 2021 г.

№№ п/п	Субъект РФ	оползневой	осыпной	обвально- осыпной	карстово- суффозионные	суффозионный	овражная эрозия
<b>Центральный федеральный округ</b>							
1	Белгородская область	1	н.д.	н.д.	1	н.д.	1
2	Брянская область	1	н.д.	н.д.	2	н.д.	1
3	Владимирская область	1	н.д.	н.д.	1	н.д.	1
4	Воронежская область	1	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	1
5	Ивановская область	1	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	1	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	1
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	1	н.д.	н.д.	1	н.д.	1
14	Смоленская область	2	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	1
15	Тамбовская область	1	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
16	Тверская область	1	н.д.	н.д.	1	н.д.	н.д.
17	Тульская область	1	н.д.	н.д.	1	н.д.	н.д.
18	Ярославская область	2	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
		WGS-84		ГСК-2011		начало	окончание				
		широта	долгота	широта	долгота						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Белгородская область</b>											
<i>Алексеевский район</i>											
1	Белгородская область, Алексеевский район, северная окраина с. Щербаково, Опоры ЛЭП	50,53687	38,64073	50,53688	38,64072	06.06.2021	07.06.2021	Оп	Атм.	Активизация оползневой процесса в Белгородской области, Алексеевского района, в селе Щербаково, привела к деформации ЛЭП на протяжении 5 м.	
<b>Брянская область</b>											
<i>г. Брянск</i>											
2	Брянская область, г. Брянск, по ул. Фокина д. 95, асфальтированное дорожное покрытие	53,24659	34,35214	53,2466	34,35213	28.06.2021	28.06.2021	Оп	Атм.	В результате активизации оползневой процесса в г. Брянске, по ул. Фокина, д. 95, отмечалось воздействие на земли населенного пункта, а также на асфальтированное дорожное покрытие на протяжении 5 м.	

3	Брянская область, г. Брянск, Советский район, в 30 м северо-восточнее д. 28 по ул. Топальской, ООПТ памятник природы овраг «Верхний Судок», асфальтированное дорожное покрытие	53,2472	34,3673	53,24712	34,3673	08.09.2021	08.09.2021	Эо	Атм.	В результате активизации процесса овражной эрозии в г. Брянске, по ул. Топальской, отмечалось воздействие на земли населенного пункта, земли ООПТ общей площадью 8 м <sup>2</sup> , а также на асфальтированное дорожное покрытие на протяжении 2 м.	
4	Брянская область, г. Брянск, ООПТ Памятник природы "Нижний Судок", ул. Грибоедова	53,24083	34,35867	53,24075	34,35867	01.09.2021	01.09.2021	Эо	Атм.	В результате активизации процесса овражной эрозии в г. Брянске, по ул. Грибоедова, отмечалось воздействие на земли населенного пункта, земли ООПТ общей площадью 6 м <sup>2</sup> , а также на асфальтированное дорожное покрытие на протяжении 2 м.	
5	Брянская область, г. Новозыбков, ул. Маяковского, д. 102	52,50383	31,96244	52,50377	31,96064	24.11.2021	25.11.2021	КС	Атм, гидр, техн	В результате активизации карстово-суффозионного процесса в г. Новозыбков, по ул. Маяковского д. 102 отмечалось воздействие на земли населенного пункта, была разрушена хозяйственная постройка на территории частного домовладения	
<b>Костромская область</b>											
<i>г. Кострома</i>											
6	Костромская область, юго-восточная окраина г. Кострома, левобережный склон р. Волга, городская промзона, ул. Юбилейная, д. 28	57,73556	40,96624	57,73557	40,96623	00.04.2021	00.04.2021	Оп	Атм., Техн.	В результате активизации оползневой процесса в г. Кострома, по ул. Юбилейная, д. 28/4, отмечалось воздействие на земли населенного пункта, а также на дорожное покрытие на протяжении 18 м.	

Липецкая область											
Лебедевский район											
7	Липецкая область Лебедевский район, с. Донские Избищи	52,83234	39,03734	52,83236	39,03562	00.08.2020	00.08.2020	Эо	Атм.	В результате активизации процесса овражной эрозии в Липецкой области, Лебедевском районе, окраина с. Донские Избищи, воздействие овражной эрозии было отмечено размытие грунтовой полевой дороги на протяжении 3 м.	
Добровский район											
8	Липецкая область Добровский район, 4 км на юго-запад от с. Замартынье, Земли сельскохозяйственного назначения	52,81700	39,63452	52,81701	39,63451	00.08.2020	00.08.2020	КС	Атм.	В результате активизации карстово-суффозионных процессов в Добровском районе, 4 км на юго-запад от с. Замартынье, отмечалось воздействие на земли сельскохозяйственного назначения площадью 50 м <sup>2</sup> .	
9	Липецкая область, Данковский район, с. Масловка, левый берег р. Паники, Земли сельскохозяйственного назначения	53,37993	39,13811	53,3789	39,13808	00.05.2021	00.05.2021	Эо	Атм.	В результате активизации карстово-суффозионных процессов в Добровском районе, с. Масловка, отмечалось воздействие на земли сельскохозяйственного назначения площадью 6 м <sup>2</sup> .	
г. Москва											
10	г. Москва, левый берег р. Москва, Карамышевская набережная	55,76890	37,48531	55,76882	37,48531	00.08.2021	00.08.2021	Оп	Атм.	В результате активизации оползневого процесса на территории Карамышевской набережной, отмечалось воздействие на земли населенного пункта, а также на автодороги с покрытием на протяжении 2 м.	

11	г. Москва, левый берег р. Москва, ниже по течению от Карамышевского гидроузла	55,76821	37,47974	55,76813	37,47974	00.08.2021	00.08.2021	Эо	Атм.	В результате активизации процесса овражной эрозии на территории Карамышевского гидроузла, отмечалось воздействие на земли населенного пункта, а также на автодороги с покрытием на протяжении 3 м.
<b>Московская область</b>										
<i>г.о. Лыткарино</i>										
12	г.о. Лыткарино, ул. Набережная, левый берег р. Москвы	55,57331	37,89894	55,57323	37,89894	00.08.2021	00.08.2021	Оп	Атм.	В результате активизации оползневой процесс на территории г.о. Лыткарино, отмечалась деформация жилого строения, воздействие на земли населенного пункта.
<b>Рязанская область</b>										
<i>Спасский район</i>										
13	Рязанская область, Спасский район, с. Исады, памятника XVII века постройки церкви «Воскресение Славушего»	54,4031	40,54606	54,40311	40,54605	00.05.2021	00.05.2021	Оп	Атм.	В Спасском районе, с. Исады отмечалось увеличение трещин деформации на 2 см в стенах памятника XVII века постройки церкви «Воскресение Славушего», также было зафиксировано разрушение ступенек. В результате активизации оползневой процесс отмечалось воздействие на земли населенного пункта, а также деформации в жилом доме № 135 по ул. Прокопия Ляпунова и памятника XVII века постройки церкви «Воскресение Славушего».

Тульская область											
Киреевский район											
14	Тульская область, Киреевский район, с. Дедилово Земли населенного пункта	53,98473	37,92088	53,98476	37,92087	00.05.20421	00.05.2021	КС	Атм.	В Тульской области, в Киреевском районе, с. Дедилово по ул. Сурельникова д. 25 отмечалось увеличение размера карстово-суффозионного проявления на 3-5 м. В результате активизации карстово-суффозионных процессов отмечалось воздействие на земли населенного пункта.	
15	Тульская область, Киреевский район, с. Дедилово ул. Сурельникова д. 25. Земли населенного пункта	53,98473	37,92088	53,98476	37,92087	00.08.2021	00.08.2021	КС	Атм.	В Тульской области, в Киреевском районе, с. Дедилово по ул. Сурельникова д. 25 отмечалось увеличение размера карстово-суффозионного проявления на 3-4 м. В результате активизации карстово-суффозионных процессов отмечалось воздействие на земли населенного пункта.	
Ярославская область											
Рыбинский район											
16	Ярославская область, Рыбинский район, г. Рыбинск, автодороги с покрытием	58,02242	38,86475	58,02243	38,86474	00.05.2021	00.05.2021	Оп	Атм.	В г. Рыбинск, Ярославской области на пересечении ул. Юбилейная и проспект Генерала Батова была зафиксирована активизация оползневой процесса. Активизация сопровождалась образованием трещины отрыва шириной 20 см, длиной 100 м, также отмечалось воздействие на часть асфальтированного дорожного покрытия в длину 100 м.	

