МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГИДРОСПЕЦГЕОЛОГИЯ»
Филиал «Гидрогеологическая экспедиция 29 района»

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор филиала
«Гидрогеологическая экспедиция
29 района»
_____ В.А. Исаков
_____2024 г.

Ответственные исполнители:
Квашнина А.А., Егорова И.В.

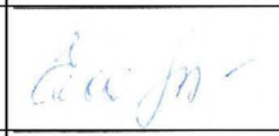
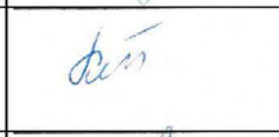
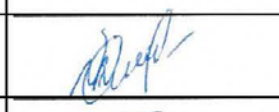
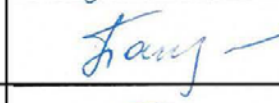
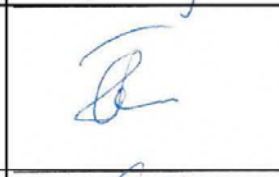
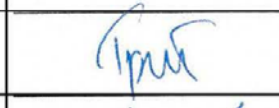
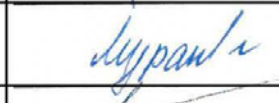
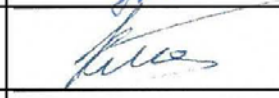
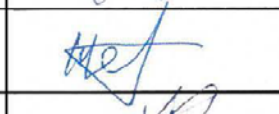
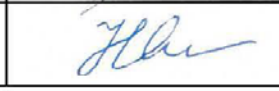
ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

о состоянии недр на территории Северо-Западного федерального округа
Российской Федерации
в 2023 г.

Директор СЗРЦ ГМСН и РР Т.Н. Исакова

Санкт-Петербург, 2024

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

КВАШНИНА А.А. Отв. исполнитель Нач. отдела подземных вод		Введение, разделы 1.3.1, 3, Заключение
ЕГОРОВА И.В. Отв. исполнитель Нач. отдела ЭГП		Раздел 2.2, 2,3
КОНУХИНА Е.А. Главный специалист		Разделы 1, 1.1, 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, картографический материал
ДМИТРИЕВА И.А. Главный специалист		Разделы 2.1, 2.2, 2.5
ПАКУДИНА В.Н. Ведущий специалист		Разделы 1.3, 1.3.1, 1.3.2
ВАСИНА Г.Г. Ведущий специалист		Разделы 1.2, 1.2.1, 1.2.1.1, 1.2.1.2, 1.2.1.3, 1.2.2, 1.2.2.1, 1.2.2.2, 1.2.3, 1.2.3.1, 1.2.3.2, 1.2.4, 1.2.5
ГРИГОРЕНКО М.Т. Ведущий специалист		Разделы 1.1.2, 1.4.4
МУРАШЕВА В.М. Ведущий специалист		Разделы 1.1.2, 1.4.11
МАВРОМАТТИ К.А. Ведущий специалист		Раздел 2.4
СКИДАНОВА А.О. Ведущий специалист		Разделы 1.1.2, 1.4.3, 1.4.8
МОКРОУСОВА И.С. Ведущий специалист		Разделы 1.1.2, 1.4.2
МЕЛЬНИЧУК Е.Б. Ведущий специалист		Разделы 1.1.2, 1.4.6
ГРИГОРЬЕВА Т.В. Специалист 1 категории		Разделы 1.1.2, 1.4.7, 1.4.9
ОЛЕКСЮК Н.А. Специалист 1 категории		Разделы 1.1.2, 1.4.1

При подготовке данного информационного бюллетеня были использованы материалы ГМСН, подготовленные специалистами:

- ФГБУН ФИЦ «Кольский научный центр РАН» по территории Мурманской области, ответственный исполнитель Даувальтер М.В.;
- ООО «Полярноуралгеология» по территории Республики Коми, ответственный исполнитель Шеслер И.Г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ ……..13
1. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ..... 16
1.1. Объекты мониторинга подземных вод и их обеспеченность наблюдательными сетями .....……16
1.1.1. Характеристика объектов мониторинга подземных вод..... 16
1.1.2. Характеристика техногенной нагрузки на подземные воды и основные проблемы, связанные с ними 21
1.1.3 Характеристика наблюдательной сети и обеспеченность ею объектов мониторинга подземных вод..... 43
1.2. Состояние ресурсной базы и использование подземных вод 51
1.2.1 Питьевые и технические подземные воды (пресные и солоноватые) 51
1.2.1.1. Прогнозные ресурсы подземных вод и степень их разведанности 51
1.2.1.2. Запасы питьевых и технических подземных вод 56
1.2.1.3. Добыча, извлечение и использование питьевых и технических подземных вод 66
1.2.2. Соленые подземные воды и рассолы 73
1.2.2.1. Запасы технических подземных вод (соленые и рассолы) и степень их освоения73
1.2.2.2. Использование технических подземных вод (соленых и рассолов) 73
1.2.3. Минеральные подземные воды..... 76
1.2.3.1. Запасы минеральных подземных вод..... 76
1.2.3.2. Использование минеральных подземных вод 76
1.2.4. Промышленные и теплоэнергетические и подземные воды..... 76
1.2.5. Извлечение и закачка подземных вод..... 79
1.3. Состояние подземных вод в районах их интенсивной добычи и извлечения..... 85
1.3.1. Гидродинамическое состояние подземных вод 91
1.3.2. Гидрохимическое состояние подземных вод 102
1.4. Состояние подземных вод на территории субъектов РФ СЗФО..... 112
1.4.1. Архангельская область 112
1.4.2. Вологодская область..... 116
1.4.3. Калининградская область..... 120
1.4.4. Ленинградская область..... 125
1.4.5. Мурманская область 135
1.4.6. Ненецкий автономный округ 143
1.4.7. Новгородская область..... 145
1.4.8. Псковская область..... 150
1.4.9. Республика Карелия..... 153
1.4.10. Республика Коми..... 155
1.4.11. Санкт-Петербург 162
2. ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ 170
2.1. Общие сведения..... 170
2.2. Наблюдательная сеть и результаты наблюдений за экзогенными геологическими процессами ……178
2.3. Региональная активность экзогенных геологических процессов..... 193
2.4. Воздействие опасных ЭГП на населённые пункты, хозяйственные объекты, земли различного назначения и рекомендации по снижению ущерба..... 237
2.5. Оправдываемость прогнозов развития опасных ЭГП 251
3. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ГМСН..... 255
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 259

Список таблиц:

Таблица 1.1. Характеристика основных водоносных горизонтов (комплексов, зон) в естественных условиях на территории Северо-Западного федерального округа РФ в 2023 году 23
Таблица 1.2. Виды техногенной нагрузки и основные характеристики источников воздействия на состояние подземных вод на территории Северо-Западного федерального округа РФ в 2023 году 27
Таблица 1.3. Состав и структура наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории Северо-Западного федерального округа РФ (по состоянию на 01.01.2024 г.) 44
Таблица 1.4. Обеспеченность объектов мониторинга подземных вод наблюдательными сетями на территории Северо-Западного федерального округа РФ (по состоянию на 01.01.2024 г.) 47
Таблица 1.5. Прогнозные ресурсы подземных вод и их распределение по субъектам РФ по состоянию на 01.01.2023 г. (тыс. м^3/сут.) 53
Таблица 1.6. Прогнозные ресурсы подземных вод и их распределение по 54
гидрогеологическим структурам 54
Таблица 1.7. Сводные данные о запасах, добыче и использовании питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) и степени их освоения на территории Северо-Западного федерального округа по состоянию на 01.01.2024 г. 58
Таблица 1.8. Сводные данные о ресурсах, запасах и добыче питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории Северо-Западного федерального округа по состоянию на 01.01.2024 г. 60
Таблица 1.9. Сводные данные о запасах и добыче питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод по гидрографическим единицам СЗФО РФ по состоянию на 01.01.2024 г. 62
Таблица 1.10. Изменение запасов питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) и количества месторождений на территории Северо-Западного федерального округа за 2023 год 65
Таблица 1.11. Сведения о крупных объектах водопотребления территории Северо-Западного федерального округа в 2023 году 71
Таблица 1.12. Сводные данные о запасах и добыче и использовании технических подземных вод (соленые и рассолы) и степени их освоения на территории Северо-Западного федерального округа по состоянию на 01.01.2024 года 74
Таблица 1.13. Сводные данные о запасах и добыче технических подземных вод (соленые и рассолы) и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории Северо-Западного федерального округа по состоянию на 01.01.2024 г. 75
Таблица 1.14. Сводные данные о запасах, добыче и использовании минеральных подземных вод и степени их освоения на территории Северо-Западного федерального округа по состоянию на 01.01.2024 года 77
Таблица 1.15. Сводные данные о запасах и добыче минеральных подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории Северо-Западного федерального округа по состоянию на 01.01.2024 г. 78
Таблица 1.16. Сведения об извлечении подземных вод по территории Северо-Западного федерального округа в 2023 году, тыс. м^3/сут. 80
Таблица 1.17. Сведения об извлечении подземных вод по гидрогеологическим структурам территорииСеверо-Западного федерального округа в 2023 году 81
Таблица 1.18. Сводные данные показателей ресурсной базы подземных вод на территории Северо-Западного федерального округа в 2023 году 82
Таблица 1.19. Депрессионные области и воронки подземных вод на территории Северо-Западного федерального округа РФ в 2023 году 87

Таблица 1.20. Распределение участков и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод на территории Северо-Западного федерального округа РФ по состоянию на 01.01.2024 г. 103
Таблица 2.1. Общие сведения о развитии экзогенных геологических процессов на территории Северо-Западного федерального округа 171
Таблица 2.2. Перечень пунктов наблюдений за опасными ЭГП, участки плановых и оперативных инженерно-геологических обследований по состоянию на 01.01.2024 г., вынесенные на рис. 2.2 182
Таблица 2.3. Распределение пунктов ГОНС (по подсистеме «опасные ЭГП») по количеству и генетическим типам изучаемых ЭГП в 2023 гг. по территориям Субъектов федерации и Северо-Западного федерального округа в целом 186
Таблица 2.4. Перечень пунктов государственной опорной наблюдательной сети ГМЭГП на территории Северо-Западного федерального округа по состоянию на 01.01.2024 г. 189
Таблица 2.5. Региональная активность наблюдаемых в 2023 г. опасных ЭГП на территории Северо-Западного федерального круга 198
Таблица 2.6. Результаты наблюдений за опасными ЭГП на территории Северо-Западного федерального округа в 2023 году 199
Таблица 2.7. Сводные данные о воздействии опасных экзогенных геологических процессов на здания и сооружения на территории Северо-Западного федерального округа в 2023 г. 239
Таблица 2.8. Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на линейные сооружения Северо-Западного федерального округа за 2023 г. 240
Таблица 2.9. Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на земли различного назначения территории Северо-Западного федерального округа за 2023 г. 241
Таблица 2.10. Сводные данные о воздействии опасных экзогенных геологических процессов на населённые пункты, линейные сооружения и земли различного назначения по субъектам РФ Северо-Западного федерального округа за 2023 г. 243
Таблица 2.11. Каталог воздействий опасных экзогенных геологических процессов на хозяйственные объекты и земли различного назначения на территории Северо-Западного федерального округа в 2023 г. 244
Таблица 2.12. Достоверность прогноза экзогенных геологических процессов по территории Северо-Западного федерального округа на 2023 год 253
Таблица 2.13. Сводные данные об оправдываемости прогнозов активности опасных экзогенных геологических процессов (ЭГП) по территории Северо-Западного федерального округа 254
Таблица 2.14. Оправдываемость прогнозов активности опасных экзогенных геологических процессов (ЭГП) по территории Северо-Западного федерального округа, % 254
Таблица 3.1 Основные виды выпущенной регламентной продукции ГМСН 256

Список иллюстраций:

Рис. 1. Схема административно-территориального деления СЗФО и организационной структуры ГМСН в 2023 году 14
Рис.1.1. Карта объектов мониторинга подземных вод территории Северо-Западного федерального округа РФ 17
Рис.1.2. Карта природного несоответствия качества подземных вод на территории Северо-Западного федерального округа РФ 22
Рис.1.3. Карта техногенной нагрузки на подземные воды территории Северо-Западного ФО 29
Рис.1.4 Горнохимический комплекс Кировского филиала АО «Апатит» 30
Рис.1.5. Горно-обогатительный комбинат «Олений ручей» АО «СЗФК» 31
Рис.1.6. Ковдорский горно-обогатительный комбинат АО «Ковдорский ГОК» 32

Рис.1.7. Карьер месторождения алмазов им. Ломоносова 33
Рис.1.8. Объекты инфраструктуры нефтяных месторождений на территории НАО 34
Рис.1.9. Карьер Костомукшского месторождения железной руды 39
Рис.1.10. Промышленное предприятие ПАО «Акрон»..... 40
Рис.1.11. Крупные промышленные предприятия Вологодской области 42
Рис.1.12. Распределение пунктов наблюдения по гидрогеологическим структурам I порядка и водоносным подразделениям 45
Рис.1.13. Карта наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории Северо-Западного федерального округа РФ (по состоянию на 01.01.2024 г.)..... 46
Рис.1.14. Карта СНО (участков наблюдений) в различных условиях режима подземных вод на территории Северо-Западного федерального округа РФ (по состоянию на 01.01.2024 г.) 49
Рис.1.15. Распределение действующих пунктов НС на участках недр с нарушенным состоянием подземных вод по видам техногенного воздействия на них по СЗФО .. 50
Рис.1.16. Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности на территории Северо-Западного федерального округа (по состоянию на 01.01.2024 г.)52
Рис.1.17. Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности по гидрогеологическим структурам на территории Северо-Западного федерального округа (по состоянию на 01.01.2024 г.) 55
Рис.1.18. Карта месторождений подземных вод на территории Северо-Западного федерального округа РФ (по состоянию на 01.01.2024 г.) 57
Рис.1.19. Карта запасов подземных вод и степени их освоения на территории Северо-Западного федерального округа по состоянию на 01.01.2024 59
61
Рис.1.20. Карта запасов подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории Северо-Западного федерального округа по состоянию на 01.01.2024 61
Рис.1.21. График изменения запасов, добычи и использования подземных вод на территории Северо-Западного федерального округа РФ 64
Рис.1.22. Карта добычи и извлечения подземных вод на территории Северо-Западного федерального округа по состоянию на 01.01.2024..... 67
Рис.1.23. Карта водозаборов питьевых и технических подземных вод на территории Северо-Западного федерального округа РФ (по состоянию на 01.01.2024 г.)..... 69
Рис.1.24. Использование подземных вод по целевому назначению на территории СЗФО 70
Рис.1.25. Потребление подземных вод для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения по категориям городов на территории СЗФО в 2023 году..... 70
Рис.1.26. Изливающаяся скважина в г. Сланцы Ленинградской области (Деревообделочный комбинат, август 2023 г.) 86
Рис.1.27. Карта гидродинамического состояния подземных вод территории Северо-Западного федерального округа (по состоянию на 01.01.2024 г.) 90
Рис.1.28. Гидродинамический профиль по линии Касколовка – Ивангород – Тойла (Эстония) 92
Рис.1.29. Динамика водоотбора и ход пьезометрического уровня нижнекембрийского (ломоносовского) водоносного горизонта в г. Кингисепп 92
Рис.1.30. Динамика водоотбора и ход пьезометрического уровня нижнекембрийского (ломоносовского) водоносного горизонта в г. Сланцы 93
Рис.1.31. Динамика водоотбора и ход пьезометрического уровня нижнекембрийского (ломоносовского) водоносного горизонта на Ивангородском водозаборе..... 94
Рис.1.32. Графики изменения уровней подземных вод кембро-ордовикского ВГ районе95
г. Сланцы за 2014 – 2023 гг. 95
Рис.1.33. Графики изменения уровней подземных вод ордовикского ВК районе г. Сланцы за 2014-2023 гг. 95

Рис.1.34. Схема развития пьезометрической депрессии вендского ВК по линии Сосново-Санкт-Петербург – Лопухинка 96
Рис.1.35. Динамика водоотбора и ход пьезометрического уровня вендского водоносного комплекса в г. Санкт-Петербург 97
Рис.1.36. Динамика водоотбора и ход пьезометрического уровня вендского водоносного комплекса на Карельском перешейке (центр депрессии) 98
Рис.1.37. Карта условий эксплуатации подземных вод вендского ВК (совместное воздействие водозаборов С-Петербурга и Ленинградской области) по состоянию на конец 2023 г. 99
Рис.1.38. Схема Воргашорско-Воркутинской и Юньягинской депрессионных областей в пермском водоносном горизонте на территории Воркутинского промышленного района (Республика Коми) 101
Рис.1.39. Карта участков загрязнения и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод по территории Северо-Западного федерального округа (по состоянию на 01.01.2024 г.) 105
Рис.1.40. Диаграмма распределения выявленных участков загрязнения подземных вод по типам загрязнения 106
Рис.1.41. Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Северо-Западного федерального округа (по состоянию на 01.01.2024 г.) 107
Рис.1.42. Диаграмма распределения водозаборов с выявленным загрязнением подземных вод по типам загрязнения 108
Рис.1.43. Карта участков загрязнения и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод соединениями азота по территории Северо-Западного федерального округа (по состоянию на 01.01.2024 г.) 110
Рис.1.44. Карта участков загрязнения и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод нефтепродуктами по территории Северо-Западного федерального округа (по состоянию на 01.01.2024 г.) 111
Рис.1.45. График изменения уровня груетовых вод четвертичного ВК (приречный вид режима) на территории Архангельской области в 2017-2023 гг. 112
Рис.1.46. График изменения уровня подземных вод верхнепермского ВК на территории Архангельской области в 2017-2023 гг. 113
Рис.1.47. График изменения уровня подземных вод верхне-среднекаменноугольного ВК на территории Архангельской области в 2017-2023 гг. 113
Рис.1.48. График изменения уровней подземных вод верхне-среднекаменноугольного ВК на территории Вологодской области за 2017-2023 гг. по ПН 11965022 116
Рис.1.49. График изменения уровней ПВ верхне-среднекаменноугольного ВК на территории Вологодской области за 2017-2023 гг. по ПН 11982023 117
Рис.1.50. График изменения уровней подземных вод верхне-среднекаменноугольного ВК на территории Вологодской области за 2017-2023 гг. 118
Рис.1.51. График изменения уровней подземных вод четвертичного ВК на территории Вологодской области за 2017-2023 гг. 118
Рис.1.52. График изменения уровней подземных вод верхнепермского ВК на территории Вологодской области за 2017-2023 гг. 119
Рис.1.53. График изменения уровня ГВ четвертичного ВК (междуречный вид режима, дренированная область) в Калининградской области в 2017-2023 гг. 121
Рис.1.54. График изменения уровня напорных вод московско-валдайского межморенного водоносного горизонта в Калининградской области в 2017-2023 гг. 121
Рис.1.55. График изменения уровня палеогенового ВК в Калининградской области в 2017-2023 гг. 122
Рис.1.56. График изменения уровня ПВ верхнемелового ВК в Калининградской области в 2017-2023 гг. 123

Рис.1.57. График изменения уровня ГВ четвертичного ВК (междуречный вид режима, слабодренированная область) на территории Ленинградской области в 2017-2023 гг.125
Рис.1.58. График изменения уровня ГВ четвертичного ВК (склоновый вид режима) на территории Ленинградской области в 2017-2023 гг. 126
Рис.1.59. График изменения уровня ГВ верхнеэйфельского-нижнефранского ВК на территории Ленинградской области в 2017-2023гг. 126
Рис.1.60. График изменения уровня ГВ ордовикского ВК на территории Ленинградской области в 2017-2023 гг. 127
Рис.1.61. График изменения уровня ПВ ордовикского и кембро-ордовикского ВК на территории Ленинградской области в 2017-2023 гг. 128
Рис.1.62. Общий вид полигона «Красный бор»..... 131
Рис.1.63. Содержание никеля в наблюдательных скважинах на полигоне «Красный бор» за 2017-2023 гг..... 133
Рис.1.64. Содержание свинца в наблюдательных скважинах на полигоне « Красный Бор» на территории Ленинградской области за 2017-2023 гг. 133
Рис.1.65. Содержание фторидов в наблюдательных скважинах на полигоне «Красный Бор» на территории Ленинградской области за 2017-2023 гг. 134
Рис.1.66. График изменения уровней подземных вод с междуречным видом режима на территории Мурманской области в 2017-2023 гг..... 136
Рис.1.67. График изменения уровней подземных вод со склоновым видом режима на территории Мурманской области в 2017-2023 гг..... 137
Рис.1.68. График изменения уровней подземных вод со склоновым видом режима дренированной области архей-протерозойской ВЗ трещиноватости на территории Мурманской области в 2017-2023 гг. 137
Рис.1.69. График изменения уровней подземных вод с террасовым режимом в слабодренированной области на территории Мурманской области в 2017-2023 гг.138
Рис.1.70. График изменения уровней подземных вод с вод с террасовым режимом в хорошо дренированной области четвертичных отложений на территории Мурманской области в 2017-2023 гг..... 138
Рис.1.71. График изменения уровней подземных вод с вод с террасовым режимом в хорошо дренированной области архей-протерозойской ВЗ трещиноватости на территории Мурманской области в 2017-2023 гг. 139
Рис.1.72. График изменения уровня ГВ четвертичного ВК (дренированная область) на территории Новгородской области за 2017-2023 гг..... 146
Рис.1.73. График изменения уровня ГВ верхнедевонского ВК на территории Новгородской области за 2017-2023 гг..... 146
Рис.1.74. График изменения уровня напорных вод верхнедевонского ВК на территории Новгородской области за 2017-2023 гг. 147
Рис.1.75. График изменения уровня ГВ четвертичного ВК на территории Новгородской области за 2017-2023 гг..... 147
Рис.1.76. График изменения уровня ПВ средне-верхнекаменноугольного ВК на территории Новгородской области за 2017-2023 гг. 148
Рис.1.77. График изменения уровня слабонапорных ПВ четвертичного ВК в Псковской области в 2017-2023 гг. 150
Рис.1.78. График изменения уровня напорных ПВ верхнедевонского ВК в Псковской области в 2017-2023 гг. 151
Рис.1.79. График изменения уровня ГВ четвертичного ВК (приречный вид режима) на территории Республика Карелия в 2017 – 2023 гг. 154
Рис.1.80. График изменения уровня ГВ четвертичного ВК (склоновый вид режима) на территории Республика Карелия в 2017 – 2023 гг. 154
Рис.1.81. График изменения уровня ПВ верхнекотлинского ВГ на территории Республика Карелия в 2017 – 2023 гг..... 155

Рис.1.82. График изменения уровня ПВ в скв. 11002084 (ЗС-65а) за 2019-2023 гг. 156
Рис.1.83. График изменения уровня ПВ в скв. 11119031(177) за 2019-2023 гг. 157
Рис.1.84. График изменения уровня ПВ в скв. 11002200 (ВК-1618) за 2019-2023 гг. . 157
Рис.1.85. График изменения уровня ПВ в скв. 11002200 (ВК-1618) за 1998-2023 гг. . 158
Рис.1.86. График изменения уровня ГВ четвертичного ВК (междуречный вид режима, слабодренированная область) в г. Санкт-Петербург в 2017-2023 гг. 163
Рис.1.87. График изменения уровня ГВ четвертичного ВК (междуречный вид режима, дренированная область) в г. Санкт-Петербург в 2017-2023 гг. 163
Рис.1.88. График изменения уровня ГВ четвертичного ВК (склоновый вид режима) в г. Санкт-Петербурге в 2017-2023 гг. 164
Рис.1.89. График изменения уровня ГВ четвертичного ВК (приморский вид режима) в г. Санкт-Петербурге в 2017-2023 гг. 164
Рис.1.90. График изменения уровня ПВ московско-валдайского (верхнего) межморенного водоносного горизонта в г. Санкт-Петербург в 2017-2023 гг. 165
Рис.1.91. Среднегодовые уровни ПВ межморенных водоносных горизонтов 165
за многолетний период 165
Рис.1.92. Срочные уровни ГВ за период 2019-2023 гг.. по скважинам, расположенным в центральной части Санкт-Петербурга 168
Рис.1.93. Содержание сухого остатка в наблюдательных скважинах 169
Рис. 2.1. Карта поражённости экзогенными геологическими процессами с распространением активных проявлений по территории Северо-Западного ФО по состоянию на 01.01.2024 г. 172
Рис. 2.2. (лист 1) Карта наблюдательной сети на территории Северо-Западного федерального округа (по состоянию на 01.01.2024) 180
Рис. 2.2. (лист 2) Карта наблюдательной сети на территории Северо-Западного федерального округа по состоянию на 01.01.2024 (Воркутинский опорный мерзлотно-гидрогеологический полигон) 181
Рис. 2.3. Распределение пунктов ГОНС по территории СЗФО в разрезе субъектов РФ по состоянию на 01.01.2024 г. 184
Рис. 2.4. Распределение пунктов ГОНС по территории СЗФО по генетическим типам опасных ЭГП по состоянию на 01.01.2024 г. 184
Рис. 2.5. Распределение случаев активизаций опасных ЭГП в пределах Северо-Западного федерального округа по субъектам Российской Федерации в 2023 г. 195
Рис. 2.6. Распределение случаев активизаций опасных ЭГП в пределах Северо-Западного федерального округа по генетическим типам в 2023 г. 196
Рис. 2.7. Карта активности оползневого процесса на территории Северо-Западного федерального округа по состоянию на 01.01.2024 г. 197
Рис. 2.8. Активизации оползневого процесса в д. Каскесручей Прионежского района (а) и в пгт. Хелюля Сортавальского МО (б) Республики Карелия 202
Рис. 2.9. Проявления обвального процесса вдоль трассы А-121 Сортавала на участке от д. Юргилица до д. Кяснясельки Пряжинского района и в вблизи п. Сорола Лахденпохского района Республики Карелия 202
Рис. 2.10. Многолетний график изменения температуры горных пород по скважине ЗС-16 203
Рис. 2.11. Многолетний график изменения температуры горных пород по скважине ЗС-115 204
Рис. 2.12. Многолетний график изменения температуры горных пород по скважине ЗС-14/227 204
Рис. 2.13. Многолетний график изменения температуры горных пород по скважине ЗС-83/83а 205
Рис. 2.14. Многолетний график изменения температуры горных пород по скважине Я-3 205

Рис. 2.15. Многолетний график изменения температуры горных пород по скважине Я-1бис 206
Рис. 2.16. Многолетний график изменения температуры горных пород по скважине ЗС-12 206
Рис. 2.17. Многолетний график изменения температуры горных пород по скважине УП-35 207
Рис. 2.18. Многолетний график изменения температуры горных пород по скважине ВК-1615 207
Рис. 2.19. Многолетний график изменения температуры горных пород по скважине ДС-3/VII-74 208
Рис. 2.20. Многолетний график изменения температуры горных пород по скважине ЗС-25 208
Рис. 2.21. Многолетний график изменения температуры горных пород по скважине ДС-4/VI-74 209
Рис. 2.22. Многолетний график изменения температуры горных пород по скважине УП-33 210
Рис. 2.23. Многолетний график изменения температуры горных пород по скважине ЗС-79 210
Рис. 2.24. Многолетние графики проявления термокарстового проседания – криогенного пучения земной поверхности в различных мерзлотно-геологических условиях на пучиномерных площадках Воркутинского геокриологического полигона 211
Рис. 2.25. Многолетние графики проявления термокарстового проседания – криогенного пучения земной поверхности в различных мерзлотно-геологических условиях на пучиномерном створе Воркутинского геокриологического полигона 212
Рис. 2.26. Карстово-суффозионные воронки на участках наблюдений Усинское водохранилище 1 (а) и 2 (б) в 20 – 21 км на ЮВ от г. Воркуты Республики Коми . 214
Рис. 2.27. Проявление криогенного пучения на участке Воргашорский в Республике Коми 214
Рис. 2.28. Проявления процессов термокарстового проседания (а) и овражной эрозии (б) на участке Сейденский в Республике Коми 215
Рис. 2.29. Многолетние графики изменения метеорологических параметров в области криолитозоны (м/ст. Воркута) 215
Рис. 2.30. Динамика развития оползневого процесса за 2020 – 2023 гг. в д. Пускино Котласского района Архангельской области 216
Рис. 2.31. Проявления оползневого процесса на участке Заовражье Котласского района Архангельской области 217
Рис. 2.32. Проявления комплекса гравитационных процессов на береговых склонах р. Стрельна на участке Студёное (а) и р. Сухона на участке Исады (б) Великоустюгского района Вологодской области 218
Рис. 2.33. Проявление эрозионного процесса на участке Вострое Великоустюгского района Вологодской области 218
Рис. 2.34. Активизация оползневого процесса в пгт. Донское (а), пос. Маяк (б), Светлогорского района Калининградской области 219
Рис. 2.35. Активизации комплекса гравитационных процессов на участке наблюдения Филино Светлогорского района Калининградской области 219
Рис. 2.36. Активизации обвально-осыпного процесса на участке наблюдения Донское Светлогорского района Калининградской области 220
Рис. 2.37. Проявления оползневого (а) и осыпного (б) процессов вдоль береговых склонов р. Ящера вблизи д. Долговка Лужского района Ленинградской области 221
Рис. 2.38. Проявление оползневого процесса у д.д. 5, 6 в пгт. Войскорово Тосненского района Ленинградской области 221

Рис. 2.39. Проявления оползневого процесса вдоль реки Тосны в г. Никольское Тосненского района Ленинградской области 222
Рис. 2.40. Подтопление подвалов жилого дома по ул. Ленина, 25/8 (а, б), здания детской художественной школы по ул. Ленина, 25/6 (в, г) и здания Сланцевской швейной фабрики по ул. Баранова, 20 (д, е), г. Сланцы Ленинградской области. 223
Рис. 2.41. Проявления оползневого процесса правом берегу р. Кола в поселке Лопарская (а) и на ж/д ст. Мохнаткина Пахта 16-й км перегона Октябрьской ЖД (б) Мурманской области 225
Рис. 2.42. Развитие осыпного процесса на правом берегу р. Кола в посёлке Лопарская (а) и вблизи посёлка Шонгуй (б) Мурманской области 225
Рис. 2.43. Развитие процесса овражной эрозии вблизи пос. Шонгуй Кольского района Мурманской области 226
Рис. 2.44. Развитие оползневых процессов в пределах Ёгольского СП Боровичкого района. 227
Рис. 2.45. Проявления оползневого, обвального и осыпного процессов вдоль Ильменского глинта на территории Старорусского района Новгородской области 228
Рис. 2.46. Проявления обвального процесса на склонах Снетогорского монастыря в г. Псков, Словенские ключи в д. Старый Изборск Печорского района и на участке урочище Слуды Плюсского района Псковской области 230
Рис. 2.47. Развитие оползневых процессов на склонах вдоль дороги к Псково-Печерскому монастырю (у восточной стены) 230
Рис. 2.48. Воздействие оползневого процесса на дороги с твёрдым покрытием у д. 33 по ул. Беринга (а) и вблизи д. 7 по ул. 6-я Жерновская (б) в г. Санкт-Петербург 231
Рис. 2.49. Проявления суффозионного процесса вдоль набережной Адмирала Лазарева в г. Санкт-Петербург 232
Рис. 2.50. Проявления оползневого процесса на береговом склоне р. Печоры в районе речного порта города Нарьян-Мар (а, б) и вдоль левого берега реки Куя, в 9 км от РП Искатели (в, г) на территории Ненецкого АО 233
Рис. 2.51. Карта объектов, испытавших воздействие опасных ЭГП на территории Северо-Западного федерального округа в 2023. 238

СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АБ	артезианский бассейн
БД	база данных
ВГ	водоносный горизонт
ВК	водоносный комплекс
ГВК	Государственный водный кадастр
ГИС	Государственная информационная система
ГМПВ	Государственный мониторинг подземных вод
ГМСН	Государственный мониторинг состояния недр
ГМЭГП	Государственный мониторинг экзогенных геологических процессов
ГКЗ	Государственная комиссия по запасам полезных ископаемых
ГОНС	Государственная опорная наблюдательная сеть
ГВ	грунтовые воды
ЖКХ	жилищно-коммунальное хозяйство
ИКС	информационная компьютерная система
ИС	информационная система
КТЦ	Коми территориальный центр
МГС	мониторинг геологической среды
ММП	многолетнемерзлые породы
МПВ	месторождения подземных вод
МПР	Министерство природных ресурсов
н.п.	населенный пункт
НС	наблюдательная сеть
НТС	научно-технический совет
ОВГ	основной водоносный горизонт
ОПИ	общераспространенные полезные ископаемые
ОРЗ	орошение земель
ПДК	предельно допустимая концентрация
ПН	пункт наблюдения
ПТВ	производственно-техническое водоснабжение
ПВ	подземные воды
ПР	прогнозные ресурсы
Роснедра	Федеральное агентство по недропользованию Российской Федерации
РФ	Российская Федерация
САБ	сложный артезианский бассейн
Севзапнедра	Департамент по недропользованию по Северо-Западному федеральному округу
СЗРЦ	Северо-Западный региональный центр
СГМ	сложный гидрогеологический массив
СГСО	сложная гидрогеологическая складчатая область
СЗФО	Северо-Западный федеральный округ
скв.	скважина
СХВ	сельскохозяйственное водоснабжение
СФ	субъект федерации
ТКЗ	территориальная комиссия по запасам полезных ископаемых
т.н.	точка наблюдения
ТО	технологический объект
ТЦ	территориальный центр
УГВ	уровень грунтовых вод
ФЦ	федеральный центр
ХПВ	хозяйственно-питьевое водоснабжение
ЭГП	экзогенные геологические процессы

ВВЕДЕНИЕ

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

Ведение ГМСН осуществляется в соответствии с «Положением о порядке осуществления государственного мониторинга состояния недр Российской Федерации» (Приказ МПР России от 21 мая 2001 г. № 433), «Положением о функциональной подсистеме мониторинга состояния недр (Роснедра) единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» (Приказ Роснедр от 24.11.2005 № 1197 (в действующей редакции)).

Целевым назначением ведения ГМСН на территории Северо-Западного федерального округа является информационное обеспечение рационального и безопасного использования недр на основе изучения состояния недр и прогнозирования происходящих в них процессов.

В состав Северо-Западного федерального округа (СЗФО) входит 11 субъектов Федерации – Архангельская, Вологодская, Калининградская, Ленинградская, Мурманская, Новгородская, Псковская области, Республики Карелия и Коми, Ненецкий автономный округ и город федерального значения Санкт-Петербург (Рис.1).

Основными задачами ГМСН являются:

- получение, обработка и анализ данных о состоянии недр;
- оценка состояния недр и прогнозирование его изменений;
- своевременное выявление и прогнозирование развития природных и техногенных процессов, влияющих на состояние недр;
- разработка, обеспечение реализации и анализ эффективности мероприятий по обеспечению экологически безопасного недропользования и охраны недр, а также по предотвращению или снижению негативного воздействия опасных геологических процессов;
- регулярное информирование органов государственной власти, организаций, недропользователей и других субъектов хозяйственной деятельности об изменениях состояния недр в установленном порядке;
- межведомственное взаимодействие и международное сотрудничество в сфере экологически безопасного природопользования.

При ведении ГМСН на *территориальном уровне* проводятся полевые работы на пунктах государственной опорной наблюдательной сети (ГОНС), а также сбор информации и подготовка данных по количественным и качественным показателям по подсистемам «подземные воды» и «опасные экзогенные геологические процессы» в пределах субъектов РФ, входящих в состав СЗФО.

На *региональном уровне* выполняется обобщение информации, полученной по объектам наблюдения территориального уровня, подготовка и передача регламентной продукции о состоянии недр на федеральный уровень, в департамент по недропользованию по СЗФО, а также заинтересованным органам исполнительной власти.

Оценка состояния недр и прогноз их изменений базируются на анализе материалов исследований предыдущих периодов, закономерностей и тенденций многолетней изменчивости наблюдаемых показателей и данных за 2023 год.

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

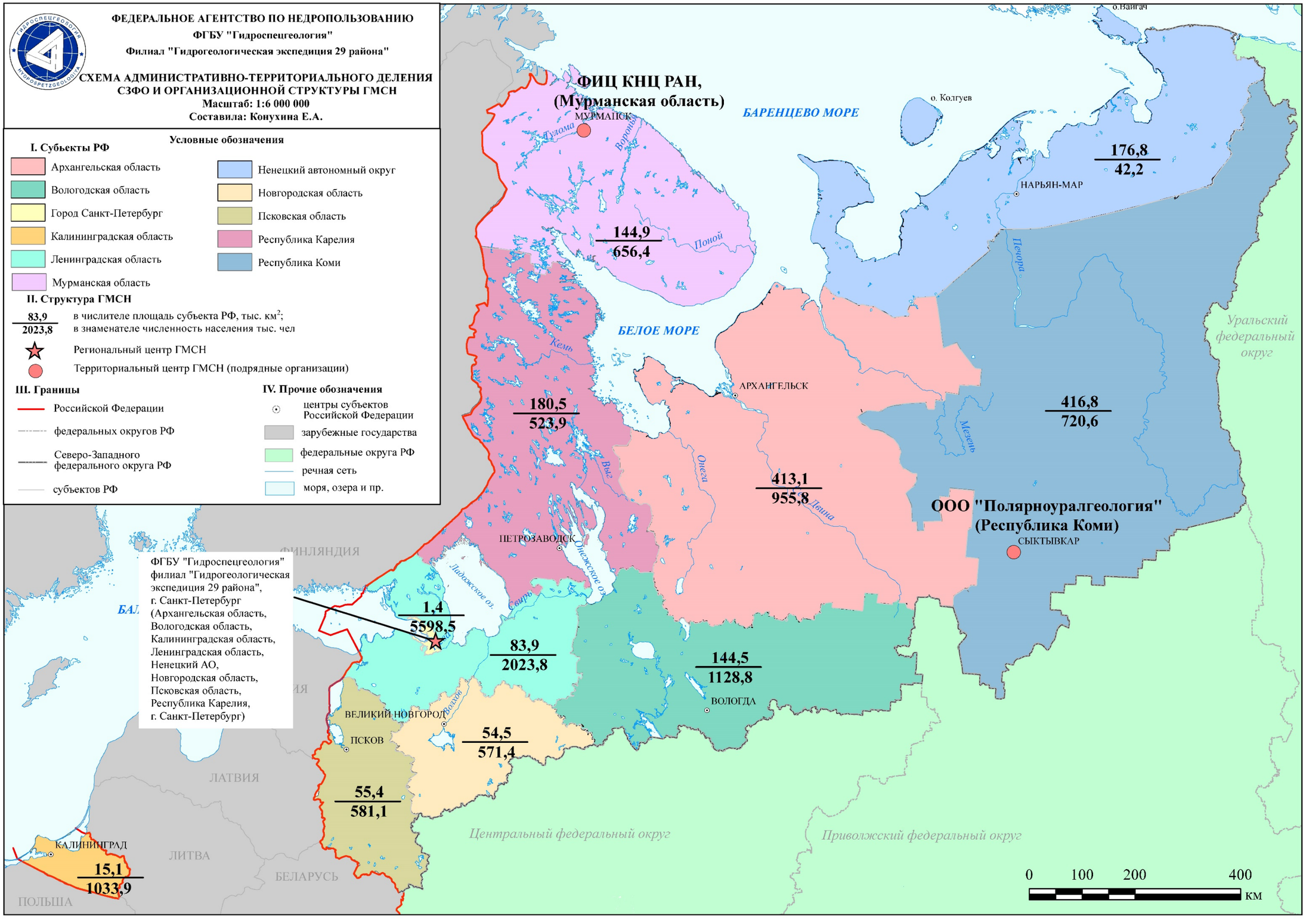


Рис. 1. Схема административно-территориального деления СЗФО и организационной структуры ГМСН в 2023 году

В первом разделе приводится анализ состояния подземных вод, а именно: характеристика наблюдательной сети, техногенной нагрузки, объектов мониторинга подземных вод, ресурсной базы и использования подземных вод, гидродинамического и гидрохимического состояния подземных вод в районах интенсивной добычи и извлечения, включая состояние подземных вод на территориях субъектов Российской Федерации.

Во втором разделе информационного бюллетеня приводится характеристика развития экзогенных геологических процессов различных типов на территории Северо-Западного федерального округа и оценка их воздействия на населенные пункты и хозяйственные объекты по территориям субъектов РФ.

В третьем разделе приводится описание видов информационных ресурсов системы ГМСН.

1. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Подземные воды, являясь одним из основных видов природных ресурсов, оказывают существенное влияние на развитие и размещение производительных сил. Добыча питьевых и технических вод подземных вод производится для целей водоснабжения и обеспечения объектов экономики. На территории СЗФО в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения населения доля использования подземных вод не превышает 18%. Технические подземные воды, извлекаемые при добыче нефти и газа, используются как для питьевых (после водоподготовки), так и для производственно-технических целей, а также для закачки в глубокозалегающие пласты с целью поддержания пластового давления. Добываемые минеральные воды применяются в оздоровительных целях на курортах и в санаториях, в меньшей мере для промышленного розлива. Теплоэнергетические и промышленные воды на территории СЗФО не используются. Подземные воды подлежат Государственному учету, что позволяет осуществлять текущее и перспективное планирование водоснабжения населения и хозяйственной деятельности, целенаправленное проведение водоохранных мероприятий, способствует рациональному развитию и размещению производительных сил по площади.

1.1 Объекты мониторинга подземных вод и их обеспеченность наблюдательными сетями

К объектам мониторинга подземных вод относятся основные водоносные горизонты, комплексы и зоны в пределах гидрогеологических структур разных порядков (I, II, III), на которых организована система слежения за состоянием подземных вод в естественных условиях и в районах техногенного воздействия как связанных с использованием недр, так и несвязанных с их использованием (Рис. 1.1).

1.1.1 Характеристика объектов мониторинга подземных вод

В данной главе приведены основные характеристики гидродинамического режима подземных вод за 2023 год в сравнении с 2022 годом и в многолетнем разрезе в пределах гидрогеологических структур СЗФО по основным водоносным комплексам и горизонтам. Подробная характеристика естественного режима уровней ПВ по видам режима, условиям дренированности, литологии пород выполнена для каждого субъекта Федерации СЗФО и приведена в главе 1.4. Анализ гидродинамической ситуации по пунктам наблюдения проводился при наличии информации о положении уровня ПВ за период не менее 9-ти месяцев.

Балтийский сложный гидрогеологический массив административно охватывает территорию Мурманской области, Республики Карелия (за исключением южной части Олонецкого района), северо-западную часть Архангельской области и незначительную территорию Ленинградской области (северная часть Карельского перешейка).

Подземные воды содержатся в маломощном прерывистом слое четвертичных отложений и в верхней трещиноватой зоне архейских, протерозойских и палеозойских кристаллических пород. В связи с отсутствием водоупорных слоёв грунтовые воды четвертичных отложений и кристаллических пород гидравлически связаны между собой и часто образуют общее зеркало подземных вод.

Среднегодовые уровни подземных вод в 2023 г. располагались в пределах глубин от 1,5 м до 5,0 м в четверичных отложениях и от 1,8 м до 6,8 м в трещиноватой зоне архейских кристаллических пород. В отчетный период подземные воды преимущественно располагались ниже прошлогодних и среднемноголетних значений или были близки к ним. По отдельным скважинам наблюдался рост уровней подземных вод относительно прошлогодних значений.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
ФГБУ "Гидроспецгеология"
Филиал "Гидрогеологическая экспедиция 29 района"

КАРТА ОБЪЕКТОВ МОНИТОРИНГА ПОДЗЕМНЫХ ВОД ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА РФ
Масштаб: 1:6 500 000
Составила: Конухина Е.А.

Условные обозначения:

I. Основные водоносные горизонты и комплексы

- P — Палеогеновый
- K — Верхнемеловой
- J — Юрский
- T_1 — Нижнетриасовый (неосновной)
- P_2 — Верхнепермский
- P_1 — Нижнепермский
- C_{2-3} — Средне-верхнекаменноугольный
- C_1 — Нижнекаменноугольный
- D_3 — Верхнедевонский
- D_{2-3} — Верхнеэйфельский-нижнефранский
- O, C-O — Ордовикский, Кембро-ордовикский
- Є1m — Нижнекембрийский
- V — Вендский
- AR-PR — Слабоводоносная зона трещиноватых кристаллических пород
- Нет данных

II. Границы:

- границы гидрогеологических структур I порядка
- границы гидрогеологических структур II порядка
- Российской Федерации
- федеральных округов РФ
- Северо-Западного федерального округа РФ
- субъектов РФ

III. Прочие обозначения

- центры субъектов РФ
- г. Санкт-Петербург
- зарубежные государства
- федеральные округа РФ
- речная сеть
- моря, озера и пр.

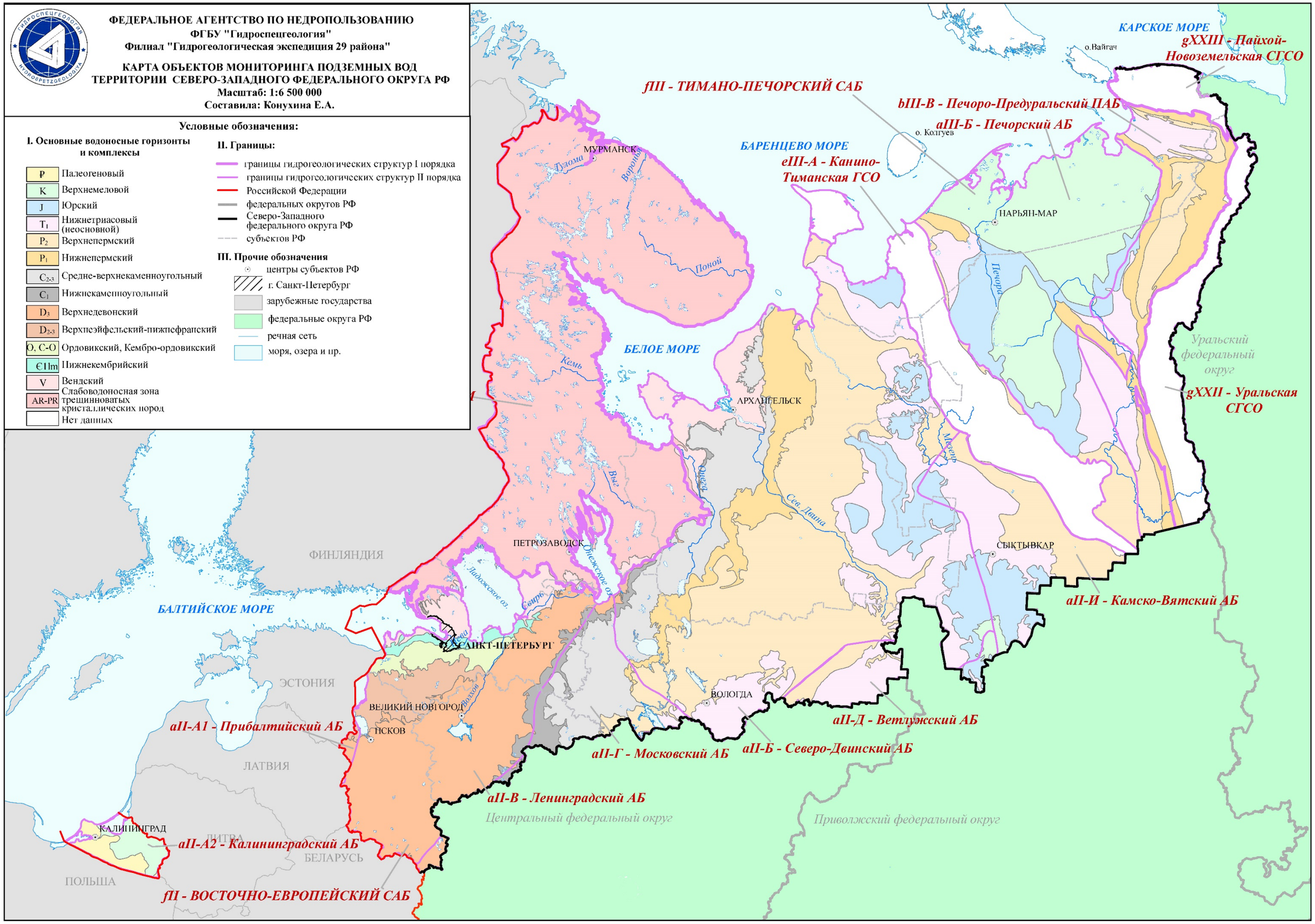


Рис.1.1. Карта объектов мониторинга подземных вод территории Северо-Западного федерального округа РФ

По химическому составу подземные воды четвертичного ВК и слабоводоносной зоны трещиноватых архей-протерозойских кристаллических пород ультрапресные и пресные, с минерализацией 0,01–0,6 г/дм^3, преимущественно гидрокарбонатные кальциевые, натриево-кальциевые с отклонением качества по железу и марганцу.

Калининградский артезианский бассейн полностью охватывает территорию Калининградской области в зоне избыточного увлажнения, где имеются благоприятные условия для формирования подземного стока. Территория характеризуется малой мощностью зоны пресных вод, что обусловлено широким распространением верхнепермских соленосных отложений. Основными являются четвертичный, палеогеновый и верхнемеловой водоносные комплексы.

Четвертичный ВК распространен повсеместно на территории Калининградского АБ, содержит грунтовые и напорные воды.

Грунтовые воды используются для водоснабжения отдельных мелких потребителей, за исключением аллювиальных отложений, которые имеют первостепенное значение для централизованного водоснабжения ряда крупных городов. Подземные воды межморенных ВГ широко используются для централизованного водоснабжения в центральной и южной части области городов Гусев, Озерск, Правдинск, Гурьевск, Светлогорск, Черняховск, Калининград, Багратионовск, Гвардейск, Приморск и др.

Палеогеновый ВК выклинивается в западной части Калининградского АБ, к юго-востоку погружается на глубину, что увеличивает напор над кровлей от 5 м до 110 м. Наблюдения проводятся в зоне выклинивания ВК. Водоносный комплекс широко используется для централизованного водоснабжения. Эксплуатируется водозаборами в гг. Светлогорск (п. Отрадное), Пионерск, Ладушкин, Мамоново, Балтийск, п. Янтарный. При добыче янтаря карьерным способом осуществляется водоотлив подземных вод на западе области.

Кровля верхнемелового ВК вскрывается в северо-восточной части Калининградского АБ на глубине 24 – 46 м, погружаясь к югу на глубину 130 – 300 м, величина напора увеличивается от 5 – 45 м на северо-востоке АБ, достигая на юге 100 м и более. Наблюдения проводятся в западной части АБ.

Среднегодовые уровни подземных вод четвертичных отложений, палеогенового и мелового ВК в 2023 г. отмечались на глубинах от +0,2 м выше поверхности земли до 28,4 м и преимущественно были на уровне или ниже (на 0,4-0,9 м) значений 2022 г. Относительно среднемноголетних показателей уровни ПВ 2023 г. изменялись на величину ± 0,1-0,8 м.

Подземные воды Калининградского АБ гидрокарбонатные, натриево-кальциевые, либо магниево-кальциевые с минерализацией от 0,2 до 4,5 г/дм^3 и отклонением качества по железу, марганцу, брому и мутности.

Северо-Двинский артезианский бассейн выделяется в пределах Архангельской, Вологодской областей и незначительными площадями в НАО, Республиках Коми и Карелия. Бассейн расположен в зоне избыточного увлажнения, где имеются благоприятные условия для формирования подземного стока. Здесь развиты четвертичный, верхнепермский и верхне-среднекаменноугольный основные водоносные горизонты и комплексы.

Уровни подземных вод в основных ВГ Северо-Двинского АБ в 2023 г. отмечены на глубинах 1,1-11,5 м. В отчетный период уровни подземных вод фиксировались в основном на уровне или ниже прошлогодних и среднемноголетних значений. По отдельным скважинам наблюдается превышение уровней 2023 г. над среднемноголетним показателем.

В химическом составе пресных вод преобладает гидрокарбонатный магниево-кальциевый или смешанный катионный состав. Минерализация изменяется в пределах 0,1-1 г/дм^3. Возможно отклонение качества по железу, марганцу, барию, в верхнепермском ВК - по стронцию и бору.

Ленинградский артезианский бассейн административно охватывает территорию г. Санкт-Петербурга, большую часть Ленинградской, Псковской и Новгородской областей, частично Вытегорский район Вологодской области, частично Олонецкий район Республики

Карелия. Внешняя область питания Ленинградского бассейна расположена в пределах Балтийского щита, откуда происходит питание водоносных горизонтов северо-западной окраины бассейна. Гидрохимическая зональность в вертикальном разрезе бассейна проявляется в закономерном последовательном увеличении степени минерализации подземных вод с глубиной – от пресных вод верхних горизонтов до крепких рассолов в наиболее глубоких его частях (по мере погружения кристаллического фундамента с северо-запада на юго-восток).

В пределах Ленинградского АБ естественный гидродинамический режим подземных вод сохранился в четвертичном ВК (преимущественно в надморенных горизонтах грунтовых вод), верхнедевонском, верхнеэйфельском-нижнефранском ВГ, ордовикском, кембро-ордовикском ВК, на небольшой площади в нижнекембрийском ВГ и вендском ВК (на территории Карелии).

В отчетный период уровни грунтовых и напорных подземных вод в основных водоносных горизонтах и комплексах устанавливались на глубинах 0,1-29,4 м. В сравнении с прошлогодними и среднемноголетними значениями изменение уровня 2023 года не однозначное. Уровни четвертичного ВК и безнапорных трещинно-карстовых вод ордовикского и кембро-ордовикского ВК (Ижорское плато) были близки или ниже прошлогодних и среднемноголетних значений. В напорных водах ордовикского и кембро-ордовикского ВК (Главное Девонское поле) среднегодовой уровень 2023 г. располагался выше прошлогодних (на 0,4-0,9 м) и среднемноголетнего показателей (на 0,9-1,9 м). В период весенних паводков здесь зафиксирован максимальный уровень за весь период наблюдений. Среднегодовые уровни подземных вод верхнедевонского ВК располагались выше среднемноголетних в западной части бассейна, где зафиксирован максимальный уровень в период прохождения весенних поводков. В межморенном ВГ в г. Санкт-Петербурге продолжается снижение напорных уровней.

Химический состав подземных вод Ленинградского АБ носит неоднородный характер. Преимущественно развиты пресные гидрокарбонатные кальциево-магниевые, магниево-кальциевые или смешанного катионного состава подземные воды. Минерализация колеблется в пределах 0,05-2,3 г/дм^3. Характерны отклонения качества по железу, марганцу, мутности, барию, жесткости, встречаются участки с повышенным содержанием сероводорода, бора, α-активности, β-активности и радона, для минеральных вод характерны повышенные содержания брома.

Печоро-Предуральский предгорный артезианский бассейн расположен в восточной части Республики Коми и Ненецкого АО. Для северной, изучаемой части структуры, характерна значительная изменчивость геокриологических условий. Многолетнемерзлые породы имеют прерывистое, массивно островное и островное распространение с мощностью от первых десятков метров до 100 – 130 м, что обуславливает формирование качественно различных гидрогеологических условий. Здесь развиты и наблюдаются гидрогеологические подразделения надмерзлотных, межмерзлотных, подмерзлотных и таликовых подземных вод.

Выделены два основных водоносных горизонта: четвертичный и нижнепермский. Глубина залегания уровня подземных вод четвертичного и нижнепермского ВК составляла 1,5 - 24,8 м. Отмечается многолетний тренд подъема уровней, как четвертичного, так и нижнепермского ВК, обусловленный увеличением продолжительности сезона инфильтрационного питания грунтовых вод и расширением площади питания в результате сокращения мощности сезонно-мерзлого слоя, увеличением мощности сезонно-талого слоя, а также – происходящей деградацией ММП под воздействием климатического потепления. В отдельных случаях наблюдается затухание подъема уровней.

Подземные воды по химическому составу преимущественно гидрокарбонатные кальциево-натриевые либо со смешанным катионным составом с минерализацией 0,1-0,5 г/дм^3. Характерно отклонение качества воды по содержанию железа, марганца, мутности, цветности, аммония.

Печорский артезианский бассейн административно охватывает центральную территорию Республики Коми и наибольшую площадь Ненецкого АО. Расположен в области криолитозоны и зоны талых пород. Наличие современных и реликтовых многолетнемерзлых пород в северо-восточной части структуры обуславливает развитие надмерзлотных, межмерзлотных, подмерзлотных подземных вод и вод сквозных таликов. Сравнительно большое количество осадков и низкие величины испарения создают благоприятные условия для пополнения запасов подземных вод.

Мониторинг подземных вод в естественных условиях не проводится, отсутствует сеть ГОНС.

Подземные воды по химическому составу преимущественно гидрокарбонатные кальциево-магниевые либо со смешанным катионным составом с минерализацией 0,1-0,9 г/дм^3. Подземные воды юрского ВК в пределах Ненецкого ВК солоноватые и соленые с минерализацией от 1,9 до 35,5 г/дм^3. Используются для питьевых нужд после обессоливания.

Камско-Вятский артезианский бассейн располагается в южной части Республики Коми. Одним из основных и наиболее востребованных для ХПВ гидрогеологических подразделений является четвертичный водоносный комплекс.

Среднегодовые уровни устанавливались на глубине 1,9-8,3 м. С середины 2020 г. и до конца 2023 г. отмечается общее снижение уровней, осложненное невыразительными паводковыми подъемами

Воды пресные с минерализацией 0,2-0,8 г/дм^3, по химическому составу - гидрокарбонатные кальциевые, реже натриево-кальциевые, не соответствуют нормативным показателям по превышающим ПДК содержаниям железа, марганца, мутности и цветности.

Московский артезианский бассейн охватывает западную и юго-западную территорию Вологодской области, восточную территорию Новгородской области, большую часть Бокситогорского района, незначительные части Тихвинского и Подпорожского районов Ленинградской области, части Усвятского и Куньинского районов на юго-востоке Псковской области.

Среднегодовые уровни подземных вод Московского АБ в 2023 г. располагались на глубинах 0,4 - 32,2 м и находились на уровне прошлогодних и среднемноголетних значений. В отдельных случаях наблюдалось превышение уровня 2023 г. над прошлогодним (на 0,2 м) и среднемноголетним (на 0,4 м) значениями.

В верхней части карбонатного комплекса (до глубины 100 м) подземные воды по химическому составу преимущественно гидрокарбонатные магниево-кальциевые и кальциево-магниевые, пресные, с минерализацией от 0,1 до 0,7 г/дм^3. Характерно отклонение качества по железу, мутности и жесткости. С глубиной минерализация вод возрастает и меняется их химический состав.

Ветлужский артезианский бассейн занимает юго-восточную часть Вологодской области. Объектом изучения являются грунтовые воды четвертичного ВК, которые наблюдаются одной скважиной ГОНС. Среднегодовой уровень подземных вод 2023 г. составил 4,1 м и находился на уровне прошлогоднего и среднемноголетнего значений, с отклонением ±0,1 м.

Воды пресные с минерализацией 0,2-0,7 г/дм^3, по химическому составу преимущественно гидрокарбонатные магниево-кальциевые. Характерно отклонение качества по железу и бору.

В целом, по СЗФО гидродинамический режим подземных вод в естественных условиях в многолетнем разрезе остается стабильным и характеризуется сезонными спадами и подъемами уровней во всех видах режима всех водоносных горизонтов и комплексов. При отсутствии чрезвычайных ситуаций, связанных с осадками и аномально высокими или низкими температурами воздуха, уровни подземных вод будут устанавливаться на отметках близких к среднемноголетним. В период весеннего половодья 2023 г. зафиксированы многолетние максимальные уровни за весь период наблюдений в Ленинградском АБ (Ленинградская, Новгородская области).

Гидрохимический режим подземных вод в многолетнем разрезе остаётся стабильным. Наиболее распространённым отклонением среди нормируемых показателей состава является повышенное содержание железа и марганца (Рис. 1.2). Данные отклонения имеют природное свойство и связаны с особенностями сформировавшегося минералогического состава водовмещающих пород. Границы областей превышения ПДК на основании имеющихся данных показать не представляется возможным.

Сводная характеристика основных водоносных горизонтов и комплексов, эксплуатируемых и изучаемых на территории СЗФО, в рамках ведения ГМСН (объектов мониторинга подземных вод) представлена в таблице 1.1.

1.1.2 Характеристика техногенной нагрузки на подземные воды и основные проблемы, связанные с ними

Площадь Северо-Западного федерального округа составляет 1686,9 тыс. км^2 (по данным официального сайта полномочного представителя Президента Российской Федерации в Северо-Западном федеральном округе). Общая численность населения на 01.01.2024 г. составляет 13,836 млн. человек (по предварительной оценке, численности постоянного населения).

Виды техногенной нагрузки по территории СЗФО отражены в таблице 1.2. Основными источниками воздействия на состояние подземных вод в СЗФО являются водозаборы, объекты нефтедобывающей отрасли, шахты, карьеры, дренажные системы (Рис. 1.3).

На территории Северо-Западного региона сконцентрированы уникальные по составу и запасам минерально-сырьевые, водные и другие природные ресурсы. Деятельность, связанная с поисками, разведкой, добычей различных видов полезных ископаемых, является одним из наиболее мощных факторов техногенного воздействия на окружающую среду, приводит к выведению (часто невосстановимому) из оборота других видов природных ресурсов, а также различного рода отрицательным экологическим последствиям.

Функционирование нефтегазодобывающей отрасли и неразрывно связанных с нею нефтегазопроводов обусловливает загрязнение пресных подземных вод, нарушение геодинамического равновесия в недрах, включая деградацию многосотметровой реликтовой криолитозоны и современных многолетнемерзлых пород (Республика Коми, Ненецкий АО). Месторождения каменного угля расположены в Печорском угольном бассейне (Республика Коми, Ненецкий АО), являющемся вторым в России бассейном по ресурсам, угли которого используются для производства кокса и электроэнергии.

Влияние разрабатываемых месторождений каменного угля на экологическое состояние недр проявляется, в основном, в частичном истощении емкостных запасов подземных вод, их сульфатном загрязнении, ущербе поверхностному стоку (частичное осушение рек, озер), в тепловом загрязнении недр с деградацией ММП и изменением общих геокриологических условий, в активизации ЭГП, главным образом, криогенных (термокарст, пучение, термоэрозия, заболачивание и др.), в возникновении обрушения пород, выпучивания кровли и подошвы подземных горных выработок, просадок и провалов на земной поверхности и т.д.

Весомое воздействие на состояние подземных вод в природно-техногенных условиях оказывают объекты, не связанные с недропользованием. Непременным элементом любой городской агломерации являются свалки, склады промышленных и коммунальных отходов, представляющие собой крупные очаги загрязнения окружающей среды, в том числе пресных подземных вод, эксплуатируемых водозаборами хозяйственно-питьевого водоснабжения.

В силу своеобразия географического положения регион характеризуется высокой хозяйственной освоенностью.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
ФГБУ "Гидроспецгеология"
Филиал "Гидрогеологическая экспедиция 29 района"
КАРТА ПРИРОДНОГО НЕСООТВЕТСВИЯ КАЧЕСТВА ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА
Масштаб: 1:6 500 000
Составила: Конухина Е.А.

Условные обозначения:

I. Основные водоносные горизонты и комплексы

- Палеогеновый
- Верхнемеловой
- Юрский
- Нижнетриасовый (неосновной)
- Верхнепермский
- Ордовикский, Кембро-ордовикский
- Нижнекембрийский
- Нет данных
- Нижнепермский
- Средне-верхнекаменноугольный
- Нижнекаменноугольный
- Верхнедевонский
- Верхнеэйфельский-нижнефранский
- Вендский
- Слабоводоносная зона трещиноватых кристаллических пород

II. Очаги загрязнения на которых выявлено природное несоответствие подземных вод

- Железо
- Марганец
- Железо и марганец
- Кремний

III. Границы

- Российской Федерации
- федеральных округов РФ
- Северо-Западного федерального округа РФ
- субъектов РФ

IV. Прочие обозначения

- центры субъектов РФ
- зарубежные государства
- территории ФО РФ
- речная сеть
- моря, озера и пр.

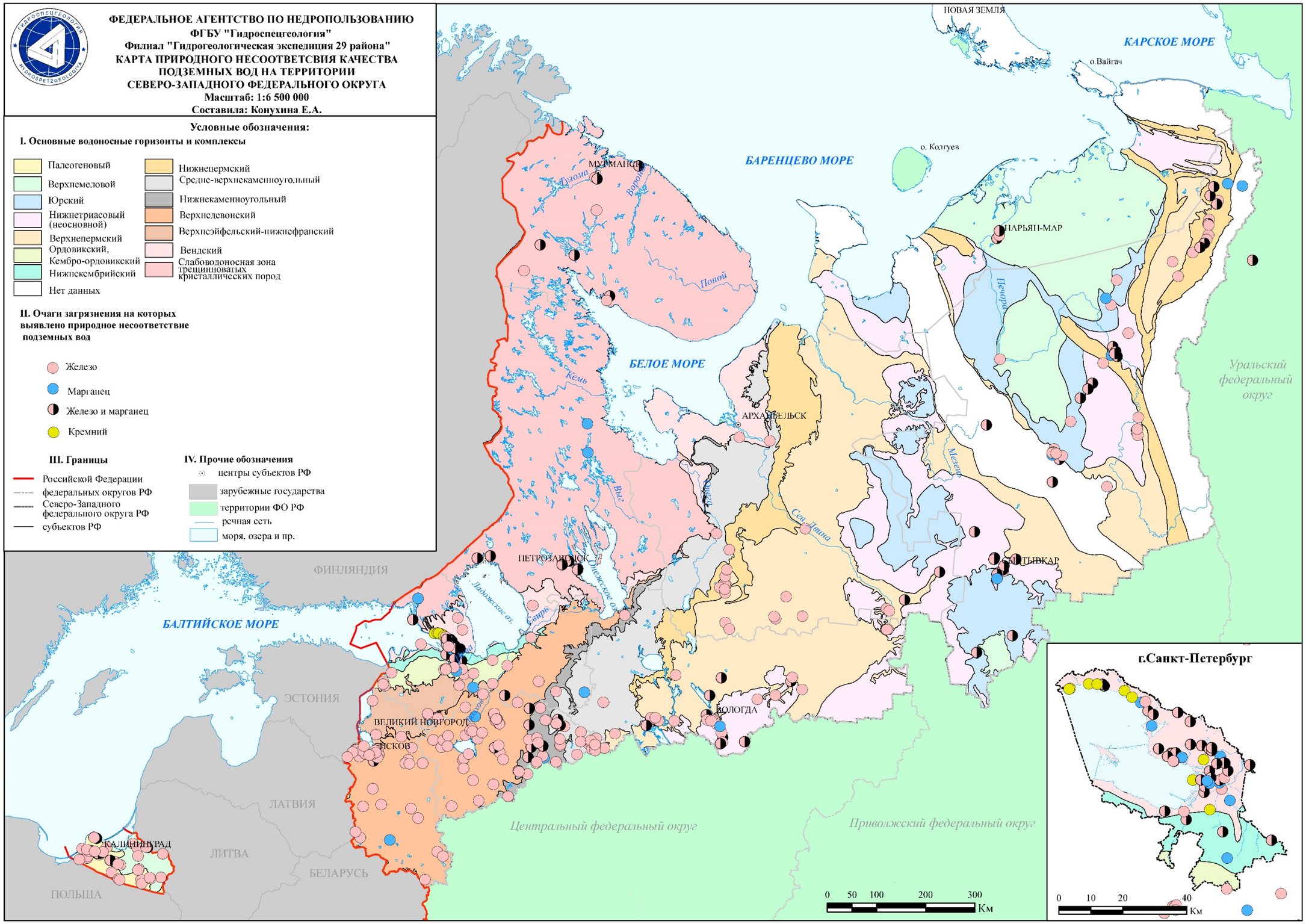


Рис.1.2. Карта природного несоответствия качества подземных вод на территории Северо-Западного федерального округа РФ

Таблица 1.1. Характеристика основных водоносных горизонтов (комплексов, зон) в естественных условиях на территории Северо-Западного федерального округа РФ в 2023 году

Индекс и наименование гидрогеологической структуры / индекс и наименование ВГ (ВК, ВЗ)	Целевое назначение подземных вод	Мощность водоносного горизонта (ВК, ВЗ), от – до, м	Абс. отм. подземных вод, от – до, м	Напор уровня подземных вод над кровлей, от – до, м	Минерализация от – до, г/дм3	Тип химического состава подземных вод	Компоненты природного происхождения, содержание которых превышает ПДК (СанПиН)	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Балтийский сложный гидрогеологический массив 1 порядка (hVI)								
Четвертичный ВК, (QIV, QIII-IV, QII-III)	питьевые, технические	0,5 – 40	8,7 – 164,7	0 – 37	0,01 – 0,3	гидрокарбонатные натриево-кальциевые и кальциевые, реже хлоридно-гидрокарбонатные	железо, марганец, мутность, цветность, окисляемость перманганатная	
Слабоводоносная зона трещиноватости кристаллических пород (AR-PR)	питьевые, технические	2-200	4,4 – 250	1 – 130	0,01 – 0,56	гидрокарбонатные кальциевые, реже сульфатно-гидрокарбонатные кальциевые, натриево-кальциевые	железо, марганец, мутность, цветность, окисляемость перманганатная	
Калининградский артезианский бассейн 3 порядка (aII-A2)								
Четвертичный ВК (QIV, QIII-IV, QIII, QII-III, QII, QI-II)	питьевые, технические	10 – 50	0,1 – 145,5	0 – 50	0,2-0,6	Гидрокарбонатные магниево-кальциево-натриевые	железо, марганец, мутность, цветность, окисляемость перманганатная, жесткость	
Палеогеновый ВК (Ꝑ)	питьевые	10 – 83,3	19-25	12 – 120	0,2 - 0,3	Гидрокарбонатно–сульфатные кальциево-натриевые	железо, мутность, жесткость	
Верхнемеловой ВК ($К_2$)	Питьевые, технические	24,1 – 203	1,2-154	11,5 – 117	0,2-4,5	гидрокарбонатные натриево-кальциевые, гидрокарбонатно-хлоридные натриевые	железо, бром	
Северо-Двинский артезианский бассейн 2 порядка (aII-Б)								
Четвертичный ВК (QIV, QIII-IV, QII-III)	питьевые, технические	1,6 – 70	0,4 – 218,7	0 – 88	0,1-1,0	гидрокарбонатные магниево-кальциевые или смешанного катионного состава	железо, марганец, барий, мутность, цветность	
Верхнепермский ВК ($Р_2$)	питьевые, технические, минеральные	12 – 63	7,6-200	2,6 – 240	0,2 – 25	гидрокарбонатные магниево-кальциевые или сульфатно-гидрокарбонатные смешанного катионного состава, минеральные сульфатные, сульфатно-хлоридные натриевые	В пресных водах - железо, мутность, цветность, жесткость общая, окисляемость перманганатная, бор, барий, мутность, стронций, в минеральных - бром	
Средне-верхне-каменноугольный ВК ($С_{2-3}$)	питьевые, минеральные	4 – 80	25 – 148	0-90	0,1 - 36	гидрокарбонатные магниево-кальциевые, минеральные -хлоридные натриевые	В пресных водах –жесткость, мутность, железо, цветность. В минеральных - бром, бор.	

Продолжение таблицы 1.1

Ленинградский артезианский бассейн 2 порядка (aII-B)								
Четвертичный ВК (QIV, QIII-IV, QIII, QII-III, QII)	питьевые, технические, минеральные	0,5 – 65	0 – 200	0 – 43	0,1 - 1	гидрокарбонатные, хлоридно-гидрокарбонатные кальциево-натриевые, или смешанного катионного состава, минеральные-железистые	железо, марганец, мутность, пермангантная окисляемость, цветность	
Нижнекаменноугольный ВК (C_1)	питьевые	80-100	111-196	0 – 113	0,1-0,7	гидрокарбонатные кальциево-магниевые или смешанного катионного состава	железо, мутность, цветность	
Верхнедевонский ВК (D_3 f-fm, D_3f_{2-3}, D_3f_2)	питьевые, технические, минеральные	8 – 108	16 – 210	3 – 94	0,2 - 1,9	гидрокарбонатные магниево-кальциевые или смешанного катионного состава, сульфатно-гидрокарбонатные, хлоридно-сульфатные	железо, мутность, цветность, бор, фтор, жесткость, сероводород, магний, натрий, хлорид	
Верхнеэйфельский-нижнефранский ВГ (D_2 ef_2 – D_3 f_1)	питьевые, технические, минеральные	5 – 240	30 – 77	10 – 130	0,2 – 2,1	гидрокарбонатные магниево-кальциевые, кальциевые или смешанного катионного состава, сульфатно-гидрокарбонатные, хлоридно-сульфатные, сульфатно-хлоридные, хлоридные	железо, жесткость, мутность, магний, натрий, хлорид	
Ордовикский ВК (O, O_3, O_{2-3}, O_2, O_1)	питьевые, технические, минеральные	2 – 100	40 – 120	0 – 190	0,3 – 10	гидрокарбонатные кальциевые и магниевые, солёные хлоридные натриевые и бромистые	В пресных водах – жёсткость, барий, в минеральных – бром	
Кембро-ордовикский ВК ($Є_1$-O_1)	питьевые, технические	2,5 - 50	10 – 125	10 – 60	0,3-0,9	гидрокарбонатные, хлоридно-гидрокарбонатные, магниево-кальциевые, кальциево-натриевые, натриевые	железо, барий	
Нижнекембрийский ВК ($Є_1$)	питьевые, технические	1 – 15	3,5-85	3-170	0,2 – 2,3	гидрокарбонатные, гидрокарбонатно-хлоридные, натриевые, кальциево-натриевые	бор, барий, железо, хлорид, магний, жесткость	
Вендский ВК (V)	питьевые, технические, минеральные	3 – 150	3,5-90	1,6 – 108	0,05 – 37	гидрокарбонатные кальциево-натриевые, магниево-кальциевые и натриевые, хлоридно-гидрокарбонатные и гидрокарбонатно-хлоридные натриевые, минеральные-хлоридные натриевые, бромные	В пресных водах – бор, барий, фтор, жесткость, α-активность, β -активность в минеральных – бром, радон, барий, бор, натрий, хлорид, минерализация, фторид, альфа-активность, жесткость общая	

Окончание таблицы 1.1

Московский артезианский бассейн 2 порядка (aII-Г)								
Четвертичный ВК (Q)	питьевые	1,5-35,0/5-10	2-70	0,1-15	0,3-0,7	гидрокарбонатно-кальциевый, натриево-кальциевый	перманганатная окисляемость, железо, марганец	
Верхне-средне-каменноугольный водоносный комплекс (C_{2-3})	питьевые	80 – 100	120 – 157	0 – 30	0,5 - 0,7	гидрокарбонатные, реже – сульфатно-гидрокарбонатные магниево-кальциевые, кальциево-магниевые и смешанного катионного состава	железо, мутность, фтор, марганец	
Камско-Вятский артезианский бассейн 2 порядка (aII-И)								
Четвертичный водоносный комплекс (Q)	питьевые	4-7,5	71,1-170	1,2-67	0,2 – 0,8	гидрокарбонатные кальциевые, натриево-кальциевые или смешанного катионного состава	железо, марганец, мутность, цветность	
Печорский артезианский бассейн 2 порядка (aIII-Б)								
Четвертичный водоносный комплекс (Q)	питьевые, технические	5-35	0,8-141	2,2-115	0,1-2,5	гидрокарбонатные кальциевые, магниево-кальциевые, реже хлоридно-гидрокарбонатные смешанного катионного состава	аммоний, железо, марганец, мутность, окисляемость, цветность	
Юрский водоносный комплекс (J)	питьевые, технические	10-480	2,4-157	10-612	0,1-18,5	гидрокарбонатные кальциево-натриевые, солоноватые и соленые - хлоридные натриевые	железо, марганец, мутность, цветность, в соленых – хлор, сульфаты, натрий, стронций, фтор, бор, бром, йод, барий	
Печоро-Предуральский предгорный артезианский бассейн 2 порядка (bIII-В)								
Четвертичный водоносный комплекс (QIV, QIII-IV, QII-III)	питьевые, технические	3,1 – 9,7	61,2 – 173	2 – 71	0,1 - 1,2	гидрокарбонатные кальциево- натриевые, солоноватые – хлоридно-гидрокарбонатные натриевые	железо, марганец, цветность, мутность	
Нижнепермский водоносный комплекс (P_1)	питьевые	21 – 84	165,3 – 215,6	0 – 117	0,2 - 1,0	гидрокарбонатные кальциево-натриевые, магниево-натриево-кальциевые	железо, жесткость, марганец, мутность, цветность, аммоний	
Ветлужский артезианский бассейн 2 порядка (aII-Д)								
Четвертичный водоносный комплекс (Q)	питьевые	2,3-93	94-148	0-12	0,2-0,7	гидрокарбонатные смешанного катионного состава	нет данных	
Нижнетриасовый (T1)	питьевые	5-110	90-150	15-73	0,6-0,7	Гидрокарбонатная магниево-кальциевая, реже хоридно-гидрокарбонатная натриевая	бор, железо	

Так, на территории СЗФО расположены мегаполис г. Санкт–Петербург, космодром «Плесецк», Череповецкий промышленный узел, две действующие атомные электростанции (третья заморожена на стадии строительства), специализированные полигоны для захоронения и утилизации отходов, в т.ч. радиоактивных, целлюлозно-бумажные комбинаты и т.п.

Техногенное загрязнение приурочено к районам концентрирования предприятий горно-металлургического комплекса, объектов переработки газа, нефти и угля, районам расположения объектов машиностроительной, химической, целлюлозно-бумажной, металлообрабатывающей и др. отраслей промышленности, объектов энергетики, космического обеспечения и обороны.

Основные причины загрязнения подземных вод на водозаборах обусловлены эксплуатацией незащищенных водоносных горизонтов, в т.ч. в условиях значительной техногенной нагрузки территорий или за счет подтока некондиционных подземных вод при многолетней их эксплуатации.

Выявленные и потенциальные источники техногенного воздействия, оказывающие интенсивное влияние на подземные воды

Мурманская область относится к крупным горнорудным районам России, 40% её промышленного производства составляет продукция горнорудных предприятий. Существенная антропогенная нагрузка на подземные воды Кольского полуострова начинается с 30-х годов и в настоящее время осуществляется в огромных масштабах. Здесь сосредоточены горнодобывающие, горно-перерабатывающие, химические, металлургические, энергетические предприятия - АО «Кольская ГМК», АО «Апатит», АО «Ковдорский ГОК», АО «ОЛКОН», ООО «Ловозерский ГОК», АО «Северо-Западная Фосфорная Компания», АО «КАЗ-СУАЛ», Кольская АЭС, гидроэлектростанции АО «Колэнерго», а также военные заводы, базы, гарнизоны и др.

Широкий комплекс факторов воздействует на поверхностные и подземные воды на территории Кольского Севера, гидравлически тесно связанные друг с другом. На формирование подземных вод, представленных комплексом четвертичных отложений и кристаллических пород, не разделенных региональным водоупором, наибольшее влияние оказывает загрязнение водоемов сточными водами предприятий горнопромышленного комплекса и аэротехногенное загрязнение водосборных бассейнов тяжелыми металлами и кислотными соединениями.

Акционерное общество «Кольская горно-металлургическая компания» (АО «Кольская ГМК») - ведущий производственный комплекс Мурманской области, созданный на базе старейших предприятий региона - комбинатов «Североникель» и «Печенганикель».

Кольская ГМК представляет собой горно-металлургическое производство по добыче сульфидных медно-никелевых руд и производству цветных металлов, которое является главными источниками загрязнения тяжелыми металлами и кислотными соединениями.

Подразделения Кольской горно-металлургической компании территориально удалены друг от друга. Они находятся в центре Кольского полуострова — в городе Мончегорске (ранее — комбинат «Североникель») и на самом северо-западе Мурманской области — в посёлке Никель и городе Заполярном (ранее — комбинат «Печенганикель»).

Комбинат «Печенганикель» функционирует с 1946 г., когда в пос. Никель началась переработка местных сульфидно-никелевых руд. В 1959 г. развернулась добыча руд Ждановского месторождения и их переработка на заводе в г. Заполярный. Начиная с 1971 г. здесь ведется переработка высокосернистой медно-никелевой руды Норильского горно-металлургического комбината. Сточные воды горно-металлургического комбината «Печенганикель» являются главным источником загрязнения оз. Куэтсъярви и озер на территории промышленной зоны, куда попадают сточные воды с плавилен, складов шлама, рудников и рудничных отвалов.

Таблица 1.2. Виды техногенной нагрузки и основные характеристики источников воздействия на состояние подземных вод на территории Северо-Западного федерального округа РФ в 2023 году

№№ п/п	Вид техногенной нагрузки	Источники воздействия		Характер воздействия техногенной нагрузки
		название	количество	показатели
1	Добыча подземных вод	Водозаборы (в т.ч. крупные)	3314 210	Добыча подземных вод
2	Извлечение подземных и шахтных вод на объектах разработки месторождений твердых полезных ископаемых (МТПИ)	Шахты	4	Извлечение подземных вод
		Карьеры	47	Извлечение подземных вод
		Обогатительные фабрики/комбинаты	5	Переработка полезных ископаемых
3	Извлечение подтоварных вод на нефтепромыслах и закачка вод для поддержания пластового давления (ППД)	Нефтепромыслы	155	Извлечение подтоварных вод
		Объекты сброса подтоварных вод и попутных продуктов отходов:		
		- на рельеф	1	Объем сбрасываемых вод
		- захоронение промыслово-сточных вод	6	Объем закачиваемых вод
		- объекты закачки вод для поддержания пластового давления	76 [1*]	Объем закачиваемых вод
4	Извлечение подземных вод на объектах строительства и эксплуатации гражданских и промышленных сооружений	Метро	1	Извлечение подземных вод
		Объекты строительства и эксплуатации гражданских сооружений	н/св	Извлечение подземных вод
		Объекты строительства и эксплуатации промышленных сооружений (ПХГ)	3	Извлечение подземных вод
5	Извлечение подземных вод при различных видах дренажа	Дренажные системы на осушаемых массивах	9	Извлечение подземных вод
		Дренажные системы на объектах разработки ТПИ	4	Извлечение подземных вод
6	Влияние сельскохозяйственных мероприятий	Объекты сельскохозяйственного производства	н.св.	Удобряемые площади:
				- площадь
				- объем вносимых удобрений
				Животноводческие комплексы
				Птицефабрики
				Склады ядохимикатов
				Скотомогильники

Окончание таблицы 1.2

7	Влияние городских и промышленных агломераций	Города и крупные населенные пункты (с численностью более 30тыс. человек)	44	Инфраструктура городов и крупных населенных пунктов, в т.ч., численность населения
		Промышленные объекты	н.св.	Объем поступающих отходов
		Крупные горнодобывающие и перерабатывающие предприятия	11	объем поступающих отходов
		Свалки и полигоны бытовых и промышленных отходов, входящие в ГРОРО/несанкционированные свалки	411 / н/св	Объем поступающих отходов
		Накопители сточных вод и отходов	24[2*]	Объем поступающих сточных вод на рельеф и в накопители
		Предприятия ТЭК (АЭС, ГЭС, ТЭЦ, ГРЭС)	144	Объем поступающих сточных вод в поверхностные водные объекты
		Нефтеналивные порты	2[3*]	объем поступающих отходов
		НПЗ	1[3*]	объем поступающих отходов
		ЦБК	15	объем поступающих отходов
		Затопленные шахты	4[3*]	площадь затопленной территории
8	Закачка подземных вод в глубокие водоносные горизонты	Объекты закачки использованных и попутно извлеченных ПВ при разработке месторождений нефти	4	Объем закачиваемых вод
		Объекты закачки сточных вод, не содержащих токсичные вещества	1	Объем закачиваемых вод

Примечания: данные взяты из различных источников и характеризуют техногенную нагрузку в первом приближении;
1* - сведения по территориям Республики Коми и Ненецкого АО
2* - сведения по территории г.Санкт-Петербург
3*- сведения по Ленинградской области;

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
ФГБУ "Гидроспецгеология"
Филиал "Гидрогеологическая экспедиция 29 района"
КАРТА ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА
(по состоянию на 01.01.2024 г.)
Масштаб: 1:6 500 000
Составила: Конухина Е.А.

Условные обозначения:

I. Основные водоносные горизонты и комплексы

- Палеогеновый
- Верхнемеловой
- Юрский
- Нижнетриасовый (неосновной)
- Верхнепермский
- Нижнепермский
- Средне-верхнекаменноугольный
- Нижнекаменноугольный
- Верхнедевонский
- Верхнеэйфельский-нижнефранский
- Ордовикский, Кембро-ордовикский
- Нижнекембрийский
- Вендский
- Слабоводоносная зона трещиноватых кристаллических пород
- Нет данных

II. Виды техногенной нагрузки и источники воздействия на ПВ

II.I. Добыча подземных вод
- Водозаборы с производительностью более 500 м³/сут (более 100 м³/сут для г. Санкт-Петербург)

II.II. Извлечение подземных и шахтных вод на объектах разработки МТПИ
- Шахты (цветные металлы)
- Шахты (неметаллы)
- Шахты (редкоземельные металлы)
- Шахты (уголь)
- Карьеры (цветные металлы)
- Карьеры (неметаллы)
- Карьеры (черные металлы)
- Карьеры (уголь)

II.III. Извлечение подтоварных вод на нефтепромыслах и закачка вод для ППД
- Нефтепроводы
- Нефтепромыслы
- Объекты инфраструктуры промысла

II.IV. Извлечение подземных вод на объектах строительства и эксплуатации промышленных и гражданских сооружений
- Метрополитен
- ПХГ

II.V. Извлечение подземных вод при различных видах дренажа
- для осушения территории
- на объектах разработки МТПИ

II.VI. Закачка природных и сточных вод
- Объекты закачки сточных вод, не содержащих токсичные вещества

II.VII. Генерирующие станции
- АЭС
- ГЭС
- ГРЭС, ТЭЦ

II.VIII. Прочие виды техногенной нагрузки
- крупные свалки и полигоны ТБО
- ЦБК

III. Границы
- Российской Федерации
- федеральных округов РФ
- Северо-Западного федерального округа РФ
- субъектов РФ

IV. Прочие обозначения
- центры субъектов РФ
- зарубежные государства
- территории ФО РФ
- речная сеть
- моря, озера и пр.

НОВЛЯ ЗЕМЛЯ
КАРСКОЕ МОРЕ
о.Вайгач
о. Колгуев
БАРЕНЦЕВО МОРЕ
МУРМАНСК
Воркутинский полигон
НАРЬЯН-МАР
Печора
Поной
Кемь
БЕЛОЕ МОРЕ
АРХАНГЕЛЬСК
Мезень
Сев. Двина
Уральский федеральный округ
ПЕТРОЗАВОДСК
Онежское оз.
Ладожское оз.
Свирь
СЫКТЫВКАР
ФИНЛЯНДИЯ
БАЛТИЙСКОЕ МОРЕ
ЭСТОНИЯ
ВОЛОГДА
ВЕЛИКИЙ НОВГОРОД
ПСКОВ
ЛАТВИЯ
КАЛИНИНГРАД
ЛИТВА
БЕЛАРУСЬ
ПОЛЬША
Центральный федеральный округ
Приволжский федеральный округ
0 50 100 200 300 Км

г.Санкт-Петербург
0 10 20 40 Км

Рис.1.3. Карта техногенной нагрузки на подземные воды территории Северо-Западного ФО

Комбинат «Североникель» был введен в эксплуатацию в 1938 г. для переработки жильных руд месторождения Ниттис-Кумужье. Эти руды содержали около 1,15% серы. Комбинат «Североникель» с 1940 г. сбрасывает сточные воды в северо-западную часть озера Имандра – губу Монче. Несмотря на ввод с 1976 г. очистных сооружений, оборотных систем на отдельных блоках предприятия, сточные воды, поступающие по р. Нюдуай, остаются чрезвычайно загрязненными тяжелыми металлами и другими веществами. В последние годы наблюдается спад производства и сокращению поступления металлов в озеро.

Промышленное освоение апатитонефелиновых месторождений на берегах оз. Имандра было начато в 30-40-е годы XX столетия. В 1929 году был введен в эксплуатацию Кировский рудник АО «Апатит», а в 1931 году – первая обогатительная фабрика. В 1964 г. была построена крупнейшая 2-я обогатительная фабрика (АНОФ-2).

В настоящее время Кировский филиал АО «Апатит» разрабатывает шесть Хибинских месторождений: Кукисвумчоррское, Юкспорское, Апатитовый Цирк, Плато Расвумчорр, Коашвинское и Ньоркпахкское и представляет собой крупный горнохимический комплекс, состоящий из трех рудников (Кировский, Расвумчоррский и Восточный), двух апатитнефелиновых обогатительных фабрик (АНОФ-2 и АНОФ-3) и различных вспомогательных подразделений (Рис.1.4).



Расвумчоррский рудник
http://shaht-kanex.altovovu.beget.tech/proekty/gornokapitalnye-raboty-na-rasvumchorrskom-rudnike/



Восточный рудник
https://mvc-apatit.ru/news/34?ysclid=lxkhul5rd6184292330



Промплощадка АНОФ-2
https://kolanews.ru/news/odin-den-v-istorii/47797



Промплощадка Кировского рудника
https://www.murmansk.kp.ru/daily/27464.5/4719453/

Рис.1.4 Горнохимический комплекс Кировского филиала АО «Апатит»

Освоение Коашвинского апатитонефелинового месторождения с 1978 г. повлекло загрязнение юго-западной части оз. Умбозеро взвешенными веществами и соединениями нитратов. Сточные воды рудника Восточный поступают в р. Вуоннемйок, далее через систему озер Китчеявр, Китчепахк и р. Умболка вносятся в оз. Умбозеро.

В первые годы освоения рудника из-за отставания строительства очистных сооружений в водную систему поступили огромные количества взвешенных веществ, что привело к заилению дна южной части оз. Умбозеро. В настоящее время содержание взвешенных веществ в воде заметно уменьшилось. Кроме сточных вод рудника Восточный в эту же систему поступают хозяйственно-бытовые сточные воды пос. Коашва.

АО «Северо-Западная Фосфорная Компания» (АО «СЗФК») осуществляет строительство и эксплуатацию горно-обогатительного комбината на месторождении апатит-нефелиновых руд Олений Ручей (Рис.1.5). Продолжается строительство подземного рудника. Введены в эксплуатацию очистные сооружения биологической очистки, очистные сооружения карьерных и шахтных вод, хвостохранилище, подземный водозабор, водоочистная станция, котельная и другие природоохранные объекты.



https://www.szfk.ru/

Рис.1.5. Горно-обогатительный комбинат «Олений ручей» АО «СЗФК»

Северо-восточная часть оз. Умбозеро десятки лет испытывала воздействие сточных вод рудника «Умбозерский» Ловозерского ГОК (с 2009 г. рудник «Умбозерский» не эксплуатируется). Основные коллекторы сточных вод – ручьи Азимут и Лопаритовый, вбирающие в себя шахтные воды, откачиваемые на поверхность, и стоки промышленной площадки. По этим ручьям загрязняющие вещества поступают в северо-восточную часть оз. Умбозеро и распространяются на юг, к стоку из озера к р. Умбе, с юго-запада к потоку присоединяются сточные воды рудника «Восточный».

Оз. Ловозеро около 60 лет испытывает воздействие фторсодержащих сточных вод Ловозерского ГОКа (рудника «Карнасурт»). Рудничные воды, откачиваемые на поверхность, а также фильтрационные воды хвостохранилища обогатительной фабрики поступают в русло р. Сергевань, по которой загрязняющие вещества вносятся в озеро. В р. Сергевань происходит разбавление сточных вод, и содержание загрязняющих веществ снижается. Западная часть озера загрязняется дополнительно хозяйственно-бытовыми стоками с. Ловозеро. В р. Вирма, по которой поступают стоки.

С 1975 г. на Оленегорском ГОКе (Оленегорский железорудный карьер) введено 100% оборотное водоснабжение, позволившее прекратить сброс стоков.

На территории Ковдорского массива (ОАО «Ковдорский ГОК») и примыкающих к нему площадях созданы мощные техногенные объекты – карьеры, отвалы пустых пород, охранные склады, хвостохранилища, обогатительные фабрики; действуют ТЭЦ, завод железобетонных изделий, автотранспортное предприятие и др. (Рис. 1.6).



Фото: Светлана Колодкина
https://news.myseldon.com/ru/news/index/278071938
Рис.1.6. Ковдорский горно-обогатительный комбинат АО «Ковдорский ГОК»

Карьеры, самый крупный из которых представляет собой огромный котлован до 2-х км в поперечнике, глубиной около 300 м (проектная глубина – 600 м), отвалы пустых пород, склады маложелезистых апатитовых руд, флогопита и вермикулита; хвостохранилища, сформированные в долинах р. Можель и ручья Отвальный – все это нарушает природный ландшафт, установившийся природный равновесный режим подземных и поверхностных вод.

В результате интенсивной хозяйственной деятельности на рассматриваемой территории изменился естественный водный режим и баланс водных объектов. Наибольшее воздействие на изменение водного режима оказывают: водопотребление и водоотведение, связанные с использованием поверхностных и подземных вод для нужд населения и промышленности; горнорудные разработки и водозаборы подземных вод; сооружение хвостохранилищ, накопителей и т.п.; образование новых форм рельефа.

На территории Архангельской области техногенная нагрузка, оказывающая воздействие на ПВ, обусловлена складированием бытовых и промышленных отходов, сбросом промстоков промышленных и сельскохозяйственных объектов, разработкой месторождений твердых полезных ископаемых, деятельностью лесопромышленного комплекса и объектов нефтесервиса, развитием транспортных магистралей. Объекты хозяйственной деятельности оказывают негативное воздействие на геологическую среду, и в первую очередь на качественный состав подземных вод и грунтов. Отмечается интенсивное локальное загрязнение верхней непродуктивной части четвертичного комплекса (первый от поверхности неперспективный слабоводоносный верхнечетвертичный-современный горизонт) в местах шламо- и золоотвалов, полигонов бытовых и промышленных отходов, а также объектов нефтесервиса. Хотя данный горизонт непригоден для водоснабжения, он является потенциальным источником загрязнения нижележащих продуктивных водоносных горизонтов и комплексов. Кроме того, загрязнению объектами хозяйственной деятельности подвержены водоносные комплексы, содержащие безнапорные воды и характеризующиеся отсутствием естественной защищенности: четвертичный, татарский, казанский, средне-верхнекаменноугольно-нижнепермский.

Доминирующие отрасли промышленности на территории Архангельской области: лесозаготовительная, целлюлозно-бумажная, деревообрабатывающая, гидролизная, химическая, оборонная. Наиболее серьезный ущерб наносят крупные промышленные предприятия. К числу потенциальных источников загрязнения можно отнести предприятия по добыче полезных ископаемых (ОАО «Севералмаз», АО «АГД ДАЙМОНДС», ОАО «Северо–Онежский бокситовый рудник» и др.), целлюлозно-бумажные комбинаты (ОАО «Архангельский ЦБК», ОАО «Котласский ЦБК»), машиностроительные предприятия (ОАО «Производственное объединение «Севмаш» и ОАО «Центр судоремонта «Звездочка»), основные предприятия теплоэнергетики (Архангельская ТЭЦ, Северодвинские ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2), Государственный испытательный космодром «Плесецк» Министерства обороны РФ. Зона влияния космодрома «Плесецк» охватывает Плесецкий, Пинежский, Мезенский, Виноградовский районы.

По данным регионального министерства природных ресурсов и лесопромышленного комплекса (отдела недропользования) на территории Архангельской области на 01.01.2024 г. разведано 957 месторождений твердых полезных ископаемых (песчано-гравийных материалов, песка, глины, гранито-гнейсов, метапорфиритов, известняков, гипсов, а также месторождение бокситов), в распределенном фонде 342, в т.ч., крупное месторождение алмазов имени Ломоносова (Рис 1.7).



https://dvinainvest.ru/investment/toser-onega/projects/gorno_obogatitelnyy_kombinat_na_mestorozhdenii_almazov_im_m_v_lomonosova/#cookies=yes

Рис.1.7. Карьер месторождения алмазов им. Ломоносова

Кроме того, на территории Архангельской области разведано 626 месторождений торфа (в разработке 8). Нарушение правил эксплуатации МТПИ может приводить к загрязнению ПВ.

Техногенная нагрузка распределена по территории Архангельской области весьма неравномерно. Наиболее высокие модули ее приходятся на промышленно развитые и хозяйственно освоенные административные районы: Приморский, Плесецкий, Няндомский, Коношский, Котласский. Более 2/3 промышленного производства сосредоточено в крупных городах: Архангельске, Северодвинске, Котласе, Коряжме, Новодвинске, Мирном. Выделяется три промышленных района: Архангельский, Плесецкий и Котласский.

В сельскохозяйственных районах модуль техногенной нагрузки невысок. Воздействие на геологическую среду здесь оказывают, в основном, животноводческие комплексы, птицефабрики и другие мелкие предприятия преимущественно перерабатывающей промышленности (мясокомбинаты, молокозаводы и т. д.).

По совокупному воздействию лесозаготовительных работ, сплошных рубок, и сведению лесов, распашке земель для ведения сельского хозяйства выделяются:

Каргопольский, Вельский, Плесецкий, Устьянский, Няндомский, Холмогорский, Котласский, Пинежский, Вилегодский, Шенкурский, Красноборский, Верхнетоемский, Ленский районы.

Большинство свалок ТБО и полигонов жидких отходов не оборудованы и используются сверх установленных законом и санитарными нормами лимитом. Уровень загрязнения почвы и поверхностных водоемов, вторичных источников загрязнения подземных вод в местах свалок и прилегающих к ним территорий, крайне высокий.

Основное техногенное воздействие на геологическую среду на территории *Ненецкого автономного округа* оказывает нефтегазодобывающий комплекс - промышленная разработка месторождений углеводородного сырья ведется с конца восьмидесятых годов, залежи нефти разрабатываются в отложениях от силура до нижнего триаса, диапазон глубин нахождения продуктивных пластов, в основном, от 3 до 4 и более км. По данным информационной отчетности недропользователей в 2023 году добычу углеводородного сырья осуществляли 12 компаний, в разработке с различными сроками и интенсивностью эксплуатации находилось 54 месторождения. Крупнейшими нефтедобывающими компаниями являются: ООО «ЛУКОЙЛ-Коми», ООО "СК "РУСВЬЕТПЕТРО", ОАО "ЗАРУБЕЖНЕФТЬ-добыча Харьяга", «НК Роснефть», ООО «Компания Полярное сияние».

Разработка и освоение нефтяных месторождений сопряжены с негативным воздействием на состояние недр (рис.1.8). Максимальные техногенные нагрузки на подземную гидросферу оказываются непосредственно на участках добычи углеводородного сырья, на которых попутно с нефтью извлекаются большие объемы пластовой воды, направляемые в соответствии со схемой разработки нефтяных месторождений либо в системы поддержания пластового давления, либо на утилизацию в глубокие горизонты.

В этой связи, основными видами техногенной нагрузки на ПВ являются: извлечение пластовых вод попутно с нефтью на нефтепромыслах; закачка подтоварных вод для поддержания пластового давления продуктивных горизонтов на нефтепромыслах; закачка (захоронение подземных вод без использования) сточных и подтоварных вод в глубокие водоносные горизонты.

В результате техногенное воздействие испытывают подземные воды ассельско-сакмарского, среднедевонского и пермско-триасового, верхнедевонского, среднедевонского, нижнедевонского и других водоносных подразделений, попадающих непосредственно в зону отработки продуктивных горизонтов. В 2023 году извлечение пластовой воды попутно с добычей нефти осуществлялось на 55 месторождениях углеводородов в объеме 99,104 тыс. м^3/сут, из них 83,084 тыс. м^3/сут были перенаправлены обратно в нефтяные коллекторы для поддержания пластового давления.



Ардалинское НМ
https://efesgroup.ru/project/ardalinskoe-mestorozhdenie-/

Рис.1.8. Объекты инфраструктуры нефтяных месторождений на территории НАО

Также, в организации работы систем ППД, в тех случаях, когда объемы извлечения недостаточны, используются добытые на месторождениях подземные воды, а также, поверхностные - суммарный объем закачки подтоварных вод в глубокие горизонты для ППД составил 105,247 тыс. м^3/сут. Более 50% от общего объема подтоварных вод, направляемых на заводнение, приходится на организацию работы систем поддержания пластового давления в разрабатываемых нефтяных залежах Харьягинского, Западно-Хоседаюского, Южно-Хыльчуюского нефтяных месторождений и нефтяного месторождения им. Р. Требса. В наибольшей степени техногенно нагружены гидрогеологические подразделения (D_3+P_1a-s и D_2+P-T) в районе Харьягинского нефтяного месторождения суммарные объемы извлечения – 18,362 тыс. м^3/сут. Сведения об изменении гидрохимических, гидродинамических и геотермических характеристик подземных вод водоносных горизонтов, испытывающих техногенную нагрузку, отсутствуют.

Закачка подтоварной воды с целью ее утилизации в 2023 году осуществлялась на 5 объектах, 3 из которых является полигоном захоронения промыслово-сточных вод.

На 3-х полигонах, в отличие от других объектов закачки, пласты-коллекторы располагаются значительно выше (до 1000 м), техногенное воздействие оказывается на водоносные подразделения триасовых и юрских отложений. Наиболее нагружен верхнетриасово-юрский водоносный горизонт в районе Тэдинского полигона, на его долю приходится около 61% объемов захоронения (в отчетном году – 4,156 тыс. м^3/сут). С начала производства работ на полигонах объем утилизации составил 51875,44 тыс. м^3.

На 2-х объектах захоронение подтоварной воды осуществляется в коллекторы фаменских отложений, залегающих на глубинах более 3000 м (в отчетном году- 10,838 тыс. м^3/сут).

Суммарные объемы утилизации в 2023 году – 17,684 тыс. м^3/сут, с момента начала закачки – 133955,32 тыс. м^3.

На территории НАО в результате эксплуатации подземных вод водозаборами техногенное воздействие испытывают, в основном, два основных водоносных комплекса – четвертичный и юрский. На их долю приходится около 75,1% всей добычи подземных вод в округе: при суммарной добыче 23,083 тыс. м³/сут, водоотбор по ним, соответственно, составил 4,78 и 12,564 тыс. м³/сут (20,7 и 54,4% от общей добычи). Подземные воды четвертичного водоносного комплекса испытывают техногенную нагрузку на весьма ограниченной площади, что объясняется использованием подземных вод в основном для организации водоснабжения единственного города округа Нарьян-Мара (по состоянию на 01.01.2024 г. население города составляло 24,266 тыс. чел.) и находящегося рядом с ним пгт. Искателей, с населением 7,316 тысяч человек, а также двух вахтовых поселков на Южно- Шапкинском НГКМ (ВДЗ «Серчейюский- мест.») и Ардалинском НМ (ВДЗ «Ардалино»).

Техногенное воздействие на подземные воды юрского водоносного комплекса рассредоточено по территории НАО. Наибольшее техногенное воздействие юрский водоносный комплекс испытывает в районе Харьягинской группы нефтяных месторождений (около 33% от водоотбора из комплекса), на площади Ошского, Южно-Хыльчуюского, Инзырейского и Наульского нефтяных месторождений.

На территории *Республики Коми* основные виды техногенной нагрузки, негативно воздействующие на состояние подземных вод, связаны с угольными и нефтегазовыми горнодобывающими комплексами. Здесь расположены одни из крупнейших интенсивно осваиваемых горнопромышленных регионов России: Печорский угольный бассейн и Тимано-Печорская нефтегазоносная провинция с градопромышленными, горнодобывающими центрами (гг. Воркута, Усинск, Ухта) и с сопутствующими им водозаборами пресных подземных вод, с магистральными нефте- и газопроводами, горно-перерабатывающими комплексами.

Угленосность Печорского бассейна связана с отложениями воркутской и печорской сериями пермской угленосной формации. В настоящее время в Республике Коми эксплуатируется 3 угольных месторождения: Воркутское, Воргашорское и Юньягинское (добыча каменного угля на Интинском месторождении прекращена Глубина разработки угольных пластов, соответственно: 900-1058 м; до 530 м и до 55 м. В 2023 г. в регионе было добыто 9,8 млн. т. угля, что на 0,1 млн. т. больше, чем в 2022 г. В процессе угледобычи попутно извлечено 54,056 тыс. $м^3$/сут подземной воды. Угледобывающий комплекс включает в себя, наряду с шахтными полями, породные отвалы, шламонакопители, хвостохранилища и пруды отстойники, которые оказывают негативное воздействие на состояние подземных вод и, прежде всего, на их качество.

В Воркутском промышленном районе, в пределах угольных месторождений, эксплуатируемых с конца первой трети прошлого столетия, сформировались значительные по площади депрессии уровня подземных вод. В результате многолетнего шахтного водоотлива изменился гидродинамический режим и качество подземных вод. На шахтных полях образовались локальные очаги загрязнения грунтовых и субнапорных вод.

Нефтегазоносность территории Республики Коми приурочена к терригенным и карбонатным коллекторам палеозойского возраста (от ордовикских до пермских отложений). Около 80% разведанных запасов нефти сосредоточены в девонских и пермско-каменноугольных отложениях. Глубина залегания залежей колеблется от 80 до 4420 метров.

В 2023 г. добыча нефти велась на 63 месторождениях (по материалам отчетности недропользователей). Добычу вели 10 компаний на месторождениях в 9 районах Республики Коми. Объем добычи нефти с газовым конденсатом на месторождениях в Коми незначительно уменьшился по сравнению с 2022 годом и составил около 14 миллионов тонн (по сведениям из открытых источников). Объем добытого на месторождениях газа также незначительно уменьшился и составил 3,4 млрд кубометров.

В 2023 г., по сводным данным о состоянии ресурсной базы, извлечение пластовой воды велось на 63 объектах нефтепромыслов и составило 148,203 тыс.$м^3$/сут. Основными нефтедобывающими предприятиями в республике являются ООО «ЛУКОЙЛ-Пермь» (до ноября 2023 г. – ООО «ЛУКОЙЛ-Коми») и ООО "ННК-Северная нефть".

Добыча углеводородов ведется, в основном, с применением систем поддержания пластового давления (ППД). Источниками водоснабжения систем ППД служат преимущественно подтоварные воды, реже пресные и минерализованные подземные воды четвертичных, юрских, триасовых, нижнекаменноугольных, фаменских отложений; в отдельных случаях – поверхностные воды. Закачка подтоварных вод в 2023 году осуществлялась на 47 объектах закачки.

Наибольшее техногенное воздействие на гидродинамический режим подземных вод и их качество оказывает разработка нефтяных месторождений, транспортировка, переработка, хранение и утилизация углеводородов. Источниками негативного воздействия на состояние подземных вод являются также брошенные (безнадзорные) нефтяные скважины при прекращении права пользования на месторождениях. Технологические объекты нефтедобычи (кусты добывающих скважин, установки подготовки нефти, пункты сбора и учета нефти, продуктопроводы, резервуарные парки, нефтеналивные, факельные установки и т. д.), хозяйственно-бытовые и промышленные отходы, транспорт, склады ГСМ и прочие объекты сопутствующего обустройства могут являться и являются потенциальными источниками загрязнения подземных вод.

Потенциальными и экологически опасными источниками загрязнения подземных вод являются также разливы нефтесодержащей жидкости на земную поверхность, которые периодически происходят при разрывах нефтепроводов и разгерметизации нефтеколлекторов: 27 февраля 2023 года произошел разлив нефти в результате разгерметизации межпромыслового нефтепровода УПН «Ярега» - ПСП «Ухта» (на территории МО ГО Ухта); также, крупнейший нефтеразлив произошел в июле 2023 года на

промысловом трубопроводе ООО «Нобель-Ойл» (на территории МО ГО Усинск) на Южно-Ошском месторождении - на поверхность разлилось порядка 100 тонн нефтесодержащей жидкости. На таких участках возможны возникновения очагов загрязнения подземных вод, если своевременно не принять меры по локализации и устранению нефтеразливов.

Потенциальными источниками загрязнения подземных вод являются и многочисленные промышленные и бытовые свалки, промышленные и коммунальные стоки, птице- и животноводческие комплексы и т.п. Сведения о проведении на этих участках наблюдений за подземными водами отсутствуют.

В западной и восточной части *Ленинградской области* воздействие на качество подземных вод оказывают предприятия горнодобывающей промышленности – шахты, а также карьеры (Кингисеппский, Сланцевский, Тосненский, Приозерский, Выборгский и Бокситогорский районы). Подземные воды на этих территориях часто не соответствуют санитарным нормам, установленным для питьевых вод по компонентам природного происхождения таким, как барий, железо, марганец, бор, фторид и т.д., а также компонентам техногенного привнесения: барий, мышьяк, бериллий и аммоний. На севере и северо-западе области (Выборгский и Приозерский районы) наиболее сильное воздействие на качество подземных вод оказывают объекты целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности, объекты сельскохозяйственного производства (Волосовский, Ломоносовский, Гатчинский районы – территория Ижорского плато), предприятия по производству цемента.

Среди крупных предприятий особенно выделяются Пикалевский глиноземный завод, Северная ТЭЦ, ООО «Фосфорит», ОАО «КИНЕФ» и ГРЭС-19. Крупнейшим источником техногенного загрязнения, негативно влияющим на качество подземных вод в районе Каменноугольного плато, является шламоотстойник Пикалевского глиноземного завода. В приграничной зоне с Эстонией основными источниками загрязнения являются деятельность предприятия ООО «Фосфорит» на Кингисеппском месторождении фосфоритов и затопленные шахты на Ленинградском месторождении горючих сланцев.

В предыдущие годы в г. Сланцы в результате интенсивного и длительного водоотлива подземных вод из ордовикского и кембро-ордовикского ВК для добычи горючего сланца образовалась региональная пьезометрическая депрессия, распространяющаяся на северо-восточную часть Эстонии. С 2014 года в результате прекращения добычи сырья и прекращения извлечения подземных вод, уровни ордовикского и кембро-ордовикского ВК восстанавливались и достигли поверхности земли. В результате через неликвидированные шахтные выработки и скважины в низменных местах, происходит излив вод на земную поверхность с последствиями подтопления объектов различного назначения и заболачивания территории. Экологическая обстановка на рассматриваемой территории, осложненная наличием обширного отработанного шахтного пространства, оценивается как весьма неблагоприятная.

Потенциальными источниками загрязнения подземных вод являются свалки. На территории области расположен полигон Красный Бор, который представляет собой крупнейшую на Северо-Западе «свалку» химических отходов. В настоящее время на территории полигона действует наблюдательная сеть скважин, пробуренных на первый от поверхности водоносный горизонт, приуроченный к четвертичным отложениям. Наблюдательная сеть состоит из двух профилей наблюдательных скважин, расположенных вкрест направлению грунтового стока на удалении в 50 и 350 м от северной границы полигона, 3-х скважин в пределах полигона, оборудованных на горизонт грунтовых вод и расположенных в 15-20 м от размещения отходов, а также фоновой скважины. По результатам опробования грунтовых вод были зафиксированы превышения по алюминию, железу, марганцу, никелю, свинцу, фториду, цинку и некоторым другим элементам. Максимальные значения показателей определяются, как правило, в скважинах, расположенных непосредственно на территории полигона, либо на первом профиле, в 50 м от полигона. Около двух миллионов тонн химии, накопившихся здесь за 45 лет,

представляют реальную угрозу для Ленинградской области и Санкт-Петербурга. Площадь полигона составляет 67,4 га, в том числе площадь зоны складирования отходов – 46,7 га. В настоящее время полигон рекультивируют.

В Волосовском районе одним из крупнейших объектов размещения твердых коммунальных отходов является полигон ООО «Профспецтранс», расположенный в 5,0 км от деревни Калитино. Полигон является предприятием 1 класса опасности, ориентировочная санитарно-защитная зона составляет 1000 м. На полигоне были выявлены превышения по таким компонентам как нефтепродукты, ХПК, БПК марганец, железо и перманганатная окисляемость.

На территории Гатчинского района расположен полигон твердых бытовых отходов «Новый Свет-Эко» площадью 43 га. На полигоне запланирована реконструкция и рекультивация, по окончании которых полигон прекратит прием и размещение отходов.

На территории *Калининградской области* извлечение подземных вод вызывает не только понижение их уровней и формирование депрессионных воронок, но и изменяет перераспределение элементов их баланса.

На территории области ведется добыча нефти (ООО «ЛУКОЙЛ–Калининградморнефть» и ОАО «Калининграднефть»), разработка янтарных карьеров и карьеров на стройматериалы. В структуре хозяйства области значимое место занимают предприятия ТЭК (ГРЭС, ТЭС и теплоцентрали производственного и коммунального снабжения), предприятия машиностроительного комплекса (металлообработка, электрорадиотехническая промышленность), химического комплекса (нефтегазохимия, производство минеральных удобрений), предприятия легкой, пищевой, деревообрабатывающей, бумажной промышленности, а также строительных материалов и транспорта.

К наиболее крупным потенциальным источникам загрязнения относятся свалки, расположенные в городе Калининград, а также в Зеленоградском, Гвардейском, Гусевском, Неманском районах, пометохранилища птицефабрик, иловые поля очистных сооружений городов Калининград, Советск, склад химических удобрений г. Гвардейска и др. На территории области находятся крупный целлюлозно-бумажный комбинат– ООО «Атлас-Маркет» в г. Советске.

Помимо этого, на территории Калининградской области постепенно вводится в эксплуатацию подземное хранилище газа (ПХГ), которое может влиять на загрязнение подземных вод метаном через трещины и разломы, образовывающиеся в соляном куполе при закачке газа.

В *Республике Карелия* разведано порядка 516 месторождений полезных ископаемых, включающих в себя более 50 видов – железная руда, титан, ванадий, молибден, никель, благородные металлы, алмазы, кроме того, имеются слюда, строительные материалы (граниты, диабазы, мраморы), керамическое сырье (пегматиты, полевой шпат), апатит-карбонатные руды, щелочной амфибол-асбест.

В Карелии разрабатывается единственное в мире промышленное месторождение шунгита, запасы которого оцениваются в 35 млн тонн.

Предприятие ОАО «Карельский окатыш» разрабатывает крупное месторождение железной руды «Костомукшское». Кроме этого, в состав минерально-сырьевой базы Карелии также входят 386 торфяных месторождений, 28 месторождений подземных вод хозяйственно-питьевого назначения, 3 месторождения минеральных вод и 1 месторождение лечебных грязей.

Костомукшское железорудное месторождение разрабатывается открытым способом с 1982 года (Рис. 1.9). Общий объем резерва руды составляет 1156 млн тонн. Предприятие оказывает значительную техногенную нагрузку на природные объекты.

Республика обладает слабо развитой промышленной базой, в которой доминируют деревообрабатывающая, камнеобрабатывающая и бумажная промышленность и, отчасти, металлургия.



Северная руда. Фото: ИА «Республика» / Игорь Георгиевский
https://rk.karelia.ru/special-projects/100-simvolov-karelii/karelskij-okatysh/

Рис.1.9. Карьер Костомукшского месторождения железной руды

Значительная часть техногенной нагрузки в Республике Карелия (более 60%) приходится на южную часть, в том числе города Петрозаводск, Кондопога, Питкяранта, Сортавала, Олонец. Здесь же концентрируются основные предприятия промышленного комплекса Республики. Предприятия сельскохозяйственной направленности также находятся преимущественно в южных административных районах: Олонецком, Питкярантском, Сортавальском, Лахденпохском. Отдельные крупные предприятия бумажной и нефтеперерабатывающей отраслей (Сегежский, Кондопожский и Питкярантский целлюлозно-бумажные комбинаты, нефтебазы и многочисленные АЗС) расположены неравномерно по всей территории. Увеличение промышленного производства в 2023 г. наблюдалось в области водоснабжения; водоотведения, организации сбора и утилизации отходов, деятельности по ликвидации загрязнений (на 25,3%), в обеспечении электрической энергией, газом и паром; кондиционировании воздуха (на 2,9%) и сфере добычи полезных ископаемых (на 0,8%). Снижение промышленного производства в 2023 г. отмечалось в обрабатывающих производствах (на 0,6%).

Для *Новгородской области* характерно многофакторное воздействие на окружающую среду. Основными ее загрязнителями являются автотранспорт, предприятия химической, металлургической, лесоперерабатывающей промышленности, жилищно-коммунальное и сельское хозяйство.

Целый комплекс экологических проблем связан с проблемой обращения отходов производства и потребления, их сбором, размещением, утилизацией, переработкой и обезвреживанием.

В Новгородской области в государственном реестре учета объектов размещения твердых коммунальных отходов (ГРОРО) зарегистрировано 16 объектов. Помимо этого, учтены 74 объекта (полигоны твердых и жидких бытовых отходов) размещения отходов общей площадью 23 га, не зарегистрированных в ГРОРО, которые необходимо рекультивировать.

При неправильном захоронении отходы представляют угрозу: загрязняют почву, поверхностные и подземные воды, занимают сельскохозяйственные угодья, создают рекреационные проблемы. Грунтовые воды на территории области повсеместно являются незащищенными, вследствие чего их загрязнение наиболее масштабно. В Новгородской области широко распространено нитратное загрязнение грунтовых вод и техногенное загрязнение тяжёлыми металлами, которое наблюдается близ мест расположения промышленных объектов, вдоль дорог от выбросов выхлопных газов автотранспорта, на сельскохозяйственных землях от применения ядохимикатов, а также в районах свалок.

Загрязнение грунтовых вод опасно возможностью последующего загрязнения нижележащих водоносных горизонтов.

Незащищенные от поверхностного загрязнения водоносные горизонты также подвержены антропогенному загрязнению.

На территории Новгородской области имеются запасы строительных и силикатных песков, гравийно-песчаной смеси. Концентрация запасов данных видов полезных ископаемых по площади является неравномерной, что ощущается в городах Великий Новгород и Старая Русса, где они особо дефицитны. Любытинский район области располагает 5-ю месторождениями кварцевых песков.

В четвертичных отложениях области открыто 5 месторождений глин. 2 в Новгородском и 3 в Боровичском районах.

Территория Новгородской области относится к числу наиболее богатых торфом областей Европейской части России. Торфяные ресурсы имеются в Новгородском Хвойнинском, Чудовском, Шимскомх районах области, однако по территории они распределены неравномерно.

В Новгородской области разведаны и учитываются балансом 7 месторождений карбонатных пород для производства облицовочного камня. Крупнейшие из них: Угловское, Заречье и Трубское – расположены в Окуловском районе. На базе этих месторождений работает ОАО «Угловский известковый комбинат», осуществляющий выпуск извести, известняковой муки, щебня для строительных работ. В Старорусском районе ОАО «Старорусская сельхозтехника» разрабатывает участок карбонатных пород «Буреги» месторождения «Солобско-1». Сырье используется для производства известняковой муки для известкования почв, производства щебня для автодорожного строительства.

Разработка месторождений ТПИ и торфоразработка, как правило, сопровождается рядом проблем, связанных с нарушением целостности ландшафта, локальным загрязнением земель и подземных вод, вызванным несанкционированным или неправильным захоронением отходов (промышленных и бытовых).

Потенциальными источниками загрязнения подземных вод являются следующие крупные предприятия предприятия: ПАО «Акрон» (один из крупнейших производителей минеральных удобрений в Новгородской области) (Рис. 1.10), «Квант», «Волна», «Спектр»; «Боровичский комбинат огнеупоров», авиаремонтный завод и АО «Староруссприбор» и Невское подземное хранилище газа (ПХГ), занимающее площадь десятки квадратных километров. Наибольшая интенсивность техногенной нагрузки отмечается в гг. Новгород, Боровичи, Старая Русса.



https://news.myseldon.com/ru/news/index/258383078

Рис.1.10. Промышленное предприятие ПАО «Акрон»

На территории Новгородской области в 2023 году учтено 9 крупных водозаборов (с добычей более 0,5 тыс. м^3/сут). Добыча ПВ крупными водозаборами осуществляется преимущественно из верхнедевонского ВГ.

Одно из наиболее распространенных проявлений негативного влияния на качество подземных вод в Новгородской области – наличие самоизливающихся скважин, которые, как правило, выводят солоноватые и соленые воды. Значительное количество таких скважин имеется в Новгородском, Солецком, Старорусском, Шимском и Чудовском районах. Всего в области учтено 142 самоизливающихся скважины.

Техногенное воздействие на геологическую среду в *Псковской области*, в основном, оказывают сельскохозяйственные объекты (отходы ферм, склады минеральных удобрений, ядохимикатов), а также свалки бытового мусора, ТЭЦ и различные промышленные предприятия. Наибольшая интенсивность техногенной нагрузки отмечается в городах Псков, Остров, Великие Луки, Новосокольники, Опочка и Дно, где располагаются крупные промышленные предприятия. Наибольшее потребление ПВ отмечается в Великолукском, Псковском, Невельском, Пороховском, районах и г. Псков.

В области учтены 174 самоизливающихся скважины с суммарным дебитом порядка 30 тыс. м^3/сут. Бесконтрольный неиспользуемый сброс на поверхность земли подземных вод наносит ущерб окружающей среде: образуются воронки и вымоины на поверхности, происходит подтапливание территорий, засоление почв и последующее засоление подземных вод. В области также учтены 4 карьера и 1 дренажная система, при работе которых происходит неиспользуемый сброс на поверхность земли подземных вод.

Кроме того, источниками воздействия на подземные воды являются и объекты размещения отходов. Всего насчитывается 15 объектов размещения отходов. Еще одним крупным потенциальным источником воздействия на подземные воды является Великолукский мясокомбинат, животноводческие комплексы которого располагаются в Усвятском, Невельском и Великолукском районах.

В *Вологодской области* основными объектами, оказывающими негативное воздействие на окружающую среду, являются предприятия металлургической, химической промышленности, машиностроения, предприятия лесопромышленного комплекса, пищевой, легкой и перерабатывающей промышленности (Рис.1.11). Наиболее крупные из них: Череповецкий металлургический комбинат ПАО «Северсталь», ОАО «Северсталь-метиз», АО «Апатит» (бывший ОАО «Аммофос»), целлюлозно-бумажные комбинаты ООО «Сухонский КБК» (под управлением УК «Объединенные бумажные фабрики») и АО «Сокольский ЦБК» (входит в SEGEZHA GROUP), Череповецкая ГРЭС (филиал ОАО «ОГК-2»), Вологодская ТЭЦ (ОАО «ОГК-2»), ветки нефте- и газопроводов, полигоны и свалки твердых бытовых отходов и т.п



АО «Апатит» в г. Череповец
https://www.phosagro.ru/press/photos/enterprises/ao-quotapatitquot-g-cherepovec-vologodskaya-oblast/



ООО «Сухонский КБК», г. Сокол
https://ukobf.ru/company/enterprises/skbk.html



Череповецкая ГРЭС
https://svtreid.ru/cherepoveckaya-gres-kaduj-oficialnij-sajt



Вологодская ТЭЦ (ОАО «ОГК-2»)
https://vop.ru/news/2023/01/12/prokuratura-razberyotsya-s-tgk-2?page=1

Рис.1.11. Крупные промышленные предприятия Вологодской области

На западе области наиболее крупным потенциальным источником загрязнения подземных вод является предприятие ПАО «Северсталь», разрабатывающее крупнейшее на севере России Белоручейское месторождение флюсовых известняков открытым способом.

Кроме того, источниками воздействия на подземные воды являются и объекты размещения отходов. По данным Государственного реестра объектов размещения отходов (ГРОРО) в Вологодской области всего насчитывается 56 крупных объектов размещения отходов: из них 21 объект - крупные свалки промышленных отходов и 35 объектов – крупные свалки (полигоны) бытовых отходов.

Также источниками воздействия на подземные воды являются и объекты сельскохозяйственного производства: удобряемые площади, навозохранилища, животноводческие комплексы, птицефабрики, склады ядохимикатов, скотомогильники.

Для Вологодской области актуальна проблема существования порядка 50 бесхозных самоизливающихся скважин.

Город *Санкт-Петербург* является крупным мегаполисом Северо-Западного ФО. Территория города отличается одним из самых высоких уровней нагрузки на геологическую среду в Российской Федерации. Санкт-Петербург находится в сложных гидрогеологических и инженерно-геологических условиях из-за широкого развития неустойчивых обводненных грунтов, весьма чувствительных к воздействию различных техногенных факторов. Подземное пространство города насыщено подземными сооружениями различного назначения и глубины заложения (в т.ч. тоннели метро, канализация, коллекторы, тепло-, газо- и водомагистрали и т.п.). Непременным атрибутом городской агломерации являются свалки, склады промышленных и коммунальных отходов, застройка зданиями, дорогами и т.п., представляющие собой очаги загрязнения неглубоко залегающих грунтовых вод, питающих основные горизонты пресных вод, перспективных для целей хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Образование отходов является неотъемлемым следствием жизнедеятельности городов. Основная часть отходов в г. Санкт-Петербурге, образованных в объектах жилищного фонда, обезвреживается на двух площадках предприятия СПб ГУП «Завод МПБО-2»: СПб ГУП «Завод МПБО-2», головное предприятие, Ленинградская обл., пос. Янино; «ОЗ МПБО», Санкт-Петербург, Волхонское шоссе, 116.

Часть отходов, образуемых в Санкт-Петербурге, перерабатываются на производственной площадке полигона ТБО ООО «Новый Свет-ЭКО», расположенном по адресу: Ленинградская обл., Гатчинский р-он, вблизи п. Новый свет. Согласно с бессрочной лицензией № (78)-4491-СТОУР/П от 13.11.2019 г. предприятие может осуществлять сбор,

транспортировку, обработку, утилизацию, обезвреживание и размещение отходов III-IV классов опасности и транспортировку отходов I-II классов опасности.

ООО «ЭкоВаст» оказывает услуги (лицензия № (78)-780087-СТОУ/П от 19.01.2021 г.) по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I-IV классов опасности и имеет 3 площадки (Софийская, Парнас, Рыбацкое).

На специализированном участке СПб ГУП «Экострой» производится обезвреживание ртутьсодержащих изделий (термометров, люминесцентных ламп и компактных ламп), обработка и утилизация бытовой, компьютерной и оргтехники.

Значительное количество бесхозных не законсервированных скважин также становится одним из значимых факторов загрязнения подземных вод эксплуатационных водоносных горизонтов (особенно на территории Курортного района) путем проникновения загрязняющих веществ через их устья.

На территории Приморского района Санкт-Петербурга одним из источников техногенного загрязнения грунтовых вод является Северо-Западная ТЭЦ, расположенная в районе Ольгино, и на территории Колпинского района - Южная ТЭЦ.

На значительной части потенциальных источников загрязнения наблюдательная сеть отсутствует, и влияние деятельности промышленных и сельскохозяйственных объектов на качество подземных вод не изучается.

1.1.3 Характеристика наблюдательной сети и обеспеченность ею объектов мониторинга подземных вод

Наблюдательная сеть мониторинга подземных вод является одним из основных источников получения информации, на основании которой осуществляется регулярная ежегодная и многолетняя оценка состояния объектов мониторинга подземных вод (гидрогеологических структур и в их пределах водоносных горизонтов и зон) по таким количественным и качественным показателям как положение уровня, температура, качество подземных вод, а также их пространственно-временные изменения под влиянием природных и техногенных факторов. Действующая наблюдательная сеть на территории СЗФО состоит из 514 пунктов и включает в себя государственную опорную (ГОНС) и объектную (ОНС) наблюдательные сети (табл. 1.3).

Регулярные наблюдения за состоянием подземных вод (гидродинамическим, температурным и гидрохимическим режимом) проводились на 105 пунктах ГОНС. Сбор, анализ и обобщение данных о показателях состояния подземных вод осуществлялся по 409 пунктам ОНС мониторинга подземных вод после предоставления отчетности недропользователей в соответствии со ст. 27 Закона «О недрах». С 01.09.2023 г. введен новый порядок представления геологической информации о недрах. Ежеквартальные и ежегодные формы геологической и государственной отчетности, а также ежегодный информационный отчет о проведенных работах по геологическому изучению недр на предоставленном в пользование участке недр, данные о результатах локального мониторинга состояния недр на предоставленном в пользование участке недр (отчет о результатах мониторинга состояния недр) направляются в электронном виде с использованием «Личного кабинета недропользователя».

Распределение действующих пунктов наблюдения по субъектам округа неравномерное. Значительная их часть расположена в Ленинградской области и г. Санкт-Петербурге. Наименьшим количеством пунктов характеризуются Республика Карелия (17 ПН), Ненецкий автономный округ (15 ПН) и Псковская область (12 ПН). Территория Ненецкого автономного округа не охвачена ПН ГОНС.

Наблюдательные пункты сгруппированы в специализированные наблюдательные объекты (СНО) разного типа и порядка. На территории Северо-Западного ФО на 01.01.2024 г. действовали 257 СНО I порядка.

Таблица 1.3. Состав и структура наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории Северо-Западного федерального округа РФ (по состоянию на 01.01.2024 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	ЛНС (ОНС)	ТНС		полигоны	наблюдательные площадки	одиночные наблюдательные объекты	балансовые	наблюдательные	ярусные кусты
Архангельская область	34	14	20	14	20	-	27		4	21			2
Вологодская область	24	9	15	9	15	-	16		7	9			
г. Санкт-Петербург	102	35	67	17	85	-	50		7	40			3
Калининградская область	22	10	12	10	12	-	21		1	20			
Ленинградская область	100	16	84	25	75	-	24		12	11			1
Мурманская область	76	6	70	6	70	-	28		15	13			
Ненецкий АО	15	0	15	0	15	-	8		2	6			
Новгородская область	28	8	20	8	20	-	19		5	14			
Псковская область	12	4	8	4	8	-	12			12			
Республика Карелия	17	3	14	3	14	-	12		5	7			
Республика Коми	84	9	75	9	75	-	40	1*	13	26			
Итого по СЗФО	**514**	**114**	**400**	**105**	**409**	**-**	**257**	**1***	**71**	**179**	**0**	**0**	**6**

- «Воркутинский полигон» (СНО I порядка) включает в себя 8 СНО II порядка (5 наблюдательных площадок и 3* одиночных наблюдательных объекта

В 2023 году состав СНО включал полигон, наблюдательные площадки, ярусные кусты и одиночные наблюдательные объекты. СНО I порядка в большей степени представлены одиночными наблюдательными объектами (70%) и наблюдательными площадками (27%), в меньшей ярусными кустами (2%) и полигоном (0,3%).

Наиболее значимыми на территории округа являются мерзлотно-гидрогеологический полигон Воркутинский в Республике Коми, «Наблюдательная площадка 1» на территориях г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области (исследование развития депрессионной воронки подземных вод вендского ВК Ленинградского АБ) и «Наблюдательная площадка Приграничная» в Ленинградской области (исследование загрязнения, оценка и прогноз уровней ПВ территории трансграничных подземных водных объектов (Россия-Эстония).

Объектами изучения подземных вод являются гидрогеологические подразделения в пределах гидрогеологических структур I и II порядков. Порядка 67 % пунктов наблюдения приурочены к Восточно-Европейскому САБ, по 17% к Балтийскому СГМ и Тимано-Печорскому САБ I порядка. Большинство ПН размещено в пределах Ленинградского артезианского бассейна (239 ПН), менее охваченными наблюдательной сетью, остаются Ветлужский, Прибалтийский АБ и Западно-Уральский гидрогеологический массив II порядка, на которые приходятся по 0,2% от общего количества пунктов наблюдения (Рис. 1.12, Табл. 1.4).

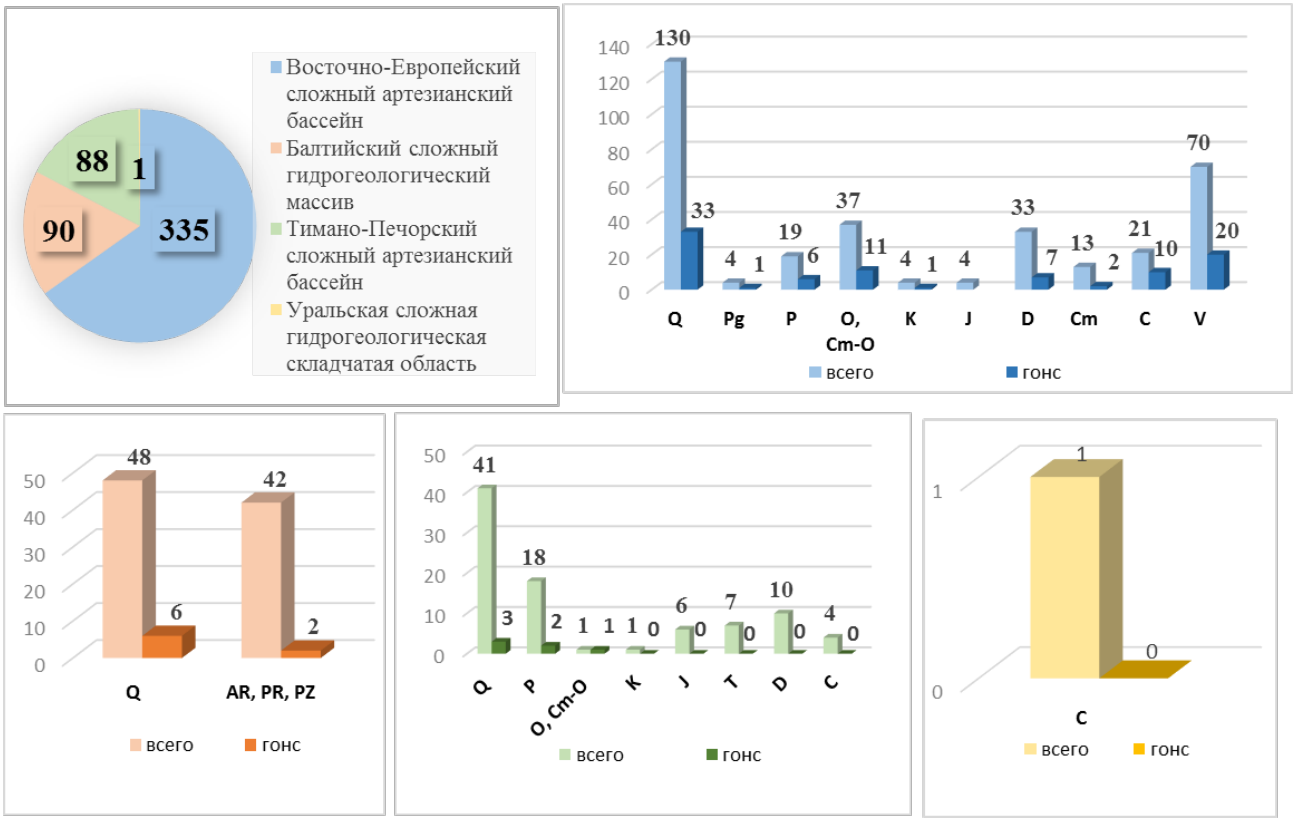


Рис.1.12. Распределение пунктов наблюдения по гидрогеологическим структурам I порядка и водоносным подразделениям

Пункты наблюдательной сети оборудованы на разные водоносные подразделения – от архей-протерозойских до четвертичных. Большая часть ПН (42%) оборудована на четвертичный водоносный комплекс, подверженный наиболее сильному техногенному воздействию. Загрязненные воды четвертичных отложений могут оказывать негативное воздействие на гидравлически взаимосвязанные нижележащие водоносные горизонты, используемые или перспективные для ХПВ населения.

Для изучения естественного режима ПВ на территории СЗФО не обеспечены пунктами наблюдений следующие основные ВГ: четвертичный, юрский (Республика Коми) Печорский АБ, четвертичный (Республика Коми), средне-верхнекаменноугольный (Вологодская область) Северо-Двинского АБ, нижнекаменноугольный (Ленинградская и Новгородская области), верхнеэйфельский-нижнефранский (Новгородская область), верхнедевонский ВК (Ленинградская область) Ленинградского АБ, слабоводоносная зона трещиноватых кристаллических пород (Республика Карелия и Ленинградская область) Балтийского СГМ. Полностью отсутствует сеть ГОНС в Ненецком АО.

В недостаточной степени обеспечены наблюдательной сетью районы интенсивного техногенного воздействия на ПВ, связанного с использованием недр. В Республике Коми недостаточно наблюдательных скважин для выяснения площади общей депрессионной воронки в Воркутинском промышленном районе в нижне-верхнепермском ВК. В большей степени обеспечены наблюдательными пунктами основные ВГ, используемые для питьевого водоснабжения и в лечебных целях.

Наблюдательная сеть предназначена для оценки состояния подземных вод в естественных и нарушенных условиях.

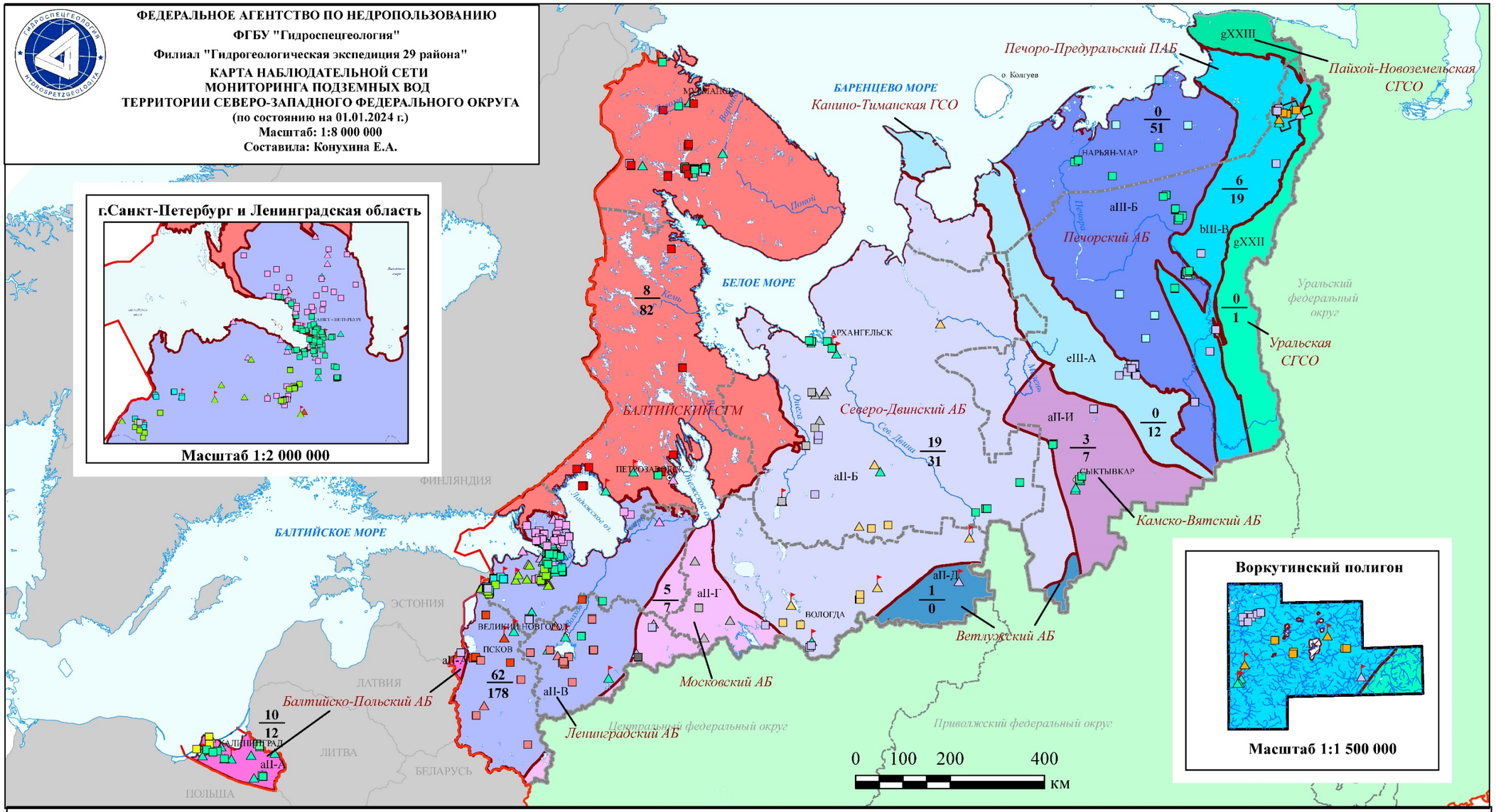


Рис.1.13. Карта наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории Северо-Западного федерального округа РФ (по состоянию на 01.01.2024 г.)

Таблица 1.4. Обеспеченность объектов мониторинга подземных вод наблюдательными сетями на территории Северо-Западного федерального округа РФ (по состоянию на 01.01.2024 г.)

Индекс и наименование гидрогеологической структуры/индекс и наименование ВГ (ВК)	Количество пунктов наблюдения		Количество ПН по техническому состоянию		Количество пунктов по наблюдаемым показателям						Количество действующих пунктов наблюдения в районах техногенного воздействия на ПВ, в т.ч.														
											связанных с использованием недр в районе							несвязанных с использованием недр в районе							Причина нарушения состояния ПВ не определена
	Всего	в т.ч. ГОНС	удовлетворительные	неудовлетворительные	уровень	температура	качество	расход	балансовые наблюдения	прочие	Добыча подземных вод	Извлечение подземных и шахтных вод на объектах МТПИ	Извлечение ПВ при различных видах дренажа	Извлечение ПВ на объектах строительства и эксплуатации промышленных и гражданских сооружений	Извлечение подтоварных вод на нефтепромыслах	Закачка вод для поддержания пластового давления на нефтепромыслах	Захоронение сточных вод	Фильтрация на гидротехнических сооружениях	Орошение земель	Осушение земель	Фильтрация в районах сельскохозяйственных предприятий	Фильтрация в районах урбанизированных территорий	Фильтрация в районах свалок	Фильтрация в районах объектов промышленных зон	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
fII ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКИЙ СЛОЖНЫЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН																									
ВСЕГО	**335**	**91**	**319**	**16**	**285**	**51**	**198**	**0**	**0**	**0**	**177**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**24**	**10**	**24**	**0**
aII-Б Северо-Двинский артезианский бассейн	**50**	**19**	**50**	**0**	**33**	**8**	**33**	**0**	**0**	**0**	**20**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**9**	**0**
Q Четвертичный ВК	18	7	18	0	8	4	11	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9	0
P_2 Верхнепермский ВГ	15	6	15	0	14	3	11	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$C_{2\text{-}3}$ Средне-верхне-каменноугольный ВК	10	6	10	0	7	1	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Неосновные водоносные горизонты и комплексы	7	0	7	0	4	0	7	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
aII-В Ленинградский артезианский бассейн	**239**	**53**	**223**	**16**	**212**	**37**	**131**	**0**	**0**	**0**	**130**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**24**	**8**	**15**	**0**
Q Четвертичный ВК	87	13	75	12	74	21	55	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	8	0	0
D_3 Верхнедевонский ВК	22	4	22	0	20	0	18	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$D_{2\text{-}3}$ Верхнеэйфельский -нижнефранский ВК	9	3	9	0	8	2	6	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O, Є-O Ордовикский, кембро-ордовикский ВК	34	11	34	0	27	4	17	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
$Є_1$ Нижнекембрийский ВГ	13	2	13	0	12	2	8	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V Вендский ВК	70	20	66	4	67	8	23	0	0	0	58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0
Неосновные водоносные горизонты и комплексы	4	0	4	0	4	0	4	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
aII-Г Московский артезианский бассейн	**12**	**5**	**12**	**0**	**12**	**0**	**7**	**0**	**0**	**0**	**7**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
$C_{2\text{-}3}$ Средне-верхне-каменноугольный ВК	6	4	6	0	6	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C_1 Нижнекаменноугольный ВК	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Неосновные водоносные горизонты и комплексы	5	1	5	0	5	0	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
aII-Д Ветлужский артезианский бассейн	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Неосновные водоносные горизонты и комплексы	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Камско-Вятский артезианский бассейн (aII-И)	**10**	**3**	**10**	**0**	**6**	**3**	**7**	**0**	**0**	**0**	**7**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Q Четвертичный ВК	9	3	9	0	6	3	6	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Неосновные водоносные горизонты и комплексы	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Продолжение таблицы 1.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
aII-A Балтийско-Польский артезианский бассейн	**23**	**10**	**23**	**0**	**21**	**2**	**20**	**0**	**0**	**0**	**13**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
aII-A2 Калининградский артезианский бассейн (3 порядок)	***22***	***10***	***22***	***0***	***20***	***2***	***19***	***0***	***0***	***0***	***12***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***
Q Четвертичный ВК	14	8	14	0	13	2	12	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ꝑ Палеогеновый ВК	4	1	4	0	3	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K_2 Верхнемеловой ВК	4	1	4	0	4	0	4	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Неосновные водоносные горизонты и комплексы	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
aII-A1 Прибалтийский артезианский бассейн (3 порядок)	***1***	***0***	***1***	***0***	***1***	***0***	***1***	***0***	***0***	***0***	***1***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***
Неосновные водоносные горизонты и комплексы	1	0	1	0	1	0	1		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
hVI БАЛТИЙСКИЙ СЛОЖНЫЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ																									
ВСЕГО	**90**	**8**	**88**	**2**	**78**	**10**	**70**	**0**	**0**	**0**	**42**	**22**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**18**	**0**
Q Четвертичный ВК	48	6	48	0	46	8	39	0	0	0	23	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0
AR, PR, PZ Слабоводоносная зона трещиноватых кристаллических пород	33	2	32	1	23	2	25	0	0	0	18	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0
Неосновные водоносные горизонты и комплексы	9	0	8	1	9	0	6	0	0	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
fIII ТИМАНО-ПЕЧОРСКИЙ СЛОЖНЫЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН																									
ВСЕГО	**88**	**6**	**88**	**0**	**23**	**6**	**71**	**0**	**0**	**0**	**57**	**12**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**12**	**0**
eIII-A Канино-Тиманская гидрогеологическая складчатая область	**12**	**0**	**12**	**0**	**1**	**0**	**12**	**0**	**0**	**0**	**12**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Неосновные водоносные горизонты и комплексы	12	0	12	0	1	0	12	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
aIII-Б Печорский артезианский бассейн	**51**	**0**	**51**	**0**	**5**	**0**	**51**	**0**	**0**	**0**	**38**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**12**	**0**
Q Четвертичный ВК	36	0	36	0	5	0	36	0	0	0	23	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	12	0
J Юрский ВК	6	0	6	0	0	0	6	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Неосновные водоносные горизонты и комплексы	9	0	9	0	0	0	9	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
bIII-B Печоро-Предуральский предгорный артезианский бассейн	**25**	**6**	**25**	**0**	**17**	**6**	**8**	**0**	**0**	**0**	**7**	**12**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Q Четвертичный ВК	5	3	5	0	3	3	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P_1 Нижнепермский ВГ	8	2	8	0	6	2	2	0	0	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Неосновные водоносные горизонты и комплексы	12	1	12	0	8	1	4	0	0	0	3	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
gXXII УРАЛЬСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ																									
dXXII-A Западно-Уральский гидрогеологический массив	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Неосновные водоносные горизонты и комплексы	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Всего по СЗФО	**514**	**105**	**496**	**18**	**387**	**67**	**340**	**0**	**0**	**0**	**277**	**34**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**24**	**10**	**54**	**0**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
ФГБУ "Гидроспецгеология"
Филиал "Гидрогеологическая экспедиция 29 района"
КАРТА СНО (УЧАСТКОВ НАБЛЮДЕНИЙ)
В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ РЕЖИМА ПОДЗЕМНЫХ ВОД
ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА
(по состоянию на 01.01.2024 г.)
Масштаб: 1:6 500 000
Составила: Конухина Е.А.

Условные обозначения:

I. Основные водоносные горизонты и комплексы

- Палеогеновый
- Верхнемеловой
- Юрский
- Нижнетриасовый (неосновной)
- Верхнепермский
- Нижнепермский
- Средне-верхнекаменноугольный
- Нижнекаменноугольный
- Верхнедевонский
- Верхнеэйфельский-нижнефранский
- Ордовикский, Кембро-ордовикский
- Нижнекембрийский
- Вендский
- Слабоводоносная зона трещиноватых кристаллических пород
- Нет данных

II. Действующие специализированные наблюдательные объекты (СНО) в различных условиях:

II.I. Естественный режим подземных вод

- ◊ СНО в условиях естественного режима подземных вод

II.II. Нарушенный режим подземных вод

- ○ СНО в условиях добычи подземных вод
- □ СНО в условиях извлечения подземных и шахтных вод на объектах МТПИ
- ▽ СНО в условиях инфильтрации в районах свалок
- △ СНО в условиях инфильтрации в районах городских и промышленных агломераций и урбанизированных территорий
- △ СНО в условиях неустановленной причины нарушения ПВ

III. Принадлежность пунктов наблюдения (ПН):

- ● Государственная опорная наблюдательная сеть (ГОНС)
- ● Объектная локальная наблюдательная сеть (ОНС)
- ● ГОНС и ОНС (совместно)

IV. Распределение СНО и ПН по субъектам РФ

28 / 76(6) Цифры: в числителе - общее количество СНО; в знаменателе - общее количество ПП, в скобках - в том числе ГОНС

V. Границы

- Российской Федерации
- федеральных округов РФ
- Северо-Западного федерального округа РФ
- субъектов РФ

VI. Прочие обозначения

- ⊙ центры субъектов РФ
- зарубежные государства
- федеральные округа РФ
- речная сеть
- моря, озера и пр.

НОВАЯ ЗЕМЛЯ
КАРСКОЕ МОРЕ
о.Вайгач
о. Колгуев
БАРЕНЦЕВО МОРЕ
МУРМАНСК
Кола
Воронья
ПАРЬЯН-МАР
Воркутинский полигон
28 / 76(6)
8 / 15(0)
40 / 84(9)
Печора
Уральский федеральный округ
БЕЛОЕ МОРЕ
Кемь
12 / 17(3)
АРХАНГЕЛЬСК
27 / 34(14)
Мезень
Сев. Двина
Выг
ПЕТРОЗАВОДСК
Онежское оз.
Ладожское оз.
Свирь
СЫКТЫВКАР
ФИНЛЯНДИЯ
БАЛТИЙСКОЕ МОРЕ
24 / 100(25)
16 / 24(9)
ВОЛОГДА
ЭСТОНИЯ
ВЕЛИКИЙ НОВГОРОД
Волхов
ПСКОВ
12 / 12(4)
19 / 28(8)
ЛАТВИЯ
21 / 22(10)
КАЛИНИНГРАД
ЛИТВА
БЕЛАРУСЬ
ПОЛЬША
Центральный федеральный округ
Приволжский федеральный округ
0 100 200 400 км

г. Санкт-Петербург
50 / 102(17)
0 12,5 25 50 км

Рис.1.14. Карта СНО (участков наблюдений) в различных условиях режима подземных вод на территории Северо-Западного федерального округа РФ (по состоянию на 01.01.2024 г.)

В 2023 г. в нарушенных условиях находились 400 пунктов (78 % от общего числа действующих пунктов наблюдения), в естественных условиях – 105 пунктов. По видам техногенного воздействия наблюдательные пункты размещены в районах добычи подземных вод для питьевого и технического водоснабжения (277 ПН), фильтрации в районах промышленных зон (54), свалок (10) и урбанизированных территорий (22), извлечения подземных и шахтных вод на объектах разработки МТПИ (34) и захоронения сточных вод (1) (Рис. 1.15, табл.1.4).

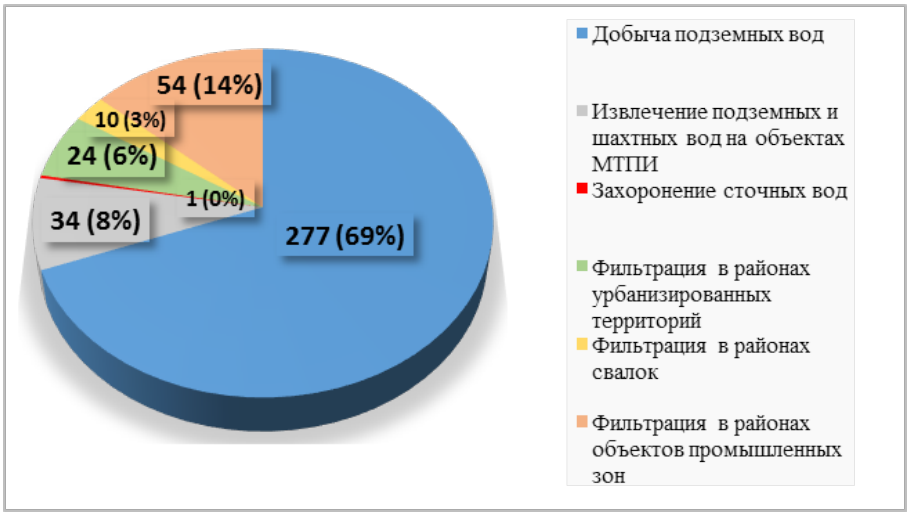


Рис.1.15. Распределение действующих пунктов НС на участках недр с нарушенным состоянием подземных вод по видам техногенного воздействия на них по СЗФО

На пунктах ГОНС ежегодно проводится инспектирование, при необходимости техническое обслуживание скважин, чтобы поддерживать удовлетворительное техническое состояние. Тем не менее, не редки случаи, когда ПН выходят из строя, так в 2023 г в Псковской области 1 ПН ГОНС был засорен и выбыл из сети. Произведена замена скважины.

В целом, методика режимных наблюдений за состоянием ПВ остается традиционной и соответствует существующим нормативным требованиям, в т.ч. «Методическим рекомендациям по организации и производству наблюдений за режимом уровня, напора и дебита подземных вод» (ВСЕГИНГЕО, М., 1983 г.), «Методическим указаниям по производству наблюдений за режимом температуры подземных вод» (ВСЕГИНГЕО, М., 1982 г.), «Методическим рекомендациям по отбору, обработке и хранению проб подземных вод» (ВСЕГИНГЕО, М., 1990 г.).

Замеры уровней подземных вод в отчетном году проводились на 387 наблюдательных пунктах (74% от всей сети), в т.ч. на 105 ПН ГОНС. Замеры уровня осуществлялись электроуровнемерами и хлопушками от постоянной марки – верхнего среза трубы или оголовка скважины. Замеры уровня подземных вод по скважинам ГОНС проводились 4-5 раз в месяц при наблюдении режима безнапорных водоносных горизонтов и 3 раза в месяц при наблюдении напорных водоносных горизонтов. Для скважин, расположенных на периферии вендской депрессии, амплитуда колебаний уровня в которых крайне незначительна, замеры выполнялись 1 раз в квартал. На 36-ти пунктах наблюдательной сети ГОНС установлены автоматические регистраторы уровня воды (КЕДР-ДМZ, «Гидрометрика 501», АДУ Полтраф-Мера /STS), в том числе на 9-ти ПН в Республике Коми, на 5 ПН в Ленинградской области, на 4 ПН в г. Санкт-Петербурге, 3 ПН в Архангельской области, 2 ПН в Новгородской области, 2 ПН в Калининградской области, 3 ПН в Республике Карелия, 6 ПН в Вологодской области и 2ПН в Псковской области. Для изучения трансграничных подземных водных объектов (Россия-Эстония) автоматическими датчиками сбора и передачи оперативной информации («Кедр ДМ» и КЕДР-ДМZ) всего оборудованы 5 ПН (3 ПН ГОНС и 2 ПН ОНС).

Замеры температуры подземных вод на территории СЗФО осуществляются на 42 ПН ГОНС для изучения естественного температурного фона подземных вод и температурного фона подземных вод в Арктической зоне РФ.

Пункты наблюдения оборудованы на основные водоносные горизонты, развитые в пределах округа, расположенные на различной глубине от поверхности земли.

Измерение температурного фона подземных вод в Арктической зоне РФ производится с помощью автоматизированных комплексов наблюдения, датчики которых установлены на разных глубинах, за исключением территории Мурманской области, где температура воды замеряется заленивленными термометрами (ТМ-10).

Таким образом, изучение температуры подземных вод на территории округа производится практически по всей глубине изучаемого разреза.

Контроль качества подземных вод выполнен на 340 ПН (66% от всей сети), в том числе в 2023 г. опробованы 10 пунктов наблюдения ГОНС (силами РЦ ГМСН).

Отбор проб воды производился для изучения естественного гидрохимического режима подземных вод из скважин в Псковской, Вологодской, Ленинградской, Архангельской областях и в г. Санкт-Петербурге, а также для определения естественного радиационного фона на территории Псковской, Новгородской и Архангельской областях

Отбор проб воды производится один раз в год из скважин с предварительной прокачкой скважин помпой «Champion» и насосами типа «Малыш», Belamos и Grundfos. Отбор проб воды из колодцев осуществлялся с помощью желонки. Пробы воды отбираются для изучения антропогенного воздействия на подземные воды и оценки степени его воздействия на общий химический анализ, микрокомпоненты, тяжелые металлы, нефтепродукты и радиоактивность. Отбор производился в химическую посуду, подготовленную лабораторией и содержащую необходимые консерванты, в соответствии с «Временными методическими рекомендациями по гидрогеохимическому опробованию и химико-аналитическим исследованиям подземных вод», М., ГИДЭК, 2002 г.

1.2 Состояние ресурсной базы и использование подземных вод

1.2.1 Питьевые и технические подземные воды (пресные и солоноватые)

1.2.1.1 Прогнозные ресурсы подземных вод и степень их разведанности

Оценка обеспеченности населения Северо-Западного федерального округа РФ прогнозными ресурсами подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения выполнена в 1999-2001 гг. Согласно данной оценке прогнозные ресурсы питьевых подзем-ных вод с минерализацией до 5 г/дм^3 составляют 112459 тыс. м^3/сут, из них 98% или 110420 тыс. м^3/сут., приходится на пресные воды с минерализацией до 1 г/дм^3. Ресурсы подземных вод с минерализацией 1-3 г/дм^3 составляют 2059 тыс. м^3/сут. или 2% от их общей величины, с минерализацией 3-5 г/дм^3 – 76 тыс. м^3/сут. – 0,07%

Распределение прогнозных ресурсов подземных вод по субъектам РФ (Рис. 1.16) с разграничением их по величине минерализации приведено в таблице 1.5. Более половины прогнозных ресурсов подземных вод – 62057 тыс. м^3/сут. (56%) сосредоточено на территории Республики Коми, 15728 тыс. м^3/сут (14%) приходится на Архангельскую область. Наименьшее количество прогнозных ресурсов – 332 тыс. м^3/сут. и 821 тыс. м^3/сут приходятся на г. Санкт-Петербург и Республику Карелия соответственно.

В целом по СЗФО модуль прогнозных ресурсов составляет 0,8 л/с×км^2. Максимальный модуль прогнозных ресурсов (2,7 л/с×км^2) отмечается по г. Санкт-Петербургу. Для Псковской области и Республики Коми модуль прогнозных ресурсов составляет 2,7 и 1,7 л/с × км^2 соответственно. Минимальный модуль прогнозных ресурсов отмечен в Республике Карелия – 0,05 л/с × км^2.

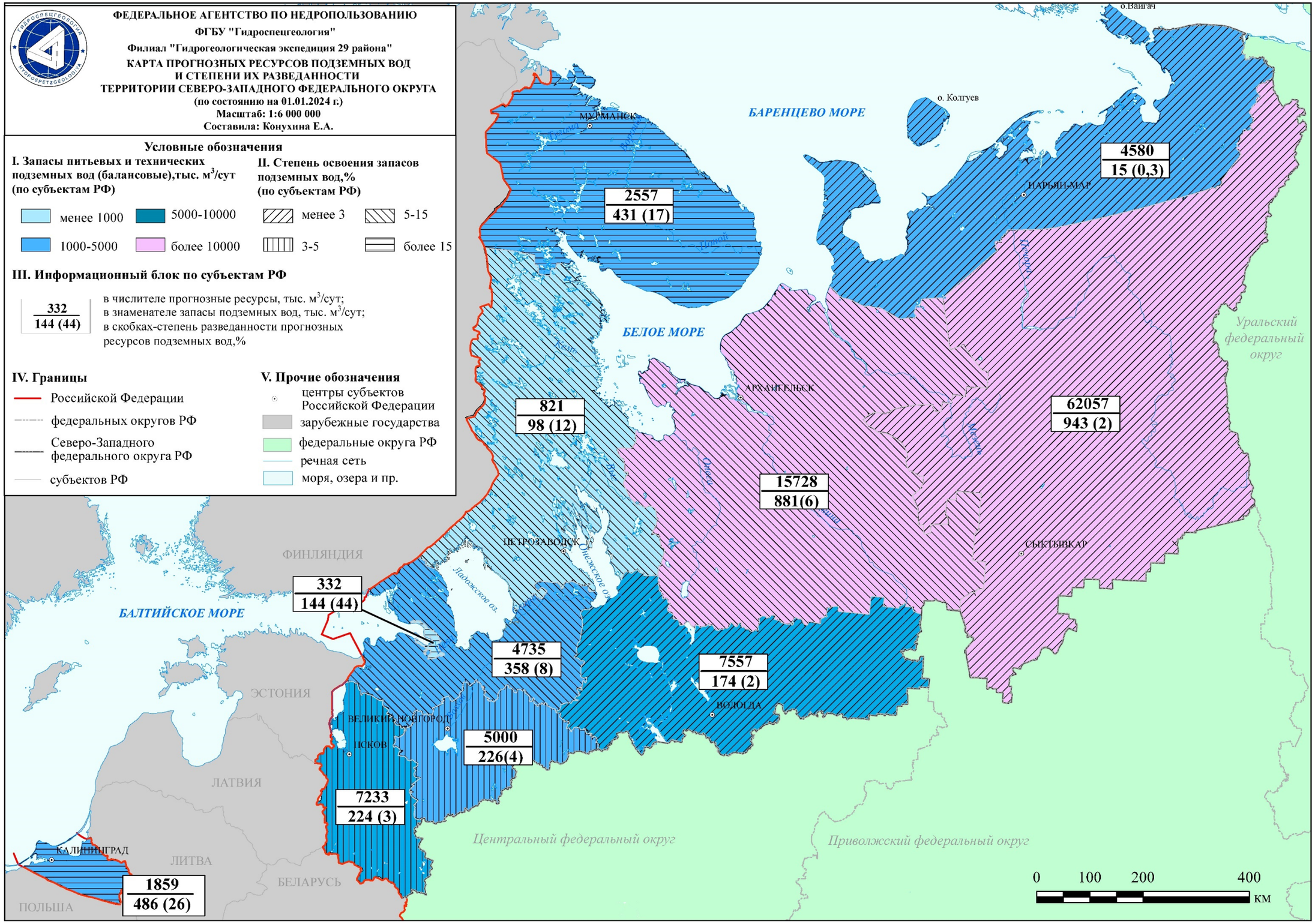


Рис.1.16. Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности на территории Северо-Западного федерального округа (по состоянию на 01.01.2024 г.)

Таблица 1.5. Прогнозные ресурсы подземных вод и их распределение по субъектам РФ по состоянию на 01.01.2023 г. (тыс. м^3/сут.)

Субъект РФ	Площадь,тыс.км^2	Население, тыс.чел.	Прогнозные ресурсы подземных вод, тыс. м^3/сут с минерализацией в г/дм^3				Модуль прогнозных ресурсов, (л/с на км^2)	Обеспеченность ПР, тыс.м^3/сут на 1 чел.
			<1	от 1 до 3	от 3 до 5	всего		
Архангельская область	413,1	955,848	15728			15728	0,4	16,5
Вологодская область	144,5	1128,782	6919	638		7557	0,6	6,7
г. Санкт-Петербург	1,4	5598,500	256		76	332	2,7	0,1
Калининградская область	15,1	1033,914	1782	77		1859	1,4	1,8
Ленинградская область	83,9	2023,767	4701	34		4735	0,7	2,3
Мурманская область	144,9	656,400	2557			2557	0,2	3,9
Ненецкий АО	176,8	42,224	4676			4580	0,3	108,5
Новгородская область	54,5	571,400	3692	1308		5000	1,1	8,8
Псковская область	55,4	581,147	7233			7233	1,5	12,4
Республика Карелия	180,5	523,88	819	1,9		821	0,05	1,6
Республика Коми	416,8	720,610	62057			62057	1,7	86,1
Всего по СЗФО	**1686,9**	**13836,474**	**110420**	**2059**	**76**	**112459**	**0,8**	**8,1**

В среднем по СЗФО степень разведанности (изученности) прогнозных ресурсов составляет 3,5%. Наибольшая степень разведанности прогнозных ресурсов отмечается по г. Санкт-Петербургу – 43,5%, и по Калининградской области – 26%. По Мурманской области и Республике Карелия этот показатель составляет 17 и 12% соответственно, по Ленинградской и Архангельской областям – 8 и 6%, по Новгородской, Псковской, Вологодской областям и – 2-5%. Самая незначительная степень разведанности прогнозных ресурсов фиксируется в Республике Коми и Ненецком АО –1,5 и 0,3 %.

Обеспеченность ресурсами подземных вод питьевого качества в расчете на 1 человека в целом по территории СЗФО составляет 8,1 м^3/сут.

Максимальная обеспеченность ресурсами отмечается в Ненецком АО – 108,5 м^3/сут. на 1 чел. и в Республике Коми – 86,1 м^3/сут. на 1 чел. В Псковской и Архангельской областях она составляет 14,3 и 16,5 м^3/сут. на 1 чел., в Вологодской и Новгородской областях – 6,7 и 8,8 м^3/сут. на 1 чел., в Республике Карелия, Калининградской, Ленинградской, Мурманской областях – 1,6 – 4 м^3/сут на 1 чел. Минимальная обеспеченность ресурсами подземных вод питьевого качества отмечена в г. Санкт-Петербурге – 0,1 м^3/сут. на 1 чел.

Распределение прогнозных ресурсов подземных вод по гидрогеологическим структурам с разграничением их по величине минерализации приведено в таблице 1.6.

Таблица 1.6. Прогнозные ресурсы подземных вод и их распределение по гидрогеологическим структурам

Гидрогеологическая структура	Прогнозные ресурсы с минерализацией в г/дм^3				Модуль прогнозных ресурсов (л/с*км^2)	Изученность прогнозных ресурсов, %
	<1	1-3	3-5	Всего		
БАЛТИЙСКИЙ СГМ I порядка	**4183**			**4183**	**0,1**	**10,8**
ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКИЙ САБ I порядка	**48399**	**3121**	**76**	**51596**	**0,8**	**5,3**
Ленинградский АБ II порядка	14602	2407	76	17085	1,1	5,5
Московский АБ II порядка	4488	92	-	4580	1,3	2,9
Северо-Двинский АБ II порядка	21654	545	-	22199	0,6	4,6
Ветлужский АБ II порядка	336	1	-	337	0,2	0,5
Камско-Вятский АБ II порядка	5536	0	0	5536	1,2	3,0
Балтийско-Польский АБ II порядка	1783	76	-	1859	1,6	26,7
Калининградский АБ III порядка	*1783*	*76*	-	*1859*	*1,6*	*26,2*
Прибалтийский АБ III порядка	*не оценены*				-	
ТИМАНО-ПЕЧОРСКИЙ САБ I порядка	**43205**	-	-	**43205**	**1,4**	**1,6**
Канино-Тиманская ГСО II порядка	10562	-	-	10562	1,3	1,8
Печоро-Предуральский ПАБ II порядка	16314	-	-	16314	2,1	1,4
Печорский АБ II порядка*	16329	-	-	16329	1	1,7
УРАЛЬСКАЯ СГСО I порядка	**13475**	-	-	**13475**	**1,9**	**0,5**
ИТОГО по СЗФО	**109262**	**3122**	**76**	**112459**	**0,8**	**3,5**

* прогнозные ресурсы по Колгуевскому АБ в количестве 96 тыс. м^3/сут. включены в Печорский АБ II порядка

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
ФГБУ "Гидроспецгеология"
Филиал "Гидрогеологическая экспедиция 29 района"

КАРТА ПРОГНОЗНЫХ РЕСУРСОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД И СТЕПЕНИ ИХ РАЗВЕДАННОСТИ ПО ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИМ СТРУКТУРАМ ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

(по состоянию на 01.01.2024 г.)
Масштаб: 1:7 000 000
Составила: Конухина Е.А.

Условные обозначения

I. Прогнозные ресурсы подземных вод, тыс. м³/сут (по гидрогеологическим структурам)

- менее 1000
- 1000-5000
- 5000-10000
- более 10000

II. Степень разведанности прогнозных ресурсов подземных вод,% (по гидрогеологическим структурам)

- менее 3
- 3-5
- 5-15
- более 15

III. Информационный блок по гидрогеологическим структурам I и II порядка

17085 / 947 (6)

в числителе прогнозные ресурсы, тыс. м³/сут;
в знаменателе запасы подземных вод, тыс. м³/сут;
в скобках-степень разведанности прогнозных ресурсов подземных вод,%

IV. Границы

- Российской Федерации
- федеральных округов РФ
- Северо-Западного федерального округа РФ
- субъектов РФ
- граница ГГС I порядка
- граница ГГС II порядка

V. Прочие обозначения

- центры субъектов Российской Федерации
- зарубежные государства
- федеральные округа РФ
- речная сеть
- моря, озера и пр.

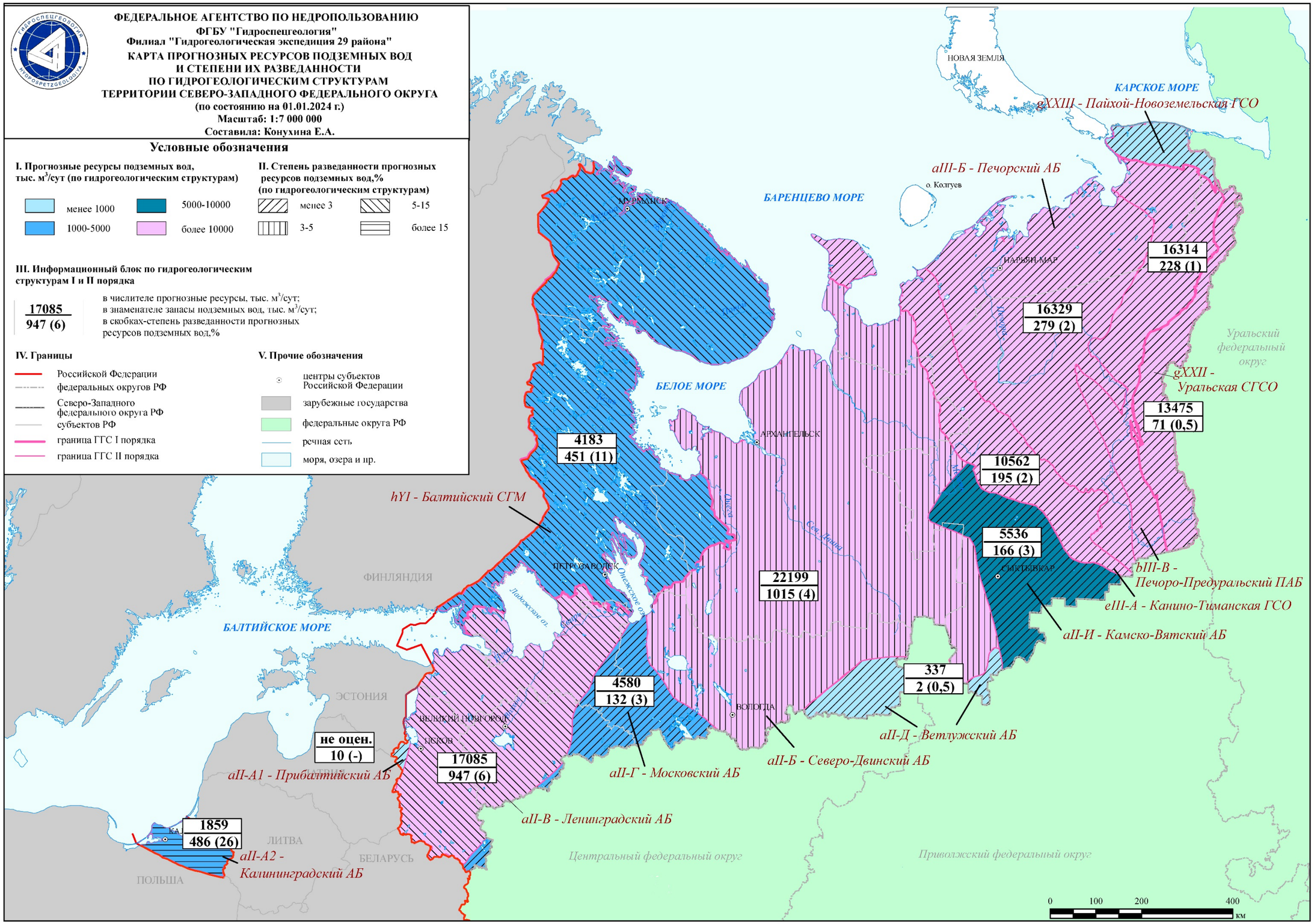


Рис.1.17. Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности по гидрогеологическим структурам на территории Северо-Западного федерального округа (по состоянию на 01.01.2024 г.)

По Восточно-Европейскому САБ I порядка прогнозные ресурсы подземных вод составляют 51596 тыс. м^3/сут (46% от суммарных по СЗФО), по Тимано-Печорскому САБ I порядка – 43205 тыс. м^3/сут (38%), по Уральской СГСО I порядка – 13475 тыс. м^3/сут (12%) и по Балтийскому СГМ I порядка – 4183 тыс. м^3/сут (4%) (Рис. 1.17).

Значение модуля прогнозных ресурсов по гидрогеологическим структурам 1 порядка колеблется от 0,1 (Балтийский СГМ) до 2,1 л×с/км^2 (Печоро-Предуральский ПАБ II порядка).

Степень изученности прогнозных ресурсов составляет от 0,5% для Уральской СГСО до 10,8% - для Балтийского СГМ.

В пределах гидрогеологических структур II порядка наибольшие прогнозные ресурсы подземных вод – 22199 тыс. м^3/сут или 20% от суммарных по СЗФО – сосредоточены в пределах Северо-Двинского АБ. На территориях распространения Ленинградского АБ II порядка величина прогнозных ресурсов составляет 17085 тыс. м^3/сут (15%), Печорского АБ – 16329 тыс. м^3/сут, Печоро-Предуральского ПАБ – 16314 тыс. м^3/сут. (14%). Для большинства гидрогеологических структур II порядка значение модуля прогнозных ресурсов составляет от 0,8 до 2 л/с×км^2, лишь для Ветлужского АБ и Северо-Двинского АБ модуль прогнозных ресурсов – 0,2 и 0,6 л/с×км^2 соответственно.

Степень изученности прогнозных ресурсов максимальна по Балтийско-Польскому АБ – 26,7%, минимальна по Ветлужскому СГМ и Уральской СГСО– 0,5%, составляя по остальным гидрогеологическим структурам II порядка от 1,4 до 5,5%.

В пределах Балтийско-Польского АБ II порядка выделены Калининградский АБ и Прибалтийский АБ III порядка. По Прибалтийскому АБ III порядка прогнозные ресурсы питьевых подземных вод в пределах СЗФО не оценивались.

1.2.1.2. Запасы питьевых и технических подземных вод

По состоянию на 01.01.2024 г. разведанные запасы питьевых и технических подземных вод по СЗФО составляют 3982,047 тыс. м^3/сут. (таблица 1.7).

Распределение запасов подземных вод по категориям следующее: А – 542,317 тыс. м^3/сут., В – 1224,456 тыс. м^3/сут., C_1 – 993,133 тыс. м^3/сут., C_2 – 1222,141 тыс. м^3/сут. Запасы промышленных категорий (А+В+C_1) составляют 2759,906 тыс. м^3/сут. (69% от общего числа разведанных запасов).

На 01.01.2024 г. на территории СЗФО разведано 1655 месторождений (участков МПВ) питьевых и технических подземных вод (рис.1.18). Распределение количества месторождений питьевых и технических подземных вод по территориям субъектов РФ СЗФО отражено в таблице 1.7.

Большая часть разведанных запасов питьевых и технических подземных вод приходится на Республику Коми и Архангельскую область: 24% и 22% соответственно. Наиболее бедны запасами подземных вод Ненецкий автономный округ и Республика Карелия, где они составляют 0,4 и 2,4% соответственно от суммарных по СЗФО. Запасы подземных вод по территориям остальных областей составляют от 4 до 12% от суммарных по СЗФО – рис. 1.19.

Сведения по запасам питьевых и технических подземных вод в пределах гидрогеологических структур территории СЗФО приведены в таблице 1.8. По состоянию на 01.01.2024 г. по территориям, приуроченным к Восточно-Европейскому САБ 1 порядка запасы питьевых и технических ПВ оценены на 1279 МПВ и составляют 2757,827 тыс. м^3/сут. (69% от суммарных по СЗФО). По территориям, приуроченным к Тимано-Печорскому САБу 1 порядка запасы по 251 МПВ составляют 702,168 тыс. м^3/сут. (17%), по Балтийскому СГМ 1 порядка – по 116 МПВ – 451,168 тыс.м^3/сут. (11%), по Уральской СГСО 1 порядка – по 9 МПВ – 70,884 тыс. м^3/сут. (2%) – рис. 1.20.

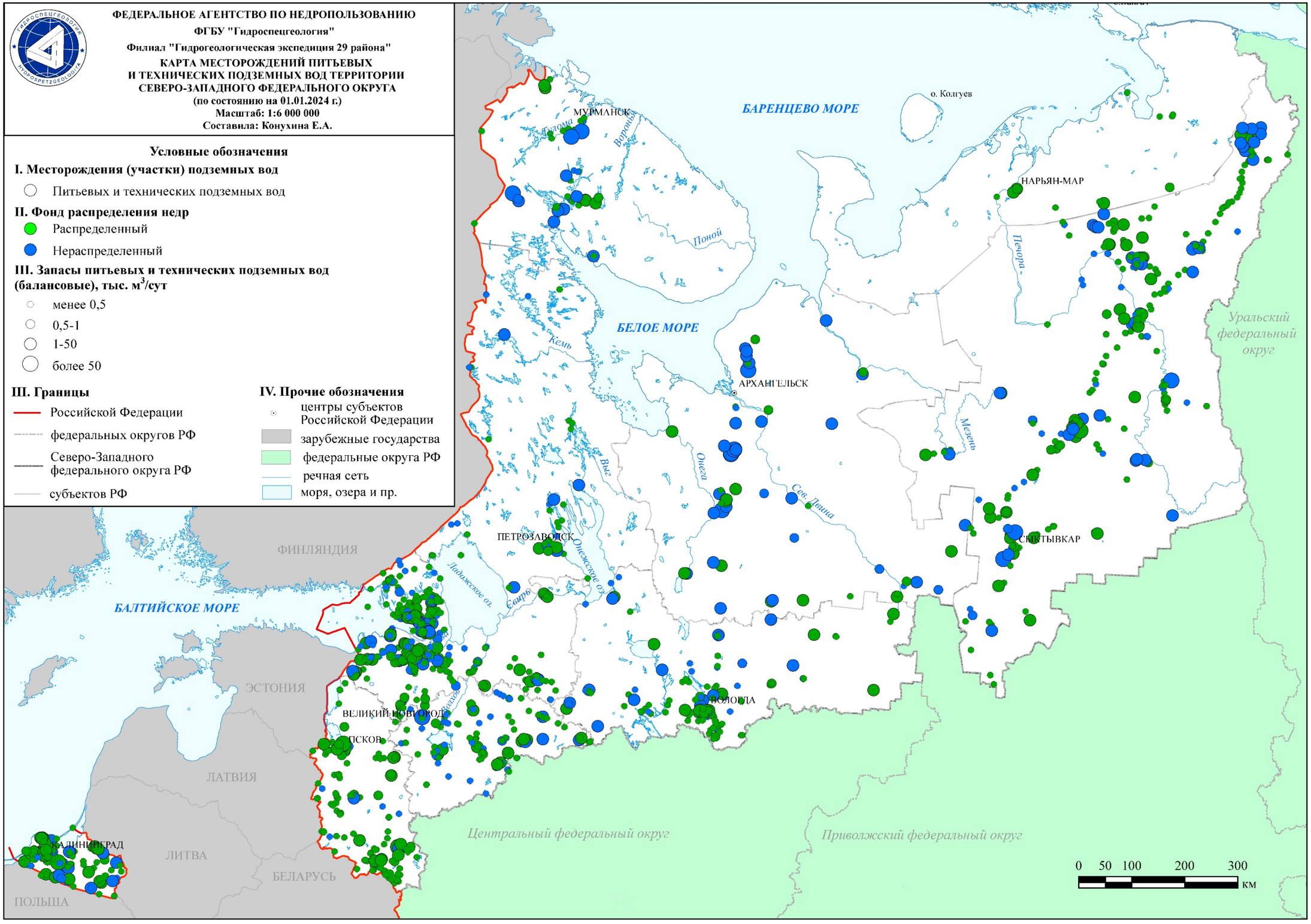


Рис.1.18. Карта месторождений подземных вод на территории Северо-Западного федерального округа РФ (по состоянию на 01.01.2024 г.)

Таблица 1.7. Сводные данные о запасах, добыче и использовании питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) и степени их освоения на территории Северо-Западного федерального округа по состоянию на 01.01.2024 г.

Субъект РФ	Запасы подземных вод, тыс.м^3/сут.					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча и извлечение, тыс.м^3/сут.				Количество водозаборов	Степень освоения запасов, %	Использование, тыс.м^3/сут.				Потери при транспортировке и сброс без использования, тыс.м^3/сут
	Всего	по категориям				всего	в том числе в эксплуатации	всего	добыча		извлечение			Всего	в том числе			
		А	В	C_1	C_2				общая	в том числе на месторождениях (участках)					ХПВ	ПТВ	НСХ	
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*	*17*	*18*	*19*
Архангельская область	881,435	11,597	59,273	125,966	684,599	56	29	389,390	49,337	31,629	340,053	270	*4*	54,715	45,316	9,226	0,173	334,675
Вологодская область	174,196	3,200	36,655	38,357	95,984	182	137	112,297	47,931	18,168	64,365	581	*10*	46,399	34,546	3,701	8,152	65,897
г.Санкт-Петербург**	144,471	24,700	91,110	28,326	0,335	60	45	11,942	11,942	10,325	0,000	85	*7*	36,699	35,832	0,868	0,000	0,458
Калининградская область	486,232	217,473	188,147	80,613	0	178	122	154,951	127,585	111,727	27,366	311	*23*	125,094	103,541	21,553	0,000	29,856
Ленинградская область	358,616	84,050	200,681	71,547	2,338	452	332	196,402	166,104	92,882	30,297	943	*26*	128,123	111,004	12,573	4,545	43,064
Мурманская область	431,189	50,400	102,106	213,683	65,000	49	27	411,068	39,919	38,319	371,149	42	*9*	101,951	12,643	89,308	0,000	309,118
Ненецкий АО	14,687	4,105	10,342	0,120	0,120	14	8	4,926	4,926	4,775	0,000	21	*33*	4,225	3,693	0,532	0,000	0,701
Новгородская область	225,846	22,830	44,936	150,601	7,479	131	84	42,305	31,852	27,644	10,453	165	*12*	25,035	21,444	3,559	0,032	17,269
Псковская область	224,4612	11,7500	151,6218	18,8894	42,2000	175	139	85,0869	78,9547	60,7379	6,1322	254	*27*	69,197	49,8257	10,4439	8,9275	15,8897
Республика Карелия	97,655	0,000	15,344	7,179	75,132	40	31	49,832	6,640	3,875	43,191	192	*4*	6,416	5,675	0,445	0,296	43,416
Республика Коми	943,259	112,212	324,241	257,852	248,954	318	215	163,662	109,606	100,167	54,056	450	*11*	104,363	50,108	52,221	2,034	59,299
Итого по СЗФО	**3982,047**	**542,317**	**1224,456**	**993,133**	**1222,141**	**1655**	**1169**	**1621,86**	**674,797**	**500,250**	**947,063**	**3314**	*13*	**702,217**	**473,628**	**204,428**	**24,16**	**919,643**

*в 2023 году из Ленинградской обл. в г. Санкт-Петербург передано 25,215 тыс. м^3/сут подземных вод для использования на хозяйственно-питьевое водоснабжение Красносельского, Кронштадтского и Петродворцового районов округа (по состоянию на 01.01.2024 г.)

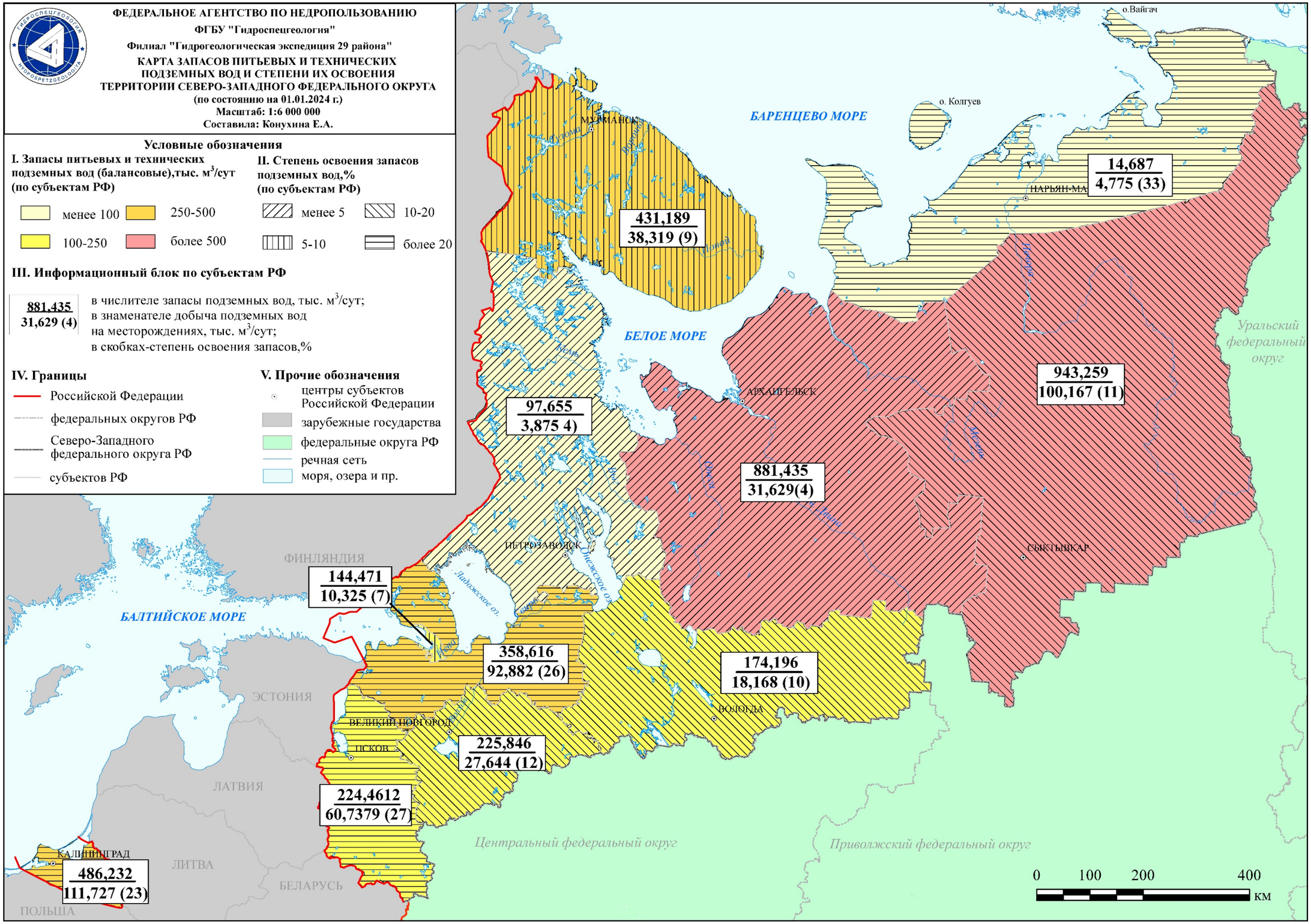


Рис.1.19. Карта запасов подземных вод и степени их освоения на территории Северо-Западного федерального округа по состоянию на 01.01.2024

Таблица 1.8. Сводные данные о ресурсах, запасах и добыче питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории Северо-Западного федерального округа по состоянию на 01.01.2024 г.

Наименование гидрогеологической структуры	Запасы подземных вод, тыс.м3/сут.					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча и извлечение, тыс.м^3/сут.				Количество водозаборов	Степень освоения запасов, %
	Всего	по категориям						всего	добыча	в том числе на месторождениях (участках)	извлечение		
		A	B	C_1	C_2	всего	в эксплуатации						
Балтийский сложный гидрогеологический массив I порядка	**451,168**	**52,27**	**108,739**	**221,766**	**68,392**	**116**	**80**	**472,925**	**50,78**	**43,621**	**422,146**	**273**	**9,7**
Восточно-Европейский САБ I порядка	2757,827	377,342	818,75	572,447	989,289	1279	888	994,221	523,36	359,331	470,861	2757	13,0
Московский АБ II порядка	131,804	2	33,613	54,211	41,979	64	44	29,143	29,132	15,71	0,01	164	11,9
Ветлужский АБ II порядка	1,694	0	0,3	1,394	0	5	4	1,958	1,958	0,524	0	44	30,9
Ленинградский АБ II порядка	947,137	138,98	467,435	224,109	116,613	746	521	304,018	264,951	174,061	39,067	1340	18,4
Камско-Вятский АБ II порядка	166,034	2,652	29,99	54,728	78,664	49	32	10,194	10,194	7,209	0	115	4,3
Северо-Двинский АБ II порядка	1015,327	11,887	94,025	157,382	752,033	229	159	491,724	87,306	47,903	404,418	772	4,7
Балтийско-Польский АБ II порядка	495,831	221,823	193,386	80,623	0	186	128	157,184	129,819	113,924	27,366	322	23,0
Прибалтийский АБ III порядка	9,599	4,35	5,239	0,01	0	8	6	2,233	2,233	2,197	0	11	22,9
Калининградский АБ III порядка	486,232	217,473	188,147	80,613	0	178	122	154,951	127,585	111,727	27,366	311	23,0
Тимано-Печорский САБ I порядка	**702,168**	**112,705**	**270,292**	**162,991**	**156,18**	**251**	**169**	**150,456**	**96,4**	**93,04**	**54,056**	**279**	**13,3**
Канино-Тиманская ГСО II порядка	194,99	75,268	65,201	54,521	0	35	25	42,623	42,623	39,809	0	69	20,4
Печоро-Предуральский ПАБ II порядка	227,859	32,502	37,081	56,756	101,52	85	58	64,06	10,004	9,874	54,056	79	4,3
Печорский АБ II порядка	279,319	4,935	168,01046	51,7137	54,66	131	86	43,773	43,773	43,357	0	131	15,5
Уральская СГСО I порядка	**70,884**	**0**	**26,674**	**35,93**	**8,28**	**9**	**5**	**4,258**	**4,258**	**4,258**	**0**	**5**	**6,0**
Всего по СЗФО	**3982,047**	**542,317**	**1224,456**	**993,133**	**1222,14**	**1655**	**1142**	**1621,86**	**674,797**	**500,25**	**947,063**	**3314**	**12,6**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ

ФГБУ "Гидроспецгеология"

Филиал "Гидрогеологическая экспедиция 29 района"

КАРТА ЗАПАСОВ ПИТЬЕВЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ ПОДЗЕМНЫХ ВОД И СТЕПЕНИ ИХ ОСВОЕНИЯ ПО ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИМ СТРУКТУРАМ ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

(по состоянию на 01.01.2024 г.)

Масштаб: 1:7 000 000

Составила: Конухина Е.А.

Условные обозначения

I. Запасы питьевых и технических подземных вод (балансовые),тыс. м³/сут (по гидрогеологическим структурам)

- оценка не проводилась
- менее 100
- 100-250
- 250-500
- более 500

II. Степень освоения запасов подземных вод,% (по гидрогеологическим структурам)

- менее 5
- 5-10
- 10-20
- более 20

III. Информационный блок по гидрогеологическим структурам I и II порядка

451,168 / 43,621 (9,7)

в числителе запасы подземных вод, тыс. м³/сут;
в знаменателе добыча подземных вод на месторождениях, тыс. м³/сут;
в скобках-степень освоения запасов,%

IV. Границы

- Российской Федерации
- федеральных округов РФ
- Северо-Западного федерального округа РФ
- субъектов РФ
- граница ГГС I порядка
- граница ГГС II порядка

V. Прочие обозначения

- центры субъектов Российской Федерации
- зарубежные государства
- федеральные округа РФ
- речная сеть
- моря, озера и пр.

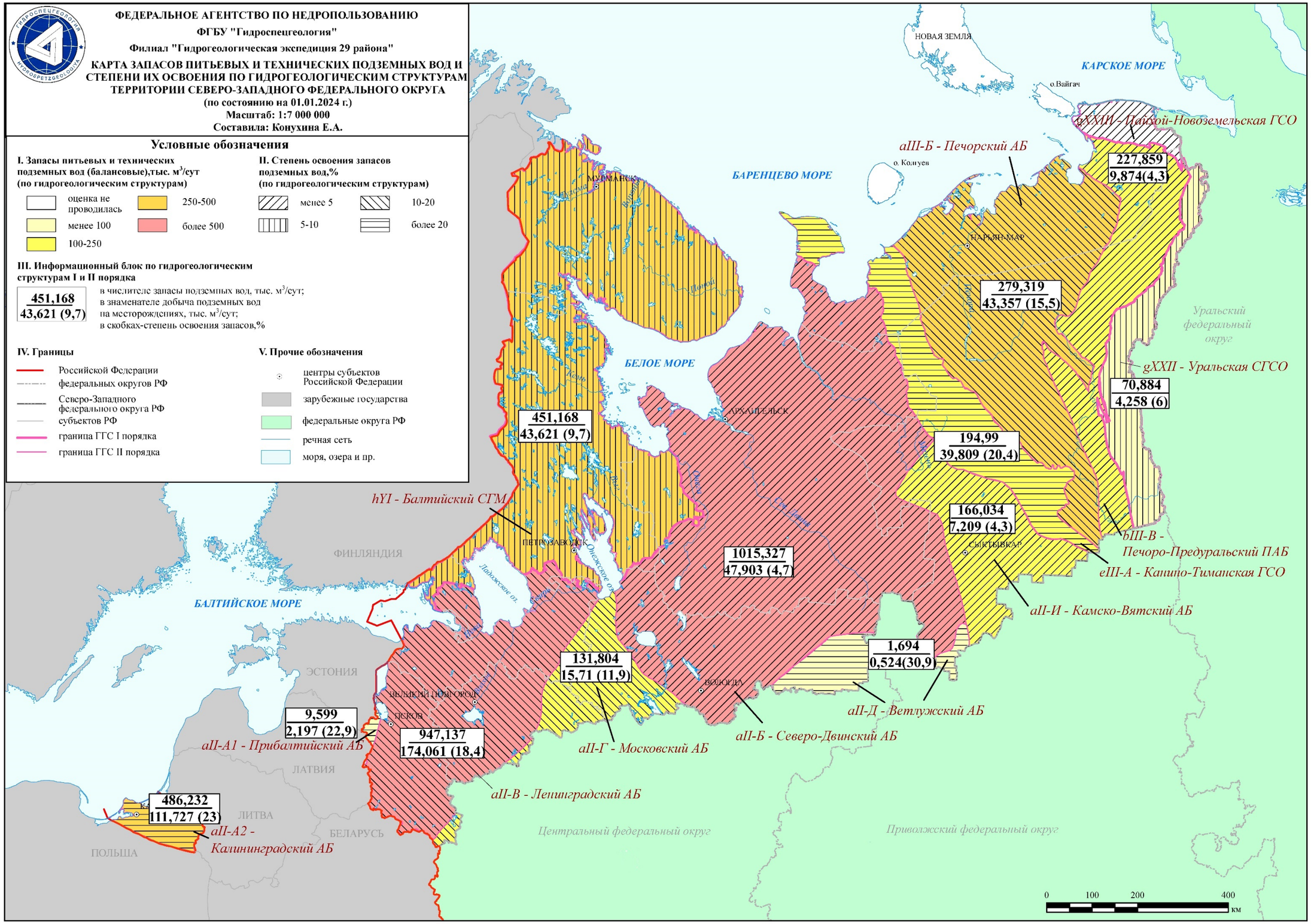


Рис.1.20. Карта запасов подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории Северо-Западного федерального округа по состоянию на 01.01.2024

В пределах Восточно-Европейского САБ 1 порядка выделяются два наиболее значимых по объему запасов бассейна подземных вод 2 порядка: Северо-Двинский АБ – с запасами 1015,327 тыс. м^3/сут. (37%) по 229 МПВ и Ленинградский АБ, где запасы ПВ по 746 МПВ составляют 947,137 тыс. м^3/сут. (34% от запасов Восточно-Европейского САБа). К территории СЗФО приурочена также часть Балтийско-Польского АБ 2 порядка, а именно: Калининградский АБ 3 порядка, полностью расположенный в пределах округа, и незначительная по площади часть Прибалтийского АБ 3 порядка. В пределах Балтийско-Польского АБ 2 порядка разведано 186 месторождения питьевых и технических ПВ, запасы которых составляют 495,831 тыс. м^3/сут. (18% от запасов Восточно-Европейского САБ).

Незначительные запасы ПВ отмечаются в Московском, Ветлужском и Камско-Вятском АБ 2 порядка, которые имеют на территории СЗФО ограниченное распространение. В пределах Тимано-Печорского САБ I порядка большее количество месторождений питьевых и технических ПВ (131 МПВ) и запасы ПВ в объеме 279,319 тыс. м3/сут. (40% от запасов Тимано-Печорского САБ) приходятся на Печорский АБ 2 порядка. По Печоро-Предуральскому ПАБ 2 порядка запасы ПВ оценены по 85 МПВ и составляют 227,859 тыс. м^3/сут. (32%), по Канино-Тиманской ГСО 2 порядка – по 35 МПВ (УМПВ) – 194,990 тыс. м^3/сут. (28%). На территории, приуроченной к Уральской СГСО I порядка запасы 9 МПВ составляют 70,884 тыс. м^3/сут.

Распределение запасов питьевых и технических ПВ по гидрографическим единицам приведено в таблице 1.9. Наибольший объем запасов – 1953,973 тыс. м^3/сут. (49% от суммарных по СЗФО) – приходится на Двинско-Печорский бассейновый округ, в том числе большая часть 1127,164 тыс. м^3/сут. – на речной бассейн Северной Двины и 757,405 тыс. м^3/сут. – на речной бассейн Печоры.

В Балтийском бассейновом округе величина запасов составляет 1512,451 тыс. м^3/сут. (38% от суммарных по СЗФО). На речной бассейн Невы приходится 645,142 тыс. м^3/сут. (43%), на речной бассейн Немана – 486,232 тыс. м^3/сут. (32%), на речной бассейн Нарвы – 377,939 тыс. м^3/сут. (25%) запасов.

В Баренцево-Беломорском бассейновом округе запасы питьевых и технических ПВ составляют 434,592 тыс. м^3/сут. (11% от суммарных по СЗФО).

Верхневолжский и Камский бассейновые округа на территории СЗФО имеют ограниченное распространение. По Верхневолжскому бассейновому округу запасы питьевых и технических ПВ оценены в объеме 80,657 тыс. м^3/сут. (2% от суммарных по СЗФО). В Камском бассейновом округе на территории СЗФО запасы ПВ составляют всего 0,374 тыс. м^3/сут.

Таблица 1.9. Сводные данные о запасах и добыче питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод по гидрографическим единицам СЗФО РФ по состоянию на 01.01.2024 г.

Бассейновый округ	Наименование и код гидрографической единицы		Запасы, тыс. м^3/сут.	Добыча подземных вод на месторож-дениях (участках), тыс.м^3/сут	Степень освое-ния запасов, %
	наименование	код			
1	2	3	4	5	6
Балтийский		01.	1512,451	303,759	20,1
	Неман и реки бассейна Балтийского моря (российская часть в Калининградской области)	01.01.00.	486,232	111,727	23,0
	Западная Двина (российская часть бассейна)	01.02.00.	3,138	1,172	37,3
	Нарва (российская часть бассейна)	01.03.00.	377,939	78,729	20,8

1	2	3	4	5	6
	Нева (включая бассейны рек Онежского и Ладожского озера)	01.04.00.	645,142	112,131	17,4
	Свирь (включая реки бассейна Онежского озера)	01.04.01	100,048	6,334	6,3
	Волхов	01.04.02.	209,105	58,585	28,0
	Нева и реки бассейна Ладожского озера (без подбассейнов 01.04.01. и 01.04.02.)	01.04.03.	335,989	47,212	14,1
Баренцево-Беломорский		02.	434,592	38,903	9,0
	Бассейны рек Кольского полуострова, впадающих в Баренцево море	02.01.00.	212,909	0,379	0,2
	Бассейны рек Кольского полуострова и Карелии, впадающих в Белое море	02.02.00.	221,683	38,524	17,4
Двинско-Печорский		03.	1953,973	152,844	7,8
	Онега	03.01.00.	45,080	3,762	8,3
	Северная Двина	03.02.00.	1127,164	51,949	4,6
	Малая Северная Двина	03.02.01	131,577	15,194	11,5
	Вычегда	03.02.02	184,174	8,545	4,6
	Бассейны притоков Северной Двины ниже места слияния Вычегды и Малой Северной Двины	03.02.03.	811,413	28,210	3,5
	Мезень	03.03.00	24,324	1,502	6,2
	Бассейны рек междуречья Печоры и Мезени, впадающих в Баренцево море	03.04.00.	757,405	95,632	12,6
	Бассейны притоков Печоры до впадения Усы	03.05.01	181,266	28,712	15,8
	Уса	03.05.02	309,436	11,487	3,7
	Бассейны притоков Печоры ниже впадения Усы	03.05.03.	266,703	55,433	20,8
	Бассейны рек междуречья Печоры и Оби, впадающих в Баренцево море	03.06.00.	0,000	0,000	
Верхневолжский		08.	80,657	4,411	5,5
	Волга до Куйбышевского водохранилища (без бассейна Оки)	08.01.00.	80,657	4,411	5,5
	Бассейны притоков (Верхней) Волги до Рыбинского водохранилища	08.01.01	0,015	0,000	0,0
	Реки бассейна Рыбинского водохранилища	08.01.02.	79,392	4,345	
	Бассейны притоков Волги ниже Рыбинского водохранилища до впадения Оки	08.01.03	1,250	0,066	5,3
Камский		10.	0,374	0,333	89,0
	Кама	10.01.00	0,374	0,333	89,0
	Вятка	10.01.03	0,374	0,333	89,0
	Итого по СЗФО		**3982,047**	**500,250**	**12,6**

По состоянию на 01.01.2024 г. на территории СЗФО оценены забалансовые запасы 113 месторождений (участков месторождений) питьевых подземных вод в количестве 279,428 тыс. м^3/сут., в т.ч. по 4 МПВ (УМПВ) запасы частично отнесены к балансовым, а частично к забалансовым.

В 2023 году по территории СЗФО запасы питьевых и технических подземных вод увеличились на 7,365 тыс. м^3/сут. При этом за счет разведки новых месторождений в количестве 41 МПВ запасы увеличились на 34,513 тыс. м^3/сут. За счет переоценки 21 ранее разведанного месторождения ПВ запасы сократились на 27,149 тыс. м^3/сут., запасы одного месторождения в результате переоценки сняты с баланса. (таблица 1.10).

Наибольший прирост запасов за счет разведки новых месторождений питьевых и технических подземных вод получен в Республике Коми – 14,238 тыс. м^3/сут. в Ленинградской области – 8,178 тыс. м^3/сут.; в Новгородской области – 7,047 тыс. м^3/сут., в Калининградской области – 1,973 тыс. м^3/сут., в Республике Карелия – 1,100 тыс. м^3/сут., в Архангельской области – 0,755 тыс. м^3/сут., в Вологодской области – 0,459 тыс. м^3/сут. В Санкт-Петербурге и Ненецком автономном округе прироста запасов за счет разведки новых месторождений не было.

Изменение запасов, добычи и использования питьевых и технических подземных вод на территории СЗФО в многолетнем плане (за 2006 – 2023 годы) отображено на рисунке 1.21.

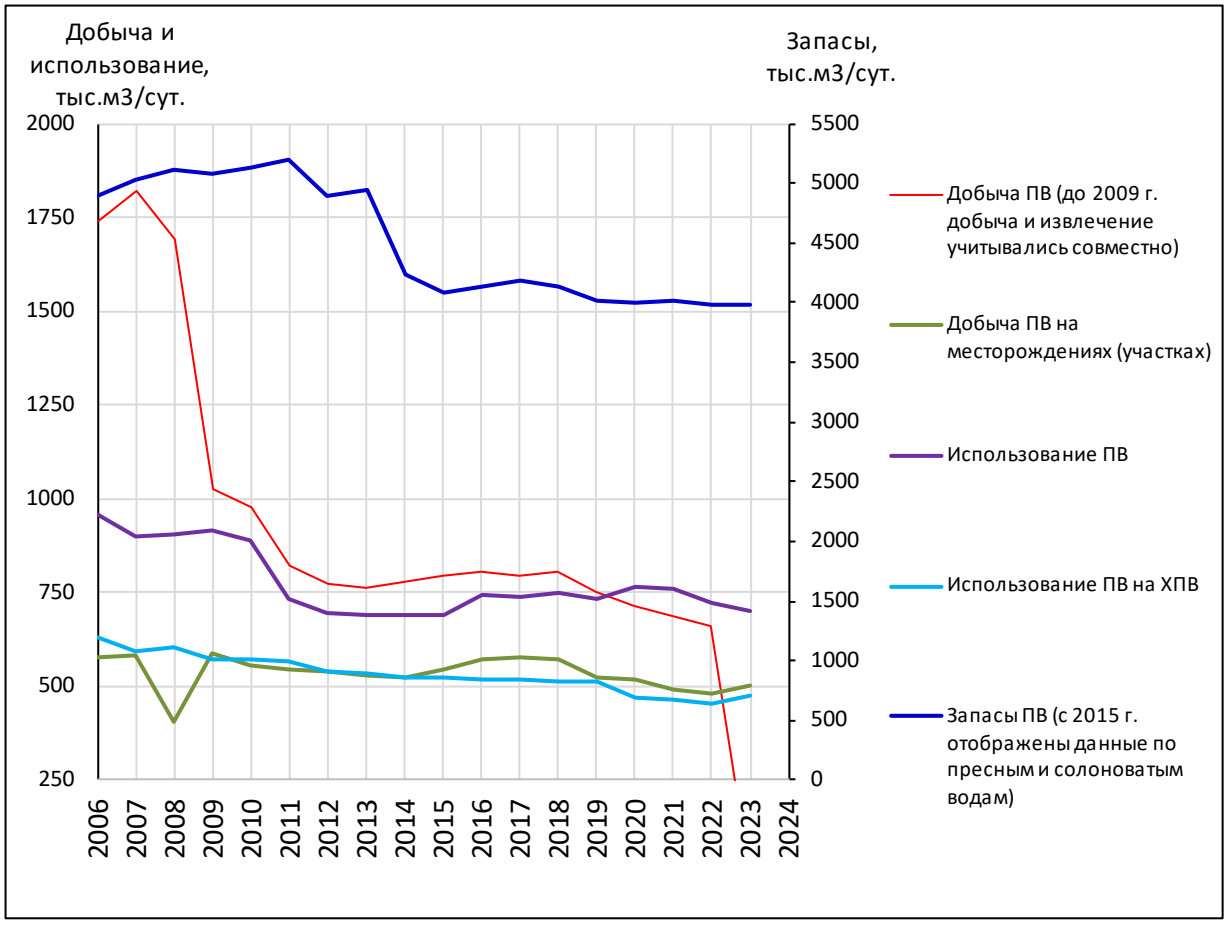


Рис.1.21. График изменения запасов, добычи и использования подземных вод на территории Северо-Западного федерального округа РФ

Таблица 1.10. Изменение запасов питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) и количества месторождений на территории Северо-Западного федерального округа за 2023 год

Субъект РФ	Данные учета по состоянию на 01.01.2023 г.						Прирост запасов за счет разведки новых месторождений (участков) в 2023 г.		Переоценка запасов в 2023 г.					Данные учета на 01.01.2024 года	
	по данным за предшествующий год		изменение данных за счет корректировки		скорректированные данные				Изменение запасов	Изменение количества месторождений (участков)	Количество переоцененных месторождений (участков)				
	Запасы	Кол-во месторождений (участков)	Запасы	Кол-во месторождений (участков)	Запасы	Кол-во месторождений (участков)	Запасы	Кол-во месторождений (участков)			всего	переведеных в категорию забалансовых	снятых с баланса	Запасы	Кол-во месторождений (участков)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Архангельская область	889,470	54	0,000	0,000	889,470	54	0,755	2	-8,790	0,0	3	0	1	881,435	56
Вологодская область	173,851	181	0,000	0	173,851	181	0,459	1	-0,114	0	1	0	0	174,196	182
Санкт-Петербург	144,471	60	0,000	0	144,471	60	0,000	0	0,000	0	0	0	0	144,471	60
Калининградская область	489,099	172	0,000	0	489,099	172	1,973	6	-4,840	0	3	0	0	486,232	178
Ленинградская область	362,994	429	0,000	-1	362,994	428	8,178	24	-12,556	0	5	0	0	358,616	452
Мурманская область	431,189	49	0	0	431,189	49	0	0	0	0	0	0	0	431,189	49
Ненецкий автономный округ	14,687	14	0,000	0	14,687	14	0,000	0	0,000	0	0	0	0	14,687	14
Новгородская область	218,800	130	0,000	0	218,800	130	7,047	1	0,000	0	0	0	0	225,846	131
Псковская область	223,698	172	0	0	223,698	172	0,763	3	0,000	0	0	0	0	224,461	175
Республика Карелия	96,555	39	0,000	0	96,555	39	1,100	1	0,000	0	0	0	0	97,655	40
Республика Коми	929,869	315	0	0	929,869	315	14,238	3	-0,849	0	9	0	0	943,258	318
Итого по СЗФО	**3974,683**	**1615**	**0,000**	**-1**	**3974,683**	**1614**	**34,513**	**41**	**-27,149**	**0**	**21**	**0**	**1**	**3982,047**	**1655**

1.2.1.3. Добыча, извлечение и использование питьевых и технических подземных вод

В 2023 году на территории СЗФО величина добычи и извлечения питьевых и технических подземных вод зафиксирована в объеме 1621,860 тыс. м^3/сут., что на 2 % ниже показателя 2022 года. Учтенная добыча питьевых и технических подземных вод на водозаборах составила 674,797 тыс. м^3/сут., объем извлечения – 947,063 тыс. м^3/сут (таблица 1.7).

В отчетном году эксплуатировались 1169 месторождений (участков месторождений) с балансовыми запасами и 51 месторождение с забалансовыми запасами. Объем добычи питьевых и технических подземных вод на МПВ (УМПВ) с балансовыми запасами составил 500,250 тыс. м^3/сут. Добыча ПВ на участках недр с забалансовыми запасами составила 9,817 тыс. м^3/сут. Учтенное количество действующих водозаборов питьевых и технических подземных вод – 3314.

Из общего количества питьевых и технических ПВ 25% (166,104 тыс. м^3/сут.) добывается в Ленинградской области на 943 водозаборах, 19% (127,585 тыс. м^3/сут.) – в Калининградской области на 311 водозаборах, 16% (106,167 тыс. м^3/сут.) на территории Республики Коми на 450 водозаборах, 12% (106,606 тыс. м^3/сут.) – в Псковской области. Самый незначительный водоотбор подземных вод зафиксирован в Ненецком АО и в Республике Карелия – 4,775 и 3,875 тыс. м^3/сут. (менее 1% от суммарного по СЗФО). По остальным субъектам РФ добыча питьевых и технических ПВ составляет 2 – 7% от общей добычи по СЗФО.

В целом, по СЗФО разведанные запасы подземных вод освоены на 13%. Наиболее полно они освоены в НАО (33%), Псковской области (27%), Ленинградской области (26%) и Калининградской области (23%). Низкая степень освоения запасов отмечается по территории Республики Карелия и Архангельской области (около 4%). В остальных СФ степень освоения запасов – от 7 до 12%.

Распределение добычи питьевых и технических подземных вод по гидрогеологическим структурам I, II порядков отражено в таблице 1.8.

На территории СЗФО наибольший объем добычи приходится на территории, приуроченной к Восточно-Европейскому САБ I порядка: добыча и извлечение составили 994,221 м^3/сут. (61% от суммарной добычи по СЗФО), в т.ч. на МПВ (УМПВ) добыто 359,331 тыс. м^3/сут. питьевых и технических ПВ. В пределах бассейна эксплуатировались 888 МПВ (УМПВ), добыча ПВ производилась на 2757 водозаборах.

Из гидрогеологических структур 2 порядка в пределах Восточно-Европейского САБ максимальная добыча на 1340 водозаборах осуществлялась в Ленинградском АБ: 264,951 тыс. м^3/сут., в т.ч. на 521 МПВ – 174,061 тыс. м^3/сут. Степень освоения запасов ПВ составляет 18%.

В пределах Балтийско-Польского АБ добыча на 322 водозаборах составила 129,819 тыс. м^3/сут., в т.ч. 113,924 тыс. м^3/сут. добыто на 128 МПВ (УМПВ). Степень освоения запасов ПВ – 23%.

В пределах Северо-Двинского АБ добыча на 772 водозаборах составила 87,306 тыс. м^3/сут., в т.ч. 47,903 тыс. м^3/сут. добыто на 159 МПВ (УМПВ). Степень освоения запасов ПВ – 5%.

В пределах Тимано-Печорского САБ I порядка в 2023 году учтена добыча питьевых и технических ПВ в объеме 96,4 тыс. м^3/сут. (13% от суммарной добычи по СЗФО), добыча ПВ производилась на 273 водозаборах. На 169 МПВ (УМПВ) добыто 93,04 тыс. м^3/сут. питьевых и технических ПВ. Степень освоения запасов составила 13%.

На территории, приуроченной к Печорскому АБ II порядка, добыча ПВ составила 43,773 тыс. м^3/сут., эксплуатировался 131 водозабор. На 86 МПВ (УМПВ) было добыто 43,357 тыс. м^3/сут. Степень освоения запасов ПВ составила 16%.

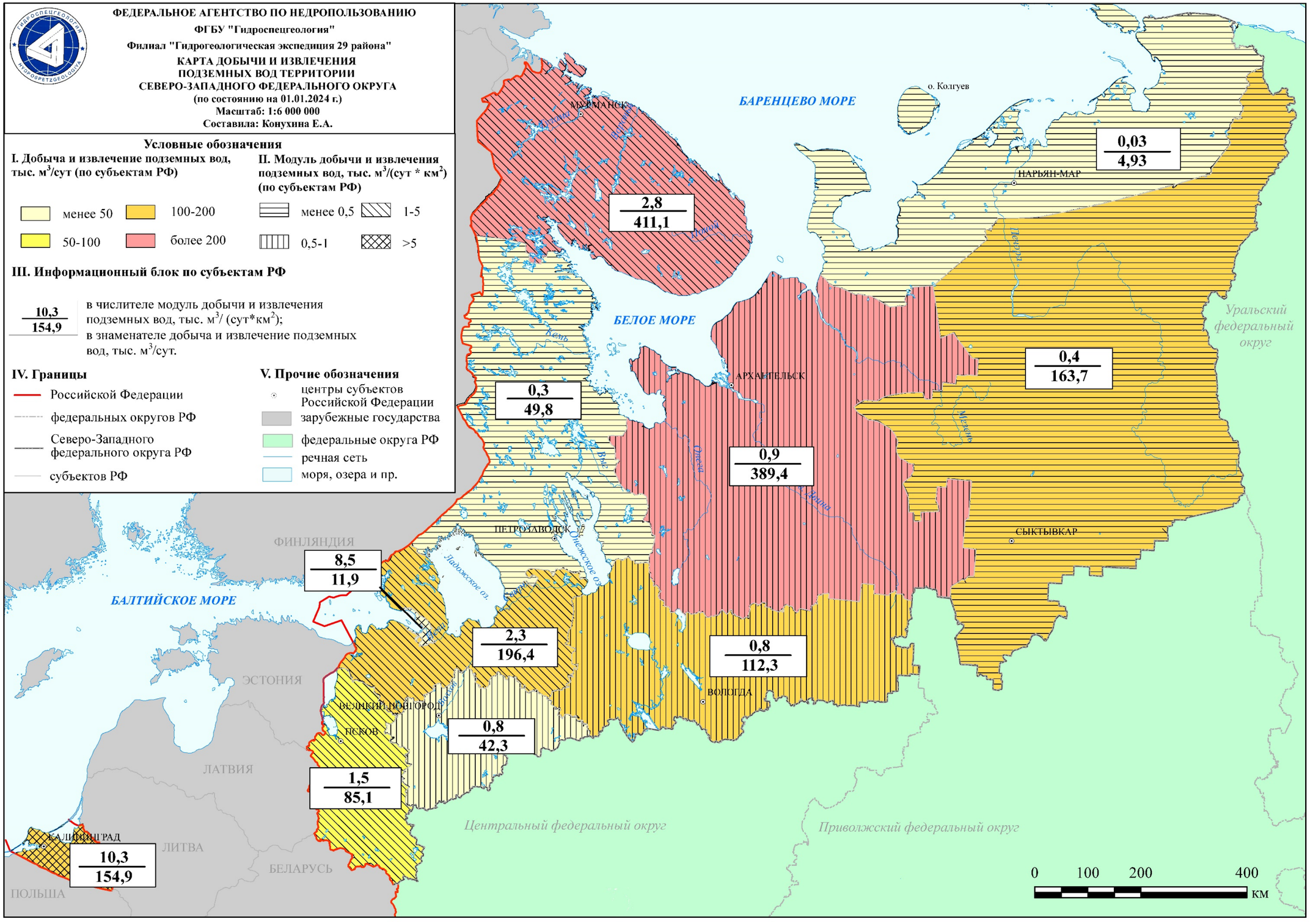


Рис.1.22. Карта добычи и извлечения подземных вод на территории Северо-Западного федерального округа по состоянию на 01.01.2024

На территории, приуроченной к Канино-Тиманской ГСО II порядка, на 69 водозаборах добывалось 42,623 тыс. м^3/сут., отобрано на МПВ 39,809 тыс. м^3/сут. Степень освоения запасов ПВ составила 20%.

В пределах Балтийского СГМ I порядка в 2023 году учтена добыча питьевых и технических ПВ на 273 водозаборах в объеме 50,78 тыс. м^3/сут. (8% от суммарной добычи по СЗФО). На 80 МПВ (УМПВ) добыто 43,621 тыс. м^3/сут. питьевых и технических ПВ. Степень освоения запасов составила 10%.

Распределение добычи питьевых и технических подземных вод на МПВ (УМПВ) по гидрографическим единицам Северо-Западного федерального округа РФ отражено в табл.1.9.

Максимальный объем добычи ПВ на МПВ зафиксирован в пределах Балтийского бассейнового округа – 303,759 тыс. м^3/сут. (61% от суммарной по СЗФО). Степень освоения запасов – 20%. Из гидрографических единиц более мелкого порядка наиболее значительный водоотбор в пределах МПВ зафиксирован в речном бассейне реки Невы – 112,121 тыс. м^3/сут.

В пределах Двинско-Печорского бассейнового округа добыча подземных вод на МПВ (УМПВ) составила 152,844 тыс. м^3/сут. (31% от суммарной по СЗФО). Степень освоения запасов – 8%. Из гидрографических единиц более мелкого порядка основной водоотбор зафиксирован в бассейнах рек Печоры и Северной Двины: 95,632 тыс. м^3/сут. и 51,949 тыс. м^3/сут. соответственно.

В пределах Баренцево-Беломорского бассейнового округа добыча подземных вод на МПВ (УМПВ) составила 38,903 тыс. м^3/сут. (8% от суммарной по СЗФО). Степень освоения запасов – 9%.

Данные об извлечении питьевых и технических подземных вод приведены в разделе «Извлечение и закачка подземных вод».

1.2.1.3. Использование подземных вод и обеспеченность ими населения

Описание использования питьевых и технических подземных вод (пресных и солоноватых) содержит сведения о подземных водах, добытых на водозаборах хозяйственно-питьевого и производственно-технического назначения и извлеченных из недр СЗФО при разработке месторождений твердых полезных ископаемых, углеводородного сырья и т.п., а также на объектах, не связанных с недропользованием.

По территории СЗФО в 2023 году учтено использование 702,217 тыс. м^3/сут. питьевых и технических подземных вод, что составляет 43% от их добычи и извлечения и соответствует уровню прошлого года. Карта водозаборов ПВ с добычей более 500 м^3/сут. представлена на рисунке 1.23. На питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение в 2023 году использовалось 473,628 тыс. м^3/сут. (67% от суммарного использования) и на ПТВ – 204,428 тыс. м^3/сут. (34%). В состав ПТВ включено использование подземных вод на поддержание пластового давления при разработке месторождений углеводородного сырья. Использование питьевых и технических ПВ на нужды сельского хозяйства в 2023 году составило 24,160 тыс. м^3/сут. (Рис.1.24).

Сброс добытых и извлеченных питьевых и технических подземных вод без использования по СЗФО в 2023 году составил 919,643 тыс. м^3/сут. В структуре использования подземных вод доля ХПВ по субъектам РФ составляет более 70% во всех СФ, кроме Республики Коми (48%) и Мурманской области (12%).

Крупными объектами водопотребления на территории СЗФО являются в основном центры субъектов РФ (Рис.1.24). Самый крупный объект водопотребления на территории СЗФО – г. Санкт-Петербург с населением 5598,5 тыс. человек. Для г. Санкт-Петербурга разведаны запасы питьевых вод в объеме 157,469 тыс. м^3/сут., в том числе на территории Ленинградской области – 86,8 тыс. м^3/сут. В г. Санкт-Петербурге использовано для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения 36,699 тыс. м^3/сут. подземных вод.

На территории города используются также ежегодно передаваемые из Ленинградской области подземные воды ордовикского водоносного горизонта из Варваросинских, Вильповицких, Гостилицких каптажей, объем которых в 2023 году составил 25,2 тыс. м^3/сут.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
ФГБУ "Гидроспецгеология"
Филиал "Гидрогеологическая экспедиция 29 района"

КАРТА ВОДОЗАБОРОВ ПИТЬЕВЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

(по состоянию на 01.01.2024 г.)
Масштаб: 1:6 000 000
Составила: Конухина Е.А.

Условные обозначения

I. Водозаборы питьевых и технических подземных вод

- На месторождениях (участках)
- На участках недр с неоцененными запасами

II. Добыча питьевых и технических подземных вод, тыс. м^3/сут

- 0,5-1
- 1-5
- 5-10
- более 10

III. Границы

- Российской Федерации
- федеральных округов РФ
- Северо-Западного федерального округа РФ
- субъектов РФ

IV. Прочие обозначения

- центры субъектов Российской Федерации
- зарубежные государства
- федеральные округа РФ
- речная сеть
- моря, озера и пр.

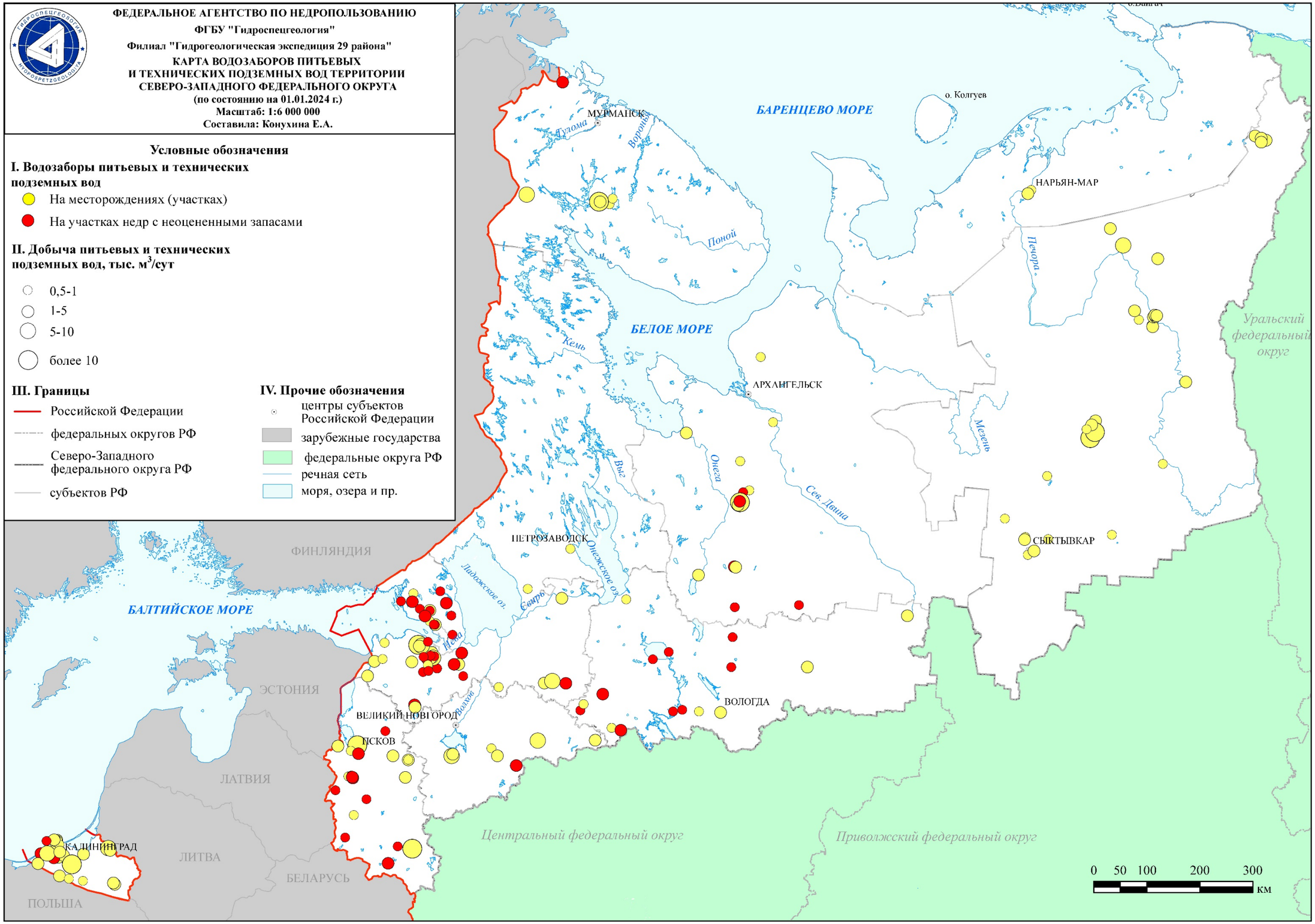


Рис.1.23. Карта водозаборов питьевых и технических подземных вод на территории Северо-Западного федерального округа РФ (по состоянию на 01.01.2024 г.)

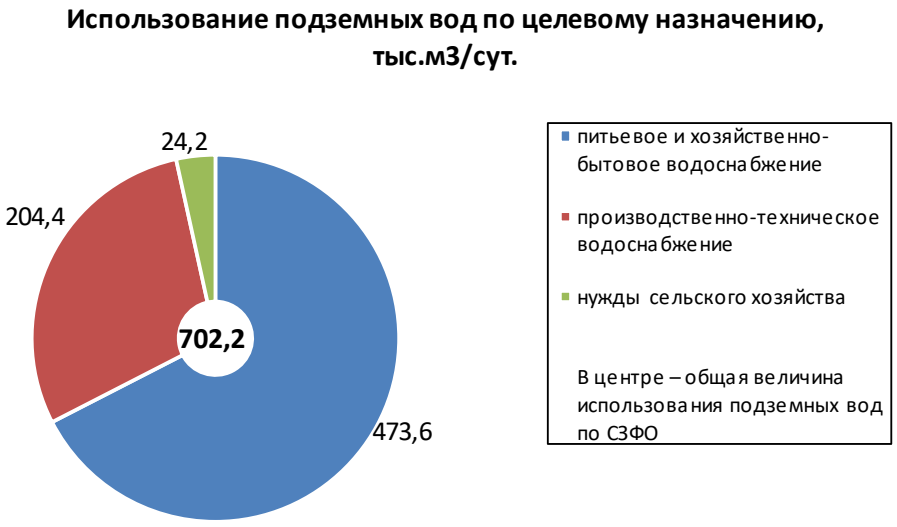


Рис.1.24. Использование подземных вод по целевому назначению на территории СЗФО

Доля использования подземных вод на ХПВ составляет 5%.

Второй по величине объект водопотребления подземных вод – г. Калининград с населением 489,6 тыс. человек. Здесь для ХПВ в 2023 году использовано 171,522 тыс. м^3/сут., подземных и поверхностных вод, в том числе подземных вод – 60,885 тыс. м^3/сут. Доля использования подземных вод в балансе ХПВ составляет 35%.

Следует отметить, что несмотря на наличие разведанных запасов подземных вод, хозяйственно-питьевое водоснабжение большинства центров субъектов РФ осуществляется на счет поверхностных вод. Доля подземных вод в питьевом и хозяйственно-бытовом водоснабжении таких городов как Архангельск, Мурманск, Великий Новгород, Петрозаводск, Сыктывкар равна нулю или составляет около 1 % от общего объема. В г. Пскове доля подземных вод в ХПВ населения составляет 17,4%, в г. Вологда 4%. Единственным центром субъекта РФ, где ХПВ на 100% осуществляется за счет подземных вод, остается административный центр Ненецкого АО – г. Нарьян-Мар (население – 24,266 тыс. чел). Водоснабжение таких крупных промышленных центров как гг. Череповец и Северодвинск также осуществляется за счет поверхностных вод, доля использования подземных вод в балансе ХПВ равна нулю.

Потребление подземных вод для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения крупных городских агломераций на территории СЗФО в 2023 году представлено на рисунке 1.25. и в таблице 1.11.

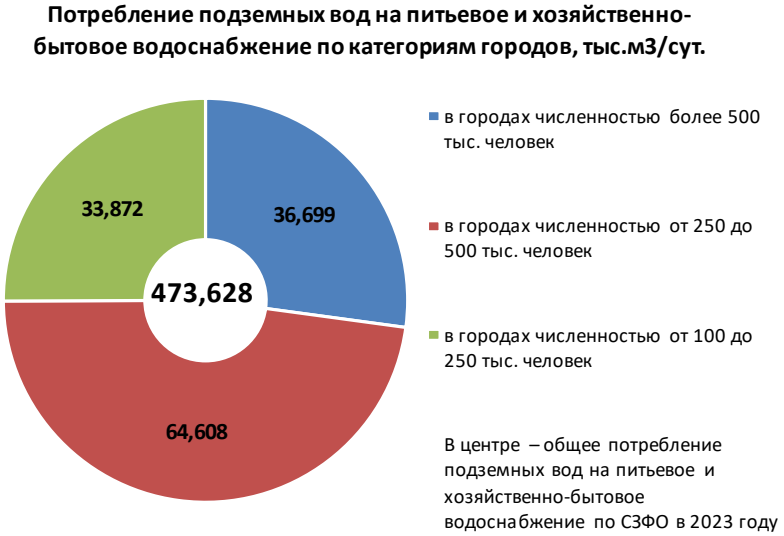


Рис.1.25. Потребление подземных вод для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения по категориям городов на территории СЗФО в 2023 году

Таблица 1.11. Сведения о крупных объектах водопотребления территории Северо-Западного федерального округа в 2023 году

№ п/п	Субъект РФ	Населенный пункт*	Население, тыс. чел.	Кол-во месторождений **		Утвержденные суммарные запасы подземных вод **, тыс.м^3/сут	Добыча подземных вод,тыс.м^3/сут			Использование вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, тыс.м^3/сут			Доля подземных вод в питьевом и хозяйственно-бытовом водоснабжении, %
				Всего	в эксплуатации		Всего	в том числе		Всего	в том числе		
								на месторождениях (участках)**	на участках недр с неоцененными запасами		поверхностных	подземных	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Архангельская область	г.Архангельск	298,617	9	0	702,000	0,003	0	0,0026	56,074	56,039	0,036	0,1
		г.Северодвинск	156,056	0	0	0	0	0	0	31,127	31,127	0	0,0
2	Вологодская область	г. Вологда	313,944	34	24	91,560	2,900	2,584	0,316	79,692	76,792	2,900	3,6
		г. Череповец	301,04	1	-	34,500	0,003	0,003	0,003	69,242	69,2392	0,003	0,0
3	г.Санкт-Петербург***	Санкт-Петербург	5598,5	35	26	157,469	11,942	10,325	1,617	733,105	696,406	36,699	5
	Ленинградская область****	Санкт-Петербург	5469,5	6	5	86,800	25,215	25,215	0	0	0	0	0
4	Калининградская область	г. Калининград	489,584	37	27	256,357	63,911	62,091	1,820	171,522	110,637	60,885	35
5	Мурманская область	г. Мурманск	266,700	3	1	204,0	0,027	0,027	0,027	64,607	64,580	0,027	0,04
6	Ненецкий автономный округ	г. Нарьян-Мар	24,266	1	1	8,700	3,592	3,508	0,084	2,895	0	2,895	100,0
7	Новгородская область	г. Великий Новгород	222,340	1	0	95,040	0	0	0	93,100	93,100	0	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
8	Псковская область	г. Псков	213,233	20	15	86,641	17,268	17,156	0,112	92,527	76,425	16,102	17,4
9	Республика Карелия	г. Петрозаводск	286,023	1	1	79,800	0,760	0,746	0,014	52,7075	51,9476	0,760	1,4
10	Республика Коми	г. Сыктывкар	219,685	2	0	100,000	0	0	0	51,041	51,041	0	0
		г. Ухта	91,482	2	2	110,350	25,053	25,053	0	20,866	3,096	17,770	85,2
	Итого по СЗФО		**13951,0**	**152**	**102**	**2013,218**	**150,674**	**146,708**	**3,996**	**1518,507**	**1380,43**	**138,077**	**9,1**

1.2.2. Соленые подземные воды и рассолы

1.2.2.1. Запасы технических подземных вод (соленые и рассолы) и степень их освоения

С 2016 г. запасы технических подземных вод (соленых и рассолов) учитываются по всем субъектам РФ СЗФО. До 2016 году по территориям Калининградской, Вологодской, Новгородской и Псковской областей они учитывались совместно с запасами питьевых и технических подземных вод (пресных и солоноватых). К соленым техническим водам отнесены 7 месторождений в Ненецком АО, эксплуатирующие подземные воды, в том числе и для хозяйственно-питьевого водоснабжения после обессоливания.

На 01.01.2024 г. по территории СЗФО оценены запасы 109 месторождений (участков месторождений) соленых подземных вод и рассолов в количестве 370,590 тыс. $м^3$/сут. Запасы промышленных категорий ($A+B+C_1$) составляют 354,465 тыс. $м^3$/сут. или 96% от общего числа разведанных запасов - таблица 1.12.

В 2023 произошел прирост запасов технических подземных вод (соленых и рассолов) в количестве 2,625 тыс. $м^3$/сут.: оценены запасы трех новых месторождений в (Республика Коми, НАО).

Запасы соленых подземных вод и рассолов оценены в основном по территории Ненецкого АО (52 МПВ) – 65% запасов. На г. С-Петербург (16 МПВ) приходится 22% запасов. На Республику Коми (26 МПВ) приходится 11,4% запасов от суммарных по СЗФО, В Архангельской, Мурманской областях и Республике Карелия запасы технических подземных вод (соленых и рассолов) отсутствуют. На территориях остальных СФ запасы составляют доли процента.

Степень освоения запасов по СЗФО составляет 6%. Сведения по запасам, добыче и использованию технических подземных вод (соленых и рассолов) в пределах гидрогеологических структур территории СЗФО приведены в таблице 1.13.

76% запасов (279,767 тыс. $м^3$/сут., 75 МПВ) сосредоточены на территориях, приуроченных к Тимано-Печорскому САБу 1 порядка, 24% (88,198 тыс. $м^3$/сут., 31 МПВ) – на территориях, приуроченных к Восточно-Европейскому САБ 1 порядка.

1.2.2.2. Использование технических подземных вод (соленых и рассолов)

В 2023 году на территории СЗФО добыча и извлечение технических подземных (соленых и рассолов) вод учтены в объеме 271,075 тыс. $м^3$/сут., в том числе на МПВ (участках МПВ) – 23,481 тыс. $м^3$/сут. Эксплуатировались 64 МТВ (УМТВ).

56% от добычи технических ПВ приходилось на Республику Коми, 43% - на НАО. На остальные СФ приходятся доли процента от общей добычи.

Практически весь объем технических подземных вод (соленых и рассолов) 99,4% (241,486 тыс. $м^3$/сут.) приходились на территории, приуроченные к Тимано-Печорскому САБ 1 порядка, в т.ч. к Печорскому – АБ 2 порядка 244,748 тыс. $м^3$/сут. В пределах Восточно-Европейского САБ 1 порядка отобрано 0,6% (1,515 тыс. $м^3$/сут.).

Использование технических подземных (соленых и рассолов) вод составило 238,278 тыс. $м^3$/сут., в т.ч. с целью поддержания пластового давления при разработке месторождений углеводородного сырья использовано 235,032 тыс. $м^3$/сут. Так же технические соленые воды и рассолы используются в качестве антигололедного реагента и получения тиосульфата натрия для подготовки водопроводной воды. Данные об извлечении технических подземных вод (соленых и рассолов) приведены в разделе «Извлечение и закачка подземных вод».

Таблица 1.12. Сводные данные о запасах и добыче и использовании технических подземных вод (соленые и рассолы) и степени их освоения на территории Северо-Западного федерального округа по состоянию на 01.01.2024 года

Субъект РФ	Запасы подземных вод, тыс.м^3/сут.					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча и извлечение, тыс.м^3/сут.		Степень освоения запасов подземных вод, %	Использование, тыс.м^3/сут		
	всего	по категориям				всего	в том числе в эксплуатации	всего	в том числе на месторождениях (участках)		Всего	в том числе	
		А	В	C_1	C_2							ППД	прочие
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Архангельская область	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0,000	0	0
Вологодская область	0,193	0	0,193	0,000	0	2	2	0,121	0,095	49	0,121	0	0,121
г. Санкт-Петербург	82,116	60,000	21,777	0,339	0,000	16	12	0,959	0,877	1	0,825	0,00	0,825
Калининградская область	1,558	0	1,558	0	0	2	2	0,257	0,257	17	0,257	0	0,257
Ленинградская область	2,069	0,000	2,062	0,007	0,000	3	1	0,005	0,005	0	0	0	0
Мурманская область	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ненецкий автономный округ	240,644	0,275	144,5465	82,322	13,500	52	32	117,261	18,097	8	101,182	99,25	1,934
Новгородская область	2,161	0,000	0,589	1,572	0,000	7	2	0,118	0,000	0	0,118	0,000	0,118
Псковская область	0,1	0	0,100	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Республика Карелия	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Республика Коми	41,749	2,092	36,30	3,359	0	26	13	152,354	4,151	10	135,774	135,774	0
Итого	**370,590**	**62,367**	**207,124**	**87,599**	**13,500**	**109**	**64**	**271,075**	**23,481**	6	**238,278**	**235,022**	**3,256**

Таблица 1.13. Сводные данные о запасах и добыче технических подземных вод (соленые и рассолы) и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории Северо-Западного федерального округа по состоянию на 01.01.2024 г.

Наименование гидрогеологической структуры	Запасы подземных вод, тыс.м^3/сут.					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча и извлечение, тыс.м^3/сут.		Степень освоения запасов, %
	Всего	по категориям				всего	в т.ч. эксплуатирующихся	общие	в т.ч. на месторождениях (участках)	
		A	B	C_1	C_2					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКИЙ САБ I порядка	**88,198**	**60,000**	**26,279**	**1,918**	**0,000**	**31**	**17**	**1,515**	**1,233**	**1,4**
ЛЕНИНГРАДСКИЙ АБ II порядка	86,133	60,000	24,214	1,918	0,000	25	13	1,136	0,881	1,0
МОСКОВСКИЙ АБ II порядка	0,424	0,000	0,424	0,000	0,000	3	0	0,087	0,061	14,3
СЕВЕРО-ДВИНСКИЙ АБ II порядка	0,083	0,000	0,083	0,000	0,000	1	0	0,034	0,034	41,3
БАЛТИЙСКО-ПОЛЬСКИЙ АБ II порядка	1,558	0,000	1,558	0,000	0,000	2	2	0,257	0,257	16,5
ТИМАНО-ПЕЧОРСКИЙ САБ I порядка	**282,392**	**2,367**	**180,844**	**85,681**	**13,500**	**78**	**47**	**269,560**	**22,248**	7,9
ПЕЧОРО-ПРЕДУРАЛЬСКИЙ ПАБ II порядка	9,400	0,000	5,500	3,900	0,000	3	1	2,579	0,899	9,6
ПЕЧОРСКИЙ АБ II порядка	272,992	2,367	175,344	81,781	13,500	75	46	244,748	21,349	7,8
Итого по СЗФО	**370,590**	**62,367**	**207,124**	**87,599**	**13,500**	**109**	**64**	**271,075**	**23,481**	**6,3**

1.2.3 Минеральные подземные воды

1.2.3.1 Запасы минеральных подземных вод

По состоянию на 01.01.2024 г. запасы минеральных подземных вод оценены по 129 месторождениям (участкам месторождений) в количестве 59,477 тыс. м^3/сут., в том числе по категориям: А – 11,077 тыс. м^3/сут., В – 8,359 тыс. м^3/сут., C_1 – 1,8112 тыс. м^3/сут., C_2 – 38,169 тыс. м^3/сут. Все запасы минеральных подземных вод учтены государственным балансом, забалансовые запасы минеральных подземных вод на территории СЗФО отсутствуют.

Наибольшие запасы минеральных подземных вод сосредоточены в Новгородской области – 26,158 тыс. м^3/сут., и в Архангельской области – 21,254 тыс. м^3/сут., что составляет соответственно 44% и 36% от общих по СЗФО. Наибольшее количество месторождений минеральных вод разведано в Архангельской (32), Калининградской (21) и Вологодской (18) областях – таблица 1.14.

Из гидрогеологических структур 1 порядка основная часть запасов минеральных подземных вод (96% от суммарных запасов по СЗФО) сосредоточена на территориях, приуроченных к Восточно-Европейскому САБ – 57,301 тыс. м^3/сут. На территориях, приуроченных Тимано-Печорскому САБ, суммарные запасы составляют 2,136 тыс. м^3/сут. (около 3,6% от суммарных запасов по СЗФО). В пределах гидрогеологических структур 2 порядка выделяются Ленинградский АБ с запасами 31,385 тыс. м^3/сут. и Северо-Двинский АБ – 21,535 тыс. м^3/сут – таблица 1.15.

В 2023 произошел прирост запасов минеральных вод на 0,061 тыс. м^3/сут. за счет разведки одного месторождения в Калининградской области.

1.2.3.2 Использование минеральных подземных вод

Учтенная добыча минеральных подземных вод составила 1,199 тыс. м^3/сут. 54% всей добычи приходятся на Новгородскую область. На долю остальных СФ приходится от 2% до 12% всей добычи. Практически все минеральные подземные воды добываются на месторождениях (участках месторождений) МЛВ. Только в Архангельской области один водозабор работает на неоцененных запасах. Всего в 2023 году в эксплуатации находилось 57 водозаборов минеральных подземных вод. Наибольшее число эксплуатируемых водозаборов отмечено в Вологодской области – 11 водозаборов. В Мурманской области в отчетном году отбор минеральных лечебных подземных вод не производился.

Всего в 2023 году добыто и использовано 1,199 тыс. м^3/сут. минеральных ПВ, в том числе 0,879 тыс. м^3/сут. используется для бальнеологических целей, 0,246 тыс. м^3/сут. – на розлив. Использование в целом по сравнению с прошлым годом не изменилось.

В целом по СЗФО степень освоения запасов минеральных вод невысокая – 2%. В Вологодской области запасы освоены на 13%, в Архангельской области – на 11%. По остальным СФ СЗФО запасы осваиваются от долей процента до 7%.

1.2.4 Промышленные и теплоэнергетические и подземные воды

Промышленные воды разведаны в Бобровском и Лапоминском участках Северодвинского МПВ в Архангельской области. Их запасы в объеме 15,420 тыс. м^3/сут отнесены к забалансовым. Эксплуатация не ведется.

Теплоэнергетические воды на территории СЗФО отсутствуют.

Таблица 1.14. Сводные данные о запасах, добыче и использовании минеральных подземных вод и степени их освоения на территории Северо-Западного федерального округа по состоянию на 01.01.2024 года

Субъект РФ	Запасы подземных вод, тыс.м^3/сут.					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча, тыс.м^3/сут.		Количество водозаборов	Степень освоения запасов, %	Использование, тыс.м^3/сут.				Потери при транспортировке, тыс.м^3/сут
	всего	по категориям				всего	в том числе в эксплуатации	общая	в том числе на месторождениях (участках)			Всего	в том числе			
		А	В	C_1	C_2								ЛСК	РОЗ	иное	
Архангельская область	21,254	0,946	0,521	1,328	18,458	32	7	0,102	0,095	8	*0,4*	0,102	0,095	0,007	0,000	0,000
Вологодская область	0,405	0,100	0,230	0,006	0,069	17	11	0,046	0,046	11	*11,3*	0,046	0,002	0,043	0,000	0,000
г. Санкт-Петербург	2,823	1,222	0,770	0,000	0,830	12	5	0,038	0,038	5	*1,3*	0,038	0,038	0,000	0,000	0,000
Калининградская область	3,946	0,583	2,365	0,000	0,998	21	8	0,075	0,075	8	*1,9*	0,075	0,007	0,068	0,000	0,000
Ленинградская область	0,794	0,000	0,504	0,000	0,290	5	3	0,101	0,101	3	*12,8*	0,101	0,002	0,100	0,000	0,000
Мурманская область	0,019	0,000	0,007	0,000	0,012	2	0	0,000	0,000	0	*0,0*	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Ненецкий автономный округ	0,005	0,000	0,000	0,005	0,000	1	0	0,000	0,000	0	*0,0*	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Новгородская область	26,158	7,186	3,388	0,286	15,298	11	5	0,689	0,689	5	*2,6*	0,689	0,678	0,011	0,000	0,000
Псковская область	1,648	1,011	0,410	0,111	0,116	9	8	0,122	0,122	8	*7,4*	0,122	0,046	0,002	0,074	0,000
Республика Карелия	0,040	0,000	0,022	0,000	0,019	5	3	0,001	0,001	3	*2,5*	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000
Республика Коми	2,386	0,028	0,203	0,075	2,080	14	6	0,024	0,024	6	*1,0*	0,024	0,010	0,014	0,000	0,000
Итого по СЗФО	**59,4775**	**11,077**	**8,420**	**1,811**	**38,169**	**129**	**56**	**1,199**	**1,192**	**57**	*2*	**1,199**	**0,879**	**0,246**	**0,074**	**0,000**

Таблица 1.15. Сводные данные о запасах и добыче минеральных подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории Северо-Западного федерального округа по состоянию на 01.01.2024 г.

Наименование гидрогеологической структуры	Запасы подземных вод, тыс.м^3/сут.					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча, тыс.м^3/сут.		Степень освоения запасов, %	Количество водозаборов
	Всего	по категориям				всего	в т.ч. эксплуатирующихся	общая	в т.ч. на месторождениях (участках)		
		А	В	C_1	C_2						
БАЛТИЙСКИЙ СГМ I порядка	**0,0406**	**0**	**0,0286**	**0**	**0,012**	**6**	**3**	**0,001**	**0,001**	**2,5**	**3**
ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКИЙ САБ I порядка	**57,3009**	**11,0667**	**8,3605**	**1,7964**	**36,0773**	**115**	**51**	**1,2019**	**1,1949**	**2,1**	**52**
ЛЕНИНГРАДСКИЙ АБ II порядка	31,3853	9,4195	5,016	0,397	16,5528	37	20	0,9454	0,9504	3	20
МОСКОВСКИЙ АБ II порядка	0,1798	0,05	0,1298	0	0	6	5	0,0102	0,0102	5,7	5
ВЕТЛУЖСКИЙ АБ II порядка	0,0004	0	0	0,0004	0	1	1	0	0	0	1
СЕВЕРО-ДВИНСКИЙ АБ II порядка	21,5349	0,9963	0,6777	1,334	18,527	43	12	0,1427	0,1357	0,6	13
БАЛТИЙСКО-ПОЛЬСКИЙ АБ II порядка	3,9455	0,583	2,365	0	0,9975	21	9	0,0753	0,0753	1,9	9
Калининградский бассейн III порядка	3,9455	0,583	2,365	0	0,9975	21	9	0,0753	0,0753	1,9	9
КАМСКО-ВЯТСКИЙ АБ II порядка	0,255	0,018	0,172	0,065	0	7	4	0,0232	0,0232	9,1	4
ТИМАНО-ПЕЧОРСКИЙ САБ I порядка	**2,136**	**0,01**	**0,031**	**0,015**	**2,08**	**8**	**2**	**0,0012**	**0,0012**	**0,1**	**2**
ПЕЧОРСКИЙ АБ II порядка	0,205	0	0	0,015	0,19	3	0	0	0	**0**	0
ПЕЧОРО-ПРЕДУРАЛЬСКИЙ ПАБ II порядка	1,02	0	0	0	1,02	1	0	0	0	**0**	0
КАНИНО-ТИМАНСКАЯ ГСО II порядка	0,911	0,01	0,031	0	0,87	4	2	0,0012	0,0012	**0,1**	2
Итого	**59,4775**	**11,0767**	**8,4201**	**1,8114**	**38,1693**	**129**	**56**	**1,19905**	**1,1971**	**2**	**57**

1.2.5. Извлечение и закачка подземных вод

В главе приводится характеристика извлечения всех типов подземных вод (пресных и слабосоленых, соленых и рассолов) совместно.

По состоянию на 01.01.2024 г. на территории СЗФО учтен 191 объект извлечения подземных вод. Фактический водоотбор при извлечении подземных вод на участках с неоцененными запасами в 2023 году зафиксирован в объеме – 1194,376 тыс. м^3/сут. Извлечение на участках недр с утвержденными запасами не производилось.

При разработке месторождений твердых полезных ископаемых извлечено 941,091 тыс. м^3/сут. (79% от всего объема извлеченной воды), при разработке месторождений углеводородов – 247,307 тыс. м^3/сут. (21%), в процессе других видов недропользования, не связанных с добычей полезных ископаемых – 5,977 тыс. м^3/сут. Распределение количества объектов, объемов извлечения, использования и сброса извлеченной воды по субъектам РФ и в целом по СЗФО представлено в таблице 1.16.

В 2023 году максимальный объем извлечения подземных вод – 371,149 тыс. м^3/сут., приходился на Мурманскую область (15 объектов извлечения). Второе место по объему извлечения подземных вод занимает Архангельская область – 340,053 тыс. м^3/сут. на 5 объектах извлечения. В этих субъектах РФ извлекаются пресные ПВ при разработке месторождений твердых полезных ископаемых из шахт, карьеров, контурных дренажных систем и т.п. На территории Республики Коми объем извлечения пресных ПВ при разработке месторождений твердых полезных ископаемых (каменного угля) составил 54,056 тыс. м^3/сут. (5 объектов извлечения). При разработке месторождений углеводородного (УВ) сырья объем извлечения соленых вод (Республика Коми и НАО)– 247,307 тыс. м^3/сут. (118 объектов извлечения).

По остальным субъектам РФ извлечение подземных вод связано с карьерным водоотливом, в основном при разработке общераспространенных полезных ископаемых. Значительный объем ПВ извлекается в Вологодской области и Республике Карелия на карьерах при добыче МТПИ – 64,365 тыс. м^3/сут. (1 карьер) и 43,198 тыс. м^3/сут. на 11 карьерах соответственно. В Ленинградской области 30,297 тыс. м^3/сут., в т.ч. при разработке МТПИ (карьерный водоотлив) извлечено 24,745 тыс. м^3/сут., в процессе других видов недропользования, не связанных с добычей полезных ископаемых, – 8,690 тыс. м^3/сут. В Калининградской области извлечено 27,366 тыс. м^3/сут., Новгородской области 10,027 тыс. м^3/сут., в Псковской области – 6,132 тыс. м^3/сут. На территории г. Санкт-Петербурга объекты извлечения отсутствуют.

Распределение количества объектов и объемов извлечения подземных вод по гидрогеологическим структурам на территории СЗФО приведено в таблице 1.17. На территориях, приуроченных Восточно-Европейскому САБ I порядка извлекается 39% от общего объема. На территориях, приуроченных к Балтийскому СГМ I порядка – 35% на территориях, приуроченных к Тимано-Печорскому САБ I порядка – 25%.

В 2023 году на объектах извлечения использовалось 286,802 тыс. м^3/сут. подземных вод, что примерно соответствует прошлогодней величине. Весь объем использования ПВ приходится на производственно-техническое водоснабжение, в том числе на поддержание пластового давления при разработке месторождений углеводородного сырья. Сброс ПВ в 2023 году составил 907,574 тыс. м^3/сут.

На территории СЗФО в двух субъектах РФ: в Республике Коми и в Ненецком АО – производится закачка подземных, поверхностных и сточных вод в глубокие водоносные горизонты как с целью заводнения месторождений углеводородного сырья для поддержания пластового давления, так и для их захоронения (утилизации) на специализированных полигонах. В 2023 году общий объем закачиваемых вод составил 247,307 тыс. м^3/сут. С начала эксплуатации объем закачанных вод составил 3028634 тыс. м^3.

Таблица 1.16. Сведения об извлечении подземных вод по территории Северо-Западного федерального округа в 2023 году, тыс. м^3/сут.

Субъект РФ	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)	
Архангельская область	5	340,053	340,053	0	0,000	0	5,614	0,000	5,614	0	334,439
Вологодская область	1	64,365	64,365	0	0,000	0	0,000	0,000	0,000	0	64,365
г. Санкт-Петербург	0	0	0	0	0,000	0	0,000	0,000	0,000	0	0
Калининградская область	1	27,366	27,366	0	0,000	0	0,000	0,000	0,000	0	27,366
Ленинградская область	25	30,297	24,745	0	5,552	0	0,000	0,000	0,000	0	30,297
Мурманская область	15	371,149	371,149	0	0,000	0	65,550	0,000	65,550	0	305,599
Ненецкий автономный округ	55	99,104	0	99,104	0,000	0	83,151	0,000	83,151	0	15,953
Новгородская область	5	10,453	10,027	0	0,426	0	0,000	0,000	0,000	0	10,453
Псковская область	5	6,132	6,132	0	0,000	0	0,000	0,000	0,000	0	6,132
Республика Карелия	11	43,198	43,198	0	0,000	0	0,006	0,000	0,006	0	43,191
Республика Коми	68	202,259	54,056	148,203	0,000	0	132,480	0,000	132,480	0	69,779
Итого по СЗФО	**191**	**1194,376**	**941,091**	**247,307**	**5,977**	**0**	**286,802**	**0,000**	**286,802**	**0**	**907,574**

Таблица 1.17. Сведения об извлечении подземных вод по гидрогеологическим структурам территорииСеверо-Западного федерального округа в 2023 году

Наименование гидрогеологической структуры	Количество объектов извлечения	Количество извлеченной воды				Кол-во извлеченной воды на участках недр с утвержденными запасами (МПВ)
		Всего	в том числе по видам			
			при разработке МТПИ*	при разработке месторождений углеводородов	в процессе других видов недропользования, не связанных с добычей полезных ископаемых	
Балтийский СГМ I порядка	**36**	**422,152**	**416,174**	**0**	**2,386**	**0**
Восточно-Европейскиий САБ I порядка	**32**	**470,861**	**470,861**	**0**	**3,592**	**0**
Ленинградский АБ II порядка	24	38,651	38,651	0	3,166	0
Московский АБ II порядка	1	0,426	0,426	0	0,426	0
Северо-Двинский АБ II порядка	6	404,418	404,418	0	0	0
Балтийско-Польский АБ II порядка	1	27,366	27,366	0	0	0
Калининградский АБ III порядка	*1*	*27,366*	*27,366*	*0*	*0*	*0*
Тимано-Печорский САБ I порядка	**123**	**301,36**	**54,056**	**247,307**	**0**	**0**
Канино-Тиманская ГСО II порядка	2	22,233	0	22,233	0	0
Печоро-Предуральский ПАБ II порядка	9	55,736	54,056	1,68	0	0
Печорский АБ II порядка	112	223,394	0	223,394	0	0
Итого по СЗФО	**191**	**1194,376**	**941,091**	**247,307**	**5,977**	**0**

Оценивая в целом ресурсную базу подземных вод по СЗФО в 2023 году, следует отметить следующие изменения основных показателей ее состояния по сравнению с прошлым годом:

- по питьевым и техническим ПВ (пресным и солоноватым): по сравнению с данными прошлого года, запасы увеличились на 7,366 тыс. м^3/сут. (0,2%), учтенный объем добычи и извлечения сократился на 25,613 тыс. м^3/сут. (1,6 %). Использование ПВ сократилось на 21,568 тыс. м^3/сут. (3%). Объем подземных вод, используемых на ХПВ увеличился на 22,099 тыс. м^3/сут. (5%). Сброс добытых и извлеченных подземных вод без использования сократился на 4,045 тыс. м^3/сут. (0,4%);
- по техническим подземным водам (соленым и рассолам): запасы увеличились на 2,625 тыс. м^3/сут. (0,7%), объем добычи увеличился на 27,886 тыс. м^3/сут. (11%). использование также возросло – на 33,106 тыс. м^3/сут. (16%);
- по минеральным подземным водам: запасы незначительно возросли за счет оценки запасов одного месторождения в Калининградской области, добыто минеральных вод на 1% больше чем в 2022 г., использование возросло на 14% (0,148 тыс. м^3/сут);
- по объектам извлечения: количество объектов извлечения увеличилось на 5, общий объем извлечения подземных вод сократился на 8,489 тыс. м^3/сут, а объем использования подземных вод на объектах извлечения в сравнении с предыдущим годом остался на прошлогоднем уровне.

Сводные данные показателей ресурсной базы подземных вод на территории СЗФО в 2023 году представлены в таблице 1.18.

Таблица 1.18. Сводные данные показателей ресурсной базы подземных вод на территории Северо-Западного федерального округа в 2023 году

№ п/п	Показатель	Единица измерения	Значение показателя
1	Площадь субъекта РФ	тыс. км^2	1686,9
2	Численность населения	тыс.чел	13836,5
Питьевые и технические подземные воды			
3	Балансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2024 г.	тыс.м^3/сут	3982,047
4	Количество месторождений подземных вод с балансовыми запасами	шт.	1655
5	Забалансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2024 г.	тыс.м^3/сут	279,428
6	Количество месторождений (участков) с забалансовыми запасами	шт.	113
7	Общее количество месторождений (участков) находящихся в эксплуатации	шт.	1169
8	Общее количество водозаборов действовавших в 2023 году	шт.	3314
9	Количество отобранной подземной воды, всего	тыс.м^3/сут	1621,860
10	Добыча подземных вод на месторождениях (участках)	тыс.м^3/сут	500,250
11	Извлечение подземных вод	тыс.м^3/сут	947,063
12	Потери, сброс подземных вод без использования	тыс.м^3/сут	919,643

№ п/п	Показатель	Единица измерения	Значение показателя
13	Поступление подземных вод из других ФО, всего	тыс.м^3/сут	0
14	в т.ч. из ФО,	тыс.м^3/сут	0
15	Передача подземных вод в другие ФО, всего	тыс.м^3/сут	0
16	в т.ч. в ФО	тыс.м^3/сут	0
17	Общее количество отчитавшихся в учетном году недропользователей	шт.	1874
18	Использование подземных вод, всего	тыс.м^3/сут	702,217
19	для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс.м^3/сут	473,628
20	для производственно-технического водоснабжения	тыс.м^3/сут	204,428
21	для нужд сельского хозяйства (включая орошение земель и обводнение пастбищ)	тыс.м^3/сут	24,160
22	Использование поверхностных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс.м^3/сут	2334,244
23	Суммарное использование поверхностных и подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс.м^3/сут	2836,813
24	Доля использования подземных вод в общем балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	%	17
Технические подземные воды (соленые и рассолы)			
25	Запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2024 г.	тыс.м^3/сут	370,590
26	Количество месторождений (участков) подземных вод, всего	шт.	109
27	в т.ч. находящихся в эксплуатации	шт.	64
28	Добыча подземных вод	тыс.м^3/сут	271,075
29	Использование подземных вод, всего	тыс.м^3/сут	238,278
30	в том числе для ППД	тыс.м^3/сут	235,022
Минеральные подземные воды			
31	Балансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2024 г.	тыс.м^3/сут	59,477
32	Количество месторождений (участков) подземных вод с балансовыми запасами	шт.	129
33	Забалансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2024 г.	тыс.м^3/сут	0
34	Количество месторождений (участков) подземных вод с забалансовыми запасами	шт.	0
35	Общее кол-во месторождений (участков), находящихся в эксплуатации	шт.	56
36	Добыча подземных вод	тыс.м^3/сут	1,1991

№ п/п	Показатель	Единица измерения	Значение показателя
37	Использование подземных вод, всего	тыс.м^3/сут	1,1991
38	для санаторно-куротных целей	тыс.м^3/сут	0,8785
39	для промышленного розлива	тыс.м^3/сут	0,2464
40	для прочих целей	тыс.м^3/сут	0,0742
Теплоэнергетические подземные воды			
41	Утвержденные запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2024 г.	тыс.м^3/сут	0
42	Утвержденные запасы парогидротерм	тыс.т/сут	0
43	Количество месторождений (участков) подземных вод, всего	шт.	0
44	в т.ч. находящихся в эксплуатации	шт.	0
45	Добыча подземных вод	тыс.м^3/сут	0
46	Добыча парогидротерм	тыс.т/сут	0
47	Использование подземных вод, всего	тыс.м^3/сут	0
48	теплоснабжение	тыс.м^3/сут	0
49	выработка электроэнергии	МВт	0
Промышленные подземные воды			
50	Утвержденные запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2024 г.*	тыс.м^3/сут	15,420
51	Количество месторождений (участков)	шт.	2

1.3 Состояние подземных вод в районах их интенсивной добычи и извлечения

Принудительная эксплуатация водоносных горизонтов формирует пьезометрические депрессии, размеры (глубина и площадь развития) которых зависят от величины водоотбора, водообильности водоносного горизонта, сосредоточенности или рассредоточенности водозаборных узлов. Для безнапорных пластов существенное влияние имеют гидрометеорологические факторы.

Основным типом водозабора большинства промышленных и сельскохозяйственных предприятий остаются одиночные скважины. Централизованное водоснабжение, наряду с децентрализованным, имеется только в городах и крупных посёлках. Поэтому формируются преимущественно локальные депрессии глубиной до 10 м.

На территории СЗФО зафиксировано 196 крупных, значимых для регионального уровня, водозаборов хозяйственно-питьевого и технического назначения. Критерием, по которому тот или иной водозабор отнесён к крупным, является водоотбор: 500 м^3/сут и более. Эксплуатация данных водозаборов продолжается более 10 лет. Все они работают в квазистационарном режиме. Водоотбор в последние годы был достаточно стабилен, незначительные его изменения приводили к соответствующим изменениям пьезометрического уровня не более 1 – 4 метра. Сформировавшиеся депрессионные воронки особых изменений не претерпевали. Наиболее глубокие срезки уровня на конец 2023 г. зафиксированы:

- в вендском ВК в пределах Ленинградской области на водозаборах: «Вартемяги» – 74,31 м; «Чёрная Речка» – 73,62 м; «Сертолово» - 68,83 м, «Нижние Осельки» - 66,32 м при суммарном водоотборе на Карельском перешейке (Всеволожский, Выборгский, Приозерский районы) и в г. Санкт-Петербург 31,157 тыс. м^3/сут;
- в нижнекембрийском ВГ на Каменском участке Сланцевского МППВ в г. Сланцы Ленинградской области – 19,83 м, на Новокингисеппском УМППВ в г. Кингисепп – 21,71-33,52 м, на Нарвском УМППВ в г. Ивангород – 30,25 м при суммарном водоотборе на этих объектах 4,572 тыс. м^3/сут;
- в Воркутинском промышленном районе в результате шахтного водоотлива и эксплуатации водозаборами подземных вод пермского комплекса при суммарном водоотборе 40,802 тыс. м^3/сут. снижение на флангах составило 30,87– 51,45 м;
- на площади Пожняельседьюского МПВ в Республике Коми в водоносном нижнесирачойском карбонатнном горизонте при водоотборе 24,782 тыс. м^3/сут фактическое понижение уровня подземных вод в центре воронки депрессии на конец учётного года составило 30,3 м (по замерам динамического уровня).
- в Мурманской области снижение уровней ПВ на Кировском руднике в процессе его деятельности довольно значительно – глубина депрессионной воронки в ВК палеозойских интрузий составляет 84,2 м при водоотливе в 2023 году – 29,3 тыс. м^3/сут;
- в Архангельской области разработка Ломоносовского месторождения алмазов карьерным способом обусловила формирование депрессии в падунском водоносном комплексе глубиной 240,3 м в карьере тр. Архангельская и 217,3 м в карьере тр. им. Карпинского, 159,0 м на дренажном контуре ВПС при суммарном водоотливе 152,664 тыс. м^3/сут. В 2023 г разработка месторождения и связанный с ней водоотлив привел к снижению уровней подземных вод: на участке дренажного контура ВПС уровни снизились на 0,9 м, на карьере тр. им. Карпинского уровни - на 17,6 м, на карьере тр. Архангельская – на 16,3 м.

В районе г. Сланцы Ленинградской области в результате прекращения добычи горючих сланцев и водоотлива из шахтного пространства, завершился процесс затопления шахт и восстановления уровней подземных вод ордовикского ВК и кембро-ордовикского ВГ. К 2018 г. уровни восстановились до своих первоначальных отметок, начался самоизлив скважин, расположенных на низких гипсометрических отметках. В течение 2023 г.

изменение уровней ПВ ордовикского ВК и кембро-ордовикского ВГ происходило под влиянием естественного питания и водоотбора на локальных водозаборах. Таким образом, Сланцевская депрессионная область ликвидировалась. Сохраняется проблема подтопления территории, как из самоизливающихся скважин (Рис. 1.26), так и за счет восстановленных напоров, неучтенных при строительстве зданий и сооружений и дренировании территории г. Сланцы.



Рис.1.26. Изливающаяся скважина в г. Сланцы Ленинградской области (Деревообделочный комбинат, август 2023 г.)

На территории СЗФО сформировались 5 депрессионных областей и выделено 11 депрессионных воронок, имеющих региональное значение (Рис. 1.27). При этом только на шести из них сработка уровня в центре депрессии составляет порядка 50% и свыше (53 – 80%) от допустимого понижения. На остальных выделенных депрессиях сработка уровня в её центре составляет 20 – 40%. Сведения по депрессионным областям и воронкам представлены в таблице 1.19.

Практически на всех депрессионных воронках, за исключением Кировского рудника, фиксировались изменения уровня, отражающие изменения водоотбора и составившие за отчетный год от минус 2,94 до плюс 17,6 м. На Кировском руднике при сокращении рудничного водоотлива более чем на 36,5 тыс.м^3/сут, отмечается увеличение глубины депрессионной воронки на 0,4 м.

По ряду водозаборов отсутствуют данные за 2023 г. или за предыдущий 2022 г., поэтому оценить изменения глубин депрессионных воронок по сравнению с предыдущим годом невозможно.

В пределах СЗФО отсутствуют территории, где за отчётный период выявлено истощение или осушение ВГ (ВК).

Таблица 1.19. Депрессионные области и воронки подземных вод на территории Северо-Западного федерального округа РФ в 2023 году

№ на карте	Субъект РФ	Индекс и наименование гидрогеологической структуры	Название депрессионной области/депрессионной воронки	Местоположение центра депрессионной воронки	Наименование месторождения/ наименование водозабора	Наименование эксплуатируемого водоносного горизонта (комплекса) /индекс	Добыча и (или извлечение) ПВ на 01.01.2023г., тыс. $м^3$/сут	Фактическое понижение уровня ПВ на 01.01.2023 г. в центре депрессии, Sф (м)	Допустимое понижение уровня ПВ, $S_{доп}$, м	Изменение уровня за предшествующий год в центре депрессии, м («-» восстановление уровня/«+» снижение уровня)	Отношение Sф/Sдоп, %	Режим эксплуатации (установившийся / прерывистый / неустановившийся)	Негативные последствия выявленные в 2023 году
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Санкт-Петербург, Ленинградская область	aII-В Ленинградский АБ	Вендская депрессионная область	пп. Чёрная Речка, Сертолово, Вартемяги, Нижние Осельки	Чернореченское, Вартемяжское, Петербургское и другие	вендский ВК/ V	31,157*	73,6-74,3	132	(+1,5)-(+3,5)	56-64	установивш.	сработка напоров уровней ПВ
2	Ленинградская область	aII-В Ленинградский АБ	Ломоносовская депрессионная область	гг. Ивангород, Кингисепп, Сланцы	Нарвский уч., Кингисеппское, Сланцевский уч.	нижнекембрийский ВГ/$Є_1$lm	4,572	19,8-30,2	81-179	(+0,6) - (-1,4)	11-36	установивш.	сработка напоров уровней ПВ
3	Республика Коми	eIII-А Канино-Тиманская ГСО	Пожняель-Седьюская депрессионная область	МО ГО «Ухта»	Пожняель-седьюское МППВ/Пожняель	нижне-сирачойский ВГ/D_3src_1	24,782	30,3[1]	73,6	+2,82	41	установивш.	сработка напоров уровней ПВ
4	Республика Коми	aIII-Б Печорский АБ	Печоргородская депрессионная воронка	г. Печора	Печоргородское МППВ/ Печор-городский	верхне-четвертичный современный аллювиальный aQIII-IV	3,763	4,62**	6,9		67**	установивш.	сработка уровней ПВ

* суммарный водоотбор из вендского ВК по Ленинградской области и г. Санкт-Петербургу

** данные 2021г. Сведения за 2022-2023гг. недропользователь не представил.

[1]- по динамическому уровню, статический не замеряют

Продолжение таблицы 1.19

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
5	Республика Коми	bIII-B Печоро-Предуральский ПАБ	Воргашорско-Воркутинская депрессионная область (Воркутинский промышленный район)	шахта Заполярная	/шахта Воргашорская	Комплекс водоносных локально-слабоводонос-ных подмерзлотных зон нижне-верхне-пермских угленосно-терригенных пород/P_{1-2}	5,187	200*[2]	-	0		неуста-новивш.	сработка напоров уровней ПВ
					/шахта Воркутинская		8,869	300*[2]	-	0			
					/шахта Заполярная		4,023	380*[2]	-	0			
					/шахта Комсомольская		15,006	200*[2]	-	0			
					/шахта Северная		0,000	200*[2]	-	0			
					Кайташорское МППВ/Кайташорский		2,227	51,45[1]	64,2	+0,38	80		
					Дозмершорское МППВ/Дозмер-шорский		1,765	43,32	61,9	-2,94	70		
					Западноворкутское МППВ[2]/Комсомольский-г/у 4, Мульда-г/у 5-6, Мульда - ст.		3,723	30,87[3]	86	+9,6	32[3]		
					Восточноворкутское МППВ[2]		0						
					Незаметное МППВ[2]		0						
					Ярвожское МППВ[2]		0						
					Малоярвожское МППВ[2]		0						
					Верхнеивняковое МППВ		0,002		44				
	ИТОГО по Воргашорско-Воркутинской депрессионной области						40,802						
6	Республика Коми	bIII-B Печоро-Предуральский ПАБ	Юньягинская депрессионная область	14,0 км ВСВ г. Воркуты	/Юньягинский угольный карьер	ВК нижне-верхне-пермских подмерзлотных зон /P_{1-2}	20,971	41,4 - на фланге		+0,05	-	неуста-новивш.	сработка напоров уровней ПВ

[1]- по динамическому уровню, статический не замеряют
[2]- глубина залегания уровня подземных вод за 2013г.
[3]- сведения приведены только по ВДЗ Комсомольский г/у 4.

Окончание таблицы 1.19

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
7	Новгородская область	aII-В Ленинградский АБ	Старорусская депрессионная воронка	дд. Крекша, Дубовицы, Мирогощa	Старорусское МППВ/ Крекша, Мирогощa, Дубовицы	Бурегский ВГ (D_3br)	8,39	4,1-10,7	18,5-22,1	(+0,7) – (+3,2)	18-58	устано-вивш.	сработка напоров уровней ПВ
8	Новгородская область	aII-Г Московский АБ	Бабиновская депрессионная воронка	п. Бабино	Бабиновское МППВ /Бабино-1, Бабино-2	веневско-протвинский ВК/C_1vn-pr	10,97	7,0-7,3	9,9	+0,5	73-75	устано-вивш.	сработка напоров уровней ПВ
9	Мурманская область	hVI Балтийский СГМ	Кировская депрессионная воронка	г. Кировск	-/ Рудник Кировский	ВК палеозойских интрузий/ yPz	29,303	84,6		+0,4	-	устано-вивш.	сработка уровней ПВ
10	Мурманская область	hVI Балтийский СГМ	Коашвинская депрессионная воронка	п. Коашва	/ Скважины водопонижения карьера Коашва	Верхне-четвертично-современный/ QIII-IV	7,45	39,8		+3,1	-	устано-вивш.	сработка уровней ПВ
11	Мурманская область	hVI Балтийский СГМ	Расвумчоррская депрессионная воронка	г. Кировск	-/ Рудник Расвумчорр	ВК палеозойских интрузий/ yPz	21,38	33,7		+2,8	-	устано-вивш.	сработка уровней ПВ
12	Мурманская область	hVI Балтийский СГМ	Вудъяврская депрессионная воронка	г. Кировск	Вудъяврское МППВ/ Центральный	Верхне-четвертично-современный/ QIII-IV	14,36	23,1	95,7	0	24	устано-вивш.	сработка напоров уровней ПВ
13	Мурманская область	hVI Балтийский СГМ	Предгорная депрессионная воронка	п. Коашва	Коашвинское МППВ/ Коашвинский	осташковский водноледниковый ВГ/lg,fQIIIos	0,61	9,4	17,9	+0,1	53	устано-вивш.	сработка напоров уровней ПВ
14	Архангельская область	aII-Б, Северо-Двинский АБ	Ломоносовская алмазная депрессионная воронка	вблизи пос. Поморье	-/ Карьеры тр.Архангельская, им.Карпинского-1, ВПС месторождения им. Ломоносова	падунский ВГ/Vpd	152,664	159,0-240,3	нет	+0,9 – +17,6	-	неустано вивш.	сработка напоров уровней ПВ
15	Калининградская область	all-A2, Калининградский АБ	Гусевская депрессионная воронка	г. Гусев	Гусевское МППВ/Гусев-Ново-Яровой, Гусев-Центральный	Днепровско-московский межморенный ВК(Г) (QIIdn-ms)	4,946	7,3-10,3	25,7-58,3	0 - (-2,1)	18-28	устано-вивш.	сработка напоров уровней ПВ
16	Калининградская область	all-A2, Калининградский АБ	Советская депрессионная воронка	г. Советск, п. Ржевское	Советское МППВ/Советск, Ржевский	Верхнемеловой/ K_2	9,454	9,1-14,2	26-43	0	21-55	устано-вивш.	сработка напоров уровней ПВ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ

ФГБУ "Гидроспецгеология"

Филиал "Гидрогеологическая экспедиция 29 района"

КАРТА ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

(по состоянию на 01.01.2024 г.)

Масштаб: 1:6 000 000

Составила: Конухина Е.А.

Условные обозначения

I. Границы распространения депрессионных областей

V — цвет контура - возраст водоносного горизонта (комплекса)

1 — цифра у знака - номер депрессионной воронки (области) по таблице 1.3.1

штриховка условного знака - вид воздействия на подземные воды

пунктиром показана граница депрессионной области по предположению

II. Вид воздействия на подземные воды

Добыча подземных вод для целей ХПВ, ПТВ

Извлечение подземных вод на объектах разработки МТПИ

III. Крупные локальные воронки уровней ПВ

11 — Депрессионные воронки

IV. Данные о величине добычи подземных вод и понижении уровня в центре депрессионной воронки (области)

9,454 / 14.2 (43)

Цифры:
в числителе - добыча ПВ в 2023 году, тыс. м^3/сут;
в знаменателе - максимальное понижение уровня ПВ в центре депрессионной воронки (области) в 2023 гг.;
в скобках-допустимое понижение,м

V. Границы

- Российской Федерации
- федеральных округов РФ
- Северо-Западного федерального округа РФ
- субъектов РФ
- граница ГГС I порядка
- граница ГГС II порядка

VI. Прочие обозначения

- центры субъектов Российской Федерации
- зарубежные государства
- федеральные округа РФ
- речная сеть
- моря, озера и пр.

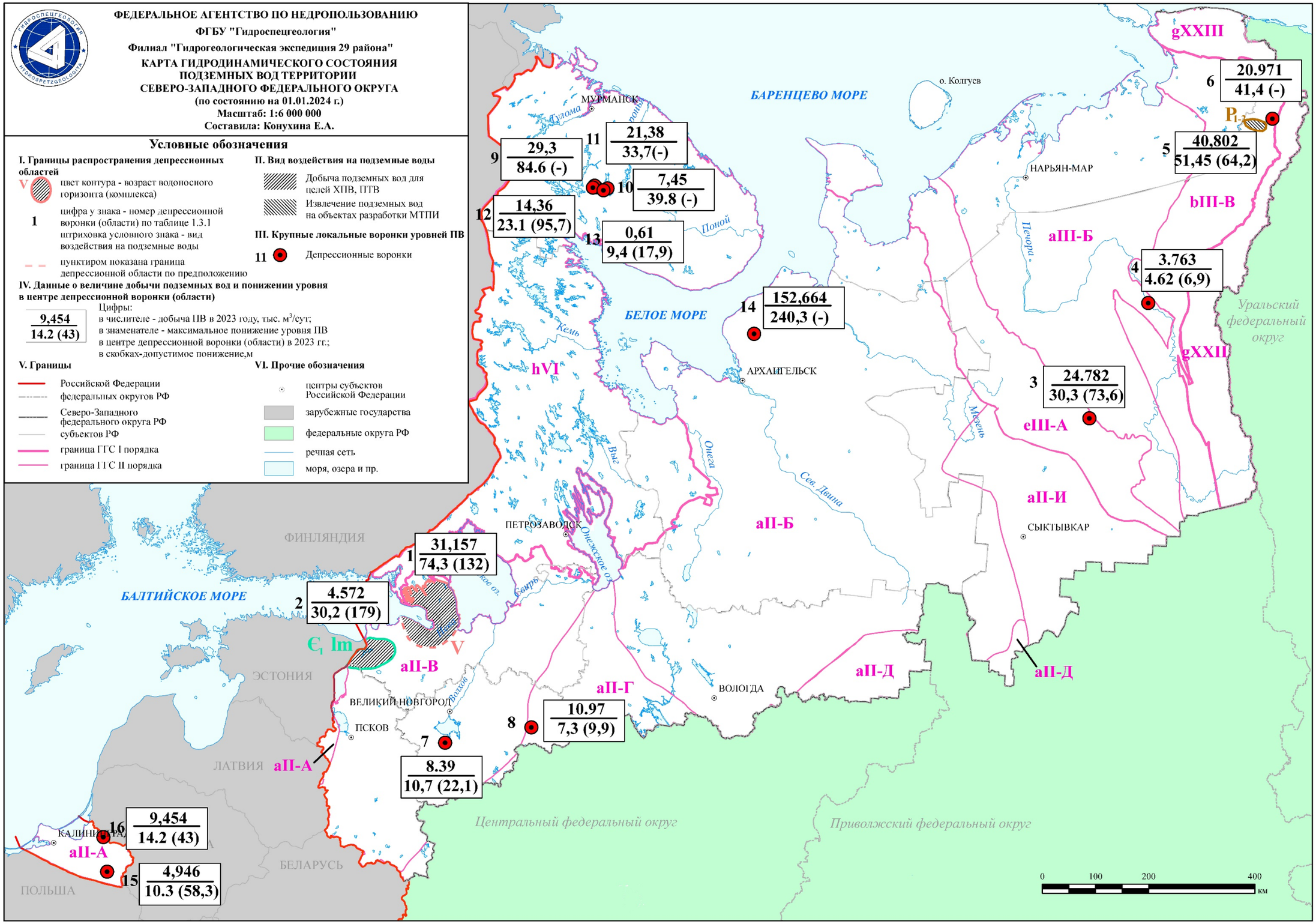


Рис.1.27. Карта гидродинамического состояния подземных вод территории Северо-Западного федерального округа (по состоянию на 01.01.2024 г.)

1.3.1 Гидродинамическое состояние подземных вод

В главе приводится характеристика нарушенного режима подземных вод только по тем водоносным комплексам, эксплуатация которых вызвала изменения состояния геологической среды в пределах двух субъектов РФ или в приграничной зоне с другим государством, охватывающие несколько гидрогеологических подразделений, или с водоотбором в центре депрессии более 10 тыс. $м^3$/сут.

В пределах Ленинградского АБ сформировались 2 региональные пьезометрические области. Одна в вендском ВК, территориально охватывающая г. Санкт-Петербург и северо-западную часть Ленинградской области. Вторая депрессия – в нижнекембрийском (ломоносовском) ВГ, территориально развитая в пределах западной части Ленинградской области (Кингисеппский и Сланцевский районы) и восточной части Эстонии. В центрах Вендской и Ломоносовской депрессионных областей сработка уровня на конец 2023 г. составляет соответственно 64% и 36% от допустимого снижения уровня. Существовавшая ранее Сланцевская депрессионная область в кебро-ордовикском и ордовикском ВК после затопления двух шахт восстановилась. Наблюдается самоизлив скважин.

Нижнекембрийский ВГ (ломоносовский ВГ)

Интенсивно эксплуатируется в западной части Ленинградской области – в Сланцевском и Кингисеппском районах. Формирование нарушенного режима уровней подземных вод нижнекембрийского ВГ на водозаборах происходит в условиях активного взаимодействия их друг с другом, а также под влиянием эксплуатации этих вод в восточной части Эстонии. Длительная и интенсивная эксплуатация вод нижнекембрийского ВГ с 1948 г. способствовала формированию региональной пьезометрической депрессии, сочленяющейся с аналогичной депрессией в Эстонии. Площадь её в пределах Ленинградской области составляет 6 тыс. $км^2$. Схема развития пьезометрической депрессии нижнекембрийского ВГ по линии Касколовка – Ивангород – Тойла (Эстония) представлена на Рис. 1.28. На схеме показано первоначальное положение уровня в пласте (в ненарушенных условиях), положение уровня на год максимального воздействия (1973 г.) и среднегодовое положение в 2023 г.

В Кингисеппском промышленном районе (г. Кингисепп, промзона и рудник «Фосфорит») максимальный водоотбор 5,594 тыс. $м^3$/сут. был зафиксирован в 1971 г. Максимальное снижение уровня за все годы эксплуатации нижнекембрийского (ломоносовского) ВГ зафиксировано в г Кингисепп в 1973 г. и составило 74,5 м. Уровни устанавливались на глубине 75-80 м, что соответствует абс. отметке минус 60,0 м (Рис. 1.29). С 1978 г. водоснабжение г. Кингисепп частично переведено на поверхностные воды. После сокращения водоотбора более чем в 3 раза уровни подземных вод нижнекембрийского ВГ начали восстанавливаться. В настоящее время гидродинамический режим ВГ подчиняется режиму водоотбора в г. Кингисепп.

В период 2010 – 2022 гг. водоотбор в Кингисеппском промышленном районе изменялся в пределах 1,1 – 1,7 тыс.$м^3$/сут. Среднегодовые уровни устанавливались на абсолютных отметках минус 6,2 – минус 10,0 метра. В 2023 г. водоотбор практически не изменился в сравнении с предыдущим годом (увеличился на 0,055 тыс.$м^3$/сут до величины 1,521 тыс.$м^3$/сут). Среднегодовые уровни в сравнении с 2022 г. снизились на 0,6 м. Уровень в 2023 г. зафиксирован на абсолютной отметке минус 7,2 м. Срезка уровня от первоначального его положения на конец 2023 г. в г. Кингисепп составила 21,7 м (26% от допустимого понижения).

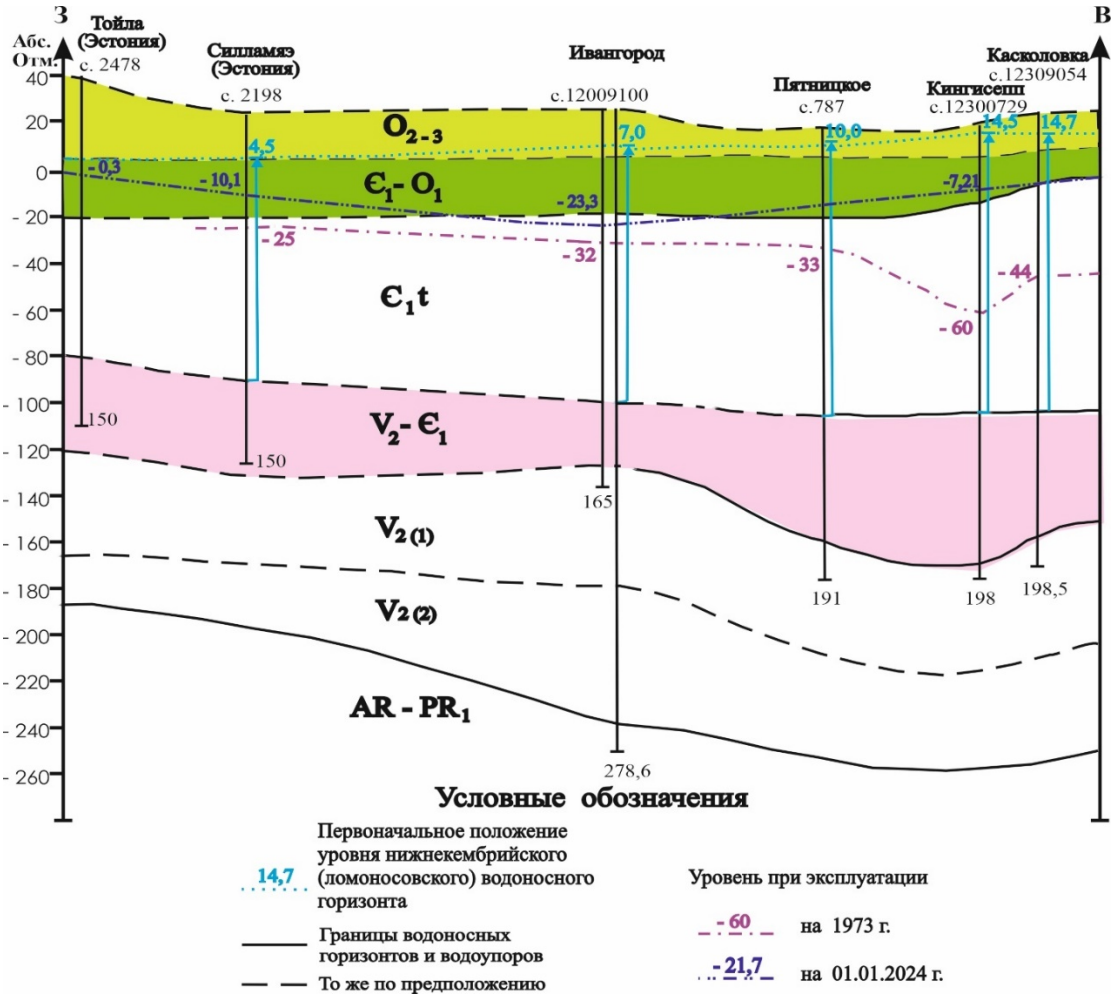


Рис.1.28. Гидродинамический профиль по линии Касколовка – Ивангород – Тойла (Эстония)

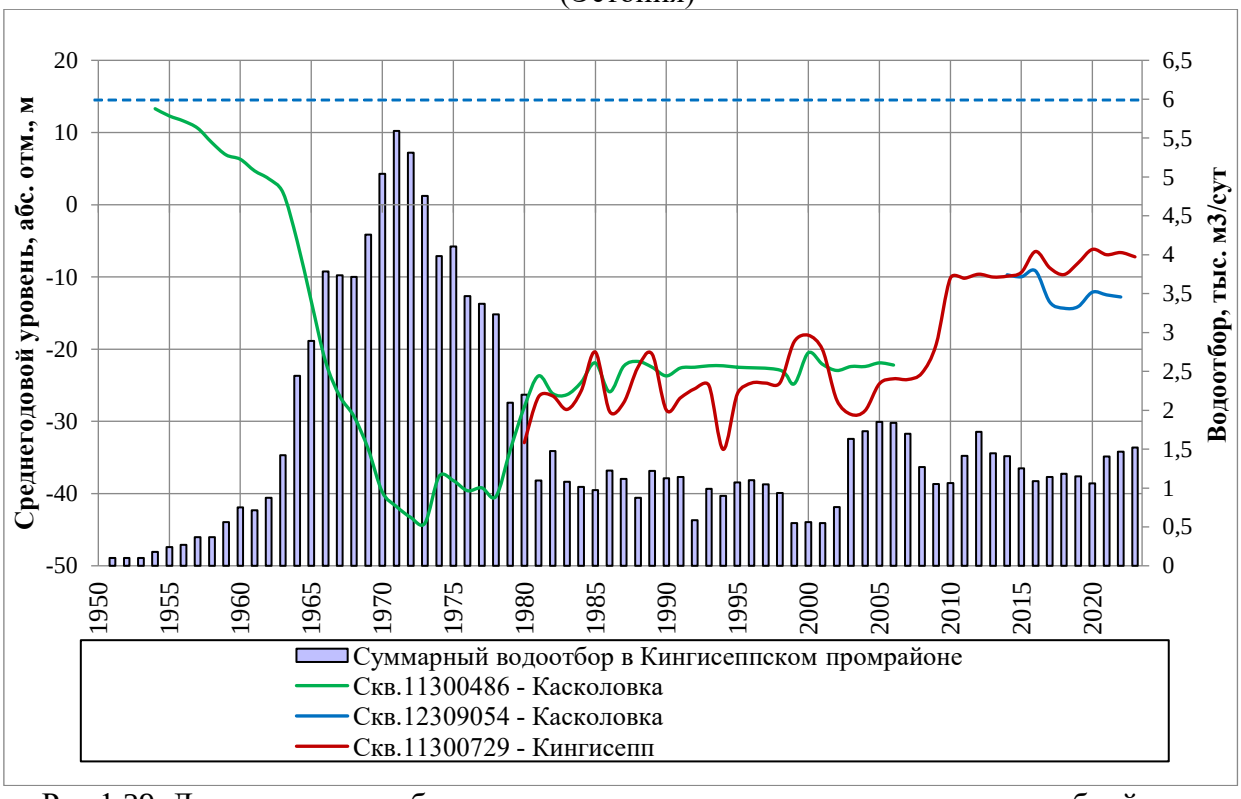


Рис.1.29. Динамика водоотбора и ход пьезометрического уровня нижнекембрийского (ломоносовского) водоносного горизонта в г. Кингисепп

В районе г. Сланцы максимальный водоотбор 10,385 тыс. м^3/сут. был зафиксирован в 1976 г. В результате, уровень подземных вод ломоносовского ВГ в г. Сланцы снизился на 62 метра и достиг своей наинизшей отметки за весь период эксплуатации минус 47 м. С 1982 г. водоснабжение г. Сланцы переведено на поверхностные воды и водоотбор сократился в 2 раза, что повлекло восстановление уровней ВГ. В 2023 г. водоотбор в сравнении с предыдущим годом практически не изменился и составил 0,248 тыс.м^3/сут. Наблюдения проводились по скважине № 12016072 (п. Каменка, 4 км к СЗ от г. Сланцы). Скважина эксплуатационная. В сравнении с 2022 г. среднегодовой уровень повысился на 0,5 м и на конец 2023 г. находился на абс. отм. минус 6,8 м (Рис. 1.30). Сохраняется депрессия глубиной 19,83 м (11% от допустимого понижения).

В г. Ивангороде в 2002 г. введён в эксплуатацию городской водозабор, эксплуатирующий нижнекембрийский водоносный горизонт. В 2004 г. утверждены запасы в количестве 6 тыс.м^3/сут. В 2002–2007 гг. водоотбор из нижнекембрийского ВГ составлял 1,321–1,025 тыс. м^3/сут. Также велась добыча ПВ из кембро-ордовикского ВГ. С 2009 г. водоотбор из кембро-ордовикского ВГ прекращён, а из нижнекембрийского ВГ увеличился в 2 раза, был достаточно стабильным и составлял 1,8 – 2,2 тыс. м^3/сут. Гидродинамический режим нижнекембрийского ВГ в г. Ивангород подчиняется режиму водоотбора.

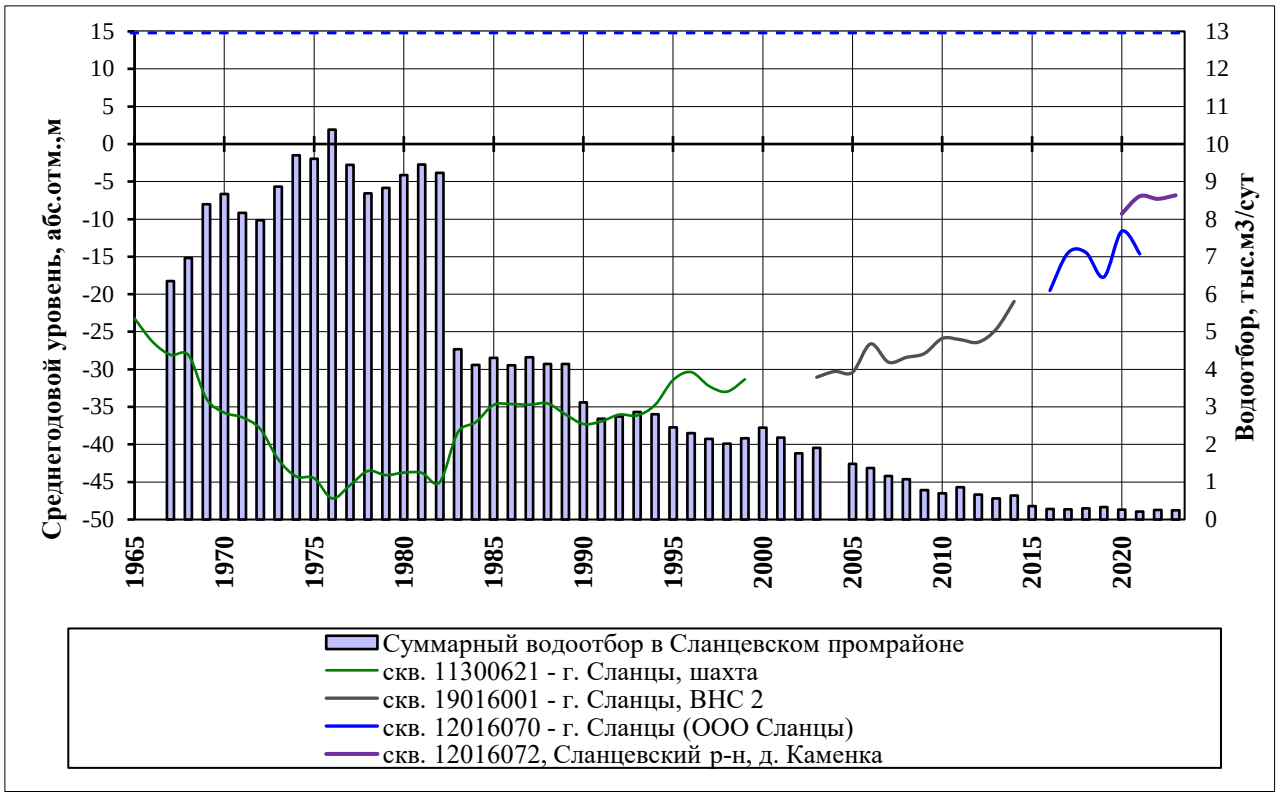


Рис.1.30. Динамика водоотбора и ход пьезометрического уровня нижнекембрийского (ломоносовского) водоносного горизонта в г. Сланцы

В 2023 г. водоотбор в сравнении с предыдущим годом увеличился на 0,095 тыс.м^3/сут и составил 1,981 тыс.м^3/сут. Уровень в сравнении с 2022 г. восстановился на 1,4 м. Срезка уровня от первоначального его положения в ненарушенных условиях в г. Ивангород составила 30,3 м (36% от допустимого понижения) (Рис. 1.31).

В многолетнем плане сохраняется тенденция подъема уровней нижнекембрийского ВГ.

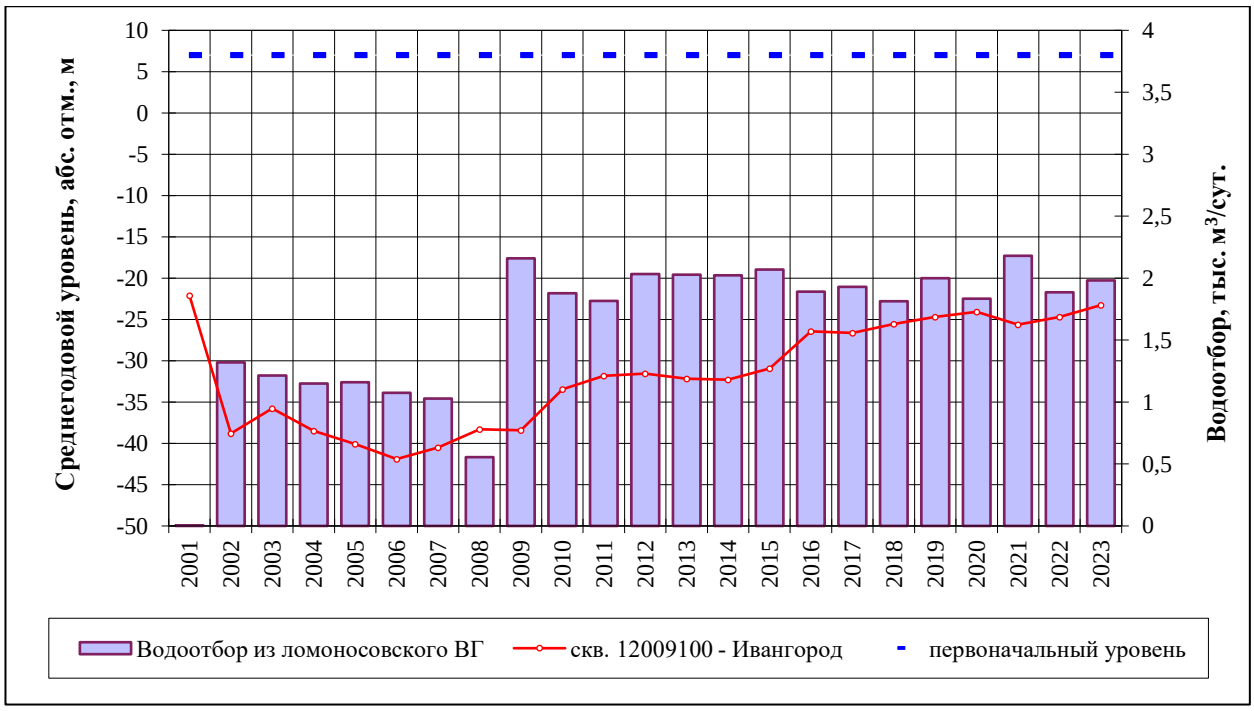


Рис.1.31. Динамика водоотбора и ход пьезометрического уровня нижнекембрийского (ломоносовского) водоносного горизонта на Ивангородском водозаборе

Ордовикский и кембро-ордовикский ВК в пределах Приграничной территории

В г. Сланцы с 1934 г. производилась добыча горючего сланца шахтным способом. Промышленный пласт кукерсита приурочен к кукерскому горизонту верхнего ордовика, залегающего на глубине 40 – 70 м от поверхности земли. Общая величина водоотлива с 1945 г. возрастала от 21,6 тыс.м^3/сут до 106,5 тыс.м^3/сут в 1993 г., а с 2005 г. стабилизировалась, и его величина не превышала 78–79 тыс.м^3/сут. На площади выработанного пространства полностью был сдренирован кукрузеский (итферско-кукерский) ВГ верхнего ордовика. Кембро-ордовикский ВГ гидравлически связан с ордовикским ВК, поэтому разработка месторождения и рассредоточенный водоотбор для водоснабжения населения и предприятий привели к интенсивному его дренированию. Сработка напора в центральной части депрессии в 1971 – 1977 гг. составила 83 м, а в краевых частях – 65 – 72 м. Радиус региональной пьезометрической депрессии составлял более 30 км.

В условиях прекращения добычи горючих сланцев и шахтного водоотлива из шахты «Ленинградская» с апреля 2013 г. и из шахты им. Кирова с июня 2014 г. начался процесс затопления шахтного пространства и связанное с ним восстановление уровней ордовикского и кембро-ордовикского ВК. В настоящее время шахты полностью затоплены. Скважины, оборудованные на ордовикский и кембро-ордовикский ВК, расположенные на низких гипсометрических отметках, изливают.

Гидродинамический режим подземных вод на этой территории в 2023 г. формировался преимущественно под влиянием естественных ресурсов (восстановление уровней ордовикского и кембро-ордовикского ВК в районе шахтных полей завершено) и водоотбора на локальных водозаборах, обеспечивающих питьевой водой население и предприятия г. Сланцы. Суммарный водоотбор в 2023 г. из кембро-ордовикского ВГ в г. Сланцы для ХПВ составил 0,623 тыс.м^3/сут и в сравнении с предыдущим годом увеличился на 0,062 тыс.м^3/сут. Суммарный водоотбор в 2023 г. из ордовикского ВК в г. Сланцы для ХПВ составил 0,762 тыс.м^3/сут и в сравнении с предыдущим годом уменьшился на 0,133 тыс.м^3/сут.

Уровень ордовикского и кембро-ордовикского ВК восстановился к началу 2018 г. до своих первоначальных отметок в ненарушенных условиях. Первоначальные уровни

ордовикского и кембро-ордовикского ВК по скважинам «Ленинградсланец» на 1936 г. устанавливались на абс. отм от плюс 25 до плюс 45 м и имели общую пьезометрическую поверхность. К концу 2023 г. уровень кембро-ордовикского ВГ находился на абсолютных отметках 26,2 – 31,8 м (Рис. 1.32), уровень ордовикского ВК находился на глубине 10,08-20,6 м от поверхности земли (Рис. 1.33). Амплитуда колебания уровня в течение года составляла 1,1-2,5 м и определялась режимом эксплуатации скважины.

В 14 км к западу от г. Сланцы в пос. Загривье (3 км от границы с Эстонией) сохраняется естественный режим подземных вод ордовикского ВК с чётко выраженными сезонными изменения уровня. Глубина залегания уровня в течение года варьирует от +0,2 до 3,3 м от поверхности земли.

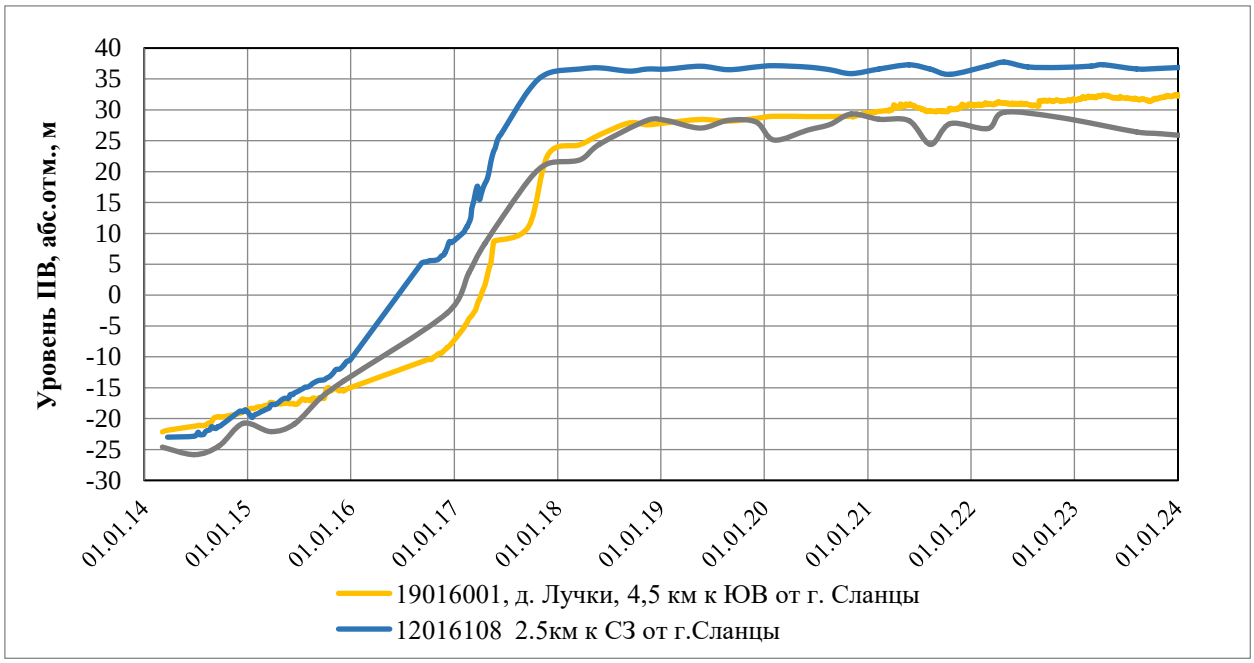


Рис.1.32. Графики изменения уровней подземных вод кембро-ордовикского ВГ районе г. Сланцы за 2014 – 2023 гг.

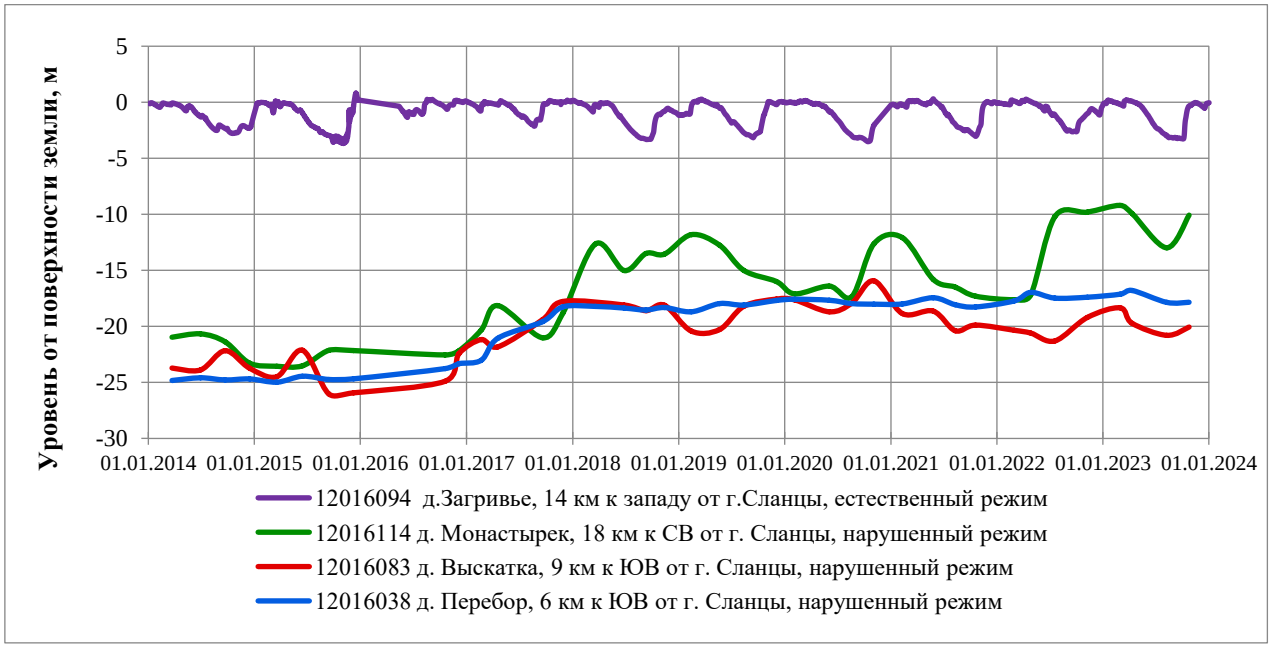


Рис.1.33. Графики изменения уровней подземных вод ордовикского ВК районе г. Сланцы за 2014-2023 гг.

Вендский водоносный комплекс эксплуатируется для целей водоснабжения в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области (Карельский и Ладожско-Онежский перешейки) и как коллектор для хранения газа в Гатчинском районе. Интенсивная эксплуатация вендского (гдовского) ВК началась в Санкт-Петербурге в послевоенные годы. В центральной части Санкт-Петербурга, где развиты солёные воды с минерализацией 3 – 5 г/л, подземные воды использовались для технических целей в технологических схемах охлаждения различных агрегатов. В 60 – 70-е годы в центре Санкт-Петербурга эксплуатировалось порядка 60 водозаборов, величина водоотбора достигала 30 – 32 тыс. $м^3$/сут. Кроме того, эксплуатация пресных вод вендского ВК для хозяйственно-питьевых целей осуществлялась в Курортном районе Санкт-Петербурга и на Карельском перешейке. В результате образовалась региональная пьезометрическая депрессия общей площадью 20 тыс. $км^2$. Протяжённость пьезометрической поверхности превышала 100 км по субширотной оси и 60 км по субмеридиональной. Западная часть депрессии сочленялась с аналогичной структурой на территории Эстонии. Северное крыло депрессии осложнено местными воронками, образовавшимися на участках крупных водозаборов Карельского перешейка. Схема развития пьезометрической депрессии вендского ВК по линии Сосново-Санкт-Петербург–Лопухинка приведена на рисунке 1.34. На схеме показано первоначальное положение уровня в пласте (в ненарушенных условиях), допустимое понижение, положение уровня на год максимального водоотбора (1977 г.) и на отчетный 2023 г.

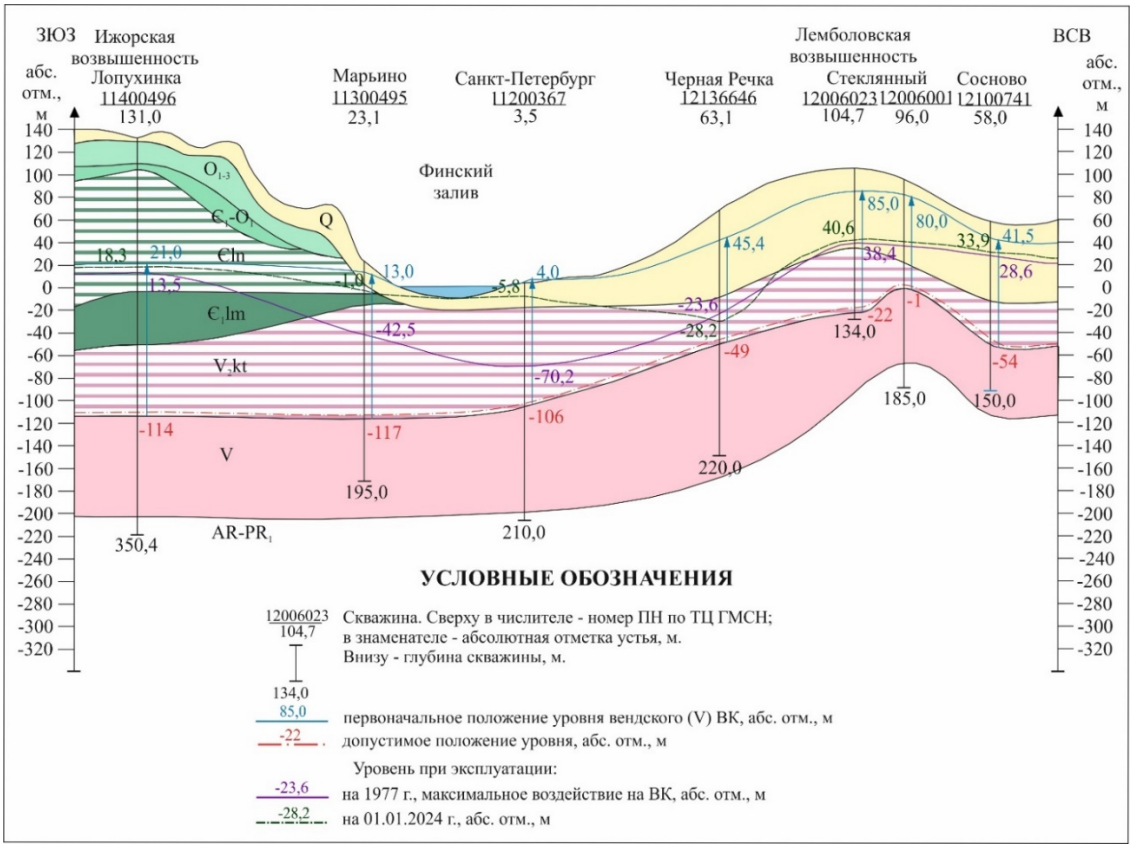


Рис.1.34. Схема развития пьезометрической депрессии вендского ВК по линии Сосново-Санкт-Петербург – Лопухинка

Максимальное снижение уровня подземных вод вендского ВК отмечено в 1977 г. В центре Санкт-Петербурга уровень был снижен на 70 – 74 м, депрессия глубиной 72 м сформировалась в районе водозабора Чёрная Речка – Сертолово. В западном и восточном направлениях на расстоянии 20 км от центра депрессии, где собственная эксплуатация вендского ВК не осуществлялась, снижение уровня от ненарушенного состояния составило 40 м, на расстоянии 80 – 120 км к западу от Санкт-Петербурга – 5–8 метров.

В конце 80-х годов водоотбор из вендского ВК в центральной части СПб резко сократился. В последние годы суммарный водоотбор в Санкт-Петербурге и на Карельском перешейке стабилизировался. Водоотбор в центральной части Санкт-Петербурга составляет 0,96-1,05 тыс.м^3/сут. (32 тыс.м^3/сут в 1977 г.), 3,2-5,8 тыс.м^3/сут в Курортном районе, 24-28 тыс.м^3/сут на Карельском перешейке (40 тыс.м^3/сут в 1977 г.). Суммарный водоотбор из вендского ВК в Санкт-Петербурге и на Карельском перешейке в 2023 г составил 34,3 тыс.м^3/сут, что на 3,2 тыс.м^3/сут меньше, чем в 2022 г.

На режим уровней ПВ в Санкт-Петербурге оказывает влияние рассредоточенный водоотбор мелких недропользователей. На фоне длительного общего подъема уровней ПВ вендского ВК, обусловленного значительным сокращением водоотбора, отмечаются периоды «торможения» подъема, т.е. среднегодовой уровень практически не изменяется в сравнении с предыдущим или снижается. График уровней при этом имеет ступенеобразный вид (Рис. 1.35).

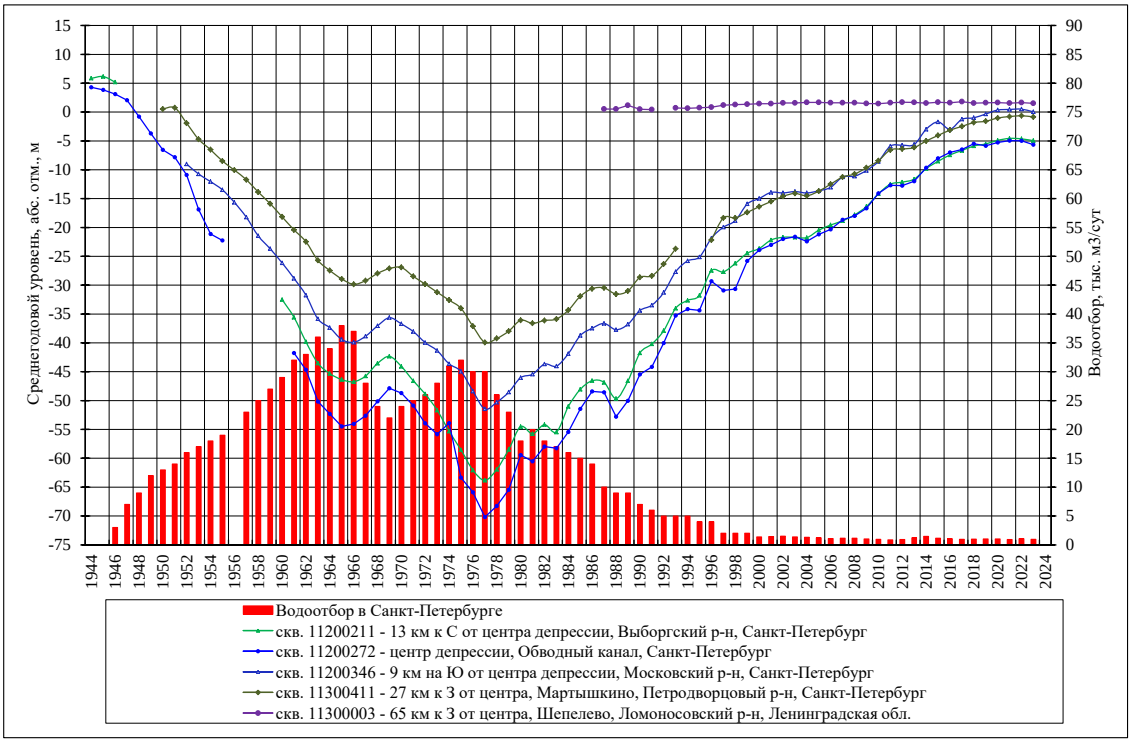


Рис.1.35. Динамика водоотбора и ход пьезометрического уровня вендского водоносного комплекса в г. Санкт-Петербург

В центральной части Санкт-Петербурга водоотбор стабилизировался. В сравнении с 2022 г. он сократился на 0,089 тыс. м^3/сут и составил 0,964 тыс.м^3/сут. Уровень подземных вод в центральной части города с 1977 г. восстановился на 62-64 м, в северной части – на 59 м, на юге – на 47-51 м.

В целом на территории города отмечается «выполаживание» пьезометрической поверхности вендского ВК. Уровни 2023 г. отвечают абсолютным отметкам минус 5,6 – минус 4,8 метра в центральной части города, минус 5,0 – минус 3,6 метра в северной части, минус 3,6 –0,0 м – на юге. За отчетный год повсеместно зафиксировано снижение уровня на 0,3-0,7 м. Снижение уровня от первоначального (ненарушенного) положения в центральной, северной и южной частях Санкт-Петербурга составляет: 7,7 – 9,8 м.

К западу от Санкт-Петербурга на расстоянии 30 км уровни устанавливались на отметке минус 0,8 – минус 1,0 м (Мартышкино, Марьино), на расстоянии 65 км – на отметке плюс 1,5 м (Шепелево), на расстоянии 80 км – на отметке плюс 18,3 м (Лопухинка). За 2023 год уровни снизились на 0,1-0,6 м. Глубина депрессии 1,2 – 10,0 м при отсутствии эксплуатации сохраняется с 1977 г.

На Карельском перешейке и в Курортном районе Санкт-Петербурга режим уровней подземных вод вендского ВК формируется в зависимости от их эксплуатации водозаборами. На данной территории давно сформировался квазистационарный режим, при котором тренд изменений уровня подземных вод напрямую зависит от объёма добытой воды.

В Курортном районе г. Санкт-Петербурга суммарный водоотбор за 2023 г. составил 4,096 тыс. м^3/сут., что меньше относительно 2022 г. на 1,73 тыс.м^3/сут. При этом в отчетном году практически на всех водозаборах Курортного района зафиксировано снижение уровня вендского ВК на 0,1-2,7 м. На водозаборе в пос. Комарово отмечен подъем уровня вендского ВК на 4,3 м. Наиболее глубокие местные депрессии сохраняются в пп. Репино, Комарово, Солнечное, и достигают 21– 30 м.

На Карельском перешейке Ленинградской области в основном развиты местные депрессии глубиной 3–21 м. В пп. Стеклянный, Елизаветинка, Первомайское сработка уровня составляет 36–44 м, в пп. Агалатово, Куйвози, Керро - 51–60 м. Максимальная по глубине депрессия отмечается в районе пп. Чёрная Речка, Вартемяги, Нижние Осельки, Сертолово (66,3 –74,3 м).

Уровни в 2023 г. устанавливались на абсолютных отметках минус 18,3 м – минус 32,3 м в центре региональной депрессии (п.п. Вартемяги, Чёрная Речка, Сертолово, Песочный, Нижние Осельки), на остальной территории Карельского перешейка – от минус 2,4 м до плюс 53,0 м в центральной части Лемболовской возвышенности.

Водоотбор в целом по Карельскому перешейку за 2023 г. составил 26,097 тыс. м^3/сут и в сравнении с 2022 г. сократился на 1,3 тыс.м^3/сут. Изменение водоотбора на Карельском перешейке и среднегодовых уровней вендского ВК в многолетнем плане представлено на рис. 1.36. Изменение уровней неравномерно по площади и зависит режима эксплуатации водозаборов. В центре депрессии уровни снизились на 1,5-3,5 м. На остальных водозаборах Карельского перешейка отмечено как восстановление уровней на 0,5-8,0 м, так и снижение на 0,6-9,6 м.

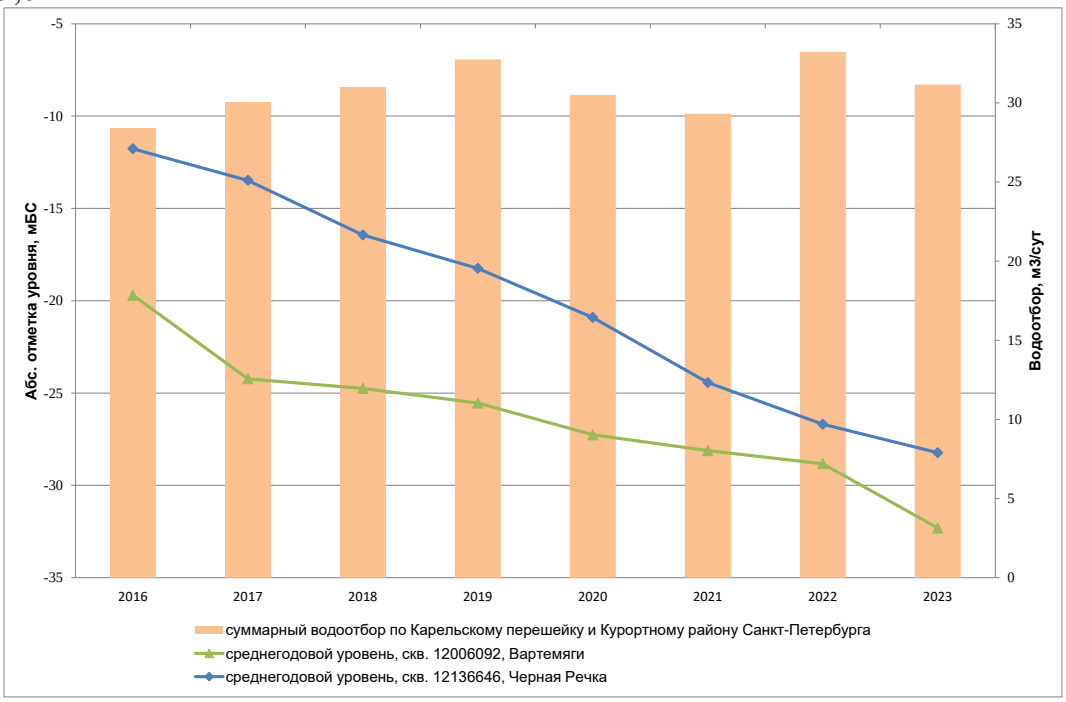


Рис.1.36. Динамика водоотбора и ход пьезометрического уровня вендского водоносного комплекса на Карельском перешейке (центр депрессии)

За семь лет уровни в центре вендской депрессии снизились на 9,1-14,9 м. При этом водоотбор в целом по Карельскому перешейку и Курортному району Санкт-Петербурга изменялся в пределах 28,4-33,2 тыс. м^3/сут и в 2023 г в сравнении с предыдущим годом сократился на 3,0 тыс. м^3/сут и составил 30,2 тыс. м^3/сут.

На рисунке 1.37. представлена схематическая карта условий эксплуатации подземных вод вендского ВК по состоянию на 2023 г.

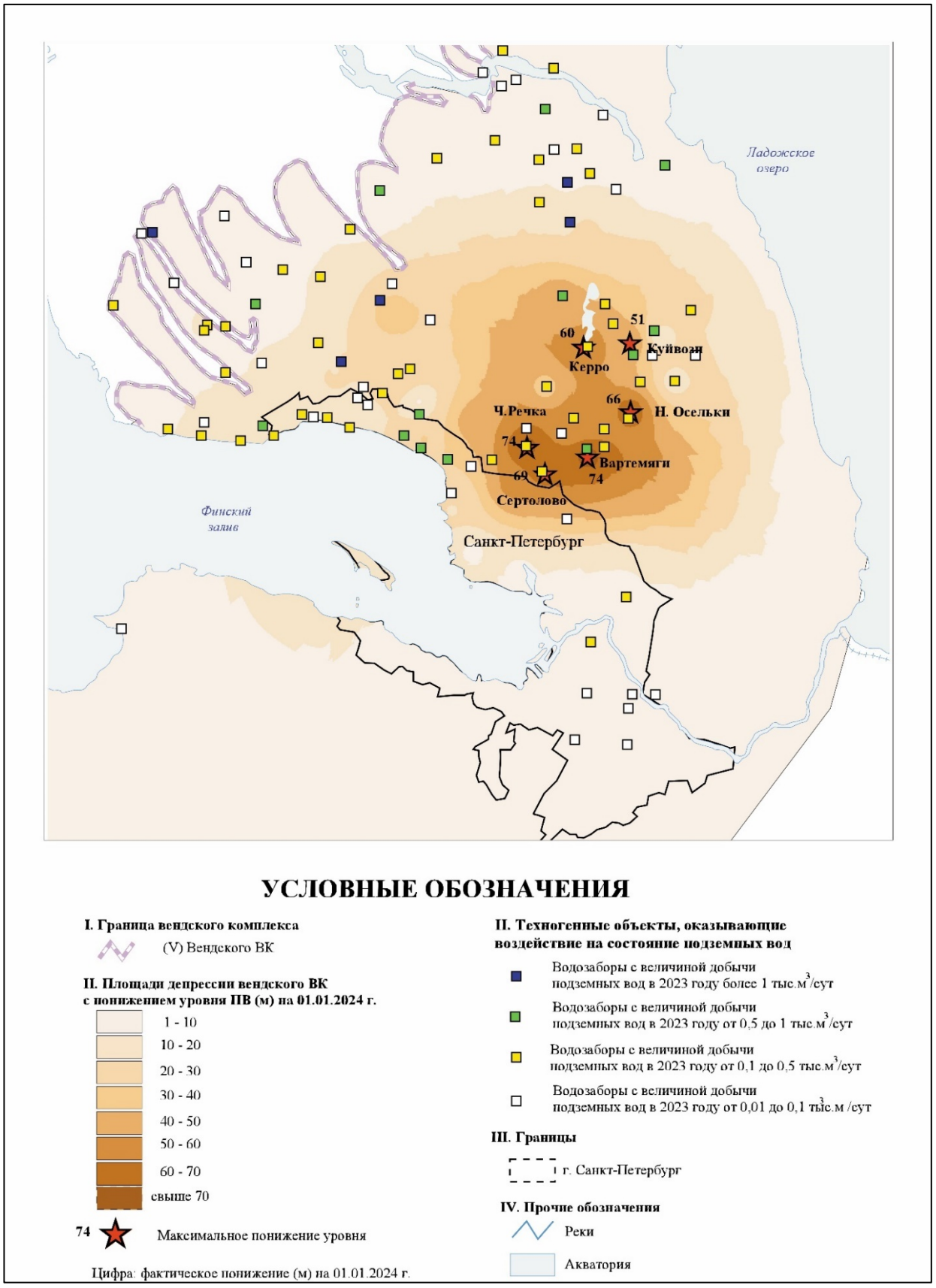


Рис.1.37. Карта условий эксплуатации подземных вод вендского ВК (совместное воздействие водозаборов С-Петербурга и Ленинградской области) по состоянию на конец 2023 г.

Воргашорско-Воркутинская депрессионная область.

В Печоро-Предуральском ПАБ, в Воркутинском промышленном районе сформировалась Воргашорско-Воркутинская депрессионная область в комплексе водоносных локально-слабоводоносных подмерзлотных зон нижне-верхнепермских угленосно-терригенных пород (P_{1-2}) в результате шахтного водоотлива при многолетней – более 70 лет эксплуатации Воркутского и Воргашорского угольных месторождений, а также работы водозаборов (Рис. 1.38).

Воргашорско-Воркутинская депрессионная область охватывает площадь, по оценкам в первой половине 1980-х гг., около 500 км^2. В 2023 г. суммарный водоотбор по 4-ем шахтам и 4-ем МПВ (УМППВ), функционирующим на площади развития депрессии, составил 40,802 м^3/сут (в т.ч. на МПВ – 7,715 тыс.м^3/сут), что на 3,19 тыс.м^3/сут больше, чем в 2022 г. На площади развития депрессии действуют водозаборы, расположенные на 3-х участках Западноворкутского МППВ, Дозмершорском и Кайташорском месторождениях, где ведутся наблюдения за уровнем ПВ верхнепермского водоносного комплекса (на флангах депрессионной области).

Кайташорское МППВ эксплуатируется с 1997 г. одноименным водозабором. По своему назначению месторождение является дренажным, так как разведывалось для перехвата потока подземных вод из верхнепермского водоносного комплекса (P_2) к горным выработкам шахты «Воргашорская». В 2023 году глубина депрессии на водозаборе (по динамическому уровню) составила 51,45 м, или 80% от допустимого понижения на месторождении (64,2 м). Учтённый водоотбор в 2023 году в сравнении с предыдущим практически не изменился (увеличился на 0,004 тыс. м^3/сут), среднегодовой динамический уровень ПВ снизился на 0,4 м.

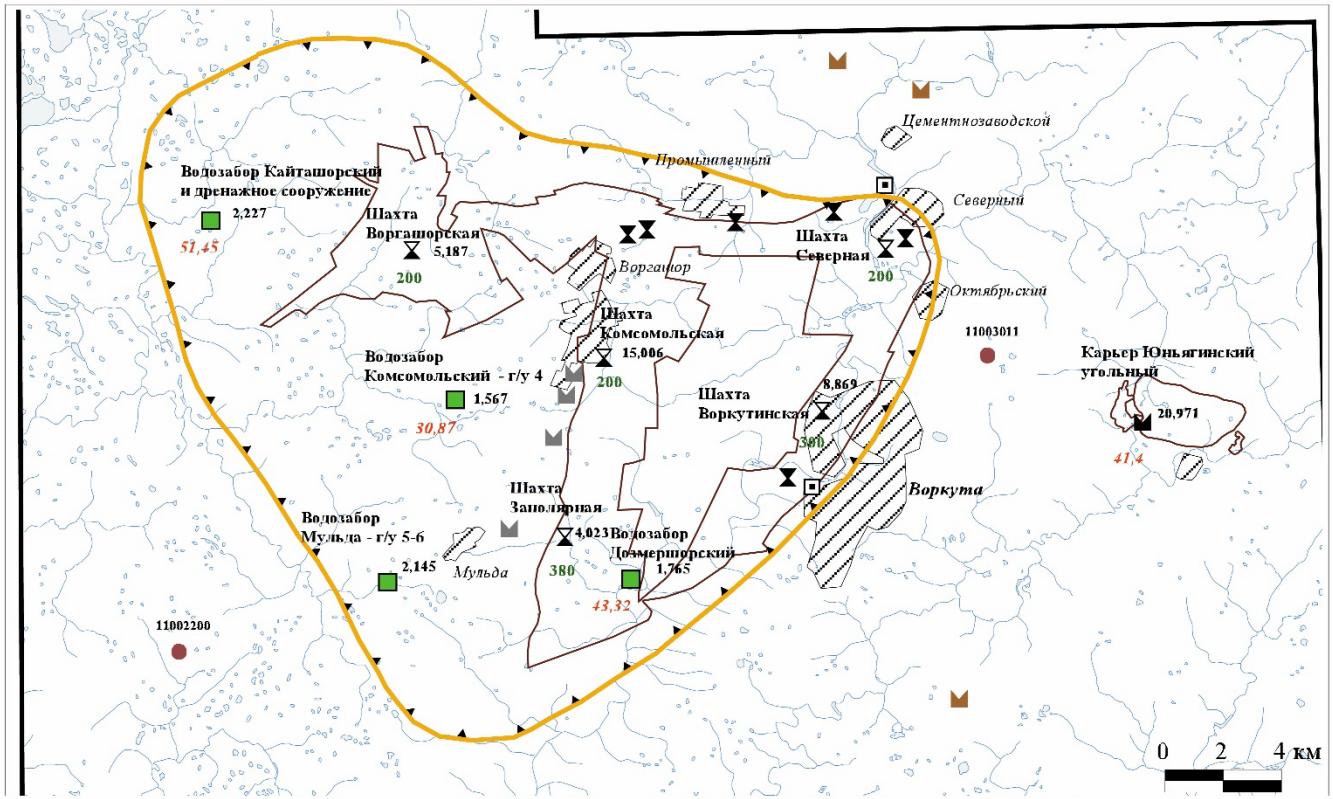
На Дозмершорском МППВ водоотбор в 2022 г. составил 1,765 тыс. м^3/сут, что сопоставимо с водоотбором предыдущего года. При этом фиксируется восстановление уровня подземных вод на 2,9 м. Фактическое понижение уровня ПВ в центре водозабора составляет 43,3 м (70% от допустимого понижения).

На Юньягинском месторождении сформировалась депрессионная воронка общей площадью около 20 км^2 и максимальной глубиной до 80 – 180 м за период эксплуатации шахты Юнь-Яга (1965 – 1996 гг.) с водоотливом 12 – 16 тыс. м^3/сут. В 1998 году, через три года после закрытия шахты и прекращения водоотлива, произошло полное восстановление уровня подземных вод комплекса водоносных зон нижне-верхнепермских угленосно-терригенных пород на площади месторождения, приуроченного к зоне массивно-островного распространения ММП и поэтому характеризующегося благоприятными условиями восполнения ресурсов ПВ.

С 2004 года ведётся карьерная разработка угля в восточной части месторождения. В 2023 г. карьерный водоотлив составил 20,971 тыс.м^3/сут. Фактическое понижение уровня подземных вод на 01.01.2024 г. в периферийной части депрессии составило 41,4 м, в сравнении с 2022 годом уровень не изменился.

Пожняель-Седьюская депрессионная область сформировалась в результате почти полувековой добычи ПВ из водоносного нижнесирачойского карбонатнного горизонта (D_3src_1) на водозаборе Пожняель – крупнейшем водозаборе Республики Коми. Расположена эта область на площади Пожняельседьюского МППВ, единственного источника ХПВ г. Ухты. Площадь области в 2005 г. (позднее – не определялась) – около 90 км^2. В 2023 году водоотбор сократился на 0,39 тыс.м^3/сут, уровень подземных вод снизился на 2,8 м. Фактическое понижение среднегодового динамического уровня подземных вод от первоначального в центре области депрессии составило в учётном году 30,3 м, или 41% от допустимого (73,6 м). Следует учесть, что идет измерение динамического уровня.

По остальным депрессионным воронкам, указанным в таблице 1.19 характеристика приведена в главе 1.4.



Условные обозначения

- Воркутинский ОМГП
- Реки
- Озера
- Населенные пункты
- Контур шахтных полей
- Шахта эксплуатируемая
- Шахта неэксплуатируемая
- Карьеры в скальных породах
- Карьеры и выемки ПГС
- Карьер угольный
- Тепловые электростанции
- Водозаборы ПВ, с водоотбором > 1 тыс.м^3/сут
- Контур депрессионной воронки
- 200 Глубина уровня ПВ, м
- *51,45* Глубина депрессионной воронки, м
- **15,006** Величина водоотбора или водоотлива за 2023 год
- **11002200** Скважина ГОНС и ее номер ГВК на нижнепермский ВГ (естественные условия)

Рис.1.38. Схема Воргашорско-Воркутинской и Юньягинской депрессионных областей в пермском водоносном горизонте на территории Воркутинского промышленного района (Республика Коми)

1.3.2. Гидрохимическое состояние подземных вод

Загрязнение подземных вод определяется типом и интенсивностью техногенной нагрузки и зависит от степени защищенности водоносных горизонтов. В наибольшей степени подвержены риску загрязнения грунтовые воды и подземные воды первых от поверхности напорных горизонтов, составляющих зону активного водообмена. Загрязнение подземных вод может происходить за счет инфильтрации уже загрязненных атмосферных осадков или поверхностных вод, инфильтрации чистых атмосферных осадков и поверхностных вод через загрязненную поверхность земли и почвенный слой, путем фильтрации жидких отходов производства и канализационных стоков (отстойники, шламонакопители и др.), при инфильтрации атмосферных осадков и поверхностных вод на участках складирования твердых отходов (коммунальные или промышленные свалки, отвалы горнодобывающих предприятий и др.). Источником интенсивного загрязнения, в том числе и глубоко залегающих подземных вод, являются захоронения жидких и твердых отходов промышленного производства (как правило, наиболее вредных, высокотоксичных или радиоактивных отходов) путем закачки их в глубокие поглощающие скважины или захоронения в отработанных шахтах и карьерах.

Критерием отнесения подземных вод к категории загрязненных является превышение нормативов содержания отдельных компонентов и значений показателей, установленных действующими на данный период нормативными документами, определяющими требования к качеству вод питьевого назначения: СанПиН 2.1.3684-21 "Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий", СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания", СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009).

Эколого-геологические условия для основной части территории Северо-Западного федерального округа можно охарактеризовать как простые. Наиболее сложная ситуация складывается в районах концентрирования предприятий горно-металлургического комплекса, объектов добычи газа, нефти, угля и их переработки, в районах расположения объектов машиностроительной, химической, целлюлозно-бумажной, металлообрабатывающей и др. отраслей промышленности, объектов энергетики, космического обеспечения и обороны, где наблюдается изменение гидрохимического состояния подземных вод на территории округа.

По состоянию на 01.01.2024 г. по территории Северо-Западного федерального округа зафиксировано 134 очага техногенного загрязнения подземных вод, в том числе на 53 водозаборах и 81 участке. Распределение количества выявленных участков и водозаборов хозяйственно-питьевого назначения по субъектам СЗФО РФ, по загрязняющим веществам, по интенсивности загрязнения и по классам опасности загрязняющего вещества представлено в таблице 1.20 и отражено на Рис. 1.39.

Загрязнение подземных вод в большей степени связано с промышленными объектами (30%), а также с комплексным воздействием (38%) на геологическую среду и подтягиванием некондиционных природных вод под воздействием эксплуатации подземных вод (33%). В меньшей степени загрязнение обусловлено сельскохозяйственными (5%) и коммунальными (4%) объектами. На 10 очагах (7%) источники загрязнения достоверно не выявлены. В 2023 г загрязнение подтвердилось на 44 водозаборах и 52 участках загрязнения.

Таблица 1.20. Распределение участков и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод на территории Северо-Западного федерального округа РФ по состоянию на 01.01.2024 г.

№ п/п	Административный район	Количество участков загрязнения подземных вод																			
		всего	по типам загрязнения подземных вод						по загрязняющим веществам					по интенсивности загрязнения подземных вод (в единицах 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
ВСЕГО по СЗФО		**134**	**41**	**7**	**5**	**38**	**33**	**10**	**12**	**64**	**25**	**0**	**8**	**87**	**40**	**6**	**7**	**26**	**53**	**27**	**21**
Участки загрязнения подземных вод																					
1	Архангельская область	7	4	0	0	3	0	0	1	2	1	0	2	2	4	1	0	4	2	0	1
2	Вологодская область	7	7	0	0	0	0	0	1	6	5	0	0	1	5	1	0	1	5	1	0
3	Калининградская область	6	0	2	2	2	0	0	0	5	1	0	0	5	1	0	0	0	0	5	1
4	Ленинградская область	11	9	0	2	0	0	0	5	2	3	0	2	7	0	3	0	6	2	1	2
5	Мурманская область	13	10	0	0	3	0	0	0	1	4	0	2	5	7	1	1	5	4	0	3
6	Ненецкий АО	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Новгородская область	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Псковская область	2	0	1	0	1	0	0	0	2	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0
9	Республика Карелия	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Республика Коми	6	5	1	0	0	0	0	1	3	2	0	0	1	5	0	1	0	5	0	0
11	Санкт-Петербург	29	2	0	0	26	0	1	4	18	7	0	2	26	3	0	0	2	12	10	5
Всего участков по СЗФО		**81**	**37**	**4**	**4**	**35**	**0**	**1**	**12**	**39**	**23**	**0**	**8**	**48**	**26**	**6**	**2**	**19**	**30**	**18**	**12**

№ п/п	Административный район	Количество участков загрязнения подземных вод																			
		всего	по типам загрязнения подземных вод						по загрязняющим веществам					по интенсивности загрязнения подземных вод (в единицах 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
Водозаборы питьевого и хозяйственно-бытового назначения																					
1	Архангельская область	3	0	2	1	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	2	1	0
2	Вологодская область	5	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	3	2	0	1	0	1	0	3
3	Калининградская область	2	1	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0
4	Ленинградская область	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
5	Мурманская область	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
6	Ненецкий АО	3	2	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2	1	0	0	0	3	0	0
7	Новгородская область	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
8	Псковская область	5	0	1	0	0	0	4	0	4	0	0	0	5	0	0	0	0	1	3	1
9	Республика Карелия	5	0	0	0	0	5	0	0	2	0	0	0	4	1	0	0	0	0	2	3
10	Республика Коми	25	1	0	0	2	19	3	0	11	1	0	0	15	10	0	4	7	12	1	1
11	Санкт-Петербург	2	0	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	2	0	0	0	0	1	0	1
Всего водозаборов по СЗФО		**53**	**4**	**3**	**1**	**3**	**33**	**9**	**0**	**25**	**2**	**0**	**0**	**39**	**14**	**0**	**5**	**7**	**23**	**9**	**9**

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

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
ФГБУ "Гидроспецгеология"
Филиал "Гидрогеологическая экспедиция 29 района"

КАРТА УЧАСТКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ И ВОДОЗАБОРОВ, НА КОТОРЫХ ВЫЯВЛЕНО ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПО ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

(по состоянию на 01.01.2024)

Составила: Конухина Е.А.

Условные обозначения

I. Плотность населения по субъектам РФ, чел/км²

- менее 1
- 1 - 10
- 10 - 25
- 25 - 50
- 50 - 500
- > 500

II. Участки загрязнения подземных вод и водозаборы хозяйственно-питьевого назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод в 2023 г.

Водозаборы — *Участки загрязнения*

III. Количество участков загрязнения и водозаборов, на которых выявлены загрязняющие вещества (по состоянию на 01.01.2024 г.)

а	*б*
12	0
39	25
23	2
0	0
8	0

Информационный блок:
а - количество участков загрязнения подземных вод по загрязняющим веществам;
б - количество водозаборов хозяйственно-питьевого назначения по загрязняющим веществам

Цвет внутри информационного блока: *загрязняющее вещество*

- сульфаты, хлориды
- нефтепродукты
- тяжелые металлы
- соединения азота
- фенолы

IV. Границы

- Российской Федерации
- федеральных округов РФ
- Северо-Западного федерального округа РФ
- субъектов РФ

V. Прочие обозначения

- центры субъектов Российской Федерации
- зарубежные государства
- федеральные округа РФ
- речная сеть
- моря, озера и пр.

БАРЕНЦЕВО МОРЕ
БЕЛОЕ МОРЕ
БАЛТИЧЕСКОЕ МОРЕ
МУРМАНСК
НАРЬЯН-МАР
АРХАНГЕЛЬСК
ПЕТРОЗАВОДСК
СЫКТЫВКАР
ВОЛОГДА
ВЕЛИКИЙ НОВГОРОД
ПСКОВ
КАЛИНИНГРАД
ФИНЛЯНДИЯ
ЭСТОНИЯ
ЛАТВИЯ
ЛИТВА
БЕЛАРУСЬ
ПОЛЬША
Уральский федеральный округ
Центральный федеральный округ
Приволжский федеральный округ
Онежское оз.
Ладожское оз.
Чудское оз.
Псковское оз.
Печора
Мезень
Сев. Двина
Онега
Свирь
Волхов
Кемь
Поной
Ворониха
Выг

0 100 200 400 км

г. Санкт-Петербург

Зеленогорск
Кронштадт
Петродворец
Колпино
Пушкин

0 10 20 40 км

Рис.1.39. Карта участков загрязнения и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод по территории Северо-Западного федерального округа (по состоянию на 01.01.2024 г.)

Участки загрязнения формировались под влиянием объектов разного вида деятельности (Рис. 1.40). Основное влияние на техногенное загрязнение подземных вод оказывают промышленные предприятия (46%), а также комплексное воздействие (43%). Наиболее распространенными загрязняющими компонентами на участках загрязнения в отчетном периоде являлись соединения азота (48%) и нефтепродукты (28%). Кроме того, на 12 участках фиксировались повышенные содержания хлоридов и сульфатов, на 8 – тяжелые металлы.

Интенсивность загрязнения преимущественно не превышала 10 ПДК (48 из 81), на 26 участках в пределах от 10 до 100 ПДК, и только на 6 – свыше 100 ПДК. Участки загрязнения с интенсивностью более 100 ПДК, подтвержденные в учетном году, отмечаются в Архангельской и Ленинградской областях.



Рис.1.40. Диаграмма распределения выявленных участков загрязнения подземных вод по типам загрязнения

На рис. 1.41 представлена карта качества поземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Северо-Западного федерального округа (по состоянию на 01.01.2024 г.). По материалам отчетности недропользователей за 2023 г на территории СЗФО учтено 150 водозаборов, на которых качество подземных вод полностью удовлетворяет СанПиН 1.2.3685-21 по всем показателям, на 146 водозаборах имеются отклонения природного генезиса.

По состоянию на 01.01.2024 г. на территории СЗФО фиксируется 53 водозабора, на которых в последние годы было выявлено техногенное загрязнение подземных вод. Из них в 2023 г. загрязнение подземных вод подтверждено на 44 водозаборах.

Основной причиной техногенного загрязнения подземных вод на водозаборах СЗФО являлось подтягивание некондиционных природных вод под влиянием эксплуатации водозаборов – 62% (Рис. 1.42). Наиболее распространенными загрязняющими компонентами на водозаборах в отчетном периоде являлись соединения азота, отмечались на 25-ти водозаборах. Кроме того, на 2 водозаборах в г. Санкт-Петербург и Республике Коми фиксировались нефтепродукты. Тяжелые металлы в 2023 г. на водозаборах СЗФО не выявлены. Интенсивность загрязнения на водозаборах преимущественно ниже 10 ПДК (на 39 из 53), на остальных не превышала 100 ПДК.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ

ФГБУ "Гидроспецгеология"

Филиал "Гидрогеологическая экспедиция 29 района"

КАРТА КАЧЕСТВА ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ВОДОЗАБОРАХ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ ПО ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА (по состоянию на 01.01.2024)

Составила: Конухина Е.А.

Условные обозначения

1. Плотность населения по субъектам РФ, чел/км²

- < 1
- 1 - 10
- 10 - 25
- 25 - 50
- 50 - 500
- > 500

2. Качество подземных вод

- на водозаборах ХПВ
- на пунктах наблюдений ГОНС

цвет внутри знака:

- удовлетворяет по всем показателям
- не удовлетворяет по показателям природного происхождения

3. Границы

- Российской Федерации
- федеральных округов РФ
- Северо-Западного федерального округа РФ
- субъектов РФ

4. Прочие обозначения

- центры субъектов Российской Федерации
- зарубежные государства
- федеральные округа РФ
- речная сеть
- моря, озера и пр.

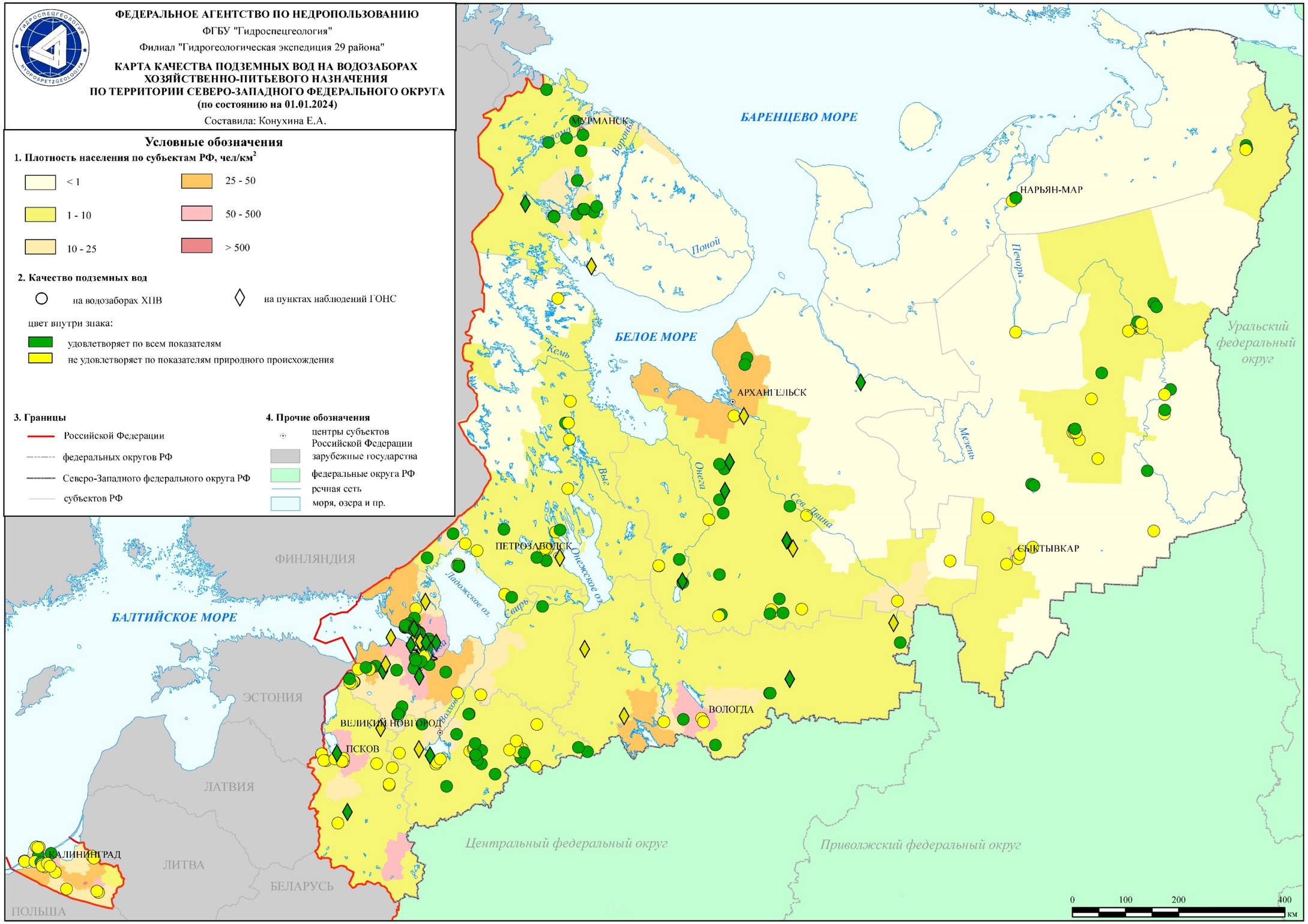


Рис.1.41. Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Северо-Западного федерального округа (по состоянию на 01.01.2024 г.)



Рис.1.42. Диаграмма распределения водозаборов с выявленным загрязнением подземных вод по типам загрязнения

Состав компонентов техногенного происхождения очень разнообразен и зависит от конкретного источника загрязнения. По степени опасности очаги загрязнения подземных вод классифицировались как чрезвычайно опасные (6%), высокоопасные (19%), опасные (39%) и умеренно-опасные (21%). На 22 очагах (16%) установлено загрязнение компонентами, для которых класс опасности не определен, преимущественно это нефтепродукты. В 2023 г. на территории Северо-Западного федерального округа загрязнение веществами 1 класса опасности выявлено на 4 очагах загрязнения (таблица 1.21). По остальным очагам, выявленным ранее, данные о наличии или отсутствии загрязнения веществами 1 класса опасности не поступали.

Высокоопасные загрязняющие вещества включают в себя тяжелые металлы (в основном никель, свинец, кадмий), фториды, барий, бор, натрий, хром и др. Опасные вещества представлены преимущественно железом и марганцем, в меньшей степени - алюминием, магнием. Умеренно-опасные загрязняющие компоненты включают в себя, главным образом, аммоний-ион, сульфат, хлорид, реже - сероводород.

Наиболее широко распространёнными загрязняющими веществами в подземных водах основных водоносных горизонтов и комплексов на территории Северо-Западного федерального округа в результате техногенного воздействия являлись соединения азота (Рис. 1.43) и нефтепродукты (Рис. 1.44).

Загрязнение подземных вод соединениями азота связано, в основном, с сельскохозяйственными объектами и обусловлено фильтрацией поверхностных вод и атмосферных осадков из накопителей отходов и полей фильтрации, сельскохозяйственных массивов, обрабатываемых ядохимикатами и удобрениями, животноводческих комплексов и птицефабрик, мест хранения ядохимикатов и удобрений. Интенсивность загрязнения соединениями азота преимущественно не превышает 10 ПДК (в 95% случаев выявления загрязнения подземных вод).

Потенциальными источниками загрязнения подземных вод нефтепродуктами служат многочисленные действующие и ликвидированные склады горюче-смазочных материалов, АЗС, нефтепроводы, крупные авиапредприятия, нефтеперерабатывающие заводы, локомотивные депо и др. Интенсивность загрязнения нефтепродуктами в 87% случаев выявления загрязнения подземных вод составляла до 10 ПДК.

Более подробно сведения об изменении гидрохимического состояния подземных вод приведены в главе 1.4.

Таблица 1.21. Участки загрязнения и водозаборы, на которых выявлено и подтверждено загрязнение подземных вод загрязняющими веществами 1-го класса опасности по территории Северо-Западного федерального округа РФ за 2023 год

Местоположение участка загрязнения	**Наименование бассейнового округа ***	**Наименование гидрографических единиц ***	**Наименование источника загрязнения**	**Водоносный горизонт (комплекс, зона)**		**Загрязняющие вещества**	**Максимальная интенсивность загрязнения (в ед. ПДК)**
				индекс	**наименование**		
1	2	3	4	5	6	7	8
МО ГО "Сыктывкар", водозабор Краснозатонский	Двинско-Печорский	Вычегда	Не установлен	a,laQIIc	a,laQIIc чирвинский аллювиальный, озерно-аллювиальный	мышьяк суммарно As	1,9
МО МР "Вуктыл", в 42 км южнее города, водозабор Бадьёльский	Двинско-Печорский	Печора	Не установлен	P_2	P_2 верхнепермский	мышьяк суммарно As	1,34
МО МР "Вуктыл", д. Усть-Воя, 10 км на запад, водозабор Белоновинский	Двинско-Печорский	Печора	Не установлен	P_2-Q	P_2-Q верхнепермский-четвертичный ВК	мышьяк суммарно As	1,09
МО ГО "Усинск", пст Возей, 10 км на юг, юго-восток	Двинско-Печорский	Уса	Не установлен	la,amQIIc	водоносный надкриогенный чирвинский озерно-аллювиальный, аллювиально-морской горизонт	мышьяк суммарно As	2

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
ФГБУ "Гидроспецгеология"
Филиал "Гидрогеологическая экспедиция 29 района"

КАРТА УЧАСТКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ И ВОДОЗАБОРОВ, НА КОТОРЫХ ВЫЯВЛЕНО ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД СОЕДИНЕНИЯМИ АЗОТА ПО ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА
(по состоянию на 01.01.2024)

Составила: Конухина Е,А,

Условные обозначения

I. Плотность населения по субъектам РФ, чел/км²

- < 1
- 1 - 10
- 10 - 25
- 25 - 50
- 50 - 500
- > 500

II. Участки загрязнения подземных вод и водозаборы хозяйственно-питьевого назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод соединениями азота

Водозаборы ○ ***Участки загрязнения*** △

Цвет внутри знака:
красный - вновь выявленное загрязнение подземных вод в 2023 г.;
зеленый - ранее выявленное загрязнение подземных вод подтверждено в 2023 г.;
серый - нет сведений в 2023 г. для ранее выявленного загрязнения подземных вод

3. Интенсивность загрязнения (в ед. ПДК)

- 1 - 10
- 10 - 100
- более 100

4. Границы

- Российской Федерации
- федеральных округов РФ
- Северо-Западного федерального округа РФ
- субъектов РФ

5. Прочие обозначения

- центры субъектов Российской Федерации
- зарубежные государства
- федеральные округа РФ
- речная сеть
- моря, озера и пр.

БАРЕНЦЕВО МОРЕ
БЕЛОЕ МОРЕ
БАЛТИЙСКОЕ МОРЕ
МУРМАНСК
ПАРЬЯН-МАР
АРХАНГЕЛЬСК
ПЕТРОЗАВОДСК
СЫКТЫВКАР
ВОЛОГДА
ВЕЛИКИЙ НОВГОРОД
ПСКОВ
КАЛИНИНГРАД
ФИНЛЯНДИЯ
ЭСТОНИЯ
ЛАТВИЯ
ЛИТВА
БЕЛАРУСЬ
ПОЛЬША
Кулома
Воронья
Поной
Кемь
Онега
Сев. Двина
Мезень
Печора
Ладожское оз.
Онежское оз.
Свирь
Волхов
Уральский федеральный округ
Центральный федеральный округ
Приволжский федеральный округ
0 100 200 400 км

г. Санкт-Петербург
Зеленогорск
Кронштадт
Петродворец
Колпино
Пушкин
0 10 20 40 км

Рис.1.43. Карта участков загрязнения и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод соединениями азота по территории Северо-Западного федерального округа (по состоянию на 01.01.2024 г.)

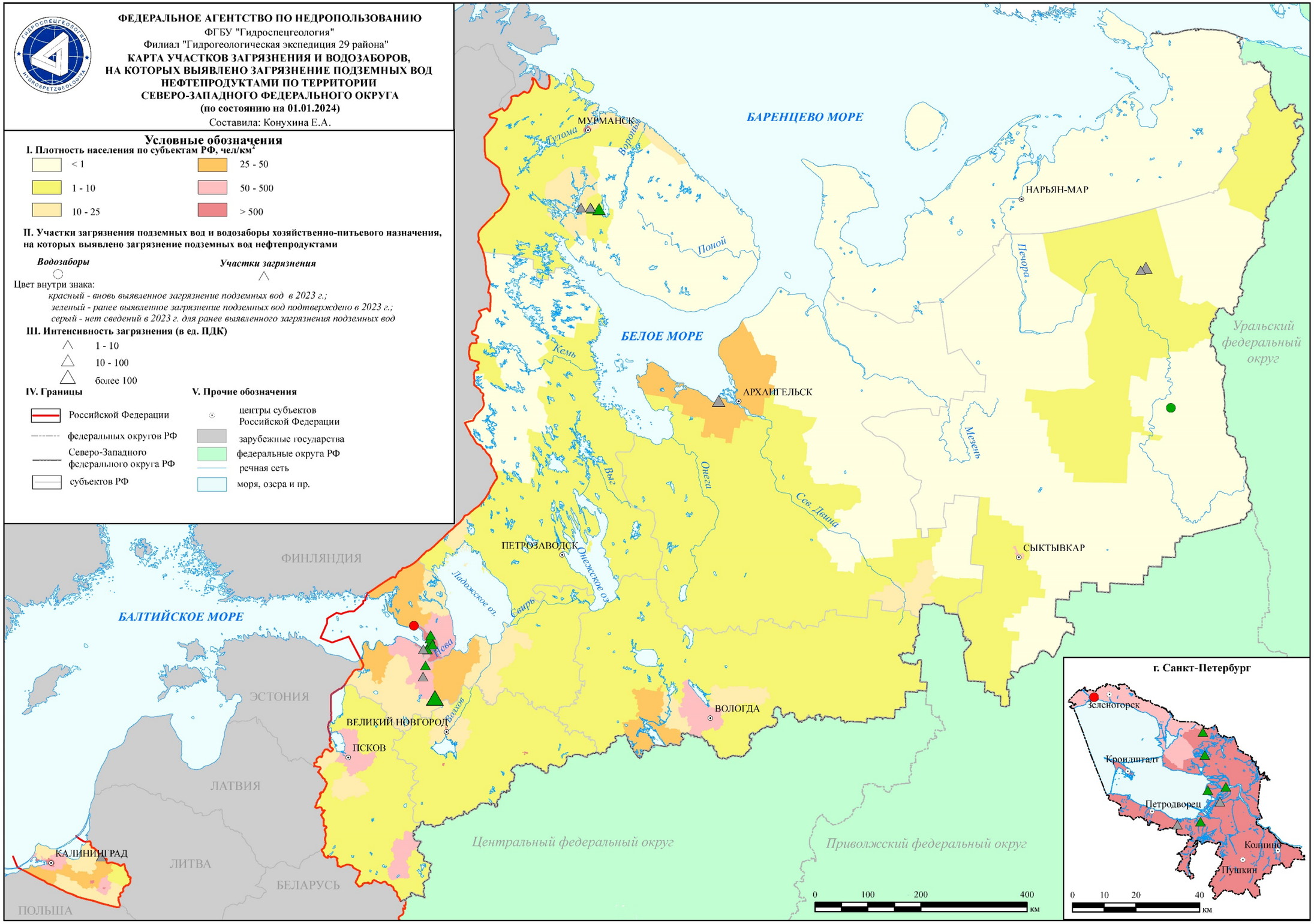


Рис.1.44. Карта участков загрязнения и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод нефтепродуктами по территории Северо-Западного федерального округа (по состоянию на 01.01.2024 г.)

1.4. Состояние подземных вод на территории субъектов РФ СЗФО

1.4.1. Архангельская область

Гидродинамический режим подземных вод в естественных условиях

Территория Архангельской области находится преимущественно в пределах Северо-Двинского артезианского бассейна. На западе области распространен Балтийский СГМ, на крайнем северо-востоке выделяется Канино-Тиманская ГСО, на юго-востоке – Камско-Вятский АБ. Мониторинг подземных вод в естественных условиях осуществляется в пределах Северо-Двинского АБ. Объектами наблюдения являлись четвертичный, верхнепермский и верхне-среднекаменноугольный ВК.

Четвертичный ВК

Наблюдения за грунтовыми водами четвертичных отложений ведутся по ПН 10100076, 11600064, 11800047, 11900029, расположенным вблизи рек Вага и Северная Двина (*зона с гидрологическим подтипом, приречный вид режима*). Приречный вид режима характеризуется гидравлической связью подземных вод с рекой, поэтому колебания уровня подземных вод здесь существенно зависят от колебаний уровня воды в реке. В отчетном году среднегодовые уровни грунтовых вод отмечены на уровне предыдущего года в пределах глубин 1,25-3,15 м. Годовая амплитуда колебаний уровней составила 0,6-2,35 м. Изменения уровней подземных вод относительно среднемноголетних показателей составляют от -0,02 до +0,31 м. Характерный график изменения уровня приведен на рисунке 1.45.

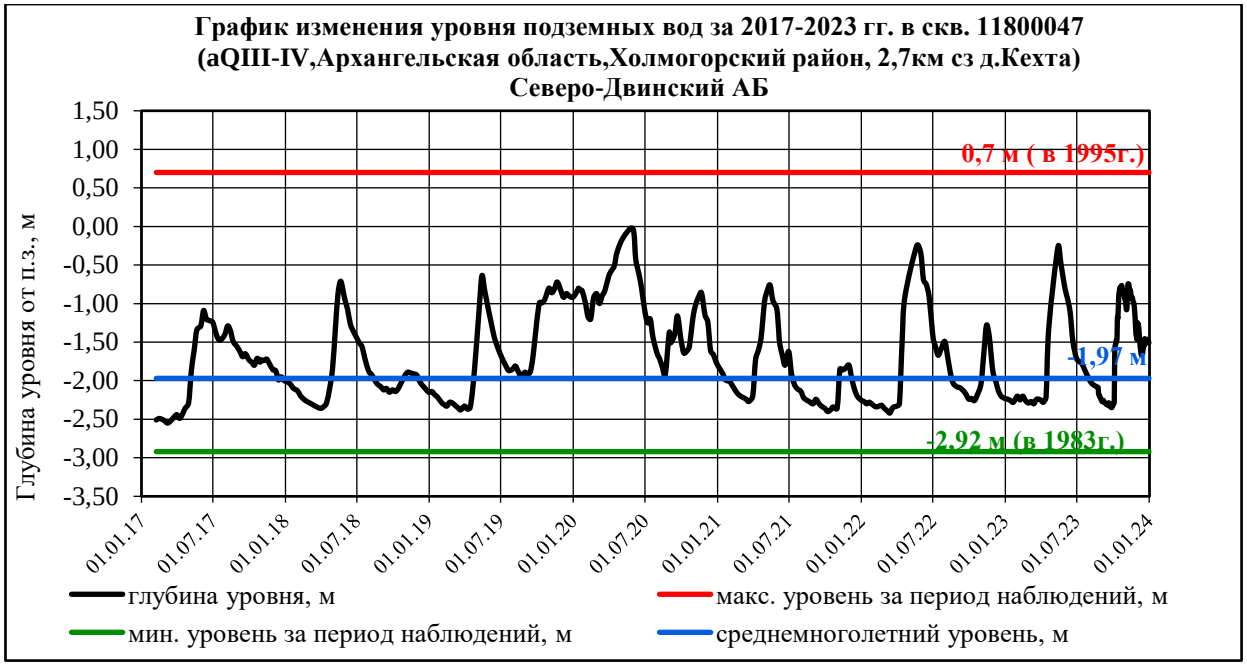


Рис.1.45. График изменения уровня груетовых вод четвертичного ВК (приречный вид режима) на территории Архангельской области в 2017-2023 гг.

Верхнепермский ВК

Режим подземных вод верхнепермского водоносного комплекса изучается по скважинам 10100077, 11900031 (казанский ВГ) и 11000131 (татарский ВГ)- рис.1.46. В целом, среднегодовые уровни подземных вод в 2023 г. фиксировались на уровне среднемноголетних показателей на глубинах 1,09-3,56 м. В скважине 11900031 среднегодовой уровень зафиксирован ниже на 0,22 м. Годовая амплитуда колебания уровня подземных вод варьировала в пределах 0,51-2,08 м.



Рис.1.46. График изменения уровня подземных вод верхнепермского ВК на территории Архангельской области в 2017-2023 гг.

Верхне-среднекаменноугольный ВК

Естественный режим уровней верхне-среднекаменноугольного водоносного комплекса наблюдается по скважинам 10500026, 10500105 (*склоновый вид режима, слабодренированная область)*, 11500010 *(междуречный вид режима, дренированная область)*, 11500002, 11500005, 11500095 *(зона с гидрологическим подтипом режима, приречный вид режима)*. Среднегодовые уровни подземных вод в 2023 г. находились преимущественно около своих среднемноголетних показателей в пределах 1,4-11,0 м и повсеместно были ниже значений 2022 г. на 0,02-0,5 м. Годовая амплитуда колебания уровня изменялась в пределах от 0,58 м до 1,82 м. Многолетний график изменения уровня подземных вод верхне-среднекаменноугольного ВК приведен на рисунке 1.47.



Рис.1.47. График изменения уровня подземных вод верхне-среднекаменноугольного ВК на территории Архангельской области в 2017-2023 гг.

Районы интенсивной добычи подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения и объектов промышленности

В Архангельской области разведано 56 месторождений (участков месторождений) питьевых и технических подземных вод с суммарными утвержденными балансовыми запасами 881,435 тыс. м^3/сут, из них 26 эксплуатируется. Запасы 10 месторождений (участков месторождений) подземных вод в количестве 69,498 тыс. м^3/сут отнесены к забалансовым.

На территории области в 2023 г. учтено всего 270 водозаборов пресных подземных вод. На 01.01.2024 г. насчитывается 17 водозаборов хозяйственно-питьевого назначения с производительностью более 500 м^3/сут.

В 2023 году добыча питьевых и технических подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого и производственно-технического водоснабжения составила 49,337 тыс. м^3/сут. Извлечено при водоотливе – 340,053 тыс. м^3/сут.

Доля подземных вод в балансе ХПВ по субъекту РФ составляет 28 %.

По данным ГМСН в 2023 г. водозаборы на территории Архангельской области работали в штатном режиме, снижение уровня в центрах водозаборов не превышало допустимых значений. Сформировавшиеся депрессионные воронки не превышают 5 м и особых изменений в 2023 году не претерпевали. Истощения запасов подземных вод не происходит.

В 2023 г. выявлено сельскохозяйственное загрязнение подземных вод компонентами 4 класса опасности (аммоний 2,1 ПДК) в д. Погост (Агрофирма Судромская) Вельского района и коммунально-бытовое (нитраты 2,6 ПДК) в д. Морщихинская (Лекшмозерская школа) Каргопольского района.

Районы интенсивного извлечения подземных вод при разработке месторождений твердых полезных ископаемых и углеводородного сырья

На территории Архангельской области в 2023 году на 5 объектах извлечения ПВ при разработке МТПИ карьерным способом водоотлив (сброс без использования) составил 334,439 тыс. м^3/сут.

Разработка Ломоносовского месторождения алмазов производится открытым способом с 2003 года. В результате длительного водоотлива сформировались пьезометрические депрессии глубиной от 4 до 224 м. В 2023 г. горные работы производились под защитой внешнего дренажного контура из 75 водопонизительных скважин глубиной 220 метров, оборудованных на вендский водоносный комплекс, и карьерного водоотлива. Средняя производительность одной ВПС составляла около 90 м^3/час. Расстояние между скважинами в контуре составляет 100–200 м. Суммарное количество извлеченной воды за 2023 г. составило 152,664 тыс. м^3/сут.

Развитие гидродинамической ситуации в процессе отработки месторождения прослеживается по данным замеров уровня подземных вод в 46 ВПС, 5 водозаборных и 194 наблюдательных скважинах режимной сети.

Воронка депрессии в вендском водоносном комплексе вытянута в северном и южном направлениях на 3 км, в западном – на 2 км, а в восточном – на 1,5 км. Рост ее размеров в трех направлениях (кроме южного) стабилизировался. Связано это с тем, что в западном, восточном и северном направлениях воронка депрессии достигла границ обеспеченного питания со стороны рек Золотицы, Светлой, ручья Светлого и хвостохранилища ГОКа.

В результате длительного водоотлива на конец 2023 года сформировались пьезометрические депрессии глубиной 159 м (на дренажном контуре ВПС), 217,3 м (в карьере тр. им. Карпинского) – 240,3 м (в карьере тр. Архангельская). За 2023 г. на участке дренажного контура ВПС уровни снизились на 0,9 м, на карьере тр. им. Карпинского уровни снизились на 17,6 м, на карьере тр. Архангельская – на 16,3 м.

Районы интенсивного воздействия техногенных объектов в промышленных, городских и сельскохозяйственных агломерациях

Четвертичный ВК

На Котласском целлюлозно-бумажном комбинате (г. Коряжма) источниками загрязнения грунтовых вод первого от поверхности четвертичного ВК являются илоосадконакопитель, шламоотвал, золошлакоотвал, щелоконакопитель, расположенные на территории промзоны ЦБК, а также отработанный песчаный карьер (вне промзоны), рекультивированный посредством складирования обезвоженных осадков промышленных стоков ЦБК, прошедших биологическую очистку. В 2023 г. наблюдения велись только на территории накопителей промышленных отходов по трем скважинам. Наблюдения на территории карьера прекращены, т.к. его рекультивация завершена в 2007 г. В 2023 г. в зоне влияния илоосадконакопителя в грунтовых водах современного озерно-аллювиального ВГ наблюдалось техногенное загрязнение по ХПК до 2,8 ПДК, что выше прошлого года. Выявлено загрязнение формальдегидом 1,5 ПДК, железом до 14,3 ПДК, повышено значение окисляемости перманганатной до 4,6 ПДК.

АО «Котласский электромеханический завод» имеет хранилище для захоронения осадков от очистных сооружений. В 2023 году выявлено загрязнение железом до 24 ПДК и марганцем до 1,1 ПДК.

На территории шламоотвала городской Северодвинской ТЭЦ-2 техногенное воздействие на подземные воды верхнечетвертичного валдайского морского, современного морского и верхнечетвертичного современного ВГ характеризуется присутствием содержания свинца до 5,6 ПДК. По сравнению с предыдущим годом увеличилось содержание железа до 186,7 ПДК, содержание марганца осталось на том же уровне до 6,8 ПДК. Выявлено загрязнение алюминием 15 ПДК, аммонием 10 ПДК. Причиной загрязнения подземных вод является инфильтрация загрязняющих веществ из антропогенных источников. Повышенное содержание сухого остатка до 19,1 ПДК, хлоридов 1,4 ПДК и повышенная жесткость до 7,1 ПДК связывается с подтоком некондиционных морских вод.

На территории базы хранения мазута городской Северодвинской ТЭЦ-2 (техногенное воздействие на подземные воды верхнечетвертичного современного ВГ) выявленное ранее превышение содержания нефтепродуктов не подтверждено, мониторинг прекращен.

На территории ОАО «ЦС «Звездочка» (г. Северодвинск) техногенную нагрузку несут подземные воды верхнечетвертичного-современного ВГ. В подземных водах зафиксировано превышение ХПК до 16,4 ПДК, повышено pH 1,02 ПДК. Загрязнение кадмием не подтверждено (показатели в пределах нормы). Причиной загрязнения подземных вод является инфильтрация загрязняющих веществ из антропогенных источников.

На территории шламоотвала Архангельской ТЭЦ загрязнение подземных вод верхнечетвертичного-современного ВГ выражалось повышением pH до 1,02 ПДК и жесткости - до 5,4 ПДК.

На Архангельском ЦБК (г. Новодвинск) зафиксировано техногенное загрязнение подземных вод верхнечетвертично-современного ВГ, выражающееся в повышенном ХПК - до 2,9 ПДК и $БПК_5$ - до 5,3 ПДК. Содержание железа увеличилось до 38 ПДК, марганца осталось на уровне прошлого года 11 ПДК. Причиной загрязнения является инфильтрация загрязняющих веществ из антропогенных источников. Источниками загрязнения грунтовых вод в районе Архангельского ЦБК являются объекты размещения промышленных отходов – свалка, илоотвал и золоотвал.

Следует отметить, что подземные воды четвертичного ВК не перспективны для водоснабжения, водозаборы питьевого назначения в непосредственной близости от источников загрязнения отсутствуют.

Верхнекаменноугольный-нижнепермский ВК

В районе свалки ТБО г. Мирный Плесецкого района в подземных водах верхнекаменноугольного-нижнепермского ВК в 2023 году содержание железа определялось до 6,3 ПДК, содержание ХПК снизилось до 1,9 ПДК, $БПК_5$ до 1,2 ПДК. Выявлено загрязнение аммонием 6,5 ПДК, свинцом 6,4 ПДК. Осталось загрязнение магнием до 1,6 ПДК, превышение по окисляемости перманганатной до 1,2 ПДК, жесткости общей до 1,7 ПДК.

1.4.2. Вологодская область

На территории Вологодской области выделяют следующие гидрогеологические структуры второго порядка: Северо-Двинский АБ, Ленинградский АБ, Московский АБ, Ветлужский АБ. В большинстве наблюдаемых ВК (ВГ) Московского, Северо-Двинского и Ветлужского АБ среднегодовые уровни подземных вод отчетного 2023 года отвечают прошлогодним и среднемноголетним значениям ±0,1 м. Выше среднемноголетних значений находились среднегодовые уровни московского флювиогляциального надморенного ВГ в Северо-Двинском АБ и каширско-кревякинского ВГ в Московском АБ, ниже среднемноголетних значений располагались уровни четвертичного ВГ Ветлужского АБ.

Гидродинамический режим подземных вод в естественных условиях

Московский артезианский бассейн

Верхне-среднекаменноугольный водоносный комплекс занимает большую часть территории простирания Московского артезианского бассейна. Естественный гидродинамический режим напорных подземных вод *в зоне питания* охарактеризован по скважине 11965022, оборудованной на каширско-кревякинский водоносный горизонт, расположенной в д. Красная Гора Бабаевского района. Среднегодовой уровень 2023 г. устанавливался на глубине 32,2 м, что соответствует уровню 2022 г. и на 0,1 м ниже среднемноголетнего уровня. Амплитуда колебаний уровней в 2023 г. составляла 0,56 м. График изменения уровня приведен на рисунке 1.48.



Рис.1.48. График изменения уровней подземных вод верхне-среднекаменноугольного ВК на территории Вологодской области за 2017-2023 гг. по ПН 11965022

Естественный гидродинамический режим *в зоне разгрузки* наблюдается по двум пунктам наблюдений. Скважина 11973021 вблизи д. Малая Рукавицкая Кадуйского района оборудована на гжельский водоносный горизонт. Среднегодовой уровень 2023 г. устанавливался на глубине 3,48 м, что на 0,1 м ниже уровня 2022 г. и среднемноголетнего значения. Амплитуда колебаний уровней в 2023 г. составляла 0,81 м. Скважина вблизи д. Темьяниково Устюженского района 11982023 оборудована на каширско-кревякинский водоносный горизонт. Среднегодовой уровень 2023 г. устанавливался на глубине 0,44 м, что на 0,2 м выше уровня прошлогодних значений и на 0,4 м выше среднемноголетнего уровня. Амплитуда колебаний уровней в 2023 г. составляла 0,98 м (рис. 1.49).



Рис.1.49. График изменения уровней ПВ верхне-среднекаменноугольного ВК на территории Вологодской области за 2017-2023 гг. по ПН 11982023

Северо-Двинский артезианский бассейн

Пункты наблюдений в пределах Северо-Двинского АБ оборудованы на четвертичный и верхнепермский ВК.

Четвертичный ВК

Террасовый вид режима грунтовых вод изучается по ПН 11981237, оборудованному на верхнечетвертично-современный озерно-аллювиальный водоносный горизонт, на территории, относящейся к *хорошо дренированной области*. Среднегодовой уровень грунтовых вод в 2023 году зафиксирован на глубине 11,47 м, что ниже значения прошлого года на 0,2 м и незначительно ниже среднемноголетних значений (на 0,1 м). Годовая амплитуда колебаний уровней подземных вод составила 1,97 м (рис. 1.50).

Напорный режим подземных вод четвертичных отложений изучаются по ПН 11972017, оборудованному на московский флювиогляциальный надморенный водоносный горизонт. Кровля водоносного горизонта в наблюдательной скважине вскрывается с глубины 23 м, напор составляет 15 м. Среднегодовой уровень 2023 г. составил 7,66 м, что ниже на 0,3 м показатели 2022 г. и на 0,1 м выше среднемноголетнего показателя (7,76 м). Амплитуда колебаний уровня подземных вод составила 0,78 м.

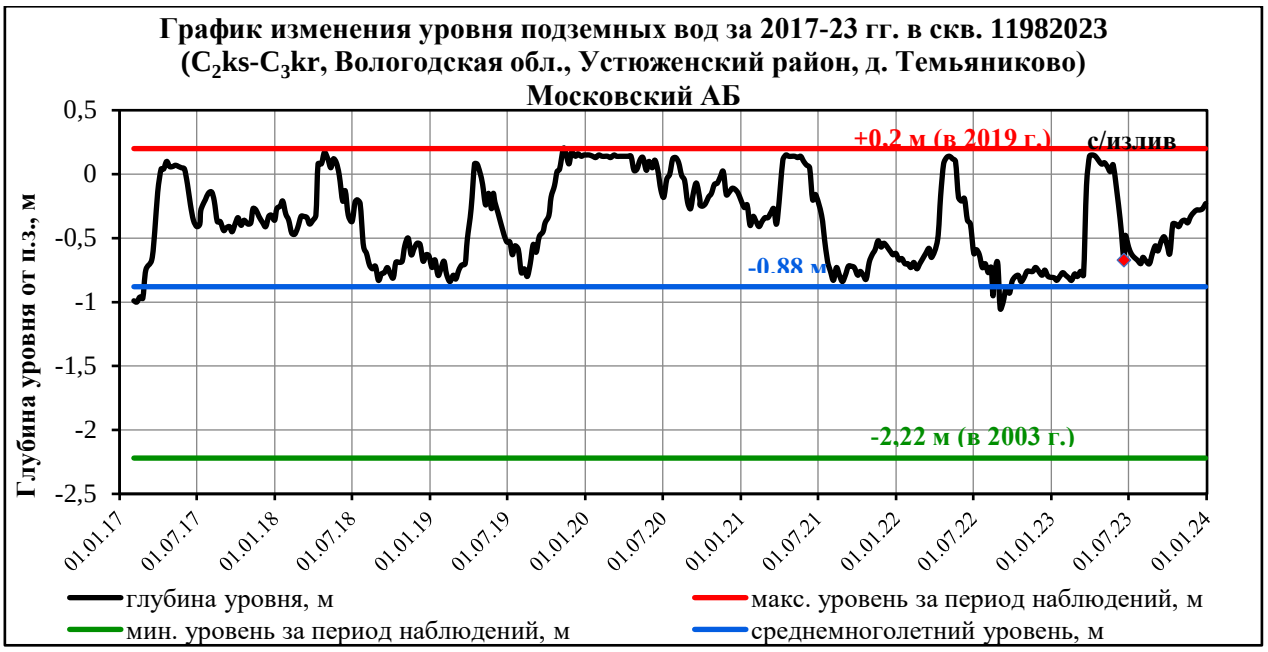


Рис.1.50. График изменения уровней подземных вод верхне-среднекаменноугольного ВК на территории Вологодской области за 2017-2023 гг.

Верхнепермский ВК.

Оценка состояния подземных вод верхнепермского ВК и его изменения в естественных условиях проводится по ПН 1970757 (д. Котлово, Вологодский р-он), 11981240 (п. Советский, Тотемский р-он) и 11968157 (д. Петровская, Великоустюгский р-он). Среднегодовой уровень подземных вод в 2023 г зафиксирован на глубине 1,8-4,5 м, что соответствует прошлогодним и среднемноголетним показателям с отклонением ±0,1 м. Годовая амплитуда составила 2,48 м и 1,61 м (рис. 1.51).

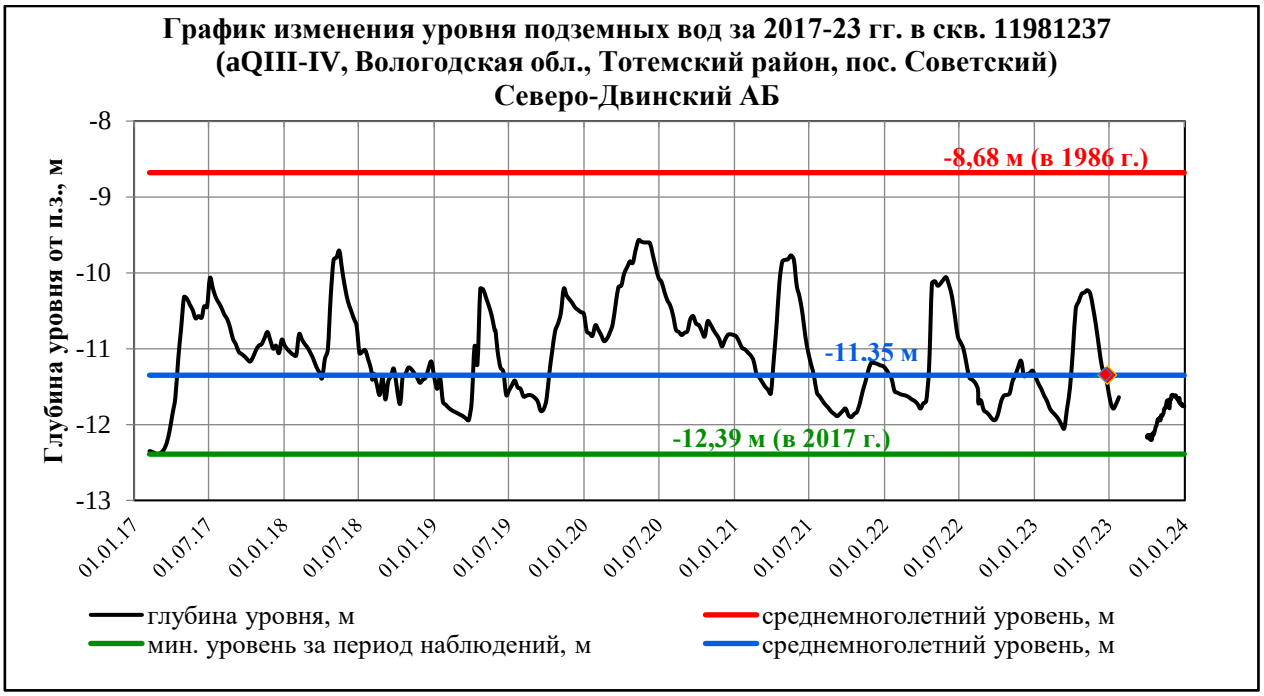


Рис.1.51. График изменения уровней подземных вод четвертичного ВК на территории Вологодской области за 2017-2023 гг.

Ветлужский артезианский бассейн

В пределах Ветлужского АБ функционирует ПН 11975005 в с. Кичменгский Городок Кичменгскогородецкого района, оборудованный на московский озерно-ледниковый надморенный водоносный горизонт и характеризующий *склоновый вид режима*. Среднегодовой уровень 2023 г. составил 4,11 м, что на 0,1 м выше, чем значение прошлого года и на 0,1 м ниже среднемноголетнего значения. Годовая амплитуда составила 2,11 м.

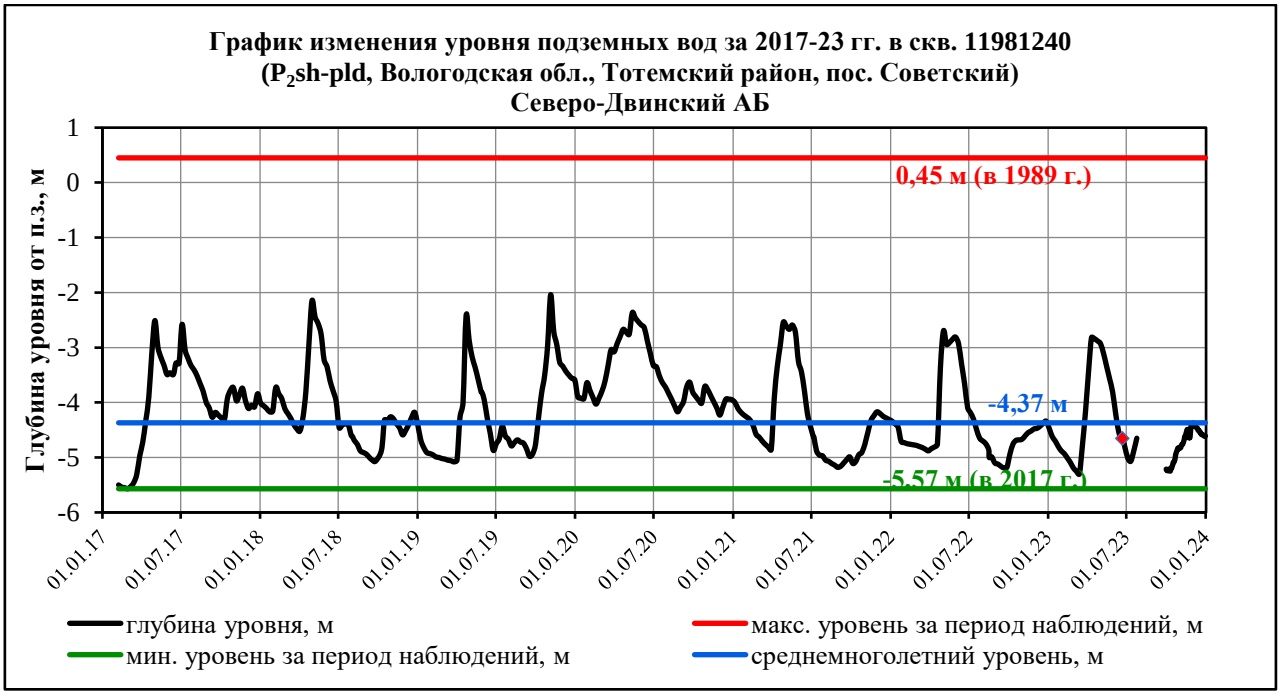


Рис.1.52. График изменения уровней подземных вод верхнепермского ВК на территории Вологодской области за 2017-2023 гг.

Районы интенсивной добычи подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения и объектов промышленности

В 2023 году добыча питьевых и технических подземных вод на водозаборах Вологодской области составила 47,931 тыс. м^3/сут, извлечение подземных вод – 64,365 тыс. м^3/сут. В области разведано 182 месторождения (участка месторождений) питьевых и технических подземных вод, из них 137 эксплуатировалось в 2023 году.

В Вологодской области учтено 16 крупных водозаборов с водоотбором 500 м^3/сут и более, из них 5 водозаборов с производительностью свыше 1 тыс. м^3/сут. В результате работы водозаборов сформировались депрессии глубиной не более 5-10 метров, за исключением водозабора Федотовский-Волог (Федотовское МППВ), где депрессия достигла 25,2 м (по данным 2016 г.), что составляет 40% от величины допустимого понижения (63,7 м). Величина водоотбора в 2023 году составила 0,266 тыс. м^3/сут и в сравнении с прошлым годом уменьшилась на 0,408 тыс. м^3/сут. Уменьшение величины водоотбора позволяет предположить, что глубина депрессии уменьшилась.

Всего на 01.01.2024 года зафиксировано 4 водозабора с ненадлежащим природным качеством подземных вод. Четвертичные водоносные горизонты повсеместно характеризуются высоким природным содержанием железа и марганца и, как следствие, высокими органолептическими показателями, иногда отмечается высокое содержание аммония, pH, жесткости, окисляемости перманганатной. На водозаборах, эксплуатирующих ВГ коренных отложений, фиксируются превышения ПДК по содержанию бария, бора, железа, жёсткости, фторидов и повышенные органолептические показатели. По многолетним данным на участках эксплуатации макрокомпонентный состав подземных вод, в целом, соответствует нормам истабилен во времени.

Районы интенсивного воздействия техногенных объектов в промышленных, городских и сельскохозяйственных агломерациях

Череповецкий промышленный узел

Крупнейшей зоной загрязнения ПВ является Череповецкий промышленный узел. Здесь на площади более 60 км^2 размещены предприятия черной металлургии, химического производства, стройиндустрии, централизованные свалки бытовых и промышленных отходов и т.п. Череповецкий промузел, с момента его создания, представляет собой единую техногенно-загрязненную зону. На его территории наиболее крупными участками техногенного загрязнения являются: шламонакопители фосфогипса, золошламонакопители (ЗШН) пиритного огарка и промплощадка на территории предприятия ОАО «Аммофос»; промплощадка и очистные сооружения на территории ОАО «Череповецкий Азот», (последние теперь принадлежат - АО «Фосагро-Череповец») ЗШН №1 и ЗШН №2 на территории ОАО «Северсталь».

Техногенная загрязненность грунтовых и межморенных напорных вод четвертичного ВК в районе города Череповец зафиксирована по фоновым скважинам и связана с инфильтрацией загрязняющих веществ из антропогенных источников. Отмечается загрязнение компонентами различного класса опасности: железо (до 33,33 ПДК), аммоний (до 9,27 ПДК), нефтепродукты (до 5,1 ПДК), мутность по формазину (до 38,46 ПДК).

По данным результатов анализов 2018-2023 гг., полученных от АО «Апатит» (бывший ОАО «Аммофос»), в фоновых и контрольных скважинах подтверждено загрязнение грунтовых вод аммиаком, нефтепродуктами. Анализы на другие проблемные компоненты не проводились. Остальные скважины наблюдательной сети не опробуются.

1.4.3. Калининградская область

Гидродинамический режим подземных вод в естественных условиях

Калининградская область расположена в пределах Калининградского АБ. Основными водоносными горизонтами и комплексами являются четвертичный, палеогеновый и верхнемеловой.

Четвертичный ВК

По климатическим особенностям в пределах Калининградского АБ выделяются две провинции:

- провинция с круглогодичным питанием грунтовых вод (Приморская низменность, Куршская коса, побережье Балтийского моря, Калининградского и Куршского заливов) – приморский вид режима;
- провинция сезонного питания грунтовых вод (остальная территория Калининградской области) – дренированная и слабодренированная область с междуречным, террасовым и приречным видами режима.

Наблюдения за гидродинамическим режимом грунтовых вод проводились в слабодренированной и дренированной областях с междуречным видом режима и в области с гидрологическим (приречным) видом режима.

Среднегодовые уровни грунтовых вод четвертичного ВК в 2023 году устанавливались на глубинах от 0,3 м от поверхности земли до 2,3 м. Среднегодовые уровни практически не изменились по сравнению с 2022 г., лишь в одной скважине наблюдалось незначительное изменение – среднегодовой уровень в отчетном году был выше прошлогоднего на 0,4 м. Годовая амплитуда изменялась от 0,4 м до 1,6 м. Относительно прошлого года годовая амплитуда как увеличилась на 0,3 м, так и сократилась на 0,1-0,2 м. Положения среднегодовых уровней относительно среднемноголетних были ниже и выше на 0,1-0,2 м.

Характерный график изменения уровня грунтовых вод четвертичного ВК террасового вида режима в дренированной области приведен на рисунке 1.53.



Рис.1.53. График изменения уровня ГВ четвертичного ВК (междуречный вид режима, дренированная область) в Калининградской области в 2017-2023 гг.

В 2023 г. изучался напорный режим московско-валдайского и окско-днепровского межморенных ВГ. Режим напорных вод также, как и грунтовых, связан с метеорологическими факторами, влияние которых ослабевает с увеличением глубины залегания водоносного горизонта: отсутствуют четко выраженные сезонные экстремумы.

Среднегодовые уровни московско-валдайского межморенного ВГ в 2023 г. при залегании кровли на глубинах от 14,5 до 31 м и величине напора 12–30 м зафиксированы на глубинах от +0,2 м выше поверхности земли до 4,5 м. В сравнении с 2022 г. среднегодовые уровни были преимущественно ниже на 0,1-0,9 м. В многолетнем плане среднегодовые уровни устанавливались и выше на 0,3 м, и ниже на 0,8 м среднемноголетних значений. Годовая амплитуда изменения уровня составила 0,7-1,3 м. Характерный график изменения уровня напорных вод четвертичного ВК приведен на рисунке 1.54.



Рис.1.54. График изменения уровня напорных вод московско-валдайского межморенного водоносного горизонта в Калининградской области в 2017-2023 гг.

В скважине 17848013 московско-валдайского межморенного ВГ изменения положения уровня в течение года происходит в интервале от среднемноголетнего значения уровня (+0,1 м выше поверхности земли) до абсолютного максимума за весь период наблюдения (+0,65 м выше поверхности земли).

В окско-днепровском ВГ среднегодовой уровень отмечается на глубине 1 м, в сравнении с 2022 г. среднегодовой уровень не изменился. Пункт наблюдения находится в области разгрузки ВГ (Гвардейский р-н, п. Островское). Значение среднегодового уровня практически совпадает со значением среднемноголетнего уровня. Годовая амплитуда изменения уровня в 2023 г. сократилась на 0,6 м относительно 2022 года и составляет 1,2 м.

Палеогеновый ВК

На большей части территории Калининградской области палеогеновый ВК погружается на значительную глубину, лишь в западной части АБ выклинивается. Глубина залегания кровли отмечается на глубине 12-95 м. Напор над кровлей увеличивается с погружением ВК от 5 м до 110 м. Наблюдения проводятся в зоне выклинивания ВК. Кровля ВК вскрыта на глубине 30 метров. В 2023 году среднегодовой уровень отмечен на глубине 28,4 м, что на 0,4 м ниже значения 2022 года. Амплитуда колебания уровня составила 2,7 м. В многолетнем плане среднегодовой уровень незначительно выше среднемноголетнего, всего на 0,4 м.

С мая зафиксирован абсолютный максимум за весь период наблюдения по скважине. Характерный график изменения уровня палеогенового ВК приведен на рисунке 1.55.



Рис.1.55. График изменения уровня палеогенового ВК в Калининградской области в 2017-2023 гг.

Верхнемеловой ВК

Кровля ВК вскрывается в северо-восточной части АБ с глубины 24 – 46 м, погружаясь к югу на глубину до 130 – 300 м. Величина напора от 5–45 м на северо-востоке до 100 м и более на юге. В 2023 г. отметка залегания среднегодового уровня составила 0,7 м и практически совпадает с прошлогодним значением. В отношении к среднемноголетнему значению среднегодовой уровень незначительно ниже среднемноголетнего на 0,1 м. Годовая амплитуда осталась неизменна по сравнению с 2022 годом. В верхнемеловом ВК в отчетном году наблюдалось накопление запасов подземных вод (Рис. 1.56).

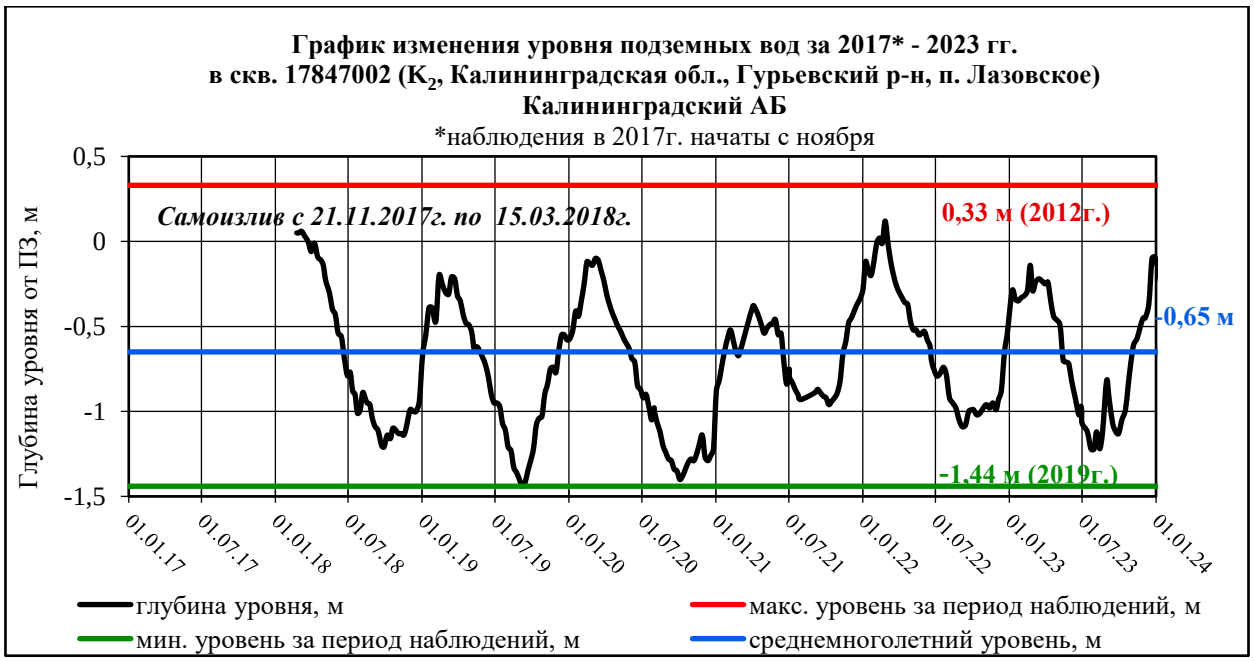


Рис.1.56. График изменения уровня ПВ верхнемелового ВК в Калининградской области в 2017-2023 гг.

Районы интенсивной добычи подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения и объектов промышленности

В 2023 году добыча питьевых и технических подземных вод на территории Калининградской области составляла 154,951 тыс. м^3/сут, в том числе добыча на водозаборах составила 127,585 тыс. м^3/сут., извлечение подземных вод – 27,366 тыс. м^3/сут. В области разведано 178 месторождений (участков месторождений) питьевых и технических подземных вод, 122 из них эксплуатируются. Доля подземных вод в балансе ХПВ по субъекту РФ в 2023 г. составляла 54,2 %.

На территории Калининградской области насчитывается 28 водозаборов с производительностью более 500 м^3/сут. В результате работы водозаборов сформировались депрессии глубиной 7-18 метров. Наибольшую нагрузку на гидродинамическое состояние подземных вод оказывают водозаборы, расположенные в гг. Советск, Гусев и Багратионовск.

На водозаборе Советск (Советский УМППВ) депрессионная воронка верхнемелового водоносного комплекса достигает глубины 14,2 м, что составляет 55 % от величины допустимого понижения (26 м). На водозаборе Ржевский (Ржевский УМППВ) зафиксирована депрессионная воронка глубиной 9,1 м, что составляет 21 % от величины допустимого понижения (43,0 м).

На водозаборе Гусев-Ново-Яровой (Гусевский 2 УМППВ) зафиксирована депрессионная воронка подземных вод днепровско-московского межморенного водоносного комплекса глубиной 10,3 м, что составляет 18 % от величины допустимого понижения (58,3 м). На Водозаборе Гусев-Центральный (Гусевский 4 УМППВ) депрессионная воронка подземных вод днепровско-московского межморенного водоносного комплекса достигает глубины 7,3 м, что составляет 28 % от величины допустимого понижения (25,7 м).

На водозаборе Багратионовск (Багратиононвское МППВ) зафиксирована депрессионная воронка подземных вод окско-днепровского межморенного водоносного комплекса глубиной 18 м, что составляет 32 % от величины допустимого понижения (55,8 м).

На территории Калининградской области в подземных водах, используемых для водоснабжения населения и промышленных предприятий, в естественных условиях фиксируется превышение нормативных значений железа, марганца, общей жесткости, окисляемости перманганатной. Основные причины высоких фоновых концентраций данных

элементов обусловлены составом водовмещающих пород. В отчетном году были подтверждены отклонения по качеству природного характера на 11 водозаборах:

− на водозаборе Гвардейского района подземные воды окско-днепровского межморенного горизонта характеризуются природным отклонением качества по железу (5,5 ПДК), марганцу (1,7 ПДК), мутности (1,3 ПДК), цветности (2 ПДК);

− на водозаборе Гурьевского района подземные воды богатовского озерно-аллювиального ВГ характеризуются природным отклонением качества по железу (4,2 ПДК), мутности (2,1 ПДК), цветности (1,4 ПДК), селену (2,0 ПДК);

− на водозаборах Гусевского района подземные воды днепровско-московского межморенного водоносного горизонта характеризуются природным отклонением качества по железу (7-13 ПДК), жесткости общей (1,1 ПДК), мутности (4,2-9,3 ПДК), цветности (1,1 ПДК), интенсивности запаха (2 ПДК);

− на водозаборе г. Балтийска подземные воды среднепалеогенового водоносного горизонта характеризуются природным отклонением качества по железу (6,7 ПДК), марганцу (1,9 ПДК), мутности (11,7 ПДК), жесткости общей (1,2 ПДК);

− на водозаборах Светлогорского городского округа подземные воды палеогенового водоносного горизонта характеризуются природным отклонением по железу (2,3-7,2 ПДК), марганца (2,2 ПДК), мутности (1,6-5,6 ПДК);

− на водозаборе Светловского городского округа подземные воды днепровско-московского межморенного водоносного горизонта характеризуются природным отклонением качества по бору (2,2 ПДК), железу (4,3 ПДК), марганцу (2,6 ПДК), мутности (2,4-4,9 ПДК), окисляемости перманганатной (3,8 ПДК), цветности (2,1-2,4 ПДК);

− на водозаборах Советского городского округа подземные воды верхнемелового водоносного горизонта характеризуются природным отклонением качества по железу (2,9 ПДК);

− на водозаборе в г. Калининград подземные воды подземные воды днепровско-московский межморенного горизонта характеризуются природным отклонением качества по железу (до 19,8 ПДК), общей жесткости (до 1,5 ПДК), марганцу (до 2,6 ПДК), окисляемости перманганатной (до 2,7 ПДК), мутности (9,4 ПДК), цветности (9,5 ПДК), интенсивности запаха (1,5 ПДК).

В отчетном году лишь на трех водозаборах хозяйственно-питьевого назначения отмечено соответствие качества подземных вод нормам СанПиН 1.2.3685-21.

Техногенный характер загрязнения подземных вод в 2023 году был выявлен на водозаборе, расположенном в г. Калининград. Согласно протоколам химического анализа, зафиксировано превышение ПДК по аммонию (до 2 ПДК).

Районы интенсивного извлечения подземных вод при разработке месторождений твёрдых полезных ископаемых и углеводородного сырья

В Калининградской области разведано 37 участков месторождений нефти и газа – 35 месторождений на суше и 2 месторождения на шельфе Балтийского моря. Месторождения сосредоточены в основном в западной и южной части области.

На каждом разрабатываемом участке месторождений имеются эксплуатационные скважины по добыче подземной воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Районы интенсивного воздействия техногенных объектов в промышленных, городских и сельскохозяйственных агломерациях

К наиболее крупным потенциальным источникам загрязнения подземных вод техногенного характера относятся объекты сельскохозяйственной деятельности, крупные свалки бытовых и промышленных отходов, расположенные в Неманском, Гусевском, Гвардейском, Зеленоградском районах, в Светловском городской округе, хвостохранилище, расположенное в Янтарном городском округе, промышленные предприятия и предприятия ТЭК.

На территории Калининградской области в восточной части п. Романово Зеленоградского района постепенно вводится в эксплуатацию подземное хранилище газа (ПХГ), созданное в отложениях каменной соли на глубине 1,1 км. В процессе работы ПХГ образуются отходы производства и отходы потребления, которые располагаются на территории предприятия на специальных площадках до момента передачи их на переработку. Сведения о проведении мониторинга на данных объектах отсутствуют.

1.4.4. Ленинградская область

Гидродинамический режим подземных вод в естественных условиях

Территория Ленинградской области находится преимущественно в пределах Ленинградского АБ. На крайнем северо-западе области выделяется Балтийский СГМ, на востоке - Московский АБ. Наблюдения за естественным гидродинамическим режимом проводятся в пределах Ленинградского АБ на 13 скважинах ГОНС по следующим основным ВК (ВГ): четвертичный, верхнедевонский, верхнеэйфельский-нижнефранский, ордовикский и кембро-ордовикский, нижнекембрийский, вендский.

Четвертичный ВК

Междуречный вид режима. Наблюдения проводились по одной скважине ГОНС в слабодренированной области (п. Стеклянный). Среднегодовые уровни в 2023 г. устанавливались на глубине 0,07 м, что близко к прошлогодним значениям и выше среднемноголетних показателей на 0,3 м. Годовая амплитуда изменения уровня составила 1,3 м (на рис. 1.57.)



Рис.1.57. График изменения уровня ГВ четвертичного ВК (междуречный вид режима, слабодренированная область) на территории Ленинградской области в 2017-2023 гг.

Склоновый вид режима. Наблюдения велись на скважинах ГОНС в пп. Ильичево, Толмачево и г. Всеволожск. Глубина залегания уровня грунтовых вод зависит от положения наблюдательной точки на склоне и степени дренированности склона. Уровни в отчетном году устанавливались на глубинах 1,4-4,0 м и были близки значениям прошлого года и среднемноголетним показателям. Годовая амплитуда составила 0,3-1,8 м. Характерный график изменения уровня грунтовых вод четвертичного ВК склонового вида режима приведен на рисунке 1.58.



Рис.1.58. График изменения уровня ГВ четвертичного ВК (склоновый вид режима) на территории Ленинградской области в 2017-2023 гг.

Верхнеэйфельский-нижнефранский водоносный комплекс

Наблюдения за режимом грунтовых вод проводились по одной наблюдательной скважине в п. Вырица Гатчинского района. Среднегодовой уровень 2023 г. составил 2,1 м и был выше значения предыдущего года и среднемноголетнего значения на 0,3 м. Годовая амплитуда - 1,8 м (рис.1.59).



Рис.1.59. График изменения уровня ГВ верхнеэйфельского-нижнефранского ВК на территории Ленинградской области в 2017-2023гг.

Ордовикский и кембро-ордовикский ВК

Естественный режим уровней ПВ ордовикского и кембро-ордовикского ВК изучается в пределах Ижорского плато и Главного девонского поля.

Основным режимообразующим фактором изменения УГВ трещинно-карстовых вод ордовикского ВК в пределах Ижорского плато являются гидрометеорологические условия. Кровля ВК наблюдательными скважинами вскрывается с глубины 1,5–20 метров. Среднегодовые уровни ордовикского ВК в 2023 г. отмечены на глубинах 7,3-21,7 м от поверхности земли и в сравнении с прошлым годом и среднемноголетним положением уровень отчетного года стал ниже на 0,1-0,5 м. Годовая амплитуда изменения уровня в 2023 г. составила 2,5-8,6 м. Характерный график изменения уровня грунтовых вод ордовикского ВК показан на рисунке 1.60.

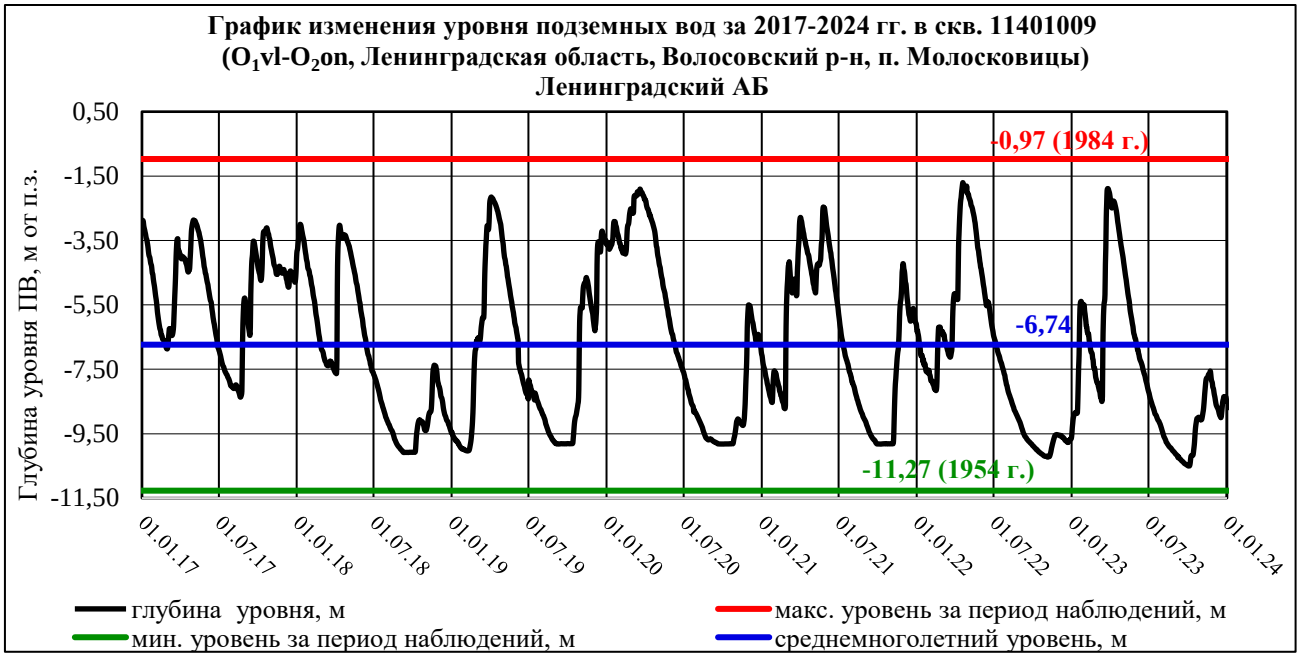


Рис.1.60. График изменения уровня ГВ ордовикского ВК на территории Ленинградской области в 2017-2023 гг.

Напорные воды ордовикского и кембро-ордовикского ВК развиты на территории Главного девонского поля. Кровля ордовикского ВК вскрыта наблюдательной скважиной в п. Вырица (скв.11611506) с глубины порядка 80 м. Среднегодовой уровень в отчетном году зафиксирован на глубине 6,1 м, что выше прошлогоднего значения на 0,4 м. В сравнении со среднемноголетними значениями среднегодовой уровень 2023 года выше на 0,9 м. Годовая амплитуда колебания уровня в 2023 г. составила 1,2 м.

Среднегодовой уровень 2023 г. (п. Вырица, скв.11611504) устанавливался на глубине 7,5 м, что выше прошлогоднего значения на 0,9 м. В сравнении со среднемноголетним уровнем в отчетном году уровень выше на 1,8 м. Годовая амплитуда уровня в отчетном году составила 1,7 м.

Сохраняется разница в уровнях между напорными водами ордовикского и кембро-ордовикского ВК порядка 2,0 м. График изменения уровней напорных вод ордовикского и кембро-ордовикского ВК показан на рисунке 1.61.



Рис.1.61. График изменения уровня ПВ ордовикского и кембро-ордовикского ВК на территории Ленинградской области в 2017-2023 гг.

Районы интенсивной добычи подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения и объектов промышленности

В 2023 году добыча питьевых и технических подземных вод на территории Ленинградской области составила 196,402 тыс. м^3/сут, в том числе на водозаборах добыто 166,104 тыс. м^3/сут., извлечение подземных вод составило 30,297 тыс. м^3/сут. В области разведано 452 месторождений (участков месторождений) питьевых и технических подземных вод, 332 из них эксплуатируются.

Территория трансграничных подземных водных объектов (Россия-Эстония)

Трансграничными подземными водными объектами на российско-эстонском пограничье являются нижнекембрийский (ломоносовский) водоносный горизонт, кембро-ордовикский ВГ и ордовикский ВК, которые находятся под воздействием совместной эксплуатации подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, шахтного и карьерного водоотливов на территории Российской Федерации и Эстонской Республики. В результате на рассматриваемой территории сформировалась региональная депрессионная область. Районы интенсивной добычи подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения и объектов промышленности.

В 2023 году в пределах территорий Кингисеппского и Сланцевского районов эксплуатировалось 72 водозабора с водоотбором от 0,00003 тыс. м^3/сут до 1,58 тыс. м^3/сут.

Наиболее интенсивно на территории Кингисеппского и Сланцевского районов эксплуатируется нижнекембрийский (ломоносовский) водоносный комплекс. Суммарный водоотбор на Приграничной территории из нижнекембрийского ВГ составил 4,572 тыс.м^3/сут. В результате сформировалась региональная пьезометрическая депрессия (Ломоносовская депрессионная область). Площадь её в пределах Ленинградской области составляет порядка 6 тыс. км^2. Максимальная сработка уровней наблюдалась в 1973 г. и составляла 62 м в г. Сланцы, 74,5 м в г. Кингисепп. В 2023 году в нижнекембрийском ВГ максимальная срезка уровней от первоначального его положения составила 21,7 м (г. Кингисепп), 19,83 м (г. Сланцы), 30,3 м (г. Ивангород).

Существовавшая ранее Сланцевская депрессионная область в кембро-ордовикском и ордовикском ВК после затопления двух шахт восстановилась. Начался самоизлив скважин, что приводит к подтоплению территорий.

На водозаборах трансграничной территории устойчивого загрязнения подземных вод ломоносовского ВГ, ордовикского и кембро-ордовикского ВК не установлено. Повышенное содержание железа и бария в подземных водах имеет природное происхождение. Установлено устойчивое загрязнение шахтных вод шахты им. Кирова, и подземных вод ордовикского водоносного комплекса в районе влияния этой шахты. Отклонения от норм по ряду компонентов, носят хаотичный характер.

Районы интенсивного извлечения подземных вод при разработке месторождений твёрдых полезных ископаемых и углеводородного сырья

В 2023 г. на Приграничной территории водоотлив осуществлялся из пяти карьеров: Запад Боровня-Южный – Цесла, Карьер Запад Боровня-Север – Цесла, Каменка-Цесла, Дубоемский, карьера Большие Поля в Сланцевском районе. Суммарный водоотлив из ордовикского ВК составил 9,104 тыс. $м^3$/сут.

Непосредственно на отрабатываемой территории и в области влияния карьерных разработок мониторинг подземных вод не проводится.

Районы ликвидации объектов разработки месторождений твёрдых полезных ископаемых

В г. Сланцы с 1934 г. производилась добыча горючего сланца шахтным способом. На площади выработанного пространства полностью был сдренирован итферско-кукерский ВГ ордовика. Разработка месторождения и рассредоточенный водоотбор для водоснабжения населения и предприятий привели также к интенсивному дренированию и кембро-ордовикского водоносного горизонта, гидравлически связанного с ордовикским водоносным комплексом. Сработка напора в центральной части депрессии в 1971–1977 г.г. составила 83 м, а в краевых частях – 65-72 м. Радиус региональной пьезометрической депрессии составлял более 30 км. Основную роль в формировании депрессии сыграл шахтный водоотлив. В настоящее время добыча горючих сланцев не производится. Шахты «Ленинградская», «им. Кирова» и № 3 затоплены. В результате консервации шахт, прекращения водоотлива и, в целом, сокращения добычи подземных вод уровни восстановились.

Влияние шахтного водоотлива по наблюдательным пунктам, оборудованным на ордовикский ВК, достоверно не зафиксировано, т.к. наблюдения на них были организованы в 2014 г. и до этого не проводились. К началу 2018 г уровни восстановились до первоначального положения в естественных условиях. В течение 2023 г. изменение уровня происходило под воздействием водоотбора на локальных водозаборах и гидрометеорологических факторов. К концу 2023 г. уровни подземных вод ордовикского ВК находились на глубине 10,5-19,7 м от поверхности земли, что соответствует абсолютным отметкам 32,0-40,3 м.

В кембро-ордовикском ВГ также произошло полное восстановление уровней до естественных отметок. Начался самоизлив из скважин. Изменение уровня в течение 2023 г происходило под влиянием естественного питания ВГ и водоотбора на локальных водозаборах. К концу 2023 г. уровень кембро-ордовикского ВГ находился на абсолютных отметках 26,3-36,9 м.

Более подробно гидродинамическое состояние трансграничных подземных водных объектов приведено в главе 1.3, 1.3.1.

Территория Ленинградской области без трансграничных подземных водных объектов (Россия-Эстония)

Районы интенсивной добычи подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения и объектов промышленности

Вендский водоносный комплекс активно эксплуатируется в Ленинградской области на Карельском перешейке, на Ладожско-Онежском перешейке и в Курортном районе

г. Санкт-Петербурга. В Гатчинском районе вендский ВК используется как коллектор для хранения газа.

Максимальное снижение уровня вендского ВК наблюдалось в центре г. Санкт-Петербурга в 1977 г. и составляло 70-74 м при водоотборе 32 тыс. м^3/сут. Протяжённость пьезометрической депрессия превышала 100 км по субширотной оси и 60 км – по субмеридиональной, общая площадь составляла 20 тыс. км^2. В настоящее время водоотбор в центральной части Санкт-Петербурга составляет 0,964 тыс. м^3/сут. Депрессия составляет 7,7-9,8 м. Центр депрессии переместился на Карельский перешеек.

В 2023 г. суммарный водоотбор из вендского ВК в Ленинградской области в пределах Карельского перешейка (Приозерский, Выборгский и Всеволожский районы) составил 26,097 тыс. м^3/сут. На данной территории сформировались локальные депрессионные воронки на участках расположения крупных водозаборных узлов. Наибольшее понижение уровня в водоносном комплексе от его естественного положения фиксируется на водозаборах п.п. Вартемяги, Чёрная Речка, Сертолово, Нижние Осельки (73,6-74,3 м).

Значительная депрессия сформировалась в районе г. Подпорожье, где интенсивно эксплуатируется котлинский ВГ (5 водозаборов). Суммарный водоотбор в 2023 г. составил 2,399 тыс. м^3/сут. Понижение уровня от его естественного положения составляет 18,1 м на фланге или 14 % от допустимого понижения (124,9 м).

Подземные воды нижнекаменноугольного ВГ используются для централизованного водоснабжения гг. Пикалево и Бокситогорск, а также эксплуатируются малодебитными водозаборами в восточной части Ленинградской области. Кроме того, извлечение ПВ производится при карьерном водоотливе на Пикалевском месторождении известняка.

В г. Пикалево в 2023 г. водоотбор из веневско-протвинского ВК составил 7,294 тыс. м^3/сут, снижение уровня от первоначального составило 5,4 м при допустимом 27,3 м (20%). На остальных водозаборах значительных снижений уровней подземных вод в каменноугольных отложениях не зафиксировано.

По состоянию на 01.01.2023 г. на территории Ленинградской области некондиционное качество подземных вод зафиксировано на 43 водозаборах хозяйственно-питьевого назначения. Показатели обусловлены природным генезисом подземных вод.

В 2023 г. некондиционность подземных вод по ряду показателей природного происхождения была выявлена на 11 водозаборах, расположенных в гг. Будогощь, Выскатка, Сланцы, Гатчина, Ивангород, Кингисепп, Загривье, Лаголово, Луга, Сосновка и п. им. Калинина эксплуатирующих подземные воды четвертичного, ордовикского, кембро-ордовикского, вендского, ломоносовского водоносных комплексов и горизонтов, а также ВК архейско-нижнепротерозойских кристаллических пород. Водоотбор на данных водозаборах составляет 0,02–1,6 тыс. м^3/сут, на хозяйственно-питьевые нужды использовано 0,02–1,6 тыс. м^3/сут.

Техногенное загрязнение зарегистрировано на водозаборе Выскатка в 2023 году. Повышенные содержания железа и мутности обусловлены подтягиванием некондиционных природных вод из вышезалегающего четвертичного ВК при эксплуатации водозабора. Водоотбор на данном водозаборе составляет 0,14 тыс. м^3/сут.

Районы интенсивного извлечения подземных вод при разработке месторождений твёрдых полезных ископаемых и углеводородного сырья

В пределах рассматриваемой территории учтено 18 объектов извлечения ПВ на карьерах и 7 дренажных систем на осушаемых территориях с общим водоотливом за 2023 г. 30,297 тыс. м^3/сут.

В районе г. Гатчина эксплуатируется Гатчинское подземное хранилище природного газа. Эксплуатация ГПХГ осуществляется путём циклического отбора – закачки газа. В качестве естественного хранилища природного газа используются песчаники нижней пачки вендского ВК – стрельнинский водоносный горизонт.

Стрельнинский горизонт выделен в нижних слоях венда на глубинах 270–450 м и отделен от гдовских слоёв 20-ти метровой толщей плотных глин. В пределах Гатчинского ПХГ амплитуда колебаний уровня в стрельнинском ВГ составляет 70–90 м на расстоянии 4 км от инжекционных скважин. При закачке газа рост пластового давления вызывает самоизлив ряда скважин. При удалении от центра закачки газа годовая амплитуда изменения уровня стрельнинского горизонта уменьшается до 40–5 м. На удалении на 33 км от объекта его влияние практически не сказывается, амплитуда колебаний составляет около 1,0 м.

Гидродинамический режим вендского комплекса также полностью подчинён цикличному режиму закачки и откачки природного газа, хотя в гдовских слоях венда влияние процессов закачки-откачки газа ослабевает. Годовая амплитуда изменения уровня в 2023 г. составляла 2,6-15,4 м.

В залегающем выше по разрезу ломоносовском ВГ амплитуда затухает ещё сильнее, составляя 0,8 м (2023 г.).

Влияние эксплуатации газохранилища на гидродинамическое состояние ордовикского и кембро-ордовикского ВК оценить сложно, т.к. эти водоносные комплексы подвержены значительному влиянию гидрометеорологических факторов, вызывающих изменения уровня в естественных условиях до 5–7 м.

Районы интенсивного воздействия техногенных объектов в промышленных, городских и сельскохозяйственных агломерациях

Полигон для размещения опасных промышленных отходов «Красный Бор» был введен в действие в 1970 г. как природоохранный объект, обеспечивающий стабильную работу промышленных предприятий города и Ленинградской области. Первоначально предполагаемый срок эксплуатации полигона ограничивался пятью годами, затем намечалось произвести анализ его производственной схемы и разработать программу её усовершенствования. Однако полигон продолжал принимать отходы до 2014 г., не подвергаясь какой-либо реконструкции. В настоящее время он представляет собой комплекс гидротехнических сооружений – накопители токсичных отходов с системой дренажных канав. Современная фотография полигона представлена на рисунке 1.62.



http://www.poligonkb.spb.ru/ekobezopasnost/ekologicheskii-kontrol

Рис.1.62. Общий вид полигона «Красный бор»

Ранее предприятие осуществляло деятельность по обезвреживанию и размещению отходов I-IV классов опасности (обезвреживание отходов II-IV классов опасности, размещение отходов I-IV классов опасности). В зависимости от мощности, условий эксплуатации, характера и количества, выделяемых в окружающую среду загрязняющих веществ полигон, относится к I классу опасности по воздействию на среду обитания и здоровье человека.

На полигоне размещено 70 котлованов с промышленными токсичными отходами суммарно на 1,7 млн. тонн.

В данный момент 65 котлованов засыпано двухметровой толщей глины с верхним плодородым слоем, засеяны травой. 5 котлованов все еще остаются открытыми. Отходы I класса опасности хранятся в герметичных стальных контейнерах на глубине 7 метров.

Подземные воды на полигоне подвергаются загрязнению только в верхней толще четвертичных отложений. Практически водонепроницаемые кембрийские глины большой мощности, подстилающие эти отложения, и находящийся под ними нижнекембрийский напорный водоносный горизонт с пьезометрическими уровнями выше дневной поверхности исключают вертикальную фильтрацию вод, сформировавшуюся на полигоне. Ореол загрязнения подземных вод, приуроченных к четвертичному водоносному комплексу, распространяется, в целом, в направлении на северо-запад – север – северо-восток и имеет несколько языков по тальвеговым элементам рельефа. На основании результатов проведенных исследований можно считать, что загрязнение природных вод на территории расположения полигона, в основном, происходит за счет стока из кольцевого канала.

В настоящее время на территории полигона действует наблюдательная сеть скважин, пробуренных на первый от поверхности водоносный горизонт, приуроченный к четвертичным отложениям. Наблюдательная сеть состоит из двух профилей наблюдательных скважин, расположенных вкрест направлению грунтового стока на удалении в 50 и 350 м от северной границы полигона, 3-х скважин в пределах полигона, оборудованных на горизонт грунтовых вод и расположенных в 15-20 м от карт размещения отходов, а также фоновой скважины. По данным отчета за 2023 год, скважину №2.2 первого пояса (50 метров) планируют ликвидировать в 2024 году. Так же, была пробурена новая скважина №5ГГМ.

По результатам опробования грунтовых вод, выполненного в 2023 году, зафиксированы следующие превышения по ряду компонентов, таких как водородный показатель, алюминий суммарно, аммоний, биохимическое потребление кислорода ($БПК_5$), железо суммарно, магний, марганец суммарно, натрий, нефтепродукты, никель суммарно, нитрит, свинец суммарно, сероводород общ., СПАВ, сульфаты, сухой остаток, фториды, ХПК, хлориды, хром, цинк. Содержания фторидов, свинца и никеля, определявшиеся в наблюдательных скважинах в 2017-2023 гг, графически представлены на рисунках 1.64 – 1.65.

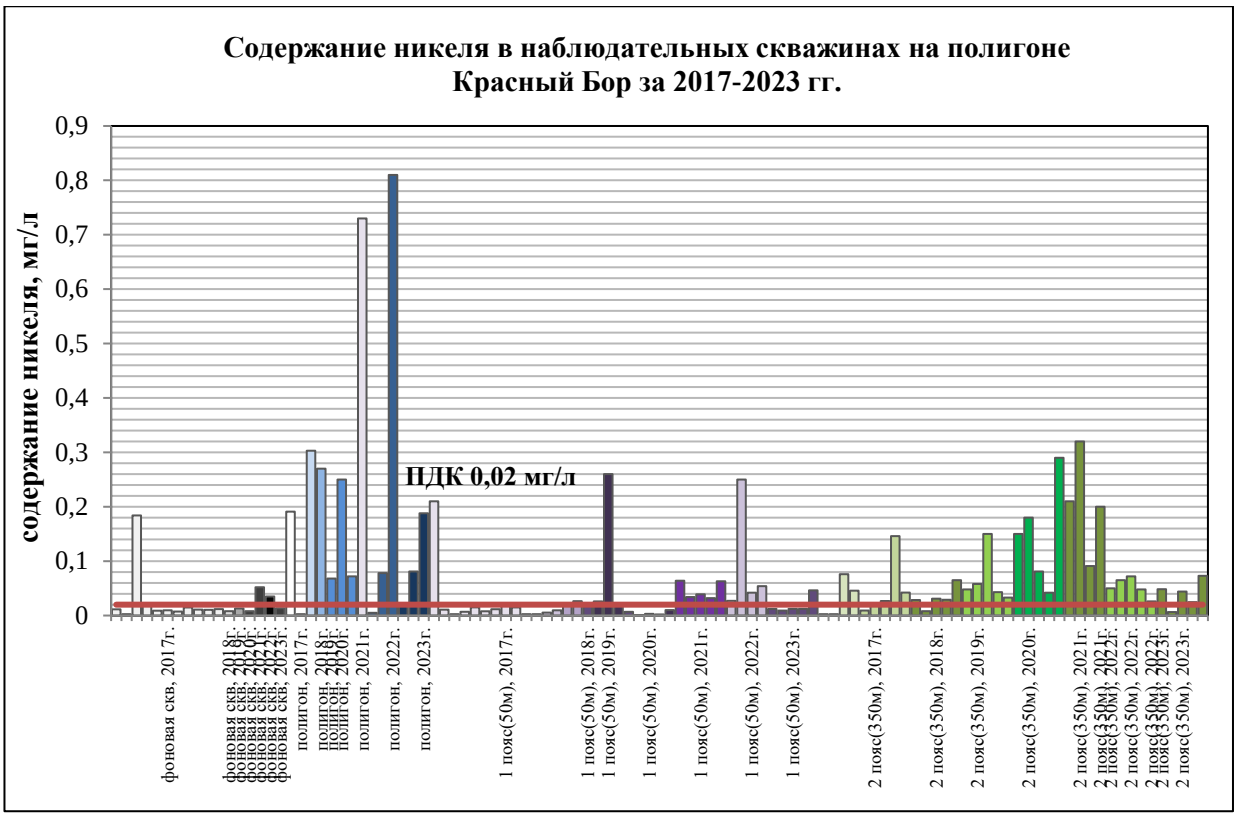


Рис.1.63. Содержание никеля в наблюдательных скважинах на полигоне «Красный бор» за 2017-2023 гг.

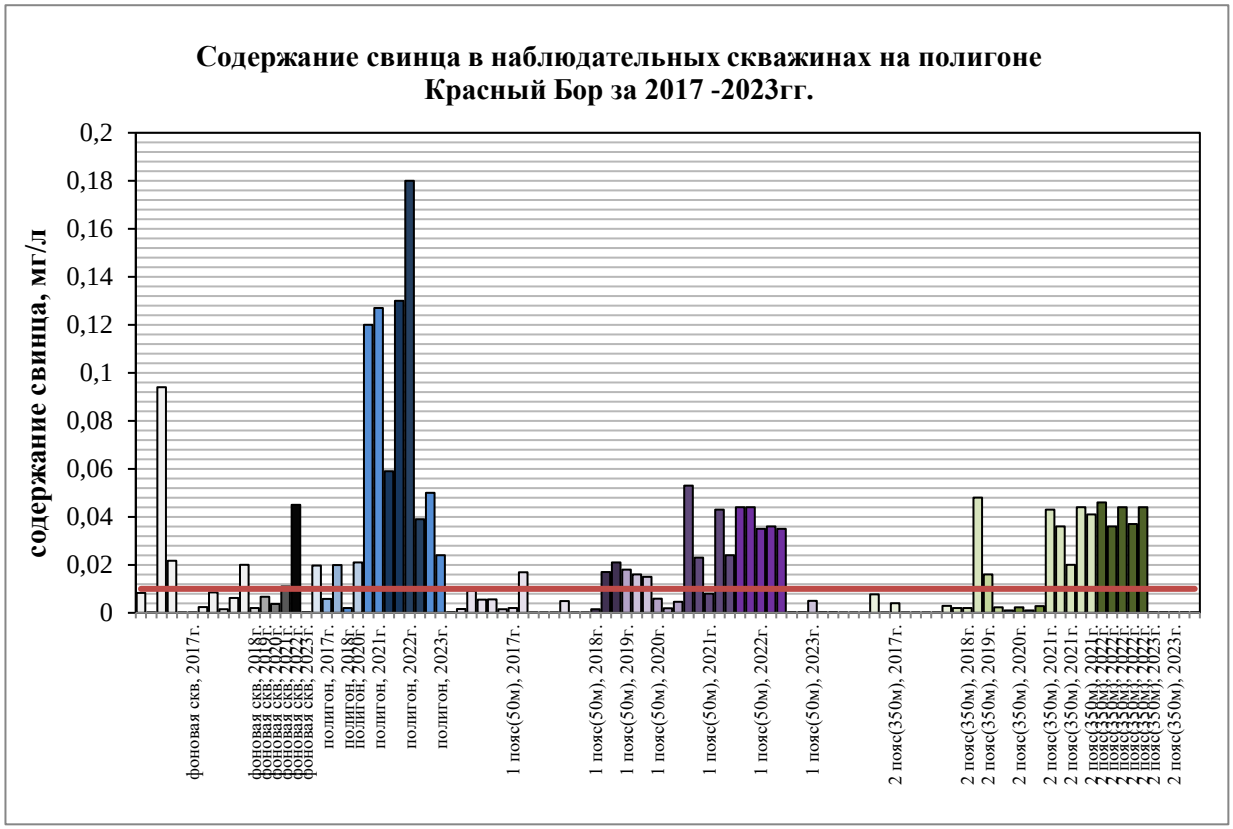


Рис.1.64. Содержание свинца в наблюдательных скважинах на полигоне « Красный Бор» на территории Ленинградской области за 2017-2023 гг.

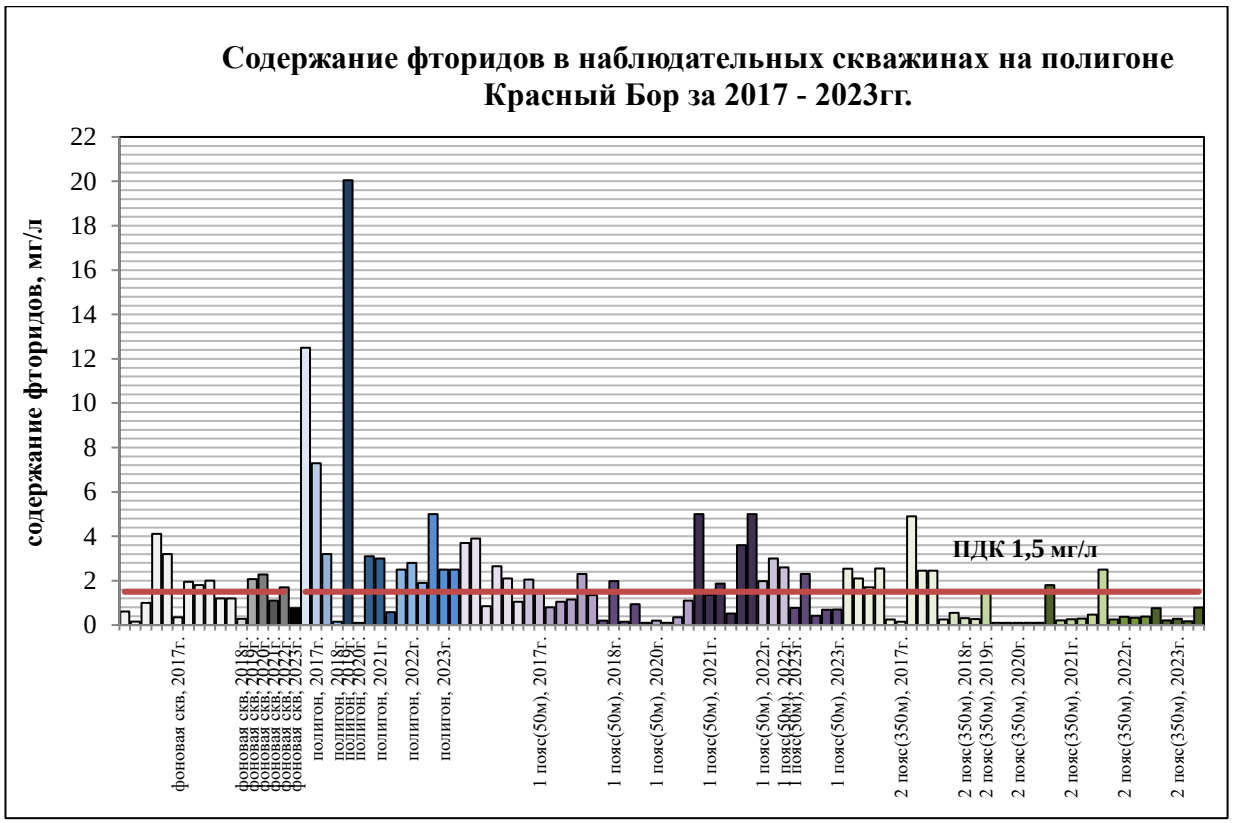


Рис.1.65. Содержание фторидов в наблюдательных скважинах на полигоне «Красный Бор» на территории Ленинградской области за 2017-2023 гг.

Максимальные значения показателей определялись, как правило, в скважинах, расположенных непосредственно на территории полигона, либо на первом профиле, в 50 м от полигона. В фоновой скважине отмечаются превышения практически по всем перечисленным выше компонентам, что может свидетельствовать о двух вариантах формирования в ней загрязнения: 1) источник загрязнения расположен выше по потоку от фоновой скважины; 2) фоновая скважина попадает в зону растекания загрязненных грунтовых вод от полигона. В скважинах второго профиля, в 350 м от полигона, концентрации фторида резко сокращаются до 2-3ПДК, либо не превышают ПДК. В ситуации с распределением свинца и никеля четкой закономерности нет, и превышения носят пульсирующий характер.

Результаты мониторинга свидетельствуют о незначительности выхода загрязненных вод первого водоносного горизонта за границы кольцевого канала. Воздействия на качество подземных вод, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения, не установлено.

На территории Гатчинского района расположен полигон твердых бытовых отходов «Новый Свет – ЭКО» площадью 43 га. Остаточная вместимость объекта позволяет принимать отходы Санкт-Петербурга и Ленинградской области в 2023 и 2024 году. После ввода в эксплуатацию создаваемых на территории Ленинградской области объектов по обработке и размещению отходов и корректировки территориальных схем (изменения транспортных потоков), «Новый Свет – ЭКО» перейдет к плановой рекультивации.

На полигоне ТБО существует сеть, состоящая из 11 наблюдательных скважин, которые располагаются по периметру полигона. Пять скважин оборудованы на грунтовые воды, пять скважин оборудованы на подземные воды аракюласко-швянтойского горизонта девонских отложений и одна на наровский водоносный горизонт. По результатам химических анализов в 2023 году были обнаружены превышения по железу, кадмию, магнию, марганцу суммарно, нефтепродуктам, сухому остатку, перманганатной окисляемости, ХПК и $БПК_5$.

1.4.5. Мурманская область

Гидродинамический режим подземных вод в естественных условиях

Территория Мурманской области, расположенная в пределах Балтийского сложного гидрогеологического массива, имеет довольно сложные и неоднородные по площади гидрогеологические условия, характеризующиеся широким развитием поровых грунтовых вод в четвертичных отложениях, трещинных грунтовых вод в зоне выветривания кристаллических пород и на глубине – трещинно-жильных напорных вод тектонических зон. Все подземные воды принадлежат зоне свободного водообмена и формируются под влиянием климатических факторов и дренирующего воздействия речной сети. Вследствие отсутствия, выдержанного водоупора между четвертичными отложениями и кристаллическими породами, подземные воды гидравлически взаимосвязаны, образуя единую водоносную систему. Изменения среднегодовых уровней подземных вод за 2021-2023 гг. и сводная характеристика уровней грунтовых вод за 2023 год по видам режима и степени дренированности территории Мурманской области сведены в таблицах 1.22-1.23.

Таблица 1.22. Изменение среднегодовых уровней подземных вод за 2021-2023 гг. на территории Мурманской области

ВГ(К)	№ скв.	Год начала наблюдений	среднегодовой уровень, м изменение уровня «+» - повышение; «-» - понижение			Средне-многолетний уровень
			2021г.	2022г.	2023г.	
Четвертичный ВК						
lg,fQIIIos	10702132	1989	4,14 -0,85	3,29 0,85	2,84 0,45	2,60
edQIII-IV	10702046	1971	4,43 0,15	4,34 0,09	4,57 -0,23	4,38
gQIIIos	10702027	1977	2,23 0,06	2,21 0,02	2,23 -0,02	2,08
mQIII-IV	10702156	1971	1,01 -0,02	1,30 -0,29	1,90 -0,60	2,0
ВК кристаллических пород						
AR	10702131	1973	6,65 0,09	6,67 -0,02	6,79 -0,12	6,62
AR	10702032	2003	1,83 0,07	1,74 0,09	1,77 -0,03	1,79

Таблица 1.23. Сводная характеристика уровней грунтовых вод за 2023 год по видам режима и степени дренированности территории Мурманской области

Индекс водоносного горизонта	Вид режима											
	Междуречный				Террасовый				Склоновый			
	Ср.годовой уровень, м	Макс. уровень, м	Мин. уровень, м	Амплитуда, м	Ср.годовой уровень, м	Макс. уровень, м	Мин. уровень, м	Амплитуда, м	Ср.годовой уровень, м	Макс. уровень, м	Мин. уровень, м	Амплитуда, м
Слабодренированная												
mQIII-IV (10702156)					1,90	1,09	2,37	1,28				

Индекс водоносного горизонта	Вид режима											
	Междуречный				Террасовый				Склоновый			
	Ср.годовой уровень, м	Макс. уровень, м	Мин. уровень, м	Амплитуда, м	Ср.годовой уровень, м	Макс. уровень, м	Мин. уровень, м	Амплитуда, м	Ср.годовой уровень, м	Макс. уровень, м	Мин. уровень, м	Амплитуда, м
Дренированная												
gQIIIos (10702027)									2,23	1,28	2,86	1,58
AR (10702032)									1,77	1,33	2,28	0,95
Хорошо дренированная												
edQIII-IV (10702046)	4,57	4,14	5,0	0,86								
lg,fQIIIos (10702132)					2,84	2,28	3,23	0,95				
AR (10702131)					6,79	6,03	7,12	1,09				

Междуречный вид режима изучался в отчетном году по одной скважине, расположенной в хорошо дренированной области. Среднегодовой уровень 2023 года - 4,57, амплитуда колебания – 0,86 м. В сравнении с 2022г. среднегодовой уровень ниже среднегодового уровня 2022г. и среднемноголетнего на 0,23 м и 0,19 м соответственно. График изменения уровня за период 2017-2023 гг. приведен на Рис.1.66.



Рис.1.66. График изменения уровней подземных вод с междуречным видом режима на территории Мурманской области в 2017-2023 гг.

Склоновый вид режима в четвертичных отложениях изучался в отчетном году по одной скважине, расположенной в дренированной области. Среднегодовой уровень отчетного года – 2,23 м, амплитуда колебания 1,58м. В сравнении с 2022 г. среднегодовой уровень отчетного года был ниже на 0,02 м и ниже среднемноголетнего на 0,15 м. График изменения уровня за период 2017-2023 гг. приведен на Рис.1.67.



Рис.1.67. График изменения уровней подземных вод со склоновым видом режима на территории Мурманской области в 2017-2023 гг.

Склоновый вид режима в кристаллических породах изучался по скважине, расположенной на дренированной территории. Среднегодовой уровень отчетного года – 1,77 м, амплитуда колебания 0,95м. Среднегодовой уровень отчетного года был ниже в сравнении с 2022 г. на 0,03 м и выше среднемноголетнего на 0,02 м. График изменения уровня за период 2017-2023 гг. приведен на Рис.1.68.



Рис.1.68. График изменения уровней подземных вод со склоновым видом режима дренированной области архей-протерозойской ВЗ трещиноватости на территории Мурманской области в 2017-2023 гг.

Террасовый вид режима в четвертичных ВГ в 2023г. изучался по 2 скважинам в хорошо дренированной области и в слабодренированной области. Среднегодовой уровень отчетного года в скважине, расположенной в слабодренированной области – 1,90 м, амплитуда колебания 1,28 м. Среднегодовой уровень отчетного года был ниже прошлогоднего на 0,6м и выше среднемноголетнего на 0,10 м. График изменения уровня за период 2017-2023 гг. приведен на Рис.1.69.



Рис.1.69. График изменения уровней подземных вод с террасовым режимом в слабодренированной области на территории Мурманской области в 2017-2023 гг.

Среднегодовой уровень отчетного года на территории с хорошей дренированностью в четвертичных породах – 2,84 м, амплитуда – 0,95 м, среднегодовой уровень повысился по сравнению с 2022г. на 0,45м и снизился по сравнению со среднемноголетним на 0,24 м. В 2020-2021гг. в lg,fQIIIos (скв. 10702132) зафиксировано нарушение естественного режима уровня грунтовых вод (Рис. 1.70).



Рис.1.70. График изменения уровней подземных вод с вод с террасовым режимом в хорошо дренированной области четвертичных отложений на территории Мурманской области в 2017-2023 гг.

В 2020 г. зафиксировано резкое снижение уровня до глубины 4,59м, в 2021г. последовало снижение до 4,8м с обновлением многолетнего экстремального минимума. Вблизи скважины имеются дачные участки – возможно идет отбор воды на нужды дачников. В 2022-2023гг. происходит повышение среднегодового уровня, возможно, в связи с прекращением или снижением водоотбора дачников.

Среднегодовой уровень 2023г. в кристаллических зонах террасового режима на территории с хорошей дренированностью - 6,79 м, амплитуда 1,09 м, среднегодовой уровень снизился по сравнению с 2022г. и среднемноголетним на 0,12м и 0,17м соответственно (Рис.1.71).



Рис.1.71. График изменения уровней подземных вод с вод с террасовым режимом в хорошо дренированной области архей-протерозойской ВЗ трещиноватости на территории Мурманской области в 2017-2023 гг.

В 2023г. по сравнению с 2022 г. в четвертичных отложениях отмечается понижение уровней в gQIIIos, edQIII-IV, mQIII-IV на 0,02-0,23-0,60 м соответственно. В lg,fQIIIos произошло повышение уровня на 0,45 м.

В кристаллических породах (AR) произошло снижение уровня в скважине, расположенной в дренированной области на 0,03 м, а в скважине, расположенной в хорошо дренированной области - на 0,12 м.

Районы интенсивной добычи подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения и объектов промышленности

В 2023 году добыча питьевых и технических подземных вод на территории Мурманской области составила 39,919 тыс. м^3/сут, извлечение подземных вод – 371,149 тыс. м^3/сут. В области разведано 49 месторождений (участков месторождений) питьевых и технических подземных вод, 27 из них эксплуатируется. Доля подземных вод в балансе ХПВ по Мурманской области составляет 7,4 %.

На территории Мурманской области в 2023 г. подземные воды эксплуатировались 42-мя водозаборами: 6-ю одиночными (среднегодовая производительность не менее 1,0 тыс. м^3/сут) и 36 групповыми.

Качество подземных вод на действующих водозаборах, в целом, соответствует нормативным требованиям к питьевым водам, за исключением Центрального ВДЗ

Вудъяврского МППВ, где обнаружено превышение по алюминию в 2023г. -7,6 ПДК, pH – 1,1 ПДК.

Четвертичный ВК в зоне влияния водозабора Вудъяврского МППВ

Значительная по глубине депрессионная воронка сформировалась в четвертичном ВК на водозаборе «Центральный», расположенном на Вудъяврском МППВ. Глубина воронки, по сравнению с 2022 г., не изменилась и составила 23,1м, площадь её составляет 2,2 км^2, сработка от допустимого понижения составляет 24%. Водоотбор в 2023г. по Центральному УМППВ составил 14,36 тыс. м^3/сут.

Несоответствие химического состава подземных вод требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 установлено по двум показателям – pH и алюминию. Минимальное значение pH зафиксировано в скважине 10701045 (7,56), максимальное – в скважине 10701046 (9,82).). Значения pH перед подачей в распределительную сеть в течение 2023 года превышали значения ПДК (9), изменяясь в пределах 8,67-9,20. В целом, за весь период наблюдений с 1996 г. по 2023г. отмечается тенденция роста значений pH в эксплуатационных скважинах при снижении водоотбора (средний водоотбор снизился с 10708 тыс. м^3 в 1996 году до 5242 тыс. м^3 в 2023 году).

Содержание алюминия в подземных водах эксплуатируемого напорного горизонта изменяется от 0,28–1,52 мг/дм^3 при среднем значении от 0,30 мг/дм^3 (скв. 10701045) до 1,16-1,30-1,23 (скв. 10701036, 10701038 и 10701046) при ПДК 0,2 мг/дм^3. Самые низкие концентрации алюминия, изменяющиеся в течение года от 0,28 мг/дм^3 до 0,32 мг/дм^3, как и в предыдущие годы, отмечены по скв. 10701045. Самые высокие концентрации алюминия с экстремальными значениями 1,23-1,52-1,35 мг/дм^3 зафиксированы в скважинах 10701036, 10701038 и 10701046 соответственно. В предыдущие годы наблюдалась относительная стабилизация содержания алюминия в подземных водах напорного водоносного горизонта четвертичных отложений, эксплуатируемых водозабором «Центральный». Так, среднегодовое содержание алюминия составляло: в 2008-2009 гг. – 0,97 мг/дм^3, в 2011 г. – 0,94 мг/дм^3, в 2012 г. и 2014 г. – 0,98 мг/дм^3, в 2013 г. – 0,96 мг/дм^3. В 2015-2017 годах отмечалось увеличение среднегодового содержания алюминия до 1,01-1,05 мг/дм^3. В 2018г. среднегодовое содержание алюминия составляло 0, 98 мг/дм^3, в 2019г.- 0,94 мг/дм^3, в 2020г.-0,9 мг/дм^3, в 2021г. 0,89 мг/дм^3, в 2022г. 0,81 мг/дм^3, т.е. начиная с 2015г. прослеживалась тенденция незначительного снижения содержания алюминия. В 2023г. среднегодовое содержание алюминия составляло 0,94 мг/дм^3.

Наличие нитратов отмечено практически во всех эксплуатационных скважинах в количестве 0,2–9,2 мг/дм^3, что не превышает значения ПДК (45 мг/дм^3), но превышает фоновые значения. Самые высокие концентрации нитратов отмечены в скважине 10701045 (7,2-9,2 мг/дм^3).

В целом, на водозаборе «Центральный» отмечается стабилизация качества подземных вод в процессе эксплуатации водозабора при тенденции снижении величины водоотбора и при общей картине подъема уровней подземных вод эксплуатационного напорного водоносного горизонта. Несоответствие качества подземных вод СанПиН 2.1.4.1074-01 по pH и алюминию связано с подтягиванием некондиционных подземных вод кристаллических щелочных пород и уменьшением величины привлекаемых ресурсов при уменьшении величины водоотбора.

Четвертичный ВК в зоне влияния водозабора Коашвинского МППВ

Депрессионная воронка Предгорная сформировалась в четвертичном ВК на водозаборе «Коашвинский» Коашвинского МППВ. Глубина воронки, по сравнению с 2022 г., увеличилась на 0,1 м и составила 9,4 м, площадь её не такая обширная, по сравнению с 2022г. не изменилась и составляет 0,13 км^2, сработка от допустимого понижения составляет 53%. Водоотбор в 2023г. увеличился по сравнению с 2022 г. на 0,06 тыс. м^3/сут. и составил 0,61 тыс. м^3/сут. Превышение ПДК нормируемых показателей на ВДЗ Коашвинском Коашвинского МППВ в 2023 г. не наблюдалось.

Четвертичный ВК в зоне влияния водозабора Ключевого МППВ (Ключевой УМППВ)

Депрессионная воронка Ключевая сформировалась в четвертичном ВК на водозаборе «Ключевой» Ключевого УМППВ Ключевого МППВ. Глубина воронки, по сравнению с 2022 г., увеличилась на 0,5 м и составила 3,2 м, площадь её составляет 0,98 км^2, сработка от допустимого понижения - 24%. Водоотбор в 2023г. по сравнению с 2022 г. увеличился на 0,21 тыс. м^3/сут. и составил 7,31 тыс. м^3/сут. Превышение ПДК нормируемых показателей на ВДЗ «Ключевой» Ключевого УМППВ в 2023 г. не наблюдалось.

Районы интенсивного извлечения подземных вод при разработке месторождений твердых полезных ископаемых и углеводородного сырья

На территории АО «Апатит» наблюдения за гидродинамическим режимом и качеством подземных вод четвертичного ВК и слабоводоносной зоны трещиноватых кристаллических пород ведутся на Восточном, Расвумчоррском и Кировском рудниках.

За время проведения горных работ на руднике «Восточном» Коашвинского месторождения апатит-нефелиновых руд сформировалась депрессионная воронка Коашвинская (скважины водопонижения карьера Коашва), размер которой непостоянен и зависит от количества атмосферных осадков, работы кустов водопонижающих скважин, а также от фронта продвижения горных работ. При водоотливе 7,45 тыс. м^3/сут (на 0,85 тыс. м^3/сут больше, чем в 2022 г.), в 2023г. произошло снижение уровня депрессионной воронки на 3,1 м. Глубина воронки составляет 39,8 м.

В 2023 г. в районе деятельности Объединённого Кировского рудника наблюдения проводятся в долине реки Саамская на Вудъяврском месторождении подземных вод, в районе деятельности Объединённого Расвумчоррского рудника – в долине реки Юкспорйок на Ключевом месторождении подземных вод. Снижение уровней на Кировском и Расвумчоррском рудниках в процессе их деятельности довольно значительно, глубина депрессионной воронки на Кировском руднике составляет 84,6 м, на Расвумчоррском – 33,7 м. Увеличение глубины депрессионной воронки в 2023г. по сравнению с прошлым годом на Кировском руднике составило 0,4 м, на Расвумчоррском руднике -на 2,8 м.

Четвертичный ВК

На территории г. Кировск, в зоне влияния Восточного рудника, в подземных водах четвертичного ВГ зафиксировано превышение ПДК нефтепродуктов 1,08-12,1 ПДК, аммония 1,08-3,0 ПДК. В большинстве наблюдательных скважин зафиксированы значения мутности, превышающие нормативные показатели до 14,6 ПДК. В одной скважине зафиксировано превышение ПДК по водородному показателю (pH) –1,03 ПДК.

В 2023г. в зоне влияния Расвумчоррского рудника в подземных водах четвертичного ВГ выявлено отклонение нормативных показателей по нефтепродуктам 1,7 ПДК, железу 3,8 ПДК, цветности 2,4 ПДК, pH 1,07 ПДК, а также по мутности 4,7-31,1 ПДК.

Слабоводоносная зона трещиноватых кристаллических пород

В подземных водах слабоводоносной зоны трещиноватости кристаллических пород рудника Восточный зафиксировано превышение в 1,8 раза ПДК фторидов, 1,3 ПДК нефтепродуктов, 2,9 ПДК аммония, 1,4 ПДК марганца, 12,5-22,9 ПДК мутности. В подземных водах четвертичного ВГ и ВК палеозойских интрузий, гидравлически тесно связанных, отмечено превышение по водородному показателю (pH) 1,1ПДК и мутности 9,6 ПДК.

В зоне влияния Расвумчоррского рудника в ВК палеозойских интрузий зафиксировано превышение в 1,5 раза ПДК по нефтепродуктам, pH 1,01-1,03 ПДК, мутности 2,1-11,3 ПДК. В гидравлически связанных между собой четвертичном ВГ и ВК палеозойских интрузий превышение pH составляло 1,1 ПДК, по мутности 2,1-65,6 ПДК.

На территории Кировского рудника в подземных водах четвертичного ВГ и ВК палеозойских интрузий в отчётном году повышенное содержание загрязняющих веществ не отмечалось.

На территории АО «Северо-Западная Фосфорная компания» (АО «СЗФК») наблюдения за гидродинамическим режимом и качеством подземных вод четвертичного

ВК и слабоводоносной зоны трещиноватых кристаллических пород ведутся на руднике Олений ручей.

Четвертичный ВК

В зоне влияния рудника «Олений ручей» превышение содержания нормируемых компонентов в скважинах не зафиксировано.

Слабоводоносная зона трещиноватых кристаллических пород

В зоне влияния рудника «Олений ручей» в ВК палеозойских интрузий превышение содержания нормируемых компонентов в скважинах не зафиксировано.

Районы интенсивного воздействия техногенных объектов в промышленных, городских и сельскохозяйственных агломерациях

На территории Мурманской области значительное влияние на гидрохимическое состояние подземных вод оказывают горно-обогатительный комбинат АО «ОЛКОН» в г. Оленегорске, обогатительные фабрики АО «Апатит» в городах Апатиты и Кировск, АО СЗФК в г.Кировск, а также металлургический комбинат «Североникель» АО «Кольская ГМК» в г. Мончегорске.

Обогатительные фабрики АО «Апатит» вызывают загрязнение подземных вод как четвертичного ВК, так и слабоводоносной зоны трещиноватых кристаллических пород. Наиболее загрязнёнными являются подземные воды вблизи хвостохранилищ и отстойников техногенных вод. Загрязнённые воды отстойников сбрасываются, либо фильтруются в поверхностные водотоки и водоёмы, а также подземные горизонты.

Четвертичный ВК

На территории обогатительных фабрик АНОФ-2 и АНОФ-3 АО «Апатит» водоносные породы обладают высокими фильтрационными свойствами и имеют небольшую мощность зоны аэрации, что является причиной слабой защищённости водоносных горизонтов от влияния техногенных нагрузок отстойников и способствует продвижению фронта загрязнения подземных вод на значительную площадь. Воды отстойников, обогащённые фтором, сульфатами, взвешенными веществами, нефтепродуктами, поверхностно-активными веществами сбрасываются, либо фильтруются в поверхностные водотоки и водоёмы, а также в подземные горизонты, загрязняя их токсическими веществами.

В г. Апатиты в районе второй апатит-нефелиновой обогатительной фабрики (АНОФ-2) наиболее загрязнёнными являются воды четвертичного ВК в непосредственной близости к хвостохранилищам и отстойникам техногенных вод. В 2023 г. в подземных водах осташковского водно-ледникового надморенного ВГ в зоне влияния хвостохранилища зафиксировано повышенное содержание высоко опасных фторидов 12,0 -13,0 ПДК. Опасных загрязняющих веществ – молибдена 1,4-3,4 ПДК и железа 5-16,1 ПДК, а также веществ, для которых класс опасности не определён: нефтепродуктов 1,3-2,6 ПДК, цветности 3,5-4,9 ПДК, мутности 11,8-32,3 ПДК, водородного показателя 1,01 – 1,08 ПДК, окисляемости перманганатной 1,4-2,2 ПДК. Причиной загрязнения является инфильтрация загрязняющих веществ из антропогенных источников.

В г. Кировске, в районе АНОФ-3, в подземных водах четвертичного ВК зафиксировано повышенное содержание фторида (высокоопасный класс) с концентрацией 2,8 ПДК, железа (опасный класс) 1,4 ПДК и компонентов, для которых класс опасности не определён: мутность 6,0 ПДК и цветность 1,9 ПДК и водородного показателя 1,09 ПДК. Причина загрязнения – инфильтрация загрязняющих веществ из антропогенных источников.

На территории нефтебазы и складов ВВ г. Кировска в 2023г. зафиксировано превышение по марганцу 3,1 ПДК и повышенное содержание мутности 3,0-9,8 ПДК. Причина загрязнения – инфильтрация загрязняющих веществ из антропогенных источников.

Слабоводоносная зона трещиноватости кристаллических пород

В г. Апатиты, в районе АНОФ-2 в 2023г., как и в предыдущие годы, в слабоводоносной зоне трещиноватости кристаллических пород загрязнения не выявлено.

В г. Кировске в районе АНОФ-3 в слабоводоносной зоне трещиноватости кристаллических пород зафиксировано только повышенное содержание мутности до 20,8 ПДК. Причина загрязнения – инфильтрация загрязняющих веществ из антропогенных источников.

В районе АНОФ-3 в гидравлически связанных четвертичном ВГ и ВК архея-протерозоя в 2023г. подтверждены повышенные показатели мутности, значения которой составляли от 18,0 до 57,3 ПДК.

В г. Кировске на территории нефтебазы и складов в слабоводоносной зоне трещиноватости кристаллических пород в 2023 г. превышение содержания нормируемых компонентов в скважинах не зафиксировано.

На территории хвостохранилища обогатительной фабрики «Олений ручей» в г.Кировске в 2023г. в ВК палеозойских интрузий зафиксировано превышение 1,01 ПДК по водородному показателю.

Под техногенным влиянием ОАО «Олкон» находятся подземные воды ВК архейских метаморфических пород (Балтийский СГМ) водозабора Оленегорский-ПС-202. Источником загрязнения является промышленный отстойник Оленегорского ГОКа. В 2023г. превышение содержания нормируемых компонентов в подземных водах водозабора не обнаружено.

В течение 2023 г. АО «Кольская ГМК» (промышленная площадка г. Заполярный) не осуществляла работы по мониторингу окружающей среды в пределах земельных отводов месторождений сульфидных медно-никелевых руд.

1.4.6. Ненецкий автономный округ

Районы интенсивной добычи подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения и объектов промышленности

В 2023 году добыча питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод на территории Ненецкого АО составляла 4,926 тыс. м^3/сут, технических (соленые и рассолы) –18,157 тыс. м^3/сут, извлечение подземных вод –99,104 тыс. м^3/сут. В округе разведано 66 месторождений (участков месторождений) питьевых и технических подземных вод, 40 из них эксплуатируется. Доля подземных вод в балансе ХПВ по округу составляет около 82,9 (без учёта сельских населённых пунктов).

В отчетный период добыча подземных вод для хозяйственно- питьевых нужд велась на 25 водозаборах (19 – пресные и солоноватые, 6– соленые и рассолы после водоподготовки), работающих на участках с утвержденными запасами, с производительностью ниже разведанных запасов на 30-90 % (включая 3 водозабора на МТВ), и на неразведанных участках- с малой производительностью (от 0,001 до 0,084 тыс. м^3/сут); на одном водозаборе степень освоения запасов подземных вод достигла 93% ввиду того что эксплуатационные запасы были уменьшены в результате их переоценки в 2018 г, а фактический объем добычи подземных вод остался на уровне прошлых лет. Большая часть водозаборов, за исключением тех, что обеспечивают потребности в воде населения вахтовых поселков, находятся в районе города Нарьян-Мара и поселка Искателей. В 2023 году на территории НАО учтённый объем добычи подземных вод для ХПВ на 0,126 тыс. м^3/сут больше, по сравнению с 2022 годом. На участках водозаборов в 2023 году гидродинамическая обстановка может быть охарактеризована как стабильная: глубины залегания уровня подземных вод обуславливались величиной их добычи, сформировались депрессии глубиной не более 19-26 м, при этом, снижение уровней подземных вод ниже допустимых понижений не отмечено, истощения запасов подземных вод не происходило.

Водозабор «Озерный-мест.» эксплуатирует современный аллювиальный водоносный горизонт на площади Нарьян-Марского МППВ, который залегает первым от поверхности, средняя мощность его 25,8 м, подземные воды безнапорные, по режиму относятся к

приречному типу- положение свободной поверхности, определяется уровнем речных вод р. Печоры, на момент подсчета запасов, статический уровень фиксировался на глубинах 3,2-6,6 м. По результатам объектного мониторинга депрессия в 2023 г. составила 1,84 м или 14% от величины допустимого понижения.

На водозаборе «Захребетнокурьинский-мест.» подземные воды неоген-среднечетвертичного водоносного горизонта вскрыты в интервале от 30,9 до 45,0 м (Захребетнокурьинского МППВ), воды напорные, статический уровень, на момент подсчета запасов, отмечался на глубинах 4,55-4,8 м. По данным объектного мониторинга за отчетный период депрессия по динамическому уровню составила 3,73 м или 10% от величины допустимого понижения; восполнение эксплуатационных запасов происходит за счет привлекаемых ресурсов: перетока, при сработке упругих запасов, вод аллювиальных отложений и поверхностных вод.

Качество подземных вод на большинстве действующих водозаборах не соответствует нормативным требованиям к питьевым водам по показателям железа, марганца, цветности и мутности. Это несоответствие обусловлено, прежде всего, природными условиями формирования подземных вод и наблюдается в течение всего срока эксплуатации. Следует отметить, что контроль качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения, практически всеми водопользователями осуществляется не на должном уровне: из общего количества показателей, регламентированных СанПиН 1.2.3685-21, определяется 10- 12 показателей. Отсутствуют сведения о таких важных показателях как нефтепродукты, фенолы, СПАВ, из комплекса неорганических микроэлементов, как правило, определяется только общее железо.

За отчётный год по результатам объектного мониторинга хозяйственно-питьевого водоснабжения отмечалось некондиционное природное качество подземных вод на 2 водозаборах: "Озерный-мест." и "Захребетнокурьинский-мест.". На водозаборе "Захребетнокурьинский-мест." в 2022 г. отмечалось превышение содержаний железа (3,6-4,3 ПДК), марганца (2,8-2,9 ПДК), цветности (1,4-1,5 ПДК). В отчетном 2023 г. показатели содержаний опасных компонентов, таких как железо и марганец, несколько улучшились и составили 1,3-1,6 и 1,2-1,8 ПДК соответственно, в то время как уровень цветности, напротив, возрос до 1,9-2,2. На водозаборе "Озерный-мест.", который является самым крупным в Ненецком автономном округе и обеспечивает водоснабжение г. Нарьян-Мара, интенсивность загрязнения железом составила в отчетном году 1,2-13,3 ПДК (1,8-9,3 ПДК — в 2022 г.), марганцем - 1,6 ПДК (1,7 — в 2022г.), цветностью — 1,5-5,4 ПДК (1,4 ПДК — в 2022 г.) и мутностью 2 -7,1 ПДК в прошедшем году, в 2023 г. мутность не определялась.

Таким образом, в 2023 году концентрация загрязняющих веществ техногенного происхождения изменилась, в сравнении с прошлым годом, на водозаборе "Захребетнокурьинский-мест." по опасным компонентам в лучшую сторону, а цветность, напротив, существенно ухудшилась. Состояние водозабора "Озерный-мест." вцелом качественно изменилось в отрицательном направлении.

Изменение гидрохимического состояния подземных вод под воздействием техногенных факторов отмечается на водозаборах: "Ардалино" и "Серчейюский – мест." Причиной загрязнения подземных вод на водозаборах является подток (подтягивание) некондиционных подземных вод. Интенсивность техногенного загрязнения подземных вод четвертичного водоносного горизонта по всем показателям - менее 10 ПДК.

В 2023 году на водозаборе "Ардалино", эксплуатирующем подземные воды несквозных подрусловых и подозерных таликов вишерского водоносного горизонта, отмечены повышенные, в сравнении с естественными концентрациями, содержания: железа - 4,9 ПДК (2,1 — в 2022 г.), аммония - 3,5 ПДК (1,7 ПДК — в 2022 г.), повышенные значения цветности - 9,2 ПДК (в 2022 году — 4,7), мутности — 2 против 1,1 ПДК за прошедший год и окисляемости - 1,02 ПДК (1,2 — в 2022 г.). Таким образом, подземные воды водозабора "Ардалино" качественно ухудшились.

В 2023 году на водозаборе "Серчейюский-мест." вахтового поселка Южно-Шапкинском НГКМ, эксплуатирующем чирвинский озерно-аллювиальный водоносный горизонт, отмечалось снижение интенсивности техногенного загрязнения по содержанию железа 3,8-6,7 ПДК в 2022 году против 2,4-3,1 ПДК - в отчетном. Мутность не определялась. Содержание свинца в 2023 году ниже уровня чувствительности анализа (<0,001 мг/л).

МУП "Нарьян-Марское АТП" по водозабору "Нарьян-Марский – АТП" информации не предоставило.

Районы интенсивного извлечения подземных вод при разработке месторождений твёрдых полезных ископаемых и углеводородного сырья

На территории НАО извлечение подземных вод в 2023 году осуществлялось на 55 объектах, расположенных на месторождениях углеводородов. Попутно с нефтью извлечено – 99,104 тыс. м^3/сут пластовой воды. В отчётном году закачка (захоронение) подтоварных вод велась на 40 объектах. Объем закачки составил 122,931 тыс. м^3/сут: закачено в системы поддержания пластового давления 105,247 тыс. м^3/сут, утилизировано – 17,684 тыс. м^3/сут. Данные о положении уровней подземных вод на участках нефтедобычи отсутствуют.

Мониторинг гидродинамического состояния недр в 2023 году выполнялся на 10 водозаборах технических вод, где добыча ПВ осуществляется для заводнения месторождений углеводородов с целью поддержания пластового давления, а также для хозяйственно-питьевых целей и технических нужд. На водозаборе «Северохоседаюский — НМ» в учетном году добыча подземных вод велась с производительностью 93% от утвержденных запасов. Такая высокая степень освоения запасов обусловлена тем, что в 2018 г. эксплуатационные запасы были уменьшены в результате их переоценки, а фактический объем добычи подземных вод остался на уровне прошлых лет; на остальных водозаборах в течение всего срока эксплуатации добыча подземных вод ведется с производительностью ниже утвержденных запасов на 60-90%. На ВДЗ проводились замеры статического (условно статического) и динамического уровней. Значительные срезки уровней отмечены на 2-х водозаборах (Среднесерчеюский – НМ и Северохарьягинский - НМ). На Северохарьягинском – НМ снижение по условно статическому уровню составило 95,73 м или 33% от допустимого понижения; на Среднесерчеюском – НМ снижение по динамическому уровню (статический не замеряли) составило 83,7 м или 29% от допустимого понижения. В целом, воссоздать всю картину формирования гидродинамической обстановки в пределах месторождений углеводородного сырья не представляется возможным.

1.4.7. Новгородская область

Гидродинамический режим подземных вод в естественных условиях

Большая часть Новгородской области расположена в пределах Ленинградского АБ, на востоке области выделяется Московский АБ.

В характере естественного режима 2023 г. в Ленинградском и Московском АБ наблюдаются следующие закономерности. Во всех водоносных подразделениях Ленинградского АБ среднегодовые уровни были близки или выше среднемноголетних показателей (0,03-0,35 м); в Московском АБ среднегодовые уровни водоносных подразделений были ниже среднемноголетних (0,03-0,50 м). Среднегодовой уровень был близко к значениям предыдущего года с отклонением ± 0,2-0,3 м.

Ленинградский артезианский бассейн

Основными водоносными горизонтами и комплексами на территории Новгородской области в пределах Ленинградского АБ являются четвертичный и верхнедевонский.

Четвертичный ВК.

Уровенный режим грунтовых вод в 2023 году изучался в населённых пунктах в г. Великий Новгород (11621531) и г. Шимск (11621932).

Междуречный вид режима (дренированная область). Среднегодовые уровни четвертичного ВК в 2023 г. располагались на глубине 2,41-4,44 м, что как ниже, так и выше

значений 2022 года на 0,2-0,3 м. По отношению к среднемноголетним показателям среднегодовые уровни 2023 г были выше на 0,22-0,35 м**.** Годовая амплитуда составила 1,22-2,3 м. (Рис.1.72).



Рис.1.72. График изменения уровня ГВ четвертичного ВК (дренированная область) на территории Новгородской области за 2017-2023 гг.

Верхнедевонский ВК

Грунтовые воды верхнедевонских отложений на территории Новгородской области в отчётном году залегали в интервале глубин 1,58-5,02 м. Среднегодовое значение в 2023 году составило 4,16 м, что ниже прошлогоднего значения на 0,05 м и выше среднемноголетнего значения на 0,14 м. Годовая амплитуда в 2023 году составила 3,44 м. График изменения уровня грунтовых вод верхнедевонского ВК по ПН 11611079 приведён на рис.1.73.



Рис.1.73. График изменения уровня ГВ верхнедевонского ВК на территории Новгородской области за 2017-2023 гг.

Среднегодовые уровни напорных вод верхнедевонских отложений отмечены в 2023 году на глубинах 1,78-4,6 м и были ниже (на 0,08-0,15 м) прошлогодних, а также соответствовали, либо были выше на 0,2 м среднемноголетних показателей.. График изменения уровня грунтовых вод верхнедевонского ВК по ПН 11611094 приведён на рис.1.74.



Рис.1.74. График изменения уровня напорных вод верхнедевонского ВК на территории Новгородской области за 2017-2023 гг.

Московский артезианский бассейн

Четвертичный ВК

Естественный режим *грунтовых вод* валдайского озёрно-ледникового надморенного водоносного горизонта в 2023 году изучался двум скважинам, расположенной в Боровичском районе, г. Боровичи и в Валдайском районе, д. Крестовая Новгородской области. В 2023 году среднегодовой уровень составил 2,0-2,09 м, что близко к значениям прошлого года и ниже среднемноголетнего показателя на 0,03-0,5 м. Годовая амплитуда уровня в 2023 г. составила 0,64-2,83 м. График изменения уровня приведён на рис. 1.75.

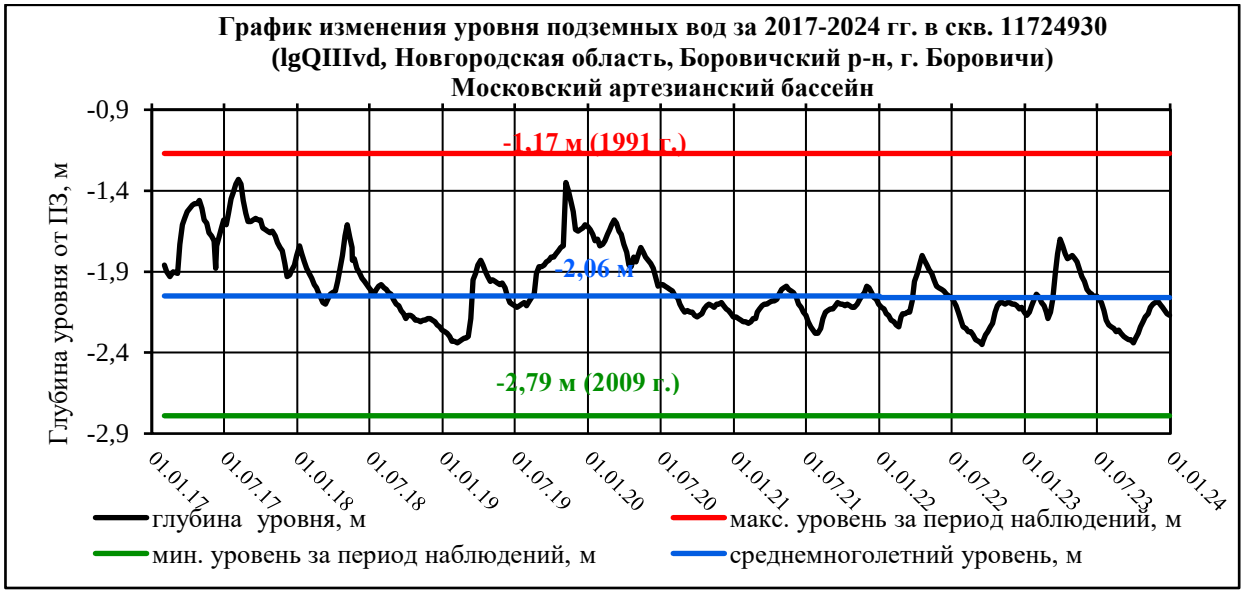


Рис.1.75. График изменения уровня ГВ четвертичного ВК на территории Новгородской области за 2017-2023 гг.

Средне-верхнекаменноугольный ВК

Для характеристики естественного гидродинамического режима *напорных ПВ* в 2023 г. использованы сведения по скважине, расположенной в д. Обечищи Хвойнинского района Новгородской области. Среднегодовой уровень 2023 г. установился на глубине 6,8 м, что соответствует прошлогоднему показателю и на 0,12 м ниже среднемноголетнего. Годовая амплитуда колебаний уровня в 2023 г. составляла 0,62 м (на рис.1.76).



Рис.1.76. График изменения уровня ПВ средне-верхнекаменноугольного ВК на территории Новгородской области за 2017-2023 гг.

Районы интенсивной добычи подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения и объектов промышленности

В 2023 году добыча питьевых и технических подземных вод на территории Новгородской области составила 31,852 тыс. м^3/сут, извлечение подземных вод – 10,453 тыс. м^3/сут. В области разведано 131 месторождение (участков месторождений) питьевых и технических подземных вод, 84 из них эксплуатируются. Доля подземных вод в балансе ХПВ по Новгородской области в 2023 году составляет 14,7%.

Водоснабжение большинства промышленных и сельскохозяйственных предприятий Новгородской области осуществляется одиночными водозаборами. Централизованное водоснабжение, наряду с децентрализованным, организовано в гг. Боровичи, Старая Русса, Пестово, Валдай, пгт Крестцы и Хвойная. По состоянию на 01.01.2024 г. на территории области работали 8 водозаборов с водоотбором свыше 0,5 тыс. м^3/сут.

За счёт работы водозаборов формируются депрессионные воронки локального характера, не оказывающие значимого воздействия на водный баланс территории.

Наиболее значимое влияние оказывается на гидродинамическое состояние подземных вод бургского водоносного горизонта в Старорусском районе, на участках групповых водозаборов Мирогоща, Крекша и Дубовицком, расположенных на Старорусском МППВ. Воздействие эксплуатации подземных вод бургского водоносного горизонта на Старорусском МППВ (участки Дубовицкий, Крекшинский, Мирогощенский) выражается в снижении пьезометрической поверхности подземных вод и образовании депрессионной области общей площадью более 100 км^2.

Пьезометрическая депрессия в плане сохраняет асимметричную форму: вытянута к северо-западу и сжата в восточном направлении, что объясняется анизотропией фильтрационных свойств бургских известняков и граничными условиями территории (оз. Ильмень на севере и р. Полисть на востоке). В 2023 г. суммарный водоотбор по трём участкам (Дубовицкий, Крекшинский и Мирогощенский) составил 8,39 тыс. м^3/сут, и

сократился по сравнению с прошлогодним на 0,26 тыс. м^3/сут. Глубина депрессионной воронки по данным на 01.01.2024 г достигает 10,7 м на Крекшинском участке Старорусского МППВ, что составляет 58 % от допустимого понижения уровня; на Дубовицком участке глубина депрессионной воронки в 2023 году достигает 10,2 м (51 % от допустимого понижения уровня, на Мирогощенском участке – 4,1 м (18 % от допустимого понижения уровня).

В 2023 г. работали централизованные водозаборы в Боровичском районе, на участках «Бабино-1» и «Бабино-2» Бабиновского МППВ, суммарный водоотбор по которым составляет 10,97 тыс. м^3/сут. С включением в 2016 году в работу водозабора Бабино-2 произошло снижение уровня подземных вод веневско-протвинского водоносного горизонта на участке водозабора Бабино-1, составившее 73% от допустимого значения. На участке Бабино-2 понижение уровня составило 76% от допустимого.

В качественном составе подземных вод Новгородской области из компонентов природного происхождения, превышающих нормы, установленные для питьевых вод, характерны железо, марганец, бор и связанные с ними высокие показатели цветности и мутности.

В 2023 г. качество подземных вод с природными отклонениями выявлено на 19 водозаборах и на 22 водозаборах качество подземных вод полностью удовлетворяет по всем изучаемым показателям.

В отчетном году по данным, полученным от недропользователей, на водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового назначения отмечаются превышения ПДК компонентов природного происхождения по бору 4,2ПДК, железу 1,27-15,3ПДК, марганца 1,3-1,7ПДК, натрия 1,35-2,39 ПДК, сульфатов 2,56 ПДК, а также мутности, цветности, сухого остатка, запаха, перманганатной окисляемости и общей жёсткости на водозаборах Старорусского, Боровичского, Чудовского, Маловишерского, Солецкого, Хвойнинского районов.

Повышенные содержания хлоридов в количестве 358-1680 мг/дм^3 (1,02 – 4,8 ПДК) установлены в подземных водах верхнедевонских отложений (Чудовский р-н, п. Карловка; Любытинский р-н, пгт. Любытино; Шимский р-н, п. Б.Уторгошь и п. Медведь; Батецкий р-н, п. Вольная Горка и в Крестецком р-не на Невском ПХГ, д. Невская), в полосе развития солоноватых сульфатно-хлоридных и хлоридных вод в пределах Псковско-Ильменско-Волховской тектонически ослабленной зоны.

На водозаборах Бабино-1 и Бабино-2, эксплуатирующих веневско-протвинский водоносный горизонт (Бабиновское МПВ), отмечалось природное отклонение от нормативов по следующим показателям: железо – от 9,67 до 12,3 ПДК, марганец – от 1,28 до 2,8 ПДК, окисляемость перманганатная, мутность, цветность.

В пределах Старорусского МППВ на водозаборах Дубовицы и Крекша, эксплуатирующих бурегский водоносный горизонт, отмечалось природное отклонение от нормативов по следующим показателям: железо – 3,9 ПДК, жесткость общая – 1,14 ПДК, мутность – 1,4 ПДК, цветность – 1,15 ПДК.

На водозаборе Невское ПХГ-СП5 эксплуатирующий снежско-плавский водоносный горизонт (Восточноневское МППВ) отмечалось природное отклонение от нормативов бора 4,2 ПДК.

В настоящее время все крупные водозаборы имеют станции водоподготовки. Перед подачей водопотребителям из подземных вод удаляются железо и марганец, соответственно уменьшается и мутность.

В 2023 году на территории Новгородской области было подтверждено техногенное загрязнение подземных вод на водозаборе «МУП Коммунальное хозяйство Новгородского района». В используемых подземных водах снежско-плавского ВК, в отчётном году отмечено превышение содержания нитратов (1,1 ПДК), концентрация которых достигает 50 мг/дм^3.

В Новгородской области участков с техногенным загрязнением в отчетный период не выявлено.

Районы интенсивного извлечения подземных вод при разработке месторождений твёрдых полезных ископаемых и углеводородного сырья

Извлечение подземных вод в Новгородской области осуществляется на 5 объектах: трёх карьерах и двух дренажных системах на осушаемых территориях. Водоотлив производится из нижнекаменноугольного, верхнедевонского и четвертичного водоносных комплексов. Наблюдений за положением уровня на объектах извлечения не ведётся. Общий объём извлечения в 2023 г. составил 10,453 тыс.м^3/сут.

В районе г. Крестцы эксплуатируется Невское подземное хранилище природного газа (Невское ПХГ). Эксплуатация ПХГ осуществляется с 1975 года путём циклического отбора – закачки газа. Объектом хранения газа является I песчаный пласт гдовского горизонта верхнего протерозоя толщиной 8-12м, залегающий на глубине 1035 м.

Согласно представленной ООО «Газпром ПХГ» отчетности, режим работы Невского ПХГ не оказывает влияния на гидродинамический режим подземных вод верхнедевонского ВК, используемого для целей ХПВ. Годовая амплитуда изменения уровней в 2023 г. составила 0,3-2,8 м в снежско-плавском ВГ и 1,4 -2,6 м в бурегском ВГ. Сведения о содержании метана в ПВ снежско-плавского и бурегского ВГ отсутствуют.

1.4.8. Псковская область

Гидродинамический режим подземных вод в естественных условиях

Почти вся территория Псковской области (за исключением западной части Печорского района) расположена в пределах Ленинградского артезианского бассейна и относится к провинции с сезонным типом питания грунтовых вод. Основными водоносными горизонтами и комплексами, развитыми в Псковской области, являются четвертичный, верхнедевонский и верхнеэйфельский-нижнефранский.

Четвертичный ВК

Наблюдения за гидродинамическим режимом слабонапорных вод четвертичных отложений проводились в слабодренированной области. Среднегодовой уровень 2023 г. отмечен на глубине 2,6 м, что ниже прошлогоднего и среднемноголетнего на 0,2 м. Годовая амплитуда составила 2,6 м. График изменения уровня приведен на рисунке 1.77.



Рис.1.77. График изменения уровня слабонапорных ПВ четвертичного ВК в Псковской области в 2017-2023 гг.

Верхнедевонский ВК

Естественный режим уровня напорных вод верхнедевонских отложений изучался по одной скважине, расположенной в Пушкиногорском районе. Водовмещающие породы представлены трещиноватыми известняками, местами доломитизированными. Кровля горизонта залегает на глубине 31 м, величина напора 27 м. Среднегодовой уровень 2023 г. составил 4,4 м и ниже прошлогоднего и среднемноглетнего значений на 0,3 м и на 0,5 м соответственно. Амплитуда колебания уровня осталась неизменна с прошлого года и составляет 1,4 м. График изменения уровня напорных вод верхнедевонского ВК приведен на рисунке 1.78.



Рис.1.78. График изменения уровня напорных ПВ верхнедевонского ВК в Псковской области в 2017-2023 гг.

Верхнеэйфельский-нижнефранский водоносный комплекс

Режим напорных вод верхнеэйфельского-нижнефранского ВК в 2023 году изучался по двум скважинам ГОНС. Непосредственно под четвертичными отложениями комплекс залегает в северной части области, в юго-восточном направлении комплекс погружается на глубину до 200 м. Глубина залегания кровли комплекса по наблюдательным пунктам изменяется от 25 м до 50 м, величина напора от 12 до 21 м. Водовмещающие породы ВК представлены песчаниками и песками.

В отчетный период среднегодовые уровени подземных вод отмечены на глубинах 29,4 м и относительно прошлогодних значений были выше на 0,1 м. В отношении среднемноголетнего значения, среднегодовой уровень незначительно выше его. Годовая амплитуда колебания уровня составила 0,7 м, что на 0,1 м больше прошлогоднего значения.

Районы интенсивной добычи подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения и объектов промышленности

В 2023 году добыча питьевых и технических подземных вод на территории Псковской области составила 85,087 тыс. м^3/сут, извлечение подземных вод 6,132 тыс. м^3/сут. В области разведано 175 месторождений (участков месторождений) питьевых и технических подземных вод, из них 139 эксплуатируются. Доля подземных вод в балансе ХПВ в 2023 г. составила 52,4 %. На территории области в 2023 г. учтено всего 254 водозабора пресных подземных вод, из них 22 водозаборов с производительностью ≥500 м^3/сут.

Основными эксплуатационными гидрогеологическими подразделениями на территории Псковской области являются верхнедевонский и верхнеэйфельский–нижнефранский водоносные комплексы. Гидродинамическая ситуация спокойная. Водозаборы области работают в установившемся режиме, понижения уровней в основных эксплуатируемых водоносных горизонтах не превышают допустимые. Сформировавшиеся депрессионные воронки особых изменений в 2023 году не претерпевали.

На территории Псковской области существуют две наиболее крупных депрессионных воронки – Дедовическая воронка и Великолукская воронка.

Дедовическая воронка, расположенная в Дедовичском р-не, 400-500 м к ЮВ от пос. Дедовичи, относится к Дедовичскому МППВ, Шелонскому УППВ. На данном месторождении в установившемся режиме эксплуатируется бурегский ВГ, величина добычи составляет 1,324 тыс. м^3/сут. Допустимое понижение уровня подземных вод на Дедовическом МППВ – 90 м, фактическое понижение уровня подземных вод, по данным 2015 г., в центре депрессии – 15 м, что составляет 17% от допустимого. Водоотбор с 2015 г практически не изменился, что позволяет предположить, что депрессия глубиной 15 м сохраняется.

Великолукская воронка, расположенная в Великолукском районе, г. Великие Луки, относится к Великолукскому МППВ, Северовеликолукскому УППВ. На данном месторождении в установившемся режиме эксплуатируется саргаевско-даугавский ВК, величина добычи составляет 24,47 тыс. м^3/сут. Допустимое понижение уровня подземных вод на Северовеликолукском УМППВ – 131 м, фактическое понижение уровня подземных вод в 2023 г. в центре депрессии – 16 м, что составляет 12% от допустимого.

На территории Псковской области отмечается природное несоответствие качества подземных вод в: четвертичном водоносном комплексе по содержанию железа, в верхнедевонском водоносном комплексе – по содержанию железа, магния, общей жесткости и сухого остатка, в верхнеэйфельском-нижнефранском водоносном комплексе – по железу, магнию и хлоридам.

В отчетном году отклонения качества подземных вод природного характера подтверждены на10 водозаборах:

− на водозаборах города Пскова подземные воды швянтойского и саргаевского горизонтов характеризуются природным отклонением качества по железу (до 4,9 ПДК), мутности (до 1,7 ПДК), по цветности (до 2 ПДК), интенсивности запаха (1,5 ПДК);

− на водозаборе Дедовичского района подземные воды бурегского горизонта характеризуются природным отклонением качества по мутности (1,3 ПДК);

− на водозаборе Дновского района подземные воды саргаевско-даугавского горизонта характеризуются природным отклонением качества по железу (до 2,6 ПДК);

− на водозаборах Печорского района подземные воды арукюласко-буртниекского горизонта характеризуются природным отклонением качества по железу (до 6,3 ПДК), мутности (до 1,5 ПДК), цветности (до 2,0 ПДК), интенсивности запаха (2 ПДК). Подземные воды арукюласко-швянтойского+саргаевско-даугавского; горизонта характеризуются природным отклонением качества по железу (30,3 ПДК), цветности (2,5ПДК), мутности (3,1 ПДК), интенсивности запаха (2,5 ПДК);

− на водозаборе Пороховского района подземные воды арукюласко-швянтойского горизонта характеризуются природным отклонением качества по железу (3,3 ПДК), жесткости (1,4 ПДК), а также по показателям радиологической безопасности альфа- (1,3 ПДК) и бета-активности (2,0 ПДК);

− на водозаборах Псковского района подземные воды подземные воды саргаевско-даугавского горизонта характеризуются природным отклонением качества по минерализации (1,8ПДК) и цветности (1,4 ПДК). Подземные воды арукюласко-швянтойского горизонта характеризуются природным отклонением качества по железу (2,1 ПДК), жесткости общей (1,2 ПДК), мутности (1,2 ПДК), барию (1,1 ПДК), альфа-активности (2,2 ПДК).

В отчетном году качество подземных вод удовлетворяет требованиям СанПиН 1.2.3685-21 на 5 водозаборах.

По результатам гидрохимического скважины ГОНС, расположенной в Плюсском районе, выявлено природное отклонение качества по марганцу (12,4 ПДК), мутности (3,7 ПДК), никелю (4,6 ПДК).

В 2023 году на территории Псковской области было зафиксировано техногенное загрязнение подземных вод на трех водозаборах. На двух водозаборах, расположенных в городе Великие-Луки и Невельском районе, зафиксировано повышенное содержание аммония до 1,4 ПДК, на водозаборе города Пскова отмечено превышающее значение ПДК по окисляемости перманганатной (до 1,1 ПДК).

Районы интенсивного воздействия техногенных объектов в промышленных, городских и сельскохозяйственных агломерациях

В Псковской области основное техногенное воздействие на геологическую среду оказывают предприятия сельскохозяйственной деятельности, ТЭЦ, крупные свалки бытового и промышленного мусора, а также различные промышленные предприятия. Крупнейшие промышленные предприятия располоагаються в Островском, Великолукском, Новосокольническом, Дновский, Опочецком районах, а также в г. Псков.

В 2023 г. на территории Псковской области учтено 4 объекта извлечения подземных вод, связанных с разработкой МТПИ карьерным способом (карьерный водоотлив) и 1 дренажная система. Карьеры расположены в Великолукском, Печерском, Пороховском и Псковском районах, а дренажная система расположена в Плюсском районе. Весь объем извлечённой воды при разработке МТПИ и работе дренажной системы сбрасывается без использования на поверхность земли.

1.4.9. Республика Карелия

Гидродинамический режим подземных вод в естественных условиях

Балтийский сложный гидрогеологический массив занимает практически всю территорию Республики Карелия (за исключением южной части Олонецкого района).

Подземные воды содержатся в маломощном прерывистом слое четвертичных отложений и в верхней трещиноватой зоне архейских, протерозойских и палеозойских кристаллических пород. В связи с фактическим отсутствием региональных водоупорных прослоев грунтовые воды четвертичных отложений и кристаллических пород гидравлически связаны между собой и образуют общее зеркало подземных вод.

Вся изучаемая территория относится к области с сезонным типом питания грунтовых вод с подтипом режима обильного питания и гидрологическим подтипом питания. Внутри зоны обильного питания по степени дренированности территории в естественных условиях выделены 3 области: слабодренированная, дренированная и хорошо дренированная. Внутри областей выделены районы с междуречным, террасовым, склоновым и приречным видами режима.

Четвертичный ВК

Приречный вид режима грунтовых вод в 2023 г. наблюдался по одной скважине на территории Пряжинского района Республики Карелия. В течение отчетного периода уровень ГВ изменялся в пределах глубин 0,97 – 2,21 м, годовая амплитуда составила 1,24 м (Рис. 1.79). Среднегодовое значение уровня в 2023 году фиксировалось на глубине 1,48 м, что выше прошлогоднего значения на 0,40 м и ниже среднемноголетнего значения на 0,05 м.

Склоновый вид режима грунтовых вод в 2023 г. наблюдался по одной скважине на территории Питкярантского района Республики Карелия. В течение отчетного периода уровень ГВ изменялся в пределах глубин 4,75 – 5,28 м, годовая амплитуда составила 0,53 м (Рис. 1.80). Среднегодовое значение уровня в 2023 г. фиксировалось на глубине 5,05 м, что выше прошлогоднего значений на 0,06 м и ниже среднемноголетнего значений на 0,38 м.

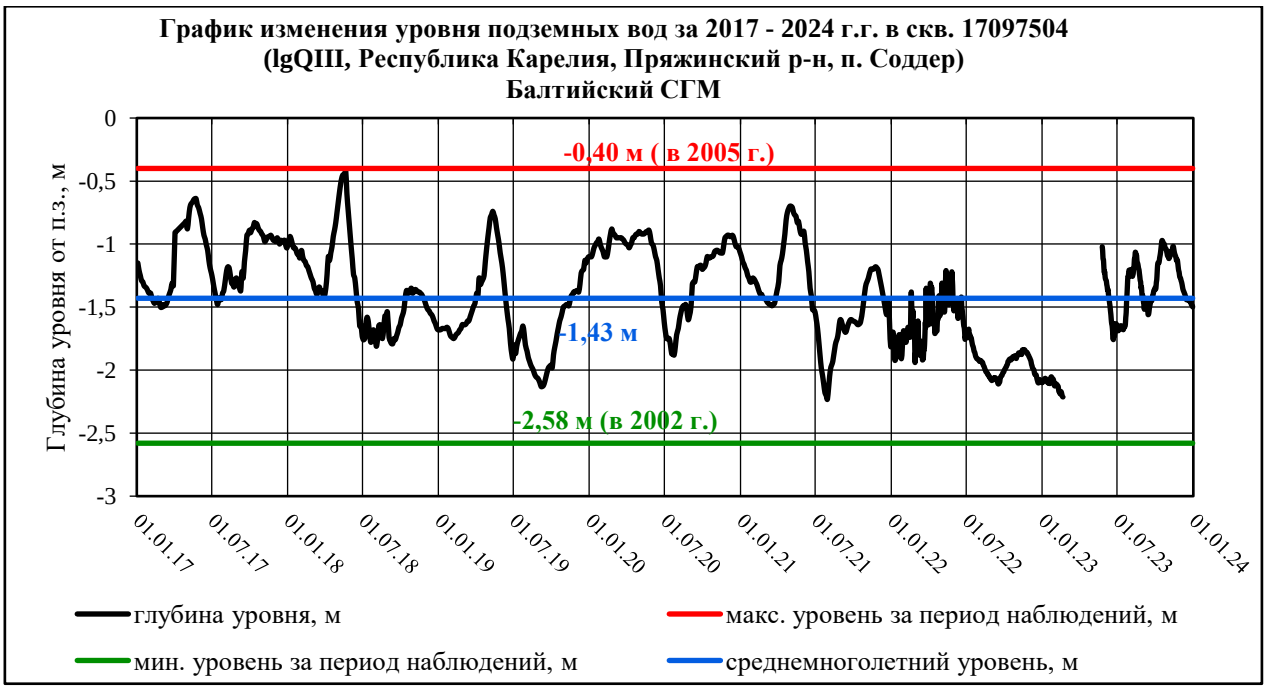


Рис.1.79. График изменения уровня ГВ четвертичного ВК (приречный вид режима) на территории Республика Карелия в 2017 – 2023 гг.

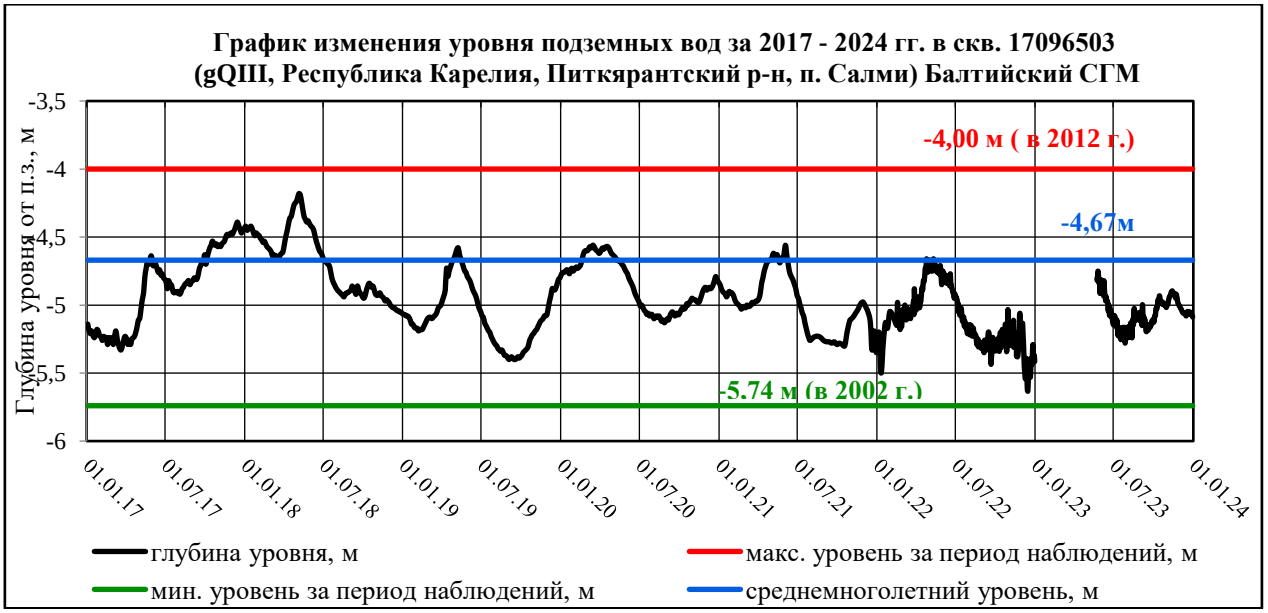


Рис.1.80. График изменения уровня ГВ четвертичного ВК (склоновый вид режима) на территории Республика Карелия в 2017 – 2023 гг.

Ленинградский артезианский бассейн

Режим вендского ВК (верхнекотлинского ВГ) изучается по 1 скважине, которая находится в области разгрузки ВГ. Кровля верхнекотлинского ВГ вскрывается на глубине 7,6 м. Верхнекотлинский водоупор отсутствует. Сверху залегают суглинистые четвертичные отложения. Водоносный горизонт слабонапорный, величина напора составляет 5-6 м. В течение 2023 г. уровень ПВ изменялся в пределах глубин 1,68 – 2,46 м, годовая амплитуда составила 0,78 м (рис. 1.81). Среднегодовое значение уровня в 2023 г. фиксировалось на глубине 2,09 м, что выше прошлогоднего значений на 0,14 м и ниже среднемноголетнего значений на 0,18 м соответственно.



Рис.1.81. График изменения уровня ПВ верхнекотлинского ВГ на территории Республика Карелия в 2017 – 2023 гг.

Районы интенсивной добычи подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения и объектов промышленности

В 2023 г. добыча питьевых и технических подземных вод на территории Республики Карелия составила 6,640 тыс. м^3/сут, извлечение подземных вод – 43,191 тыс. м^3/сут. В республике разведано 40 месторождения (участков месторождений) питьевых и технических подземных вод, 31 из них эксплуатируется. Доля подземных вод в балансе ХПВ по субъекту РФ составляет 7,0 %.

Значимых снижений уровней подземных вод на эксплуатируемых водозаборах не выявлено. Извлечение подземных вод при разработке твёрдых ПИ в 2023 г. производилось на одиннадцати объектах. Наблюдения за уровнями ПВ и анализ формирования депрессионных воронок не проводятся.

В ходе мониторинга техногенное загрязнение было выявлено на четырёх водозаборах Республики Карелия – Лоухский-энерго (цветность – 1,04 ПДК), Ляскельский-энерго (цветность – 4,2 ПДК) и Туокслахтинский-энерго (цветность – 20,0 ПДК и мутность – 11,4 ПДК) эксплуатирующие Архей-протерозойский ВГ; Надвоицкий-ИК-1 (аммоний – 1,4 ПДК), эксплуатирующем ВЗ трещиноватости нижнепротерозойских метаморфических пород.

1.4.10. Республика Коми

Гидродинамический режим подземных вод в естественных условиях

Естественный режим подземных вод в пределах Печоро-Предуральского ПАБ изучался в области распространения криолитозоны по 6 ПН ГОНС, расположенным на площади СНО мерзлотно-гидрогеологического полигона Воркутинский: №№ 11002075(ЗС-59); 11002084(ЗС-65а); 11002057(ЗС-11а); 11002200 (ВК-1618); 1003011(К-887) и 11003053(УП-34); в талой зоне – в границах Камско-Вятского АБ по 3 ПН ГОНС СНО наблюдательной площадки Шошкинская: 11119031(177), 11119021(11) и 1119035 (181).

Объектами мониторинга были грунтовые воды, грунтовые субнапорные и субнапорные воды гидрогеологических подразделений четвертичного, нижнепермского и среднеордовикско-нижнекаменноугольного периодов.

Грунтовые воды четвертичного ВГ (основной ВГ) наблюдались в криолитозоне по скважинам Воркутинского полигона: №№ 11002075(ЗС-59), 11002084(ЗС-65а) и

11002057(ЗС-11а); в талой зоне - 11119031(177), 11119021(11) и 11119035 (181) – Шошкинская наблюдательная площадка. Следует отметить, что сравнение среднегодовых значений отчетного года с предыдущим годом по двум скважинам Воркутинскогомерзлотно-гидрогеологического полигона (ЗС-11а и ЗС-59) не представляется возможным, поскольку к ним не было доступа.

Уровенный режим подземных вод для всех наблюдаемых водоносных подразделений имеет схожие циклические сезонные колебания, а также аналогичные сроки наступления характерных уровней: подъему в весенне-летне-осенний период и снижению их зимой.

В отчетном году уровень грунтовых вод четвертичных отложений находился на глубинах: по мерзлотно-гидрогеологическому полигону Воркутинский – скв. 11002084 (ЗС-65а) от 8,3 (в мае месяце) до 10,7 м (в конце сентября); по наблюдательной площадке Шошкинская - скв. 11119021 (11) от 1,55 (в мае) до 2,19 м (в январе - марте), скв. 11119031 (177) от 8,17 (июль-август) до 8,33 м (апрель) и скв. 11119035 (181) от 2,7 м в июне до 3,1 м в апреле. При сравнении результатов замеров уровня 2023 г. с аналогичным периодом наблюдений 2022 года отмечается:

- по наблюдательным пунктам Воркутинского полигона уровень грунтовых вод в скважине 11002084 (ЗС-65а) был в целом соизмерим с уровнем 2022 г. и выше среднемноголетнего положения (рис. 1.82).

- по наблюдательным пунктам участка Шошкинский в 2023 году уровень грунтовых вод в целом мало отличался от прошлогоднего и находился также ниже среднемноголетнего положения (рис.1.83).

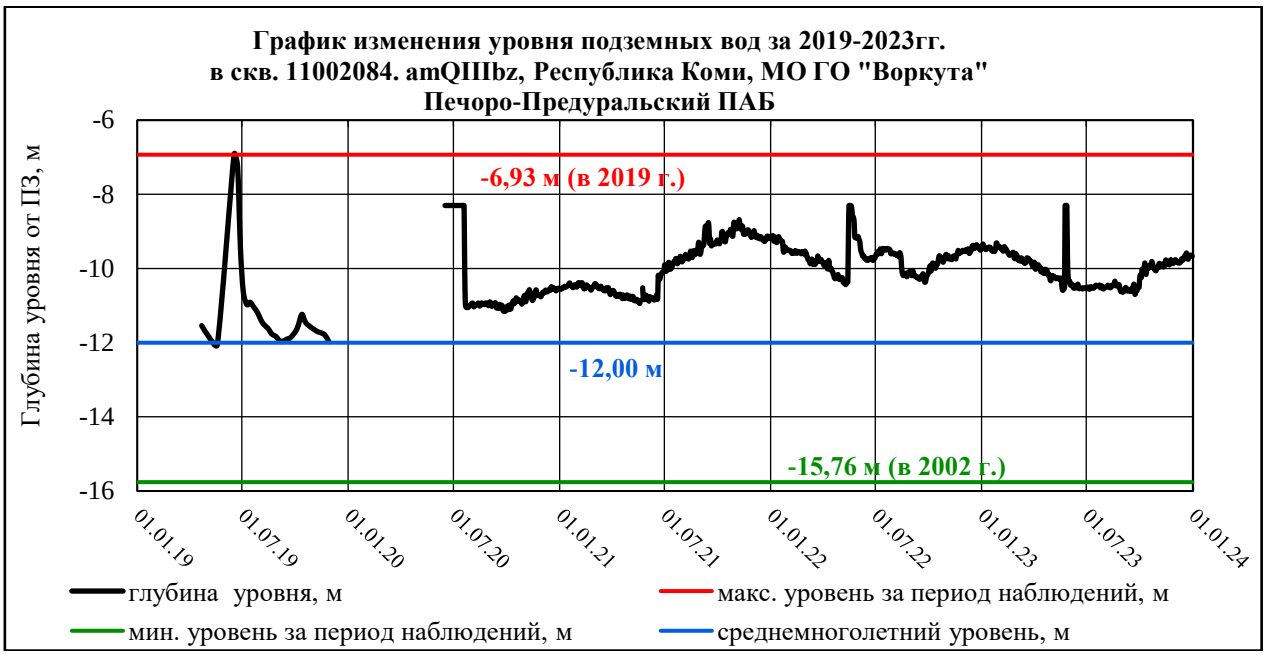


Рис.1.82. График изменения уровня ПВ в скв. 11002084 (ЗС-65а) за 2019-2023 гг.

Мониторинг водоносных субкриогенных вод нижнепермских (аячьягинских) подугленосных терригенных пород осуществлялся по скв. 11003011 (К-887) и 11002200 (ВК-1618). Максимальная глубина залегания уровня вод в первом случае отмечалась в мае – 10,18 м, минимальная – 1,79 м, в октябре. В скважине 11002200 (ВК-1618) максимум глубины залегания уровня пришелся на ноябрь месяц и составил 9,44 м, минимальное значение зафиксировано в мае – июне – 8,26 м, практически идеально повторяя наблюдения прошлого года (рис.1.84). Некоторое смещение максимальных и минимальных показателей по двум скважинам одного водоносного горизонта во времени, вероятно, связано с различным типом режимов - в первом случае водораздельным, во втором – склоновым. Для скважины 11002200

(ВК-1618) характерна устойчивая тенденция подъёма уровня подземных вод, зафиксированная с 1998 г.

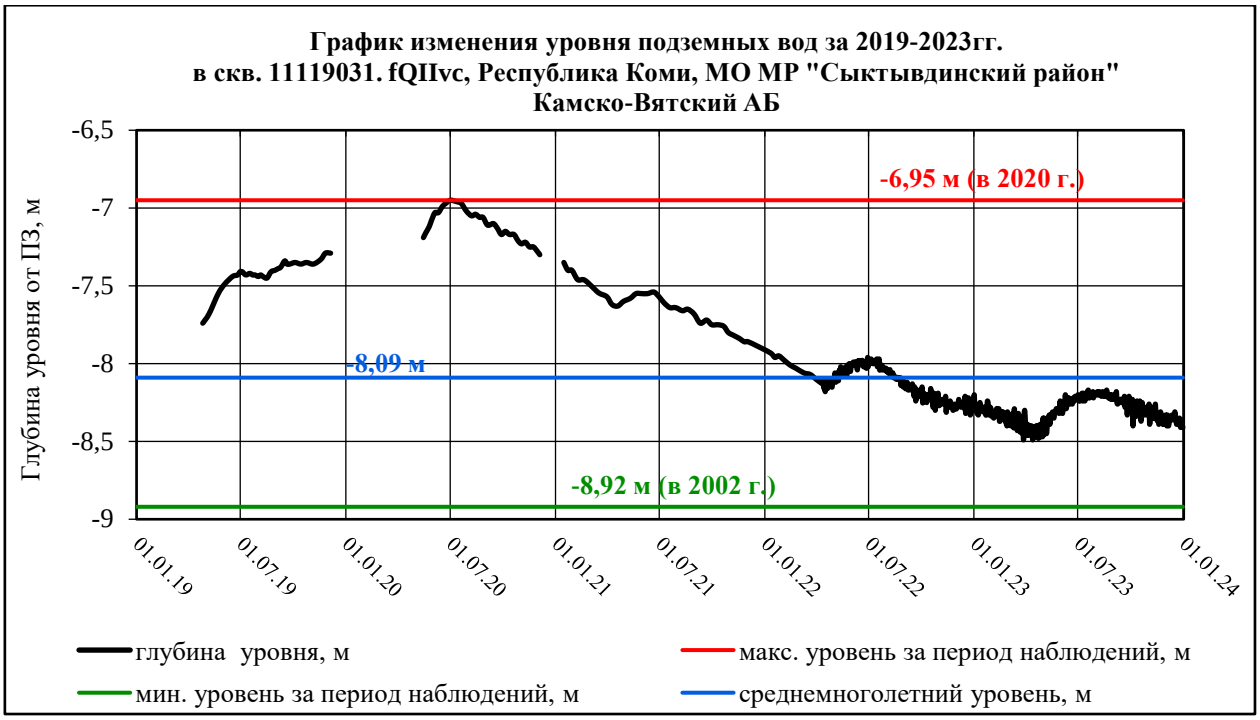


Рис.1.83. График изменения уровня ПВ в скв. 11119031(177) за 2019-2023 гг.



Рис.1.84. График изменения уровня ПВ в скв. 11002200 (ВК-1618) за 2019-2023 гг.

Мониторинг комплекса водоносных криогенно-таликовых зон среднеордовикских-нижнекаменноугольных карбонатных пород проводился по скв. 11003053 (УП-34). Глубина залегания уровней подземных вод в 2023 г. изменялась в пределах от 30,22 м в мае до 14,32 м в июне. Аналогичная картина наблюдалась в предшествующем 2022 году. Связано это, скорее всего, с активным таянием снежного покрова, близостью Усинского водохранилища и наличием карстующихся карбонатных пород, обеспечивающих свободную циркуляцию, за счет чего происходит быстрый подъем уровня подземных вод.



Рис.1.85. График изменения уровня ПВ в скв. 11002200 (ВК-1618) за 1998-2023 гг.

Районы интенсивной добычи подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения и объектов промышленности

В 2023 году добыча питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод на территории Республики Коми составила 109,606 тыс. м^3/сут, технических (соленые и рассолы) - 4,151 тыс. м^3/сут. Извлечение подземных вод попутно при разработке месторождений каменного угля в 2023 году составило 54,056 тыс. м^3/сут, при разработке месторождений углеводородов – 148,203 тыс. м^3/сут.

По состоянию на 01.01.2024 г. на территории Республике Коми разведано 344 месторождения (участка месторождения) питьевых и технических подземных вод (в т.ч. 318 месторождений питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод), 228 из них эксплуатируются.

Доля подземных вод в балансе ХПВ по субъекту РФ составляет 36,9%.

По состоянию на 01.01.2024 г. в Республике Коми работали 20 ВДЗ с водоотбором свыше 1,0 тыс. м^3/сут и 19 – с водоотбором 0,5–1,0 тыс. м^3/сут.

На водозаборах республики в 2023 г. зафиксированы одна депрессионная область (Пожняель-Седьюская) и две депрессионных воронки (Печоргородская и Кайташорская).

Пожняель-Седьюская депрессионная область сформировалась в результате почти полувековой добычи ПВ из водоносного нижнесирачойского карбонатного горизонта (D_3src_1) на водозаборе Пожняель – крупнейшем водозаборе РК (в эксплуатации с 1971 года). Расположена эта область на площади Пожняельседьюского МППВ, единственного источника ХПВ г. Ухты. Площадь области в 2005 г. (позднее не определялась) – около 90 км^2. В 2023 году суммарный среднесуточный водоотбор составил 24,782 тыс. м^3/сут, в эксплуатации находились 17 скважин. Фактическое понижение среднегодового динамического уровня подземных вод от первоначального в центре области депрессии составило в учётном году 30,32 м или 41% от допустимого (73,61 м). В 2023 году увеличение учтенного водоотбора по отношению к 2022 году составило 0,390 тыс. м^3/сут, при этом фиксируется понижение уровня подземных вод на 2,82 м. В пределах области депрессии происходит инфильтрация грунтовых вод, осушение мелких ручьёв.

Печоргородская депрессионная воронка сформировалась на одноименном МППВ. Водоотбор осуществляется с 1970 года водозабором Печоргородский из водоносного верхнечетвертичного-современного аллювиального горизонта (aQIII-IV). Учтённый объём

добычи в 2023 г составил 3,763 тыс. м^3/сут, что на 0,081 тыс. м^3/сут меньше водоотбора 2022 года. Данные по уровням подземных вод за 2022-23 гг. недропользователь не прислал, в 2021 г. глубина депрессионной воронки составляла 4,62 м, 67% от допустимого понижения (6,9 м).

Кайташорское МППВ эксплуатируется с 1997 года одноименным ВДЗ. По своему назначению месторождение является дренажным, так как разведывалось для перехвата потока подземных вод из верхнепермского водоносного комплекса (P_2) к горным выработкам шахты «Воргашорская». В 2023 г. глубина депрессии (по динамическому уровню) составила 51,45 м или 80% от допустимого понижения на месторождении (64,23 м). Учтённый водоотбор в 2023 году (в сравнении с предыдущим) уменьшился на 0,004 тыс. м^3/сут, фактическое понижение среднегодового динамического уровня подземных вод от первоначального составило в учётном году 51,45 м или 80% от допустимого (64,23 м), при этом фиксируется понижение уровня подземных вод на 0,38 м.

Некондиционное природное качество подземных вод в 2023 году отмечено на 43 водозаборах питьевого водоснабжения (рис.5). Интенсивность загрязнения в основном умеренно опасная – менее 10 ПДК, реже – от 10 ПДК и выше.

Из высокоопасных компонентов в подземных водах на водозаборе Сирачой г. Ухты выявлен бор, интенсивность загрязнения 2,36 ПДК. Опасные концентрации железа (14-33 ПДК) отмечаются в грунтовых водах Печорского района на водозаборах Шоръёльский и Путеец - ВК. Содержание марганца на водозаборах питьевого водоснабжения не превышает в основном умеренно-опасных концентраций (1-10 ПДК), и только в грунтовых водах Печорского района на водозаборе Путеец - ВК его содержание достигает опасной степени загрязнения - 23 ПДК.

Загрязнение пресных подземных вод наблюдается также в районах с интенсивной техногенной нагрузкой. По состоянию на 01.01.2024 г. зафиксирован 31 техногенный очаг загрязнения подземных вод, в том числе 6 - на участках, 25 – на водозаборах. За отчётный год техногенное загрязнение подтверждено на 3 участках и 25 водозаборах хозяйственно-питьевого назначения. Основными показателями загрязнения подземных вод эксплуатируемых водоносных горизонтов (комплексов) являются повышенные, в сравнении с естественными концентрациями, содержания железа, марганца, аммония, реже - бора, сероводорода, мышьяка, фторида, а также повышенные значения окисляемости перманганатной, мутности и цветности. Нефтепродукты отмечены только на водозаборе Установки комплексной подготовки газа в пределах 1,22 – 1,57 ПДК. Причиной загрязнения подземных вод на водозаборах является, в основном, подток (подтягивание) некондиционных подземных вод из смежных водоносных горизонтов (комплексов).

На водозаборе Ижма-ТВК в среднеюрском сысольском водоносном горизонте в Ижемском районе зафиксировано загрязнение подземных вод высокоопасными веществами: бором с максимальной интенсивностью 5,6 ПДК и фтором - 1,7 ПДК.

В водах доманикового терригенно-карбонатного комплекса сохраняется загрязнение сероводородом (класс опасности - умеренно опасный) на водозаборах пст Гэрдъель (38,6 ПДК) и пгт Шудаяг (3,2 ПДК) в Ухтинском районе.

При оценке качества питьевой воды по нормативным требованиям СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», введенного с 01.03.2021 (Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2) фиксируются превышения ПДК по мышьяку (1 класс опасности). В 2023 году, при норме 0,01 мг/дм^3, на территории республики фиксировались превышения ПДК по мышьяку на 3 водозаборах: Краснозатонском (г. Сыктывкар), эксплуатирующем чирвинский аллювиальный, озерно-аллювиальный водоносный горизонт; Бадъельском (верхнепермский горизонт); Белоновинском (верхнепермский-четвертичный ВК) и 1 участке загрязнения — Западно-Сынатыском НМ. Интенсивность загрязнения на водозаборах составила 1,34-1,9 ПДК, на участке — 2 ПДК. Ранее отмечалось загрязнение

подземных вод мышьяком на водозаборах Зеленецком в Сыктывдинском районе (интенсивность загрязнениея составила 5,0 ПДК — данные за 2020 г.) и Верхнемаксаковский в г. Сыктывкаре (интенсивность загрязнения составила 1,2 ПДК - данные за 2019 г.). В последующие годы, включая отчетный, пробы воды на мышьяк на этих водозаборах не анализировались. Природа загрязнения подземных вод мышьяком до сих пор остается не выясненной.

Одной из причин поступления в питьевые воды загрязняющих веществ является, зачастую, неудовлетворительное техническое состояние водозаборных скважин со сроком эксплуатации порядка 30 лет и более. Водоподготовка осуществляется только по обезжелезиванию и, в основном, лишь на крупных водозаборах. Очистка воды по удалению марганца (деманганация) на водозаборах питьевого назначения в Республике Коми, по сведениям водопользователей, не применяется.

Районы интенсивного извлечения подземных вод при разработке месторождений твёрдых полезных ископаемых и углеводородного сырья

На территории Печорского угольного бассейна в настоящее время эксплуатируются 3 месторождения с применением шахтного и карьерного водоотлива: Воркутское, Воргашорское и Юньягинское (добыча каменного угля на Интинском месторождении прекращена).

Многолетний, с конца первой трети прошлого столетия, шахтный водоотлив на угольных месторождениях в Воркутинском промышленном районе, оказал огромное воздействие на гидродинамический режим подземных вод. Здесь в комплексе водоносных локально-слабоводоносных подмерзлотных зон нижне-верхнепермских угленосно-терригенных пород (P_{1-2}) сформировалась значительная по площади депрессионная область – Воргашорско-Воркутинская.

Дозмершорское МППВ эксплуатируется с 1993 года одноименным ВДЗ. Учтённый водоотбор в 2023 году составил 1,765 тыс. м^3/сут, и в сравнении с предыдущим годом уменьшился на 0,002 тыс. м^3/сут. В 2023 г. глубина депрессии составляла 43,32 м или 70% от допустимого понижения на месторождении (61,95 м), при этом фиксируется восстановление уровня подземных вод на 2,94 м.

На территории Западноворкутского МППВ (эксплуатируется с 1964 г.) расположены 3 водозабора: Комсомольский-г/у 4, Мульда-г/у 5-6 и Мульда – ст. Учтённый водоотбор по всем 3-м водозаборам в 2023 году составил 3,723 тыс. м^3/сут, и в сравнении с предыдущим годом уменьшился на 0,037 тыс. м^3/сут. Фактическое понижение среднегодового уровня подземных вод от первоначального составило в учётном году 30,87 м или 32% от допустимого (85,88 м). Глубина депрессии приведена по скважинам водозабора Комсомольский-г/у 4 (северная часть месторождения); по 2-м другим водозаборам представленные недропользователем сведения по уровням не достоверны.

Разработка Воркутского угольного месторождения началась с 1934 г. Всего за период эксплуатации было построено 25 шахт. Суммарные максимальные водопритоки в горные выработки шахт составляли в 1960-е годы 46–55 тыс. м^3/сут.

Воргашорское угольное месторождение начало осваиваться в 1959 г. Максимальные водопритоки отмечались в период 1969–1984 гг. в объёме около 20 тыс. м^3/сут. Максимальное снижение уровня (до 150–200 м) отмечалось в центральных частях депрессионной области.

В связи с резким сокращением наблюдательной сети в конце 90-х годов прошлого столетия – начале текущего века фактические данные о современных размерах и глубинах развития областей (воронок) депрессии подземных вод в районах действующих и ликвидированных шахт в последние два десятилетия практически отсутствуют.

В 2023 году водоотлив из 4-х шахт составил 33,085 тыс. м^3/сут. Максимальная глубина отработки угля горными выработками – 1020 м – фиксируется на шахте «Комсомольская». Максимальная глубина залегания уровня подземных вод – 380 м – отмечена на шахте «Заполярная».

Юньягинское угольное месторождение - естественное состояние подземных вод было нарушено в 1953 году с началом строительства шахты «Юнь-Яга», до этого статические уровни подземных вод располагались вблизи дневной поверхности- для верхней части разреза (коренные, перекрытые маломощными четвертичными осадками) характерно безнапорное движение подземных вод, направленное к естественным дренам - реке Юнь-Яга и ручьям Безымянный и Торфяной, которые протекают в пределах месторождения. К 1971 году формирование депрессионной воронки в целом для шахтного поля закончилось - наибольшее снижение уровня составило 130 и более м. После закрытия шахты в 1996 году, по данным режимных наблюдений, отмечался быстрый процесс восполнения запасов подземных вод - полное заполнение объема осушенных пород и выработанных пространств произошло за неполных четыре года, и к началу 2000 г. - уровень установился на его естественных отметках. Площадь Юньягинского угольного месторождения представляет собой лабиринт выработанных пространств, заполненных водой. В 2001 году было принято решение по отработке целиков на бортах Юньягинской мульды карьерным способом. За 19 лет глубина отработки пластов угля на разных участках составляла от 5 м до 35-65 м.

В процессе работы углеразреза «Юньягинский» толща пород осушается до глубины, обеспечивающей безопасную добычу угля - нарушается гидродинамическое состояние гидросферы, формируется депрессионная воронка. Глубина и размеры воронки взаимоувязаны с участками отработки. В зависимости от места расположения участков отработки строится очередная аккумулирующая емкость - водоотливной котлован, из которого дренажные воды по трубопроводу сбрасываются в водоотводной канал за пределами выработок в естественные водотоки (река Юнь-Яга, ручьи), также, подземные воды верхней части разреза перехватываются обводным каналом.

В 2019 году добыча угля осуществлялась на двух участках: «Северный» и «Восточный», дренажные воды аккумулировались в котловане «Южный» и сбрасывались в водоотводное русло р. Юнь-Яги. Глубина депрессионной воронки в 2019 году по данным наблюдательной скважины ЮК-275 составляла 39,08 м.

В 2020 году отрабатываемые участки сместились в северо-западную часть месторождения, добыча угля велась на «Северном» и «Западном» участках. Котлован «Южный» был демонтирован, и запущен новый водоотливной котлован «Северный» со сбросом воды в ручей Торфяной. Глубина депрессионной воронки в 2023 году по данным наблюдательной скважины ЮК-275 составляла 41,45 м - фиксируемое снижение уровня (0,05 м) обусловлено расположением и работой вновь введенного котлована, обеспечивающего осушения разреза до глубины предотвращения проникновения подземных вод в углеразрез. Общая площадь распространения депрессионной воронки, создаваемой водоотливом углеразреза «Юньягинский» составляет около 12 км^2.

Промышленное освоение Интинского угольного месторождения начато в 1941 г., в 70-е годы прошлого столетия эксплуатировались 11 шахт. В начале 1963 года максимальные суммарные шахтные водопритоки достигали 22 тыс. м^3/сут. В настоящее время месторождение не эксплуатируется, предприятие АО "Интауголь" закрыто.

Природная среда Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции (Республика Коми и НАО) испытывает чрезмерную антропогенную нагрузку, вызванную длительной эксплуатацией месторождений углеводородного сырья. Нарушено гидродинамическое равновесие на всю глубину гидрогеологического разреза. Вместе с добычей нефти и газа идёт попутная откачка воды из каменноугольного-нижнепермского, девонского и среднеордовикско-нижнесилурийского ВК. Извлечение подземных вод в 2023 году осуществлялось на 63-х месторождениях углеводородного сырья; природная и сточная вода закачивались в ВГ (ВК) на 47 объектах из 62-х учтённых с начала закачки.

Суммарный объем извлечённой воды на нефтяных месторождениях за 2023 год составил 148,203 тыс. м^3/сут. Это значительно больше (на 31,092 тыс. м^3/сут), чем за 2022 г. В 2023 г. добыча ПВ для заводнения месторождений углеводородов с целью поддержания

пластового давления производилась на 22 водозаборах технических вод, на 13 из них проводились замеры динамического и статического (условно статического) уровней, значительного снижения уровня на водозаборах не отмечалось. Все водозаборы расположены на одноименных месторождениях технических вод.

В отчетном году продолжено наблюдение за участками техногенного загрязнения подземных вод, связанных с многолетней эксплуатацией нефтяных месторождений в Усинском районе: Западно-Сынатыского, Усинского и Возейского.

В пределах объектов нефтегазодобывающего комплекса отмечается техногенное загрязнение ПВ четвертичных отложений, не соответствующих нормативным показателям по содержанию марганца, железа, аммония, алюминия, окисляемости перманганатной, химическому и биохимическому потреблению кислорода.

На площадке ДНС Западно-Сынатыского НМ в районе деятельности ООО «Енисей» отмечается загрязнение чирвинского водоносного горизонта технологическими водами, в составе которых выявлены: железо – 1,1-1,6 ПДК; марганец – 1,7-4,7 ПДК; ХПК – 1,3-1,7 ПДК; $БПК_5$ – 1,1-2,8 ПДК, окисляемость – 1,9 ПДК. В текущем году в единичной пробе обнаружен мышьяк – 2 ПДК. Солеобразующих компонентов (хлоридов и натрия), ранее отмеченных на данном участке, выявлено не было. Нефтепродуктов в составе воды не обнаружено.

На участке шламонакопителя ДНС-7 Возейского НМ по результатам лабораторных исследований 2023 г. сохраняется превышение предельно допустимых концентраций в грунтовых водах алюминия (2,14–3,47 ПДК), окисляемости (1,0-1,2 ПДК), железа (2,44-2,8 ПДК). Содержание нефтепродуктов ниже ПДК.

По результатам многолетних наблюдений на участке шламонакопителя ДНС-13 Усинского НМ в хлоридных водах, сформировавшихся под нефтешламонакопителями, наблюдался стабильный рост ионов хлора с 4 ПДК в 2004 г. до 15,1 ПДК в 2013 г. и железа с 18 до 1270 ПДК (чрезвычайно опасное загрязнение). В последние годы ситуация стабилизировалась, содержание хлоридов снизилось до предельно допустимых концентраций. По результатам аналитических исследований 2023 года максимальное загрязнение алюминием на участке составляет 1,3-1,5 ПДК, в большинстве анализов — ниже ПДК. Перманганатная окисляемость сохраняется в тех же пределах (1,1-1,4 ПДК). Максимальные концентрации железа составили 0,821 мг/л (2,74 ПДК).

В целом ситуация с подземными водами в Усинском промышленном районе стремится к улучшению.

1.4.11. Санкт-Петербург

Город Санкт-Петербург находится в пределах Ленинградского АБ. Основными ВК являются: четвертичный, ордовикский, нижнекембрийский и вендский. Естественный гидродинамический режим характерен для четвертичного ВК. В ордовикском, нижнекембрийском и вендском ВК режим подземных вод по всей территории Санкт-Петербурга нарушен эксплуатацией.

Гидродинамический режим подземных вод в естественных условиях

Четвертичный ВК

Грунтовые и слабонапорные воды

В пределах изучаемой территории развиты междуречный и склоновый виды режима в слабодренированной и дренированной областях. В зонах с гидрологическим подтипом режима выделяют: приозерный, приречный и приморский виды режима. Характеристика видов режима приводится по скважинам федеральной и территориальной сети.

Междуречный вид режима.

Слабодренированная область. Значения среднегодовых уровней в 2023 г. составили 0,1-2,3 м и в сравнении с прошлогодними значениями были ниже до 0,3 м, а среднемноголетними показателями изменились на ±0,3 м, в скважинах 11227092, 11202526 – ниже среднемноголетнего на 0,7-1,0 м. Годовая амплитуда составила 0,6-3,3 м. В ряде

пунктов зафиксировано обновление многолетнего минимума. Характерный график изменения уровня грунтовых вод четвертичного ВК междуречного вида режима в слабодренированной области приведен на Рис.1.86.

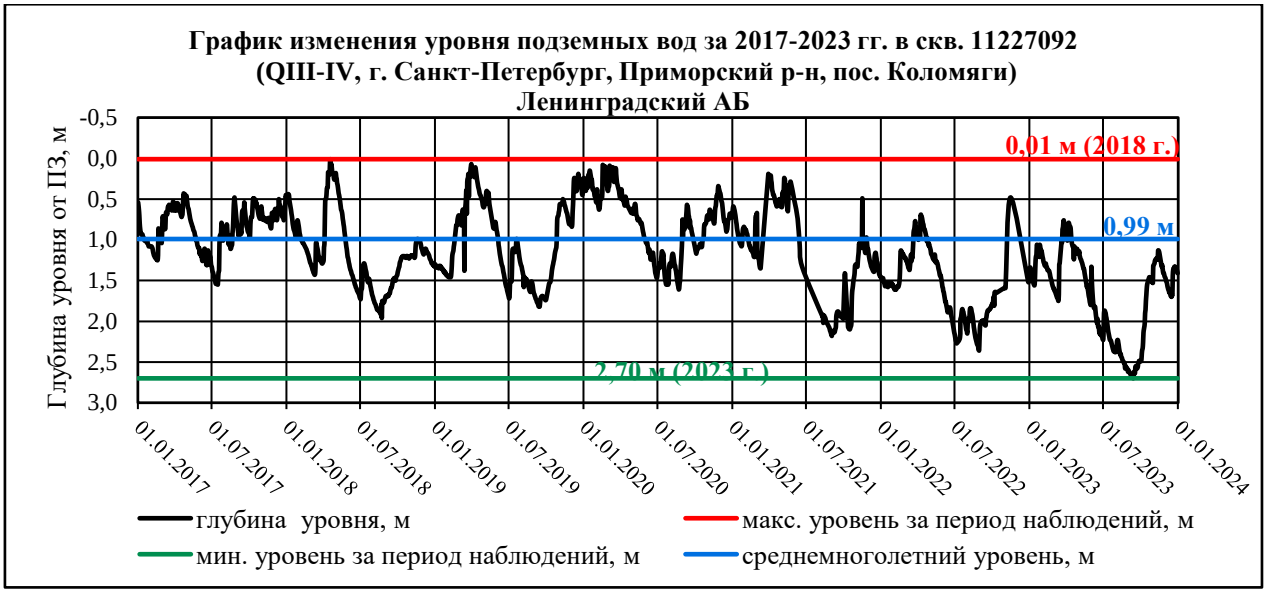


Рис.1.86. График изменения уровня ГВ четвертичного ВК (междуречный вид режима, слабодренированная область) в г. Санкт-Петербург в 2017-2023 гг.

Дренированная область. Значения среднегодовых уровней в 2023 г. составили 1,2-2,6 м и в сравнении с прошлогодними и среднемноголетними показателями были ниже на 0,1-0,4 м. Годовая амплитуда составила 0,5-1,6 м. Характерный график изменения уровня грунтовых вод четвертичного ВК междуречного вида режима в дренированной области приведен на Рис.1.87.

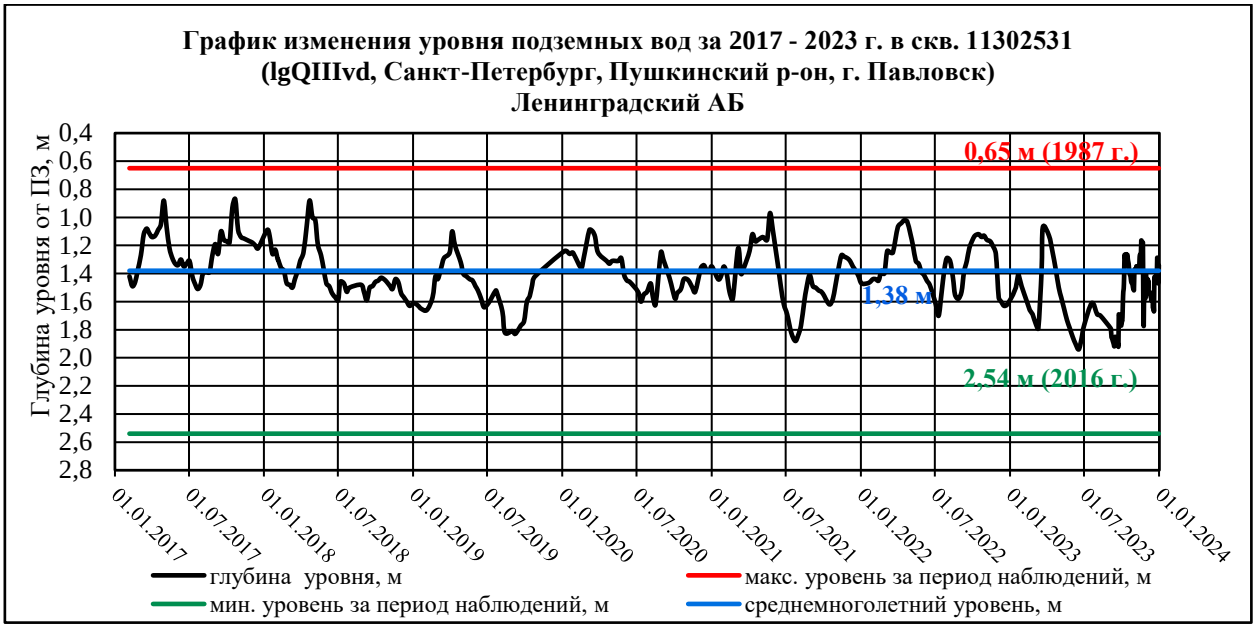


Рис.1.87. График изменения уровня ГВ четвертичного ВК (междуречный вид режима, дренированная область) в г. Санкт-Петербург в 2017-2023 гг.

Склоновый вид режима. Глубина залегания уровня грунтовых вод зависит от положения наблюдательной точки на склоне и степени дренированности склона. Уровни в отчетном году наблюдались на глубинах 1,4-4,1 м и были близки прошлогодним и

среднемноголетним показателям, либо ниже их на величину до 0,3 м. Годовая амплитуда составила 0,3-1,2 м. Характерный график изменения уровня грунтовых вод четвертичного ВК склонового вида режима приведен на Рис.1.88.



Рис.1.88. График изменения уровня ГВ четвертичного ВК (склоновый вид режима) в г. Санкт-Петербурге в 2017-2023 гг.

Гидрологический вид режима. Наблюдения за приречным и приморским видами режима проводятся по пунктам ТНС. В 2023 г. среднегодовые уровни фиксировались на глубинах 1,2-2,5 м, и в сравнении с уровнями 2022 г. и среднемноголетними были близки им или ниже на величину до 0,3 м. Годовая амплитуда составила 0,7-1,7 м. Характерный график изменения уровня грунтовых вод четвертичного ВК гидрологического вида режима приведен Рис.1.89.

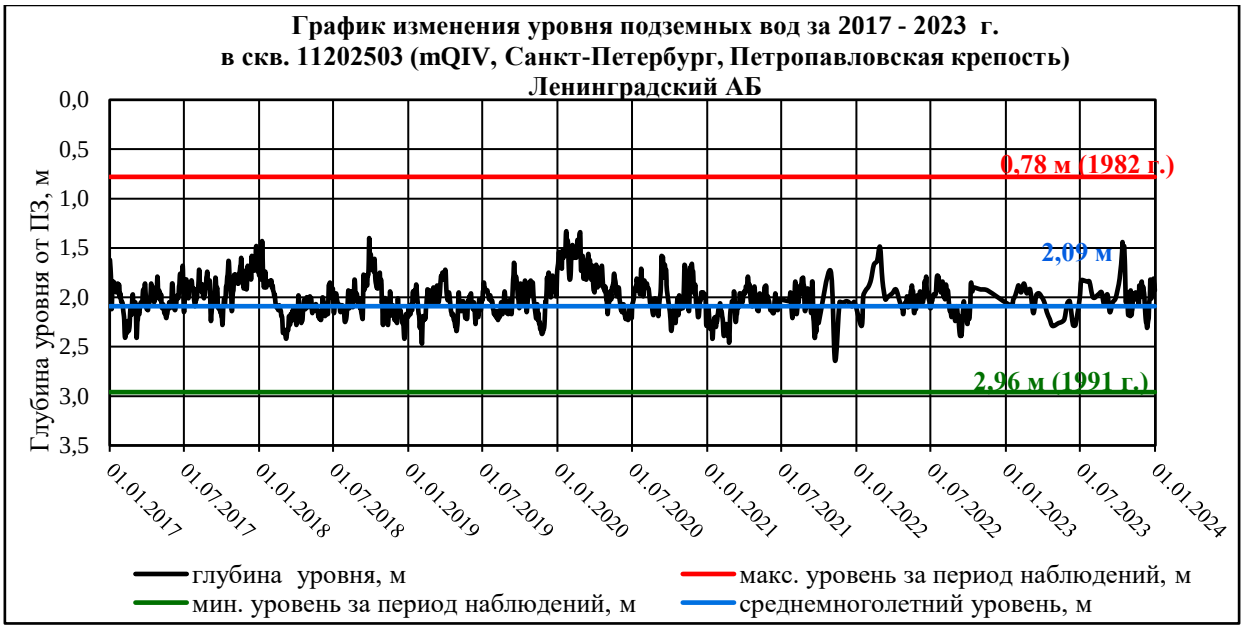


Рис.1.89. График изменения уровня ГВ четвертичного ВК (приморский вид режима) в г. Санкт-Петербурге в 2017-2023 гг.

Режим напорных вод четвертичных отложений (верхнего и нижнего межморенных ВГ) изучается по пунктам ГОНС и ТНС. Скважины расположены в Калининском и Приморском районах Санкт-Петербурга, где имеют значительное распространение межморенные ВГ. Среднегодовые уровни 2023 г. зафиксированы на глубине от 0,2 до 8,5 м, в зависимости от ВГ и гипсометрического положения скважины. Уровни 2023 г. близки значениям предыдущего года с отклонением до -0,3 м. Годовая амплитуда уровня составила 0,5-0,7 м. Характерный график изменения уровня напорных вод четвертичного ВК приведен на Рис.1.90.

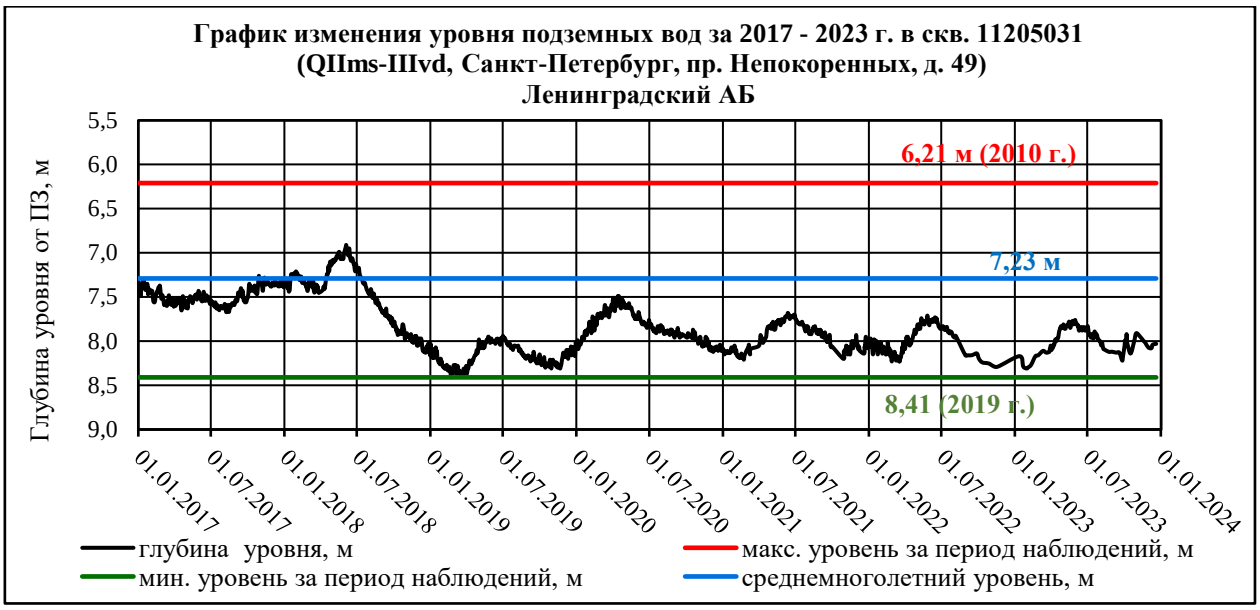


Рис.1.90. График изменения уровня ПВ московско-валдайского (верхнего) межморенного водоносного горизонта в г. Санкт-Петербург в 2017-2023 гг.

Следует отметить, что в многолетнем плане наблюдается снижение уровней межморенных ВГ по всей площади их распространения, что наглядно отражено на Рис. 1.91..

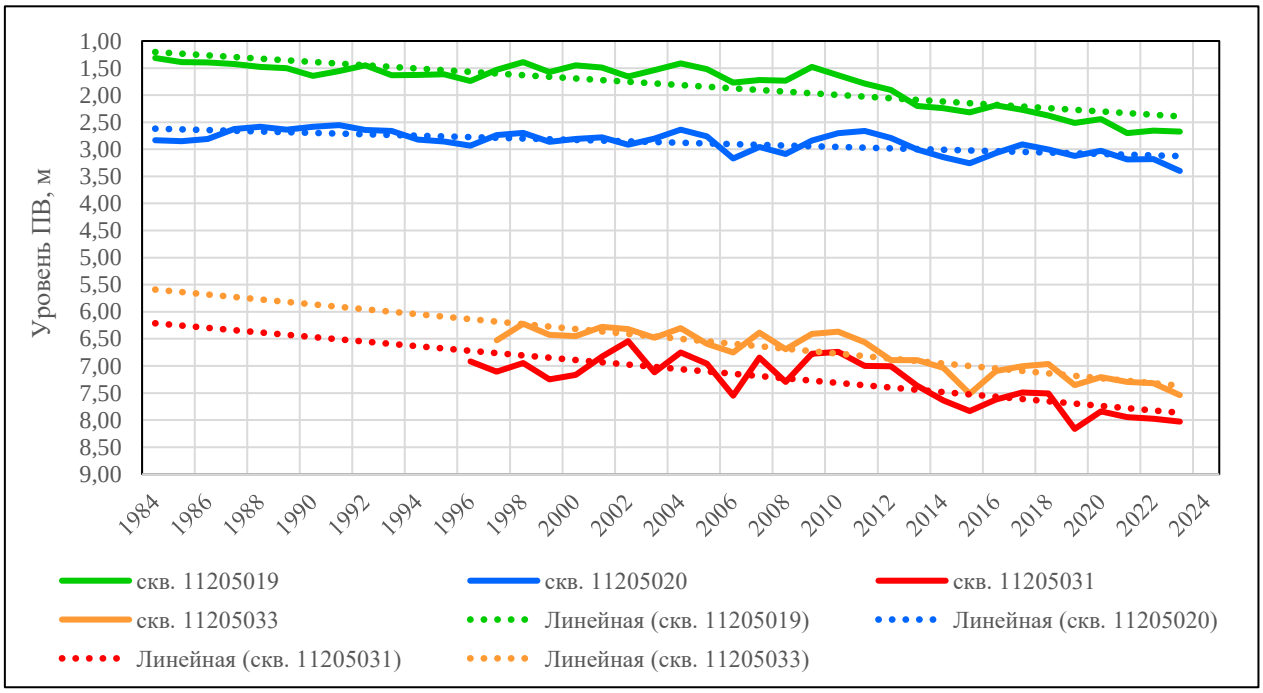


Рис.1.91. Среднегодовые уровни ПВ межморенных водоносных горизонтов за многолетний период

Районы интенсивной добычи подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения и объектов промышленности

В 2023 году добыча питьевых и технических подземных вод на территории г. Санкт-Петербурга составила 11,942 тыс. $м^3$/сут, извлечение подземных вод отсутствует. На территории города разведано 63 месторождения (участка месторождений) питьевых и технических подземных вод (в том числе 3 месторождения с забалансовыми запасами), 45 из них эксплуатируются. Наибольшее значение для централизованного водоснабжения имеют подземные воды вендского, межморенных и ордовикского водоносных комплексов.

Запасы оценены:

- для резервного водообеспечения города – на 18 участках МПВ;
- для централизованного водоснабжения населения – на 17 МПВ;
- для технического водоснабжения – на 16 МПВ;
- с целью добычи лечебных минеральных вод – на 12 участках МПВ;
- для водоснабжения санаториев и баз отдыха, в основном, на территории Курортного района - на остальных 27 МПВ (участки МПВ).

По данным на 01.01.2024 г. все водозаборы на территории г. Санкт-Петербурга, работающие на утвержденных запасах, эксплуатируются без нарушения условий пользования недрами, без превышения допустимых понижений уровней. Фактические понижения уровней составляют не более 36 % от допустимой величины.

В вендском ВК сформировалась депрессионная область, территориально охватывающая г. Санкт-Петербург и северо-западную часть Ленинградской области (Карельский перешеек). Центр Вендской депрессионной области располагается на Карельском перешейке в районе пос. Черная Речка и Вартемяки (73,6-74,3 м). В пределах г. Санкт-Петербург основную нагрузку от эксплуатации вендский ВК испытывает в Курортном районе, величина водоотбора на территории которого в учетном году составила 4,096 тыс. $м^3$/сут. Наиболее глубокая депрессия к концу 2023 г. сформировалась на водозаборах Репино, Комарово и составила 21-30 м (27-36% от допустимого понижения). В сравнении с прошлым годом уровни восстановились на водозаборах Комарово - на 4,3 м, на водозаборах Репино снизились на 2,7 м.

Водозаборами пос. Репино эксплуатируется Репинский УМППВ. Водоотбор в 2023 г. составил 0,62 тыс. $м^3$/сут (по сравнению с 2022 годом уменьшился на 0,85 тыс. $м^3$/сут.) Среднегодовой уровень зафиксирован на отметке минус 11,4 м. Снижение уровня от первоначального положения составляет 30,4 м при допустимом 84,5 м.

Водозаборами пос. Комарово эксплуатируется Комаровский УМППВ. Водоотбор в 2023 г. составил 0,64 тыс. $м^3$/сут (в сравнении с прошлым годом уменьшился на 1,2 тыс. $м^3$/сут). Среднегодовой уровень зафиксирован на отметке 2,0 м. Снижение от первоначального составляет 21 м при допустимом 77 м.

Влияние водозаборов Ленинградской области (Черная Речка – Сертолово). В районе пос. Песочный по наблюдательной скважине зафиксировано снижение уровня вендского ВК на 53,2 м от первоначального его положения. Сработка уровня обусловлена влиянием водоотбора на водозаборах в пос. Черная Речка, Сертолово (Чернореченское, Западночернореченское, Сертоловское, Западносертоловское МППВ) в Ленинградской области. Среднегодовой уровень зафиксирован на абсолютной отметке минус 28,2 м. Среднегодовой уровень отчетного года снизился на 1,5 м по сравнению с прошлым годом.

Водозаборов, где происходит истощение запасов подземных вод ВВК на территории Санкт-Петербурга не отмечено, что свидетельствует о возможности продолжения эксплуатации водозаборов в режиме, предписанными утвержденными запасами и условиями лицензионных соглашений.

В центральной части г. Санкт-Петербург в 2023 г. зафиксировано снижение уровней вендского ВК на фоне многолетнего его подъема. Максимальное снижение уровня подземных вод вендского ВК отмечено в 1977 г. В центре Санкт-Петербурга уровень был снижен на 70–74 м при величине водоотбора 30–32 тыс. $м^3$/сут. Подземные воды

использовались для технических целей. В 80 х годах прошлого века произошла смена промышленных технологий, и водоотбор резко сократился до величины 1-2 тыс. м^3/сут. В 2023 г. он составил 0,964 тыс. м^3/сут. За отчетный год изменение уровня было незначительно от (-0,7 м) до (+0,6 м). Уровень подземных вод в центральной части города с 1977 г. восстановился на 62-64 м, снижение уровня от первоначального (ненарушенного) положения в центральной, северной и южной частях Санкт-Петербурга составляет 7,7 – 9,8 м. Более подробно динамика развития вендской депрессионной области представлена в главе 1.3.1.

На групповом водозаборе Зеленогорск-ВОДОКАНАЛ (Зеленогорское МППВ), оборудованном на подземные воды днепровско-московского межморенного ВГ, при водоотборе 4,31 тыс. м^3/сут, фактическое понижение уровня составляет 13,6-13,7 м, при допустимом 89,0 м. Среднегодовой уровень зафиксирован на отметке 20,5 м.

Значительный объем воды – 2,24 тыс. м^3/сут, отбирается из ордовикского ВК на водозаборе Хвойный-ВОДОКАНАЛ. Данные о динамике уровней отсутствуют.

На территории Санкт-Петербурга в 2023 г. подземные воды эксплуатировались на 85 водозаборах, из них - на 17 значимых водозаборах (с водоотбором более 0,1 тыс. м^3/сут). Практически на всех водозаборах отмечается природное несоответствие качества подземной воды по каким-либо из следующих показателей: железо, марганец, натрий, барий, магний, окисляемость перманганатная, водородный показатель, жесткость общая, сухой остаток экспериментальный, мутность, цветность, альфа-радиоактивность, фториды, бромиды, хлориды.

На водозаборах, эксплуатирующих вендский ВК в Курортном районе с водоотбором 4,1 тыс. м^3/сут, превышены ПДК по следующим показателям, подтвержденным в 2023 г. (природное несоответствие качества подземной воды):

- альфа-радиоактивность – 1,1-4,5 ПДК (п.п. Смолячково, Комарово, Репино и др.);
- фторид – 1,1-1,7 ПДК (п.п. Ушково, Белоостров);
- бромид – 1,0 ПДК (п. Солнечное);
- мутность – 1,1-3,3 ПДК (п.п. Смолячково, Молодежное, Ушково, Серово);
- железо – 1,9-43,3 ПДК (Смолячково, Репино, Молодежное).

На групповом водозаборе Зеленогорск-ВОДОКАНАЛ, оборудованном на подземные воды днепровско-московского межморенного ВГ, установлено природное несоответствие качества воды нормативам СанПиН 1.2.3685-21 по железу (2,0-25,7 ПДК), марганцу (7,7-7,9 ПДК), мутности (17,4 -18,6 ПДК), цветности (45-50 град. или 2,3-2,5 ПДК). Перед подачей воды потребителю осуществляется водоподготовка на станции обезжелезивания.

В 2023 г. техногенное загрязнение вендского ВК (Г) на водозаборах, отмечается повышенным содержанием алюминия (1,2-1,4 ПДК) и нитратов (1,1-1,2 ПДК) - в Пушкинском районе и нефтепродуктами (1,5 ПДК) - во Фрунзенском районе.

Районы интенсивного воздействия техногенных объектов в промышленных, городских и сельскохозяйственных агломерациях

Территория Санкт-Петербурга отличается одним из самых высоких уровней нагрузки на геологическую среду в Российской Федерации. Плотность населения в черте города составляет около 3991 человек на км^2. Подземное пространство города насыщено подземными сооружениями различного назначения и глубины заложения (в т.ч., тоннели метро, канализация, коллекторы, тепло-, газо- и водомагистрали и т.п.). Основная техногенная нагрузка приходится на водоносные горизонты грунтовых вод. Санкт-Петербург находится в сложных гидрогеологических и инженерно-геологических условиях из-за широкого развития неустойчивых обводненных грунтов, весьма чувствительных к воздействию различных техногенных факторов. Изменение режима подземных вод под действием техногенных факторов часто приводит к неблагоприятным последствиям, таким как подтопление территорий, разрушение подземных коммуникаций. Кроме того, учитывая высокие уровни стояния и низкую степень естественной дренированности большей части

территории (особенно в центральной части города), грунтовые воды являются источником подтопления заглубленных сооружений (подвалов зданий, фундаментов, подземных автостоянок, переходов и др.). В центральной исторической части Санкт-Петербурга многие памятники архитектуры XVIII–XIX веков построены на свайных основаниях (деревянные дубовые сваи) – Исаакиевский и Казанский соборы, Храм Спаса на крови и т.п. Искусственное бесконтрольное снижение уровней ГВ во время строительных работ (прокладка коммуникаций, откачки из котлованов) с принудительным водопонижением может привести к осушению деревянных свай, развитию негативных процессов их гниения, снижению несущих свойств и деформациям уникальных исторических зданий и памятников.

В центральной части Санкт-Петербурга развит так называемый техногенно-компенсированный вид режима, при котором наряду с климатическими факторами, активно проявляется влияние техногенной нагрузки (сплошная застройка, асфальтировка, облицовка набережных, утечки из канализационных и водопроводных труб и пр.), что приводит к своеобразному специфическому характеру колебаний УГВ. Основными отличительными чертами режима УГВ на этих участках является существенная сглаженность сезонных колебаний уровней и их незначительная годовая амплитуда. Наблюдения за техногенно-компенсированным видом режима проводятся по пунктам ТНС. В 2023 г. среднегодовые уровни фиксировались на глубинах 1,1-3,0 м, и в сравнении с уровнями 2022 г. были ниже до 0,2 м. В сравнении со среднемноголетними значениями были близки и ниже на 0,0-0,4 м. Годовая амплитуда составляет 0,4-1,3 м. (Рис. 1.92).

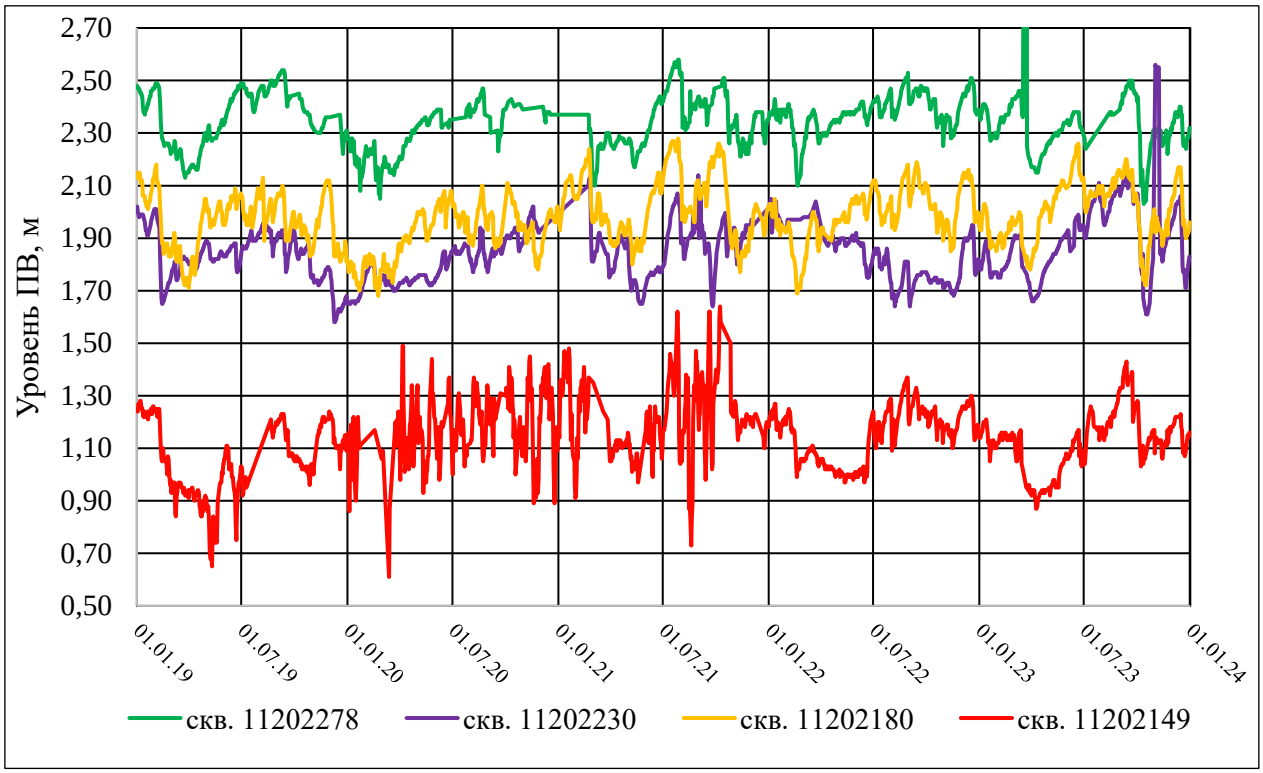


Рис.1.92. Срочные уровни ГВ за период 2019-2023 гг.. по скважинам, расположенным в центральной части Санкт-Петербурга

Как и в предыдущие годы, в 2023 г. степень техногенной загрязненности грунтовых вод четвертичного ВК на территории г. Санкт-Петербурга остается высокой. За 2023 г. выявлено 33 участка техногенного загрязнения (в 2022 г. – 32 участка). Перечень загрязняющих веществ практически не изменился. Загрязняющих веществ I класса опасности (чрезвычайно опасных) на территории г. Санкт-Петербурга в 2023 г. не выявлено.

Класс опасности - Высокоопасный. Превышение данного класса опасности отмечается на промплощадках ТЭЦ Колпинском и Курортном районах. На промплощадке СЗТЭЦ в Курортном районе отмечается превышение никеля – до 1,8 ПДК и свинца – 6,3 ПДК. На промплощадке ЮТЭЦ в Колпинском районе превышено содержание кадмия – до 4,5 ПДК.

Класс опасности – Опасный. В Невском, Пушкинском. Красногвардейском, Курортный и Приморском районах города превышено содержание алюминия в грунтовых водах 1,0-6,5 ПДК, максимальное значение отмечено в Курортном районе. Также широко распространилось загрязнение магнием, составившее 1,2–2,0 ПДК, его содержание зафиксировано в Невском, Приморском, Красносельском и Василеостровском районах города. В Пушкинском районе отмечается превышено содержание нитратов 1,1-1,2 ПДК.

Класс опасности – Умеренно опасный. Практически повсеместно в пределах города остается высоким содержание ионов аммония 1,1–12,1 ПДК, максимальное значение зафиксировано в Василеостровском районе. Загрязнение хлоридами в количестве – 1,2-2,5 ПДК – в Приморском, Красногвардейском и Калининском районах.

В целом, грунтовые воды характеризуются повышенным содержанием сухого остатка, достигающего 1,0-3,3 ПДК. Максимальное значение зафиксировано в Приморском районе. В многолетнем разрезе фиксируется увеличение сухого остатка на территории г. Санкт-Петербурга (рис. 1.93). Одним из факторов засоления грунтовых вод является многолетнее применение антигололедных реагентов (техническая соль, хлористый магний и др.).

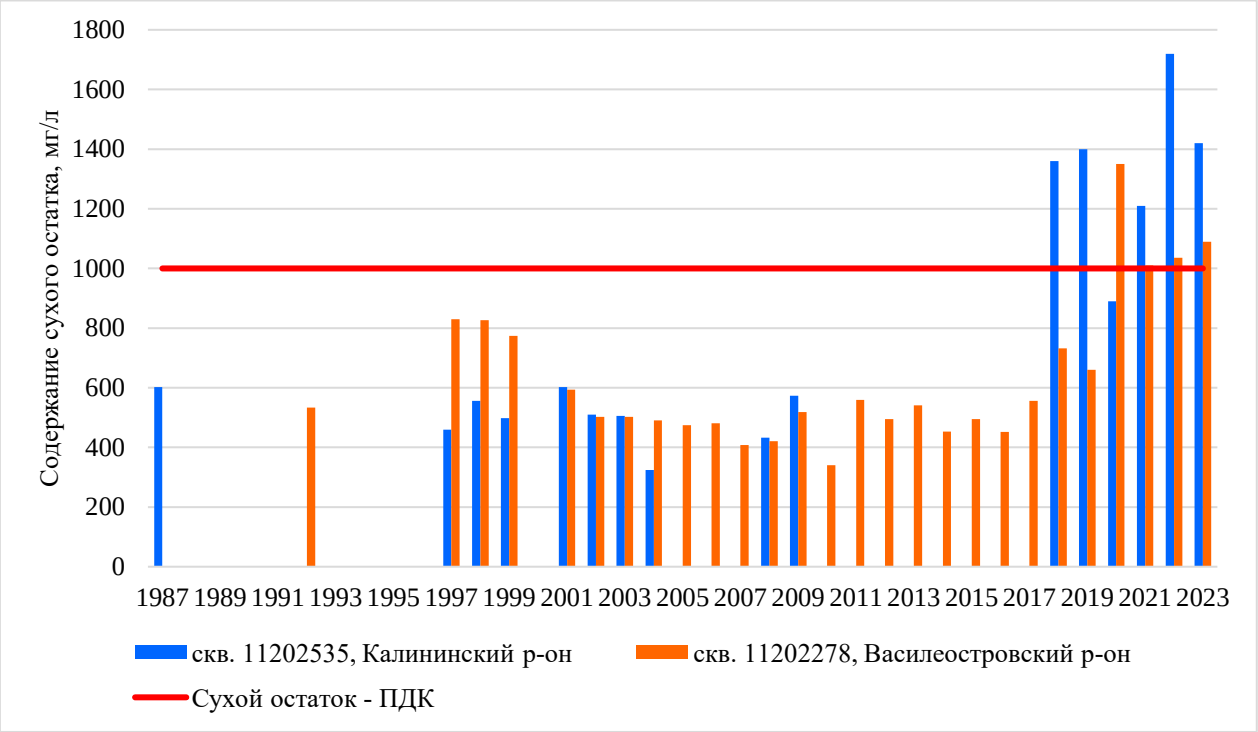


Рис.1.93. Содержание сухого остатка в наблюдательных скважинах

Повсеместно зафиксирована окисляемость перманганатная, составившая 1,0-11,0 ПДК, максимальная интенсивность отмечается в Приморском районе. Показатель жесткости общей, повсеместно достигает 1,0-3,5 ПДК, максимальный - в Невском районе.

В большинстве опробованных скважин обнаружены нефтепродукты в концентрации 1,1-2,3 ПДК, что свидетельствует о площадном техногенном загрязнении грунтовых вод городской территории. Концентрации фенолов, поверхностно-активных веществ (СПАВ), значения α-активности и β-активности в грунтовых водах не превышают предельно допустимые значения.

Данные режимных наблюдений за качеством ГВ показывают, что сохраняется тенденция увеличения степени загрязнения грунтовых вод в г. Санкт-Петербурге.

2. ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

Ведение Государственного мониторинга экзогенных геологических процессов (ГМЭГП) на территории СЗФО в 2023 году проводилось по следующим направлениям:

- Проведение дежурных инженерно-геологических обследований пунктов наблюдений (ПН) государственной опорной наблюдательной сети (ГОНС) ГМЭГП на территориях Архангельской (3 ПН), Вологодской (3 ПН), Калининградской (3 ПН), Ленинградской (4 ПН), Мурманской (3 ПН), Новгородской (3 ПН), Псковской (3 ПН) областей, г. Санкт-Петербург (3 ПН), Республики Карелия (2 ПН) и Ненецкого автономного округа (3 ПН);
- Проведение детальных наблюдений по 8 ПН ГОНС ГМЭГП на территории Республики Коми за криогенными процессами, среди которых деградация - аградация многолетнемерзлых пород (ММП) под влиянием глобального потепления климата, термокарст, криогенное пучение;
- Проведение плановых инженерно-геологических обследований территорий и хозяйственных объектов, подверженных негативному воздействию опасных ЭГП в Мурманской области, Республике Коми и Ненецком автономном округе в пределах Арктической зоны РФ, а также на территориях Республики Карелия, Вологодской и Псковской областей;
- Проведение оперативного инженерно-геологического обследования участка и хозяйственных объектов, подверженных негативному воздействию опасных ЭГП в Республике Карелия;
- Подготовка информационной продукции мониторинга опасных ЭГП;
- Сбор материалов по изучению комплекса гравитационно-эрозионных ЭГП в пределах береговых зон рек г. Санкт-Петербурга по муниципальной наблюдательной сети.
- Наблюдения за криогенными процессами на территории Ненецкого автономного округа по объектной наблюдательной сети (по данным недропользователей).

ГМЭГП в 2023 г. проводился в основном на участках с ярко выраженными активными проявлениями ЭГП. Охват территории округа мониторинговыми исследованиями незначительный.

2.1. Общие сведения

Разнообразие природных условий обуславливает развитие на территории СЗФО практически всех известных типов экзогенных геологических процессов (таблица 2.1).

Развитие ЭГП, уровень и режим их активности на территории СЗФО обусловлены, главным образом, природными факторами: климатическими, геоморфологическими, геолого-гидрогеологическими, инженерно-геологическими особенностями регионов. Широко распространены оползневые процессы, криогенные, карстовые, обвальные и осыпные, суффозионные ЭГП, подтопление территории (включая обусловленное антропогенными факторами), оврагообразование, дефляция, незначительно эоловая аккумуляция и эрозионные (плоскостная эрозия) ЭГП. В связи с тем, что коэффициенты поражённости территории СЗФО экзогенными геологическими процессами незначительные, а активные проявления имеют локальный характер, на карте поражённости (рис. 2.1) показано распространение наиболее активных типов ЭГП.

Ведущим по охвату площадей процессом в СЗФО является заболачивание. Этому способствуют: избыточное увлажнение при низких среднегодовых температурах воздуха и, как результат – превышение количества выпадающих осадков над испарением; широкое распространение с поверхности слабопроницаемых пород: ленточных глин и моренных суглинков; затруднённые условия стока грунтовых и поверхностных вод, обусловленные слабоврезанной гидрографической сетью, низким гипсометрическим положением

местности, неглубоким залеганием водоупоров, затрудняющих инфильтрацию атмосферных осадков вглубь разреза. Отмечается рост заболачивания при увеличении среднегодового количества осадков.

Таблица 2.1. Общие сведения о развитии экзогенных геологических процессов на территории Северо-Западного федерального округа

Площадь территории Северо-Западного федерального округа РФ, км^2:	1663010
Протяжённость береговой линии озёр в пределах Северо-Западного федерального округа РФ, км:	78251,01
Протяжённость береговой линии морей в пределах Северо-Западного федерального округа РФ, км:	32505,82
Протяжённость береговой линии водохранилищ в пределах Северо-Западного федерального округа РФ, км:	3443,2
Протяжённость речной сети в пределах Северо-Западного федерального округа РФ, км:	620654,7

№ п/п	Генетический тип опасного ЭГП	Площадь (протяжённость) проявлений опасных ЭГП, км^2 (км)	Площадной (линейный) коэффициент поражённости опасными ЭГП, %	Количество проявлений опасных ЭГП, ед.	Частотный коэффициент поражённости опасными ЭГП, ед./км^2 (ед./км)
по состоянию на 01.01.2024 г.					
1	ГЭ[1]	238	0,0143114	114	0,00690
2	Эо	2915,0435	0,175556	51	0,000031
3	Ка	174246	10,477754	48	0,000029
4	КР	89005	5,352042	15	0,000009
5	Ос	0,0226	0,000001	11	0,000007
6	Оп	4217,2737	0,253593	198	0,000119
7	Об	0,4473	0,000027	16	0,000010
9	Об-Ос	0,0010	0,0000001	1	0,000001
10	Су	0,0017896	0,0000001	8	0,000005
11	Де	3,4320	0,000206	35	0,000021
12	ЭР	0,04001	0,000002	14	0,000008
13	Пт	0,33	0,00002	27	0,000016
14	Эп	0,01783	0,000001	3	0,000002
15	КС	0,0006	0,000000	3	0,000002
16	Пу	0,4541	0,000027	17	0,000010
17	Тк	0,0024	0,0000001	12	0,000007
18	Пр	0,0012	0,0000001	1	0,000001
19	ГР	0,2396	0,000014	8	0,000005

Площадные рубки леса и большие гари после пожаров способствуют нарастанию процесса заболачивания за счёт наступления существующих болот, а также низинного заболачивания озёр. Подтопление и заиливание небольших пойменных озёр, проточных карстовых озёр также приводит к усилению процесса заболачивания.

[1] изучается в рамках территориального бюджета г. Санкт-Петербург

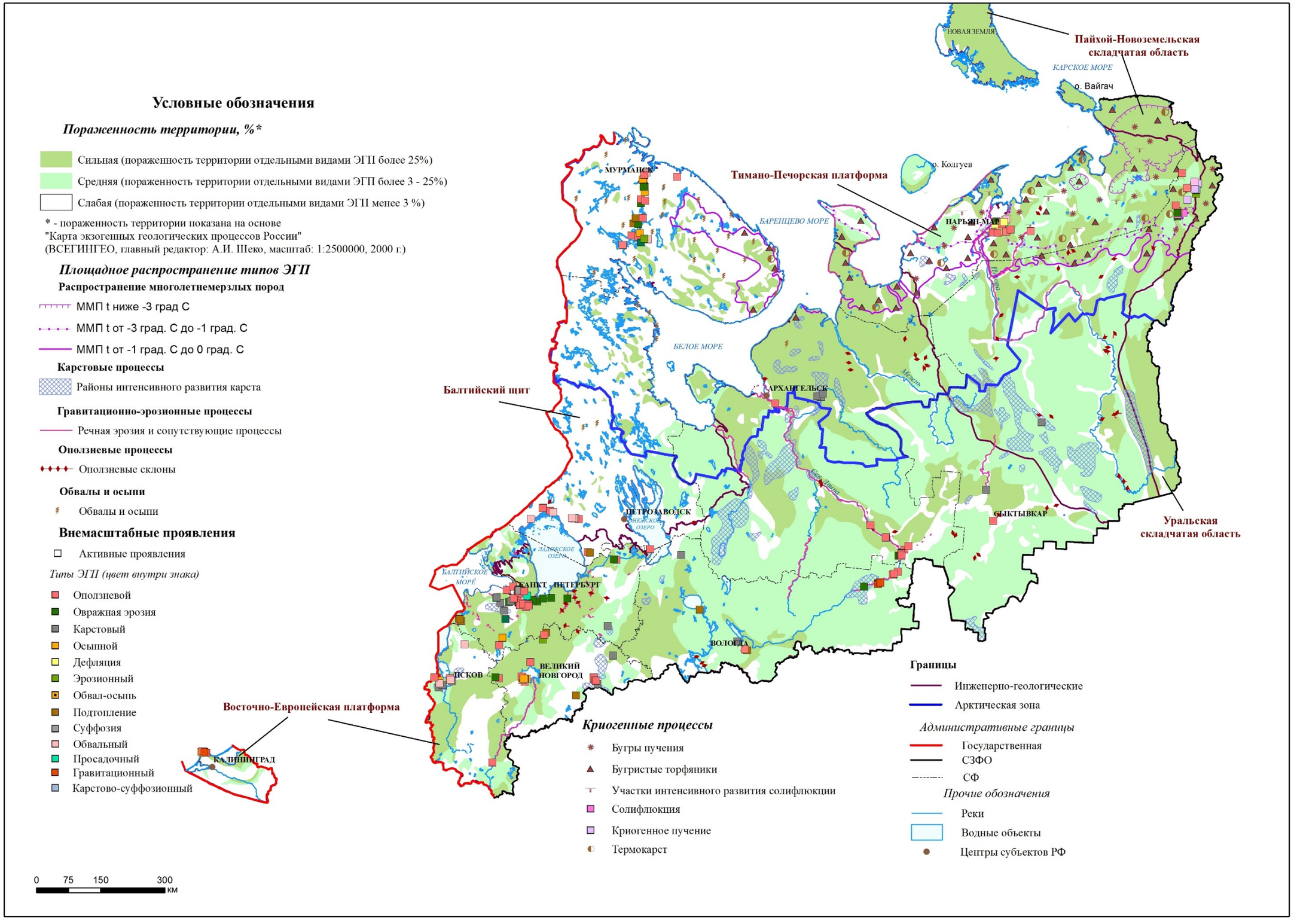


Рис. 2.1. Карта поражённости экзогенными геологическими процессами с распространением активных проявлений по территории Северо-Западного ФО по состоянию на 01.01.2024 г.

В северной части Архангельской области, в Республике Коми (в талой части Печорского и Предсевероуральского регионов), в Ненецком АО площадь болот составляет 60 – 70%, в целом на территории СЗФО – 10 – 20%. Несмотря на широкое развитие заболачивания, его негативное воздействие на хозяйственные объекты минимизировано, поскольку последствия учитываются на ранних стадиях проектирования и строительства.

Криогенные процессы

Теплофизическое состояние горных пород в пределах СЗФО меняется с продвижением с севера на юг. Территория севера Республики Коми, восточная периферия СЗФО – в пределах Уральского региона и Ненецкого АО, а также частично Мурманская область характеризуются распространением многолетнемерзлых пород. Основными ЭГП, развивающимися в этой зоне, являются криогенные процессы, среди которых преобладают деградация многолетнемерзлых пород (ММП) под влиянием глобального потепления климата, термокарст, термоэрозия, криогенное пучение, солифлюкция. Площади развития многолетнемерзлых пород с различными интервалами среднегодовых температур показаны на рисунке 2.1 и ограничиваются южными границами распространения почв со среднегодовой температурой ниже минус 3 °С, от минус 3 °С до минус 1 °С и от минус 1 °С до 0 °С. Полученные данные практически по всей территории Республики Коми и Ненецкого АО свидетельствуют о господствующем развитии процесса деградации ММП. В г. Воркуте наиболее активно деградация ММП развивается под строениями с низким подпольем. Здания, возведённые на сваях с использованием охлаждающих установок, находятся в удовлетворительном состоянии. Активное развитие криогенных процессов также влияет на трубопроводную систему транспортировки углеводородов и газопроводы. Криогенное пучение проявляется в образовании площадей пучения, многолетних и сезонных бугров, пятен-медальонов, которые наблюдаются на участках газопровода Бованенково-Ухта (Республика Коми) и могут вызвать деформацию труб. Термокарст выражается в проседании отсыпки газопровода, и как следствие образовании зон подтопления (участок газопровода Бованенково-Ухта, 18 км. от г. Воркута), а также в осадке фундамента и деформации наземной части зданий в виде трещин на фасадах домов (улицы Матвеева, Привокзальная, Локомотивная и Свободная третьего микрорайона Железнодорожного района г. Воркуты). Видимая часть морозобойного растрескивания заглублялась в некоторых местах более чем на 45 см. Солифлюкция наиболее часто встречается на северных и северо-восточных склонах положительных форм в Республике Коми. Оттаивание и переувлажнение грунтов способствует образованию оплывин. Воздействие процесса солифлюкции на отсыпку вдоль железнодорожных путей, наблюдается в непосредственной близости от ж/д станции Сейда. Основной характеристикой воздействия данного процесса на ж/д путь может быть потеря устойчивости откоса в результате переувлажнения грунтов, что в свою очередь может повлиять на устойчивость линейного сооружения.

Карстовые процессы

Карстообразование – явление, связанное с деятельностью подземных вод. В соответствии с генетической классификацией, карстовые формы относятся к коррозионно-суффозионному типу, т.е. образуются путём выщелачивания горных пород (известняков, доломитов, гипса) и последующего проседания (обрушения) рыхлых покровных отложений в образовавшиеся подземные полости. Сливаясь, они образуют карстовые поля. Карст наиболее развит до глубины 40 – 50 м и представлен поверхностными и глубинными формами. Поверхностные формы карста представлены долинами, суходолами, полями, котлованами, воронками, провалами и понорами. Подземные формы карста выражены хорошо разработанной системой сообщающихся трещин, пустот и полостей, часто большой протяжённости, которые служат магистральными подземными водотоками.

Карст встречается на территориях Архангельской, Ленинградской, Вологодской, Псковской, Новгородской областей, ограниченно в Республике Коми (в границах Уральского региона и в Тиманском регионе) и в юго-западной части г. Санкт-Петербурге.

Сульфатный карст

В Архангельской области общая площадь карстующихся пород составляет 100104 км^2, при этом площадь возможного проявления карстового и карстово-суффозионного процессов составляет примерно 49780 км^2, что связано с распространением карстующихся растворимых в различной степени пород каменноугольной и пермской систем. Карстующиеся породы протягиваются от побережья Белого моря на юг, юго-запад через всю территорию Архангельской области. Далее они продолжаются в Вологодской и Новгородской областях (Валдайско-Кулойская карстовая провинция). Наиболее закарстованными являются районы Архангельской области: Плесецкий, Каргопольский, Холмогорский и Пинежский. Наибольшие изменения в состоянии геологической среды обусловленные развитием сульфатного карста, отмечены на значительных площадях в Мезенском, Пинежском, Виноградовском, Няндомском и Холмогорском районах.

Карбонатный карст

В Ленинградской области территории, занятые карстом, составляют около 3% от общей площади. Однако, в некоторых районах (Волосовский, Ломоносовский, северная часть Гатчинского), где ведётся интенсивная хозяйственная деятельность и расположены крупные городские агломерации, карстом поражено до 70% территории. Карст развит преимущественно в пределах территории Ижорского и Карбонового плато. На Ижорском плато карст развит в породах карбонатного состава ордовика, залегающих под валунными суглинками. Также характерно широкое развитие карста, приуроченного к карбонатным породам нижнего и среднего карбона в пределах Карбонового плато, залегающих под валунными суглинками или флювиогляциальными песками на глубине до 10 м. По всей толще карбонатных пород отмечаются как подземные проявления карста в виде полостей, так и поверхностные в виде воронок, котловин и т.д. Активность карстового процесса характеризуется карстовой денудацией, которая составляет 15,5 м^3 в год на Ижорском плато, 14,4 м^3 в год – на Карбоновом плато. Отмечается приуроченность наиболее закарстованных участков к зонам тектонических нарушений. Плотность карста на водоразделах Ижорского плато составляет 0,5-1 воронка на 1 км^2, в долинах рек – 4-10 воронок на 1 км^2, а на отдельных участках Волосовского района – до 150 воронок на 1 км^2. На Карбоновом плато плотность карста не превышает 2-10 воронок на 1 км^2. На Волховском плато проявление карста встречается значительно реже, что связано с увеличением здесь мощности слабопроницаемых четвертичных отложений. Здесь встречаются лишь отдельные карстовые воронки в отложениях девона. На территории Новгородской области карст распространён в восточной и юго-восточной частях области в пределах Карбонового плато на территории распространения карбонатных пород, залегающих под маломощными четвертичными образованиями. Карст развит в районе г. Боровичи, на отдельных участках в Любытинском и Хвойнинском районах. В Мстинской впадине насчитывается до 16 карстовых воронок на 1 км^2; в междуречье Щегинки и Березайки воронки до 40 м в длину и 10 м в глубину, густота воронок до 100-120 на 1 км^2. На территории Вологодской области карстовые формы распространены в районах развития карстующихся пород карбонатной и карбонатно-терригенной формаций. Наибольшее количество карстовых воронок расположено на водоразделе рек Андомы и Вытегры, бассейнах рек Большой Бобровки и Леваша (в восточной части области). В 1920 г. в низовье реки Сухоны возник Алифинский провал – один из самых крупных провалов на Русской равнине. На водоразделе Белого и Онежского озёр расположены периодически «исчезающие» озёра Вепсовской возвышенности – Шимозеро, Долгозеро, Грязнозеро, Куштозеро, Лухтозеро, Ундозеро, Качозеро и др., представляющие собой заполненные водой карстовые воронки и котловины. В области расположено несколько карстовых провинций: Белозерско-Ковжинская, Нюксенский район (Левашское, Бобровское, Угловское, Куриловское, Карповское и Алифинское карстовые поля), Вытегорский район. В целом, порядка 10% территории области в той или иной степени подвержены процессам карстообразования.

Формирование и развитие карстовых процессов занимает длительный период с многочисленными факторами развития. К основным техногенным факторам активизации

карста относятся изменение гидродинамического режима участка и изменение химического состава подземных вод.

В остальных СФ процент территорий, поражённых карстом значительно ниже, причём эти территории слабо освоены.

Гравитационный комплекс на территории СЗФО выражается в обрушении берегов, образовании осыпей и оползней под воздействием речной эрозии (боковой) и морской абразии. Эти процессы проявляются в верхнем течении всех крупных рек округа, но интенсивность их, как правило, средняя или слабая. В наибольшей степени поражены участки крупных рек в местах пересечения ими возвышенных участков рельефа и уступов. На территории Вологодской области комплекс гравитационных процессов наблюдается по берегам рек Сухона, Стрельна и может включать в себя как признаки оползневых процессов, так и обвальных, осыпных процессов. На территории Калининградской области вдоль побережья Калининградского полуострова, который имеет высокий абразивный берег, выработанный в неоген-палеогеновых и четвертичных отложениях, развитие комплекса процессов происходит в местах большого разнообразия литологических разностей. Так в п. Филино Светлогорского ГО отмечаются многочисленные сплывы, оползни, осыпи и обвалы, чаще нерасчленимые, в силу частых переслаиваний песков, супесей, суглинков, местами конгломератов и торфов.

Оползневые процессы на территории СЗФО часто сопутствуют гравитационным ЭГП. Активизация процессов происходит в паводковые периоды (снеготаяния и выпадения интенсивных атмосферных осадков) и половодье, когда при повышении уровня грунтовых переувлажняются береговые уступы и нарушается устойчивость склонов, а также может быть в техногенными факторами – динамические воздействия на оползневые склоны от проезжающего автотранспорта. На территории Архангельской области воздействие оползневых процессов прежде всего сказывается на сельскохозяйственных и водоохранных землях, частных участках, расположенных вблизи берегового уступа (д.д. Новинки, Пускино, Осокорская Котласского р-на, д.д. Ильинская, Марковская, Мануйловская, Осташевская Красноборского р-на). В зоне потенциальной угрозы находятся жилые и хозяйственные строения в деревнях Псарёво, Ершовка, Хорьково (правый берег Северной Двины), дачные и сельскохозяйственные земли, а также автомобильная дорога Архангельск – Белогорский – Пинега – Мезень – Лешуконское. Большинство оползней относятся к поверхностному типу. На территориях Ленинградской, Псковской, Вологодской и Новгородской областей развитие оползневых процессов связано с подмыванием берегов речными водами Невы, Волхова, Мсты, Свири, Ижоры, Тосны, Шелони, Керести, Луги, Сухоны, Суды и др. Длина оползней обычно 10-20 м. Более крупные оползни образуются в среднем течении р. Ловать. Воздействие оползневых процессов на хозяйственные объекты отмечается в Тосненском (придомовая территория д.д. №№ 5, 6 в пгт. Войскорово, в г. Никольское парковочная зона, территория церкви, участок региональной автодороги, территория кладбища и памятника природы регионального значения «Саблиский») и Лужском (вблизи а/д моста через р. Ящера в д. Долговка) районах Ленинградской области. На территории Псковской области проявления оползневого процесса наблюдаются в Свято-Успенском Псково-Печерском монастыре в г. Печоры на Петровском бастионе (остатки земляных укреплений 1700-х годов) и вдоль стен монастыря. На территории Вологодской области развитие оползней отмечается вблизи д.д. Сывороткино, Красное Поле на левом берегу р. Сухоны и в г. Вологда на ул. 6-й Армии на берегу одноимённой реки. На территории Новгородской области активные оползни отмечались вблизи г. Боровичи в районе д. Путлино на берегу р. Мсты, в районе д. Селище (Новинка) вдоль автодороги Любытино – Хвойная, на береговом склоне озера Ильмень вдоль д.д. Пустошь, Ретлё, Коростынь. В г. Великий Новгород оборонительные сооружения Окольного города (земляной вал высотой в среднем 10-12 м) на участке от ул. Людогоща до ул. Большая Санкт-Петербургская подвержены развитию оползневых процессов, в основании склона отчётливо выделяются оползневые валы. На территории Калининградской области длина оползневых участков – от 20-50 м до 800 – 6600 м, масса – тонны, реже десятки тонн.

Оползни (осыпи), отмечаются на берегу, где крутой уступ к морю, высотой до 50-60 м сложен преимущественно моренными суглинками, под которыми залегает неогеновый песок с прослоями бурого угля и жирной глины мощностью до 1,5-3 м. Здесь при увлажнении происходит оползание вышележащих пород. Активные оползни наблюдаются на береговых склонах вблизи пгт. Донское, в районе д. Маяк, и в п. Филино. У порта в г. Пионерский берег поражён древними блоковыми оползнями. Имеются оползни у западной окраины г. Зеленоградск. В меженные периоды при осушении пород склонов происходит осыпание песчаного материала; зафиксированы участки от м. Таран до г. Зеленоградск. На территории Республики Карелия свежий оползень зафиксирован в переувлажнённых супесчаных отложениях на склоне в 4 м от дорожного полотна трассы А-121 на 389-м км, также оползни активно развиты на крутом обрывистом береговом склоне Онежского озера в п. Каскесручей (Прионежский район) и на правом береговом склоне р. Тохмайоки в пгт. Хелюля, где верхнюю часть геологического разреза составляет Балтийский гляциолимний, представленный переслаиванием мелко- и тонкозернистых песков, супесей, суглинков и глин, на наиболее пониженных участках главенствующую роль играют ленточные глины и суглинки. На этих участках оползневой процесс приводит к сокращению земель частных территорий и земель водного фонта. В Мурманской области развитие оползневых процессов фиксируется в г. Мурманск вблизи Нижне-Ростинского шоссе, на участке Шонгуйский на правом берегу реки Кола в посёлке Шонгуй Кольского района. На территории г. Санкт-Петербург оползневыми процессами поражены берега рек Смоленки и Лубья. На территории Ненецкого АО оползневой процесс фиксировался в 20-50 м от полотна автодорогой Нарьян-Мар-Красное (р. Лиственичка), под автомобильным мостом через реку Северная и в 9 км от РП Искатели вдоль левого берега реки Куя на автодороге Нарьян-Мар – Усинск, в районе речного порта г. Нарьян-Мар, у моста через реку Шапкина в 98 км от посёлка Искатели на автодороге Нарьян-Мар – Усинск, в пределах водопропускного сооружения через безымянную речку под полотном дороги Нарьян-Мар – Усинск в 32 км от посёлка Искатели, а также правого берега р. Печоры, сложенного песчаными и супесчаными грунтами, в районе г. Нарьян-Мар. На территории Республики Коми проявления фиксируются в районе ж/д ст. Сейда у моста через одноименную реку. Активные оползни развиты в 7-ом микрорайоне г. Воркуты (Шахтёрская набережная, застроенном в 1970-1980-е годы на р. Воркута).

Обвальные и осыпные процессы больше развиты в горных районах региона и на обрывистых высоких склонах. В горных районах процессы развиваются в пределах Хибин (Мурманская область), Пай-Хой (Ненецкий автономный округ), Тиманского кряжа (Республика Коми). На территории Псковской области обвальные процессы фиксируются на участках обрывистых склонов известковых обнажений. Значительное проявление процесса наблюдается в г. Псков, вниз по течению р. Великая, где происходит подмыв и выветривание склона Снятной горы (Снетогорско-Муровицкий памятник природы в виде выходов девонских пород), обрушение породы и проседание ограды монастыря. Обвально-осыпные процессы на территории Псковской области отмечаются на древних склонах долин, в частности в районе в д. Старый Изборск Печорского района (левый берег озера Городищенского). Процесс обусловлен крутизной склона, выходами подземных вод на поверхность (Словенские ключи), особенностями литологии пород, слагающих склон (карбонатные и терригенные породы верхнего девона). Негативному воздействию подвержена рекреационная зона, расположенная на вершине этого склона, вблизи Изборской крепости – постройки XIV века и территория, являющаяся памятником природы Псковской области «Изборско-Мальская долина». Обвальный процесс развивается в Плюсском районе области на территории урочища Слуды, где фиксируются обнажения красноцветных песков и сильно сцементированных песчаников арукюласко-буртниекского горизонта среднего девона на левом берегу реки Плюссы, высотой до 36 метров, протяжённостью около 500 метров. Здесь главным фактором активизации выступал гидрогеологический – разгрузка грунтовых вод. На территории Мурманской области отмечаются незначительные по размерам проявления обвально-осыпного процесса на ж/д станции Мохнаткина Пахта вблизи

посёлка Росляково и на участках сильно расчленённого рельефа вдоль железной дороги Мурманск – ж/д станция Ваенга (г. Североморск). Развитие обвального процесса происходит в непосредственной близости от рабочих мощностей промплощадки Кировского рудника в п. Кукисвумчорр. Активный осыпной процесс развивается в центре г. Кола на горе Соловарака. На территории Новгородской области обвально-осыпные процессы развиваются вдоль Ильменского глинта (региональный памятник природы девонских отложений в пределах Главного девонского поля в д.д. Устрека, Пустошь, Ретлё Старорусского района. На территории Ленинградской области активный осыпной процесс развивается в Лужском районе вблизи а/д моста через р. Ящера (трассы Р-23, у д. Долговка). В Республике Карелия активизации обвальных процессов наблюдались на большом протяжении вдоль трассы А-121 Санкт-Петербург – Сортавала – Петрозаводск, вблизи п. Сорола Лахденпохского района (Национальный парк Ладожские шхеры, гора Змеиная), где проявления расположены рядом с дорогами. Здесь обвальные процессы происходят главным образом в периоды сильных и продолжительных ветров. Также триггерными факторами являются температурное и морозное выветривание.

Овражная эрозия на территории СЗФО имеет подчинённое значение. Локальное развитие процессы получили в Ленинградской, Архангельской, Мурманской и Новгородской областях. Овраги небольшие: протяжённость их не превышает 10-20 м, ширина – 10-15 м, глубина 8-10 м. Овраги, как правило, слабо растущие, задернованные, поросшие кустарником. В Архангельской области по интенсивности овражной эрозии среди районов сельскохозяйственного освоения выделяются Вельский, Котласский (район ДОКа, у ж/д ст. Заовражье) и Устьянский. Длина оврагов здесь 50-200 м, ширина 10-15 м, глубина до 6 м. Основными факторами развития овражной эрозии являются расчленённость рельефа территории, атмосферные осадки, отсутствие растительного покрова. На территории Ленинградской области овражная сеть развита значительно – в Кировском районе на р. Мга, Волховском районе на р. Волхов, Подпорожском районе на р. Погра. На территории Мурманской проявление овражной эрозии развивается на левом склоне насыпи путепровода Белореченский. В Новгородской области имеют ограниченное распространение на крутых склонах долин рек Мста, Шелонь, Ловать, Полометь, Вишера, Холова и др., на склонах холмов. На территории Вологодской области развитие овражной эрозии также приурочено к высоким крутым берегам р. Сухона, однако, более характерно для песчаников, супесей и песков. Так по левому берегу р. Сухона вблизи д. Вострое на 1-ом проявлении развивается до 13 эрозионных врезов.

Развитие **эолового процесса и дефляции** на территории Ненецкого АО происходит вдоль морского побережья, по берегам рек и озёр и на участках бугристых песков и дюн. Процессы дефляции наблюдаются на участке автодороги Нарьян-Мар – Усинск, на участке газопровода Василково – Нарьян-Мар и на правом берегу р. Печора в п. Искателей. На территории Калининградской области эоловые процессы активно развиваются в береговой зоне Балтийского моря и в юго-восточной и северной частях области (в долине р. Неман). Аккумулятивный участок прослеживается от города Балтийска до п. Мечниково – 4,0 км, происходит наращивание пляжа в сторону суши. Также отмечается аккумуляция пляжа в районе г. Пионерск у реки Мотыль – 2 км. На Куршской косе участки дефицита песчаных наносов чередуются с участками аккумуляции песка. В незначительной степени эоловые процессы развиты на территории Новгородской области по побережью озера Ильмень и в пределах Мстинской впадины. Процессы проявляются на небольших участках в виде невысоких холмов и небольших гряд (высота 1,5 – 4,0 м), имеющих беспорядочную ориентировку. На территории г. Санкт-Петербург процессы фиксируются в прибрежной зоне Курортного района. Наибольшие по протяжённости и ширине песчаные пляжи (более 100 м) расположены в районе пос. Солнечное – г. Сестрорецк, локальные песчаные пляжи развиты в небольших бухтах по всему периметру восточной части Финского залива и Невской губы. Активное развитие рассматриваемых процессов наблюдается в Олонецком районе Республики Карелия рядом с посёлком Устье Тулоксы в месте впадения р. Тулокса в

Ладожское озеро. Локальное распространение процессов в настоящее время не оказывают негативного воздействия на объекты хозяйственной деятельности человека, за исключением участков вдоль газопровода Василково – Нарьян-Мар, где развитие процесса дефляции приводит к оголению трассы.

Активное развитие **суффозии** присклонового типа развивается на территории г. Санкт-Петербурга в Петроградском районе на реках Малая, Средняя и Большая Невки. Развитию суффозии способствует наличие в геологическом разрезе мелкодисперсных грунтов и механического воздействия эрозионных процессов. Суффозионным процессом поражены значительные части газонов городских набережных. Широкое развитие суффозия получает в области распространения песчаных грунтов, под склонами долин рек. На территории округа процесс встречается во многих СФ, но чаще распространён как сопутствующий оползневому ЭГП. На территории Калининградской области суффозии подвержены оползневые склоны вдоль побережья Балтийского моря (от пгт. Донское до д. Филино и др.). В результате локального оползания песчано-гравийно-валунного грунта, происходит вынос песка, нависание дернины и обнажение скальных пород.

Подтопление территории грунтовыми водами, гидравлически связанными с поверхностными водами Финского залива, крупных озёр и рек, на территориях с нарушенным водоотводом развито на значительной территории СЗФО. Процесс подтопления в техногенно-нарушенных условиях имеет активное развитие на территории Сланцевского городского поселения (Ленинградская область). В зоне подтопления восточная часть г. Сланцы (ул. Ленина, Баранова, 1-я и 2-я Советские), д.д. Большие и Малые Поля (сельскохозяйственные земли и придомовые участки). Постоянное избыточное увлажнение подвалов может привести к вымыванию грунта из-под ленточного фундамента, на котором стоят подтапливаемые многоэтажки по улице Ленина 25/6 и 25/8, наблюдается эрозия железобетонных несущих конструкций. Основными факторами активизации данного процесса являются как природные – интенсивное снеготаяние, выпадение обильного количества атмосферных осадков и как следствие повышение уровня грунтовых вод, сток поверхностных вод в низины с окружающих более высоких (по абсолютным отметкам) территорий, так и техногенные – восстановление уровней осушенных (при эксплуатации и сухом способе консервации) кембро-ордовикского и ордовикского горизонтов в депрессионной воронке до статических величин после затопления шахтного пространства ОАО «Ленинградсланец», излив и фонтанирование напорных подземных вод на поверхность через не ликвидированные выработки и скважины в низменных местах. В период максимального подъёма уровня грунтовых вод зона воздействия процесса подтопления увеличится. Также на территориях Вологодской, Новгородской и Архангельской областей в паводковые периоды в зоне воздействия процесса подтопления находятся жилые и хозяйственные объекты, сельскохозяйственные и частные территории, расположенные в местах понижения рельефа вблизи постоянных водотоков. На территории Ненецкого АО и Республики Коми отмечается подтопление в виде образования линейных линз с открытой водой на участках газопроводов. В Республике Коми подтопление также наблюдается в пределах Усинского водохранилища. На территории г. Санкт-Петербург нагонные явления, затруднённый грунтовый сток вблизи гранитных набережных, утечки из канализационных и ливневых систем приводят к подъёму уровней грунтовых вод вплоть до поверхности земли, а в условиях наводнений – к подтоплению и затоплению территории, городских коммуникаций, подземных сооружений жилого, административного, промышленного и иного назначения.

В целом по территории региона активность проявлений ЭГП невысокая, особенно на равнинном рельефе местности.

2.2. Наблюдательная сеть и результаты наблюдений за экзогенными геологическими процессами

Действующая государственная опорная наблюдательная сеть ГМЭГП в 2023 г.

составляла 38 ПН. Карта наблюдательной сети на территории СЗФО представлена на рис. 2.2. На карту вынесены результаты наблюдений в 2023 г. по участкам дежурных инженерно-геологических обследований и детальных наблюдений, а также плановых и оперативных инженерно-геологических обследований. Экспликация к карте приведена в таблице 2.2.

В целом распределение наблюдательной сети по территории СЗФО неравномерно. Наибольшее количество наблюдательных пунктов в Республике Коми – 8 и в Ленинградской области – 4. Наименьшее – 2 ПН – установлены в Республике Карелия. На остальные СФ приходится по 3 ПН (рис. 2.3).

ГОНС по подсистеме «опасные ЭГП» размещена как в природных, так и природно-техногенных условиях, на участках с различной поражённостью ЭГП (рис. 2.1), однако наибольшее значение придавалось участкам, подверженным негативным воздействиям опасных ЭГП на населённые пункты, хозяйственные объекты и земли различного назначения.

Пункты наблюдений развития опасных ЭГП, входящие в ГОНС на территории округа, подразделяются на три типа: площадные, линейные и точечные.

К первому типу относятся:

- участки дежурных инженерно-геологических обследований;
- участки детальных наблюдений (геокриологический полигон Воркутинский);
- комплексные пункты наблюдений, совмещающие в себе 2 и более типа пунктов наблюдений (геокриологический полигон Воркутинский)).

В пределах пунктов наблюдений площадного типа проводятся дежурные инженерно-геологические обследования различного масштаба (от 1:10 000 до 1:200 000) , в ходе которых осуществляется выявление и учёт активизировавшихся проявлений ЭГП, визуальная оценка активности этих проявлений и определяются факторы, влияющие на активизацию опасных ЭГП. Кроме того, выясняется степень подверженности населённых пунктов и хозяйственных объектов воздействию ЭГП. Дополнительно для точной координатной и высотной привязки проявлений и точек наблюдения при обследовании пунктов ГОНС на территориях всех СФ была использована имеющаяся на балансе спутниковая система навигации GNSS EFT M 3 Plus. Для визуальной оценки развития наблюдаемых проявлений ЭГП использовался БПЛА MAVIC ZOOM.

Комплексные пункты наблюдений на территории Воркутинского МГП (Республика Коми), включают участки детальных наблюдений (в т.ч. створы полуинструментальных и геодезических измерений, пучиномерные площадки) и автоматизированные пункты наблюдений. Участки характеризуются наличием на них объектов: точечных (11 термометрических скважин), линейных (1 геодезический створ и 2 термометрических створа, состоящих из 2-х скважин каждый) и площадных (площадки учётные: 3 – пучиномерные, 1 – комплексная).

Термометрические наблюдения по скважинам производятся переносным и стационарными автоматизированными измерительными комплексами – комплектами логгеров Hobo U12 (9) и Кедр DMZ (5), 3 из которых оснащены телеметрической аппаратурой, для передачи данных online.

Створы геодезических измерений используются для оценки развития процесса криогенного пучения – термокарстового проседания посредством определения разности абсолютных отметок реперов, измеренных в разные циклы наблюдений.

На комплексных участках наблюдений помимо инструментальных измерений, производятся наблюдения за процессами криогенной группы.

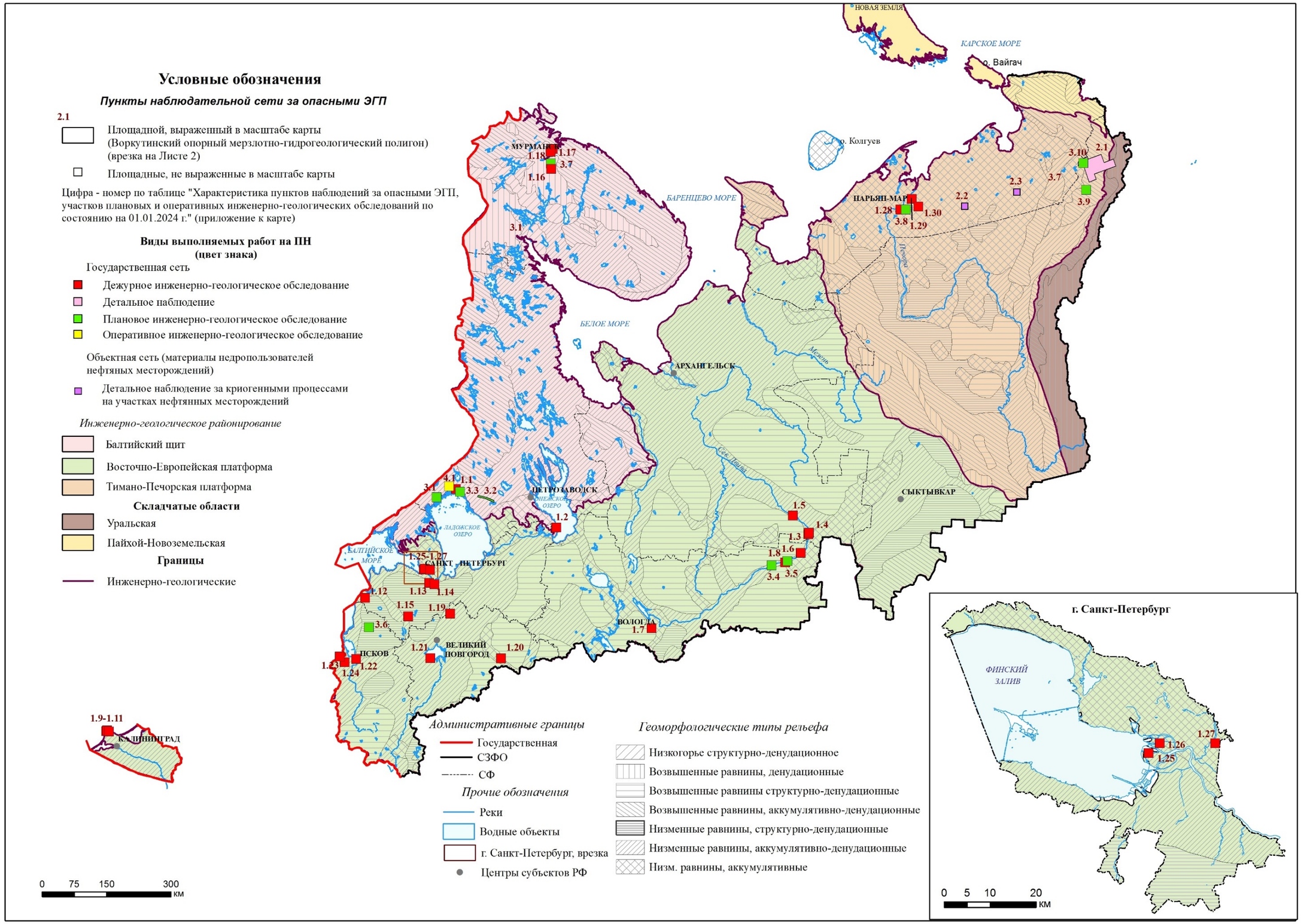
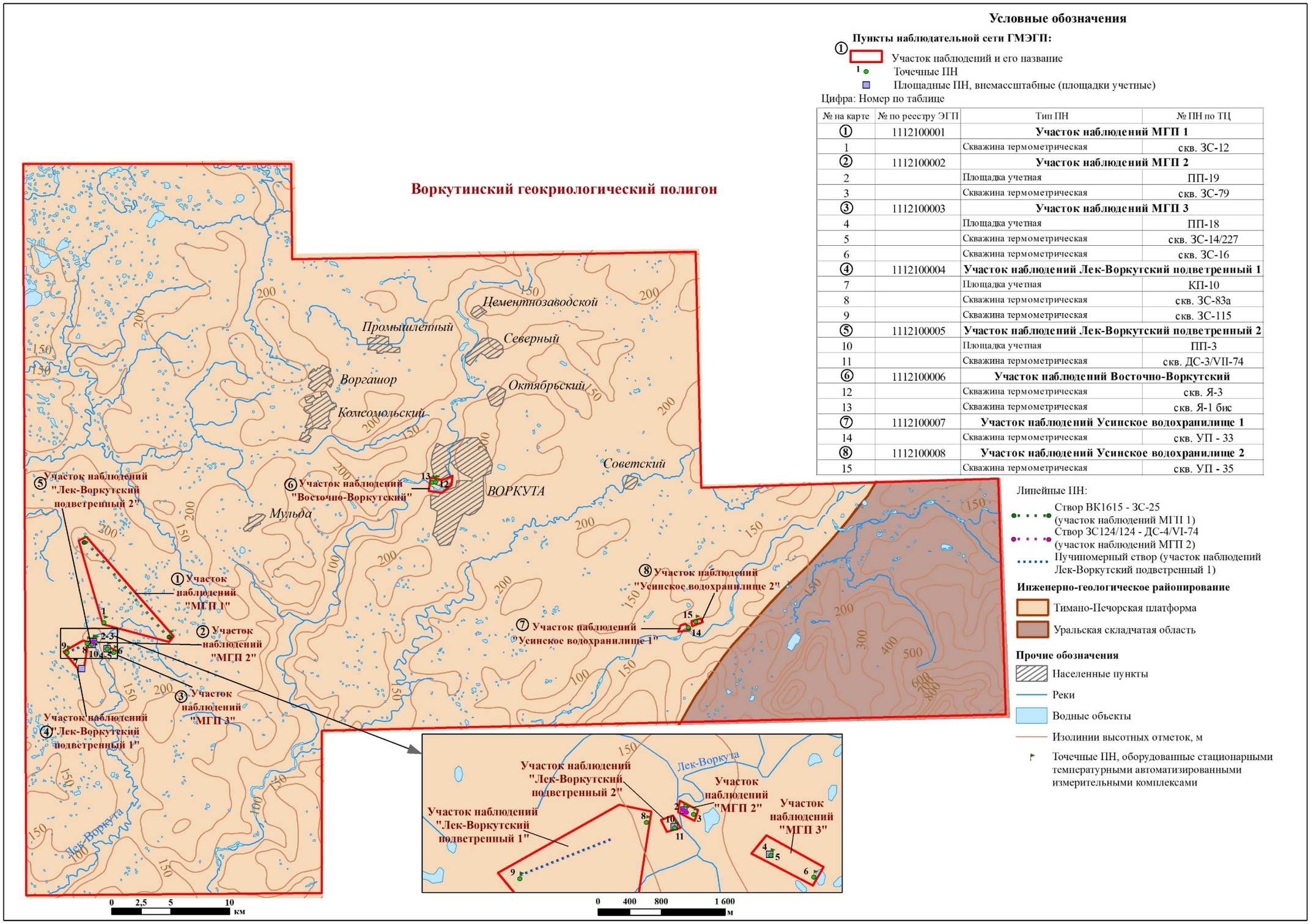


Рис. 2.2. (лист 1) Карта наблюдательной сети на территории Северо-Западного федерального округа (по состоянию на 01.01.2024)



Условные обозначения

Пункты наблюдательной сети ГМЭГП:

① Участок наблюдений и его название

1 Точечные ПН

Площадные ПН, внемасштабные (площадки учетные)

Цифра: Номер по таблице

№ на карте	№ по реестру ЭГП	Тип ПН	№ ПН по ТЦ
①	1112100001	**Участок наблюдений МГП 1**	
1		Скважина термометрическая	скв. ЗС-12
②	1112100002	**Участок наблюдений МГП 2**	
2		Площадка учетная	ПП-19
3		Скважина термометрическая	скв. ЗС-79
③	1112100003	**Участок наблюдений МГП 3**	
4		Площадка учетная	ПП-18
5		Скважина термометрическая	скв. ЗС-14/227
6		Скважина термометрическая	скв. ЗС-16
④	1112100004	**Участок наблюдений Лек-Воркутский подветренный 1**	
7		Площадка учетная	КП-10
8		Скважина термометрическая	скв. ЗС-83а
9		Скважина термометрическая	скв. ЗС-115
⑤	1112100005	**Участок наблюдений Лек-Воркутский подветренный 2**	
10		Площадка учетная	ПП-3
11		Скважина термометрическая	скв. ДС-3/VII-74
⑥	1112100006	**Участок наблюдений Восточно-Воркутский**	
12		Скважина термометрическая	скв. Я-3
13		Скважина термометрическая	скв. Я-1 бис
⑦	1112100007	**Участок наблюдений Усинское водохранилище 1**	
14		Скважина термометрическая	скв. УП - 33
⑧	1112100008	**Участок наблюдений Усинское водохранилище 2**	
15		Скважина термометрическая	скв. УП - 35

Линейные ПН:

Створ ВК1615 - ЗС-25 (участок наблюдений МГП 1)

Створ ЗС124/124 - ДС-4/VI-74 (участок наблюдений МГП 2)

Пучиномерный створ (участок наблюдений Лек-Воркутский подветренный 1)

Инженерно-геологическое районирование

Тимано-Печорская платформа

Уральская складчатая область

Прочие обозначения

Населенные пункты

Реки

Водные объекты

Изолинии высотных отметок, м

Точечные ПН, оборудованные стационарными температурными автоматизированными измерительными комплексами

Рис. 2.2. (лист 2) Карта наблюдательной сети на территории Северо-Западного федерального округа по состоянию на 01.01.2024 (Воркутинский опорный мерзлотно-гидрогеологический полигон)

Таблица 2.2. Перечень пунктов наблюдений за опасными ЭГП, участки плановых и оперативных инженерно-геологических обследований по состоянию на 01.01.2024 г., вынесенные на рис. 2.2

№№ п/п	Название технологического объекта	№№ по реестру ГМСН ЭГП	Тип ЭГП
1. Участки дежурных инженерно-геологических обследований			
Республика Карелия			
1.1	Хийденсельга	1011100001	Оп
1.2	Каскесручей	1011100002	Оп
Архангельская область			
1.3	Новинки - Пускино	2911100001	Оп
1.4	Заовражье	2911100002	Оп, Эо
1.5	Ильинская - Марковская	2911100003	Оп
Вологодская область			
1.6	Сывороткино	3511100001	Оп
1.7	г. Вологда	3511100003	Оп
1.8	Студёное	3511100004	ГР
Калининградская область			
1.9	Донское	3911100001	Оп, Ос
1.10	Маяк	3911100002	Оп
1.11	Филино	3911100003	ГР
Ленинградская область			
1.12	Сланцы	4711100001	Пт
1.13	Войскорово	4711100002	Оп
1.14	Никольское	4711100003	Оп
1.15	Долговка	4711100005	Оп, Ос
Мурманская область			
1.16	Ж/д станция Лопарская	5111100002	Оп, Ос
1.17	Мохнаткина пахта	5111100004	Об, Оп
1.18	Нижне-Ростинского шоссе	5111100005	Оп
Новгородская область			
1.19	Чудово	5311100001	Оп
1.20	Боровичи-Путлино	5311100002	Оп
1.21	Устрека – Коростынь (Ильмень)	5311100003	Об-Ос, Оп
Псковская область			
1.22	Снетогорский монастырь	6011100001	Об
1.23	Словенские ключи	6011100002	Об-Ос
1.24	Псково-Печорский монастырь	6011100003	Оп
г. Санкт-Петербург			
1.25	Смоленка	7811100001	Оп
1.26	Набережная Адмирала Лазарева	7811100002	Су
1.27	6-я Жерновская ул., д. 7	7811100005	Оп
Ненецкий АО			
1.28	Нарьян-Мар	8311100001	Оп
1.29	Нарьян-Мар - Красное	8311100002	Де
1.30	Нарьян-Мар — Усинск	8311100003	Оп
2. Участки детальных наблюдений			
Республика Коми			
2.1	Воркутинский геокриологический полигон (ПН показаны на Врезке, Лист 2)	включает 8 участков	

№№ п/п	Название технологического объекта	№№ по реестру ГМСН ЭГП	Тип ЭГП
1	МГП 1	1112100001	КР
2	МГП 2	1112100002	КР
3	МГП 3	1112100003	КР
4	Лек-Воркутский подветренный 1	1112100004	КР
5	Лек-Воркутский подветренный 2	1112100005	КР
6	Восточно-Воркутский	1112100006	КР
7	Усинское водохранилище 1	1112100007	КР, Ка-Су
8	Усинское водохранилище 2	1112100008	КР, Ка-Су
Ненецкий АО			
2.2	Харьягинский (участки Средне-Хальягинский, Северо-Харьягинский, Лек-Харьягинский)	без № - объектная сеть	КР
2.3	Колвинский	без № - объектная сеть	КР
3. Участки плановых инженерно-геологических обследований			
Республика Карелия			
3.1	Гора Змеиная	первичное	Об
3.2	Юргилица	первичное	Оп, Об
3.3	Метсякюля	первичное	Об
Вологодская область			
3.4	Вострое	первичное	Эо
3.5	Исады	первичное	ГР
Псковская область			
3.6	Слуды	первичное	Об
Мурманская область			
3.7	Шонгуй	повторное	Оп, Ос, Эо
Ненецкий АО			
3.8	Куйский (9 км от Нарьян- Мар)	первичное	Оп
Республика Коми			
3.9	Сейдинский	повторное	Оп, Со, Тк
3.10	Воргашор	повторное	Пу
4. Участки оперативных инженерно-геологических обследований			
Республика Карелия			
4.1	Хелюля	первичное	Оп

Площадной тип пунктов наблюдений является основным типом ГОНС на территории СЗФО. В 2023 г. насчитывалось 38 площадных пунктов (30 участков дежурных обследований, расположенных в 10 СФ (кроме Республики Коми) и 8-и комплексных участков наблюдений в Республике Коми).

Изучаемыми процессами на территории СЗФО являлись: криогенный и гравитационный комплексы ЭГП, оползневые, обвальные и осыпные, суффозионные и карстово-суффозионные процессы, подтопление, дефляция, эрозия овражная.

Распределение пунктов ГОНС по подсистеме «опасные ЭГП» по генетическим типам изучаемых ЭГП по состоянию на 01.01.2024 представлено в рис. 2.4. На рисунке 2.4 видно, что по генетическим типам наибольшее количество пунктов организовано для наблюдений за оползневым процессом – 23 ПН (50%), что обусловлено благоприятными с точки зрения оползнеобразования сочетанием геологических, геоморфологических, климатических, гидрогеологических факторов развития процесса на территории СЗФО и потенциальной опасностью данного процесса.

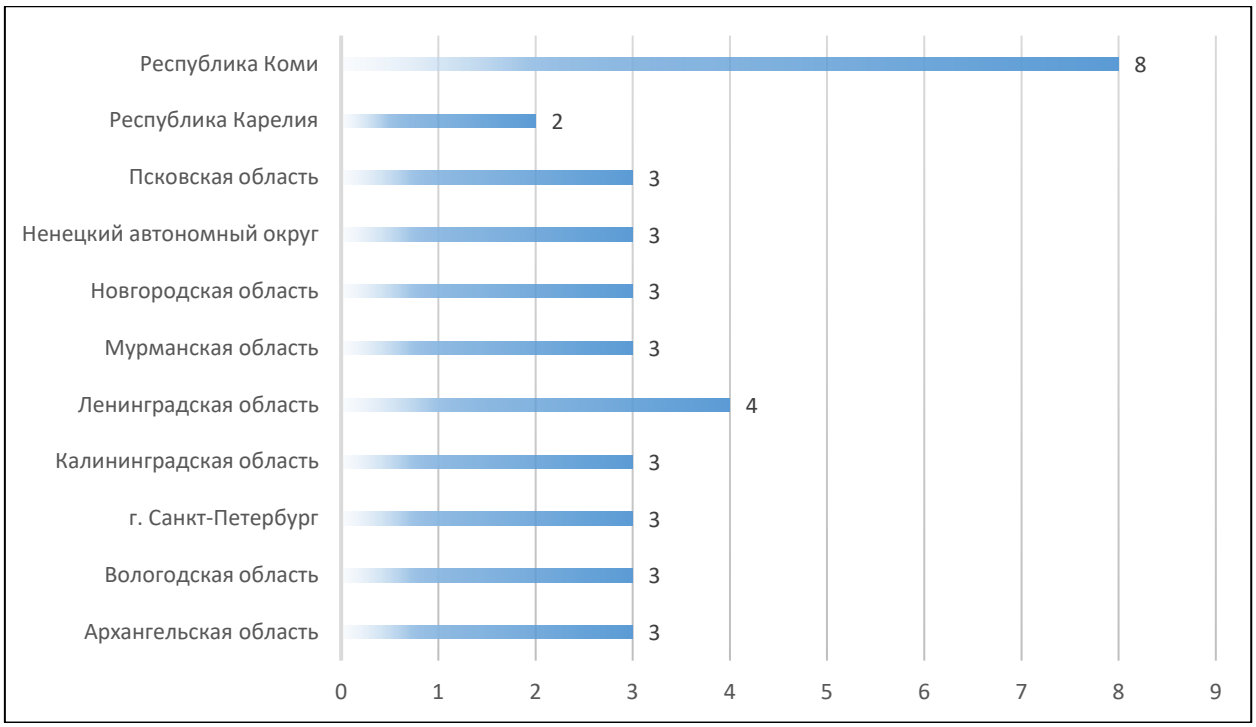


Рис. 2.3. Распределение пунктов ГОНС по территории СЗФО в разрезе субъектов РФ по состоянию на 01.01.2024 г.

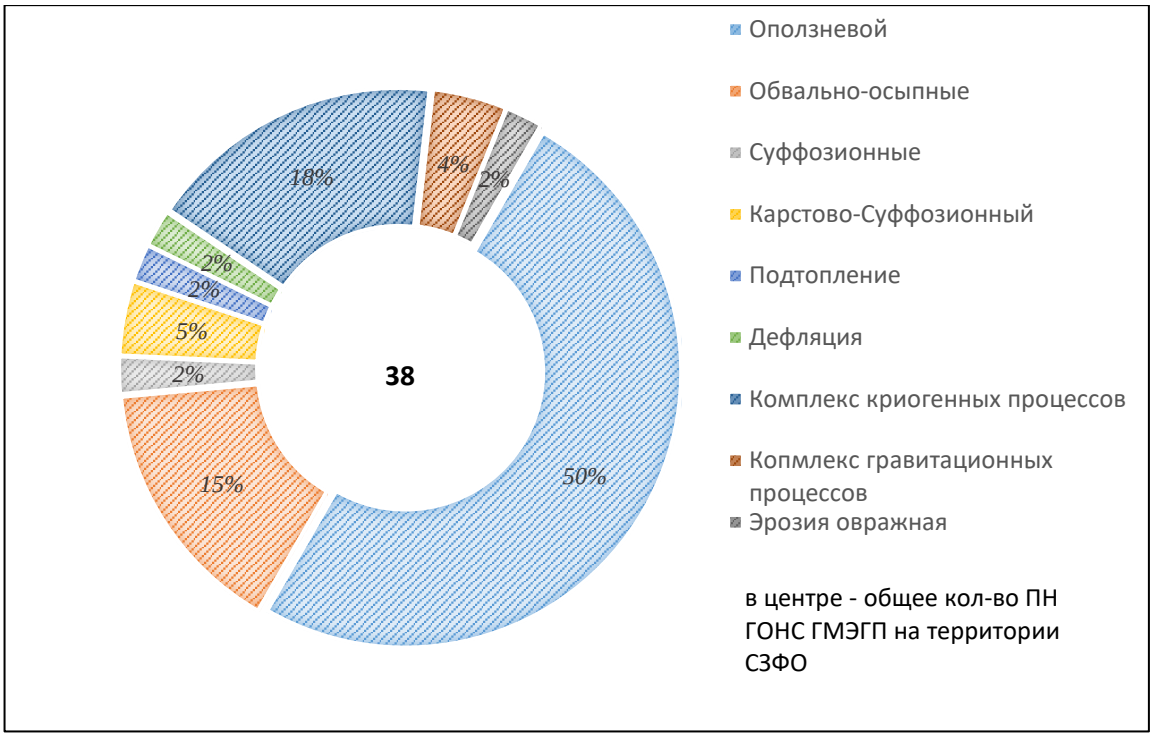


Рис. 2.4. Распределение пунктов ГОНС по территории СЗФО по генетическим типам опасных ЭГП по состоянию на 01.01.2024 г.

Пункты наблюдения за оползневым процессом установлены в 10 из 11 СФ СЗФО. Всего в 2023 г. обследовано 57 проявления оползневого процесса. Как правило это оползни скольжения и бокового обрушения. Размер самого крупного оползня достигает 91200 м^2 (Калининградская область, ПН – Маяк).

Вторым генетическим типом ЭГП на территории округа имеющим значительную по количеству ПН наблюдательную сеть, являются комплекс криогенных процессов - 8 ПН (18%) на территории Республике Коми в пределах Воркутинского мерзлотного геокриологического полигона.

Наблюдения за обвально-осыпными процессами проводятся по 8 ПН (15%) на территориях Калининградской, Мурманской, Новгородской, Псковской и Ленинградской областей на склонах, сложенных скальными, полускальными и трещиноватыми породами, залегающими с поверхности или под маломощным четвертичным чехлом.

На 8 ПН организованы наблюдения за выявленными проявлениями, относящимися к комплексу гравитационных процессов, суффозионным и карстово-суффозионным процессам, подтоплению и дефляции, овражной эрозии. Динамика суффозионного процесса отслеживалась на территории г. Санкт-Петербург, где наблюдения проводились по 1 ПН (2%) на 1 участке, расположенном в Петроградском районе города. Наблюдения за развитием карстово-суффозионного процесса проводятся на территории Республики Коми по 2 ПН (5%) в пределах участков Усинское водохранилище 1 и 2. Регулярные наблюдения за процессом подтопления проведены на 1 участке (2%) в Ленинградской области, расположенном в восточной окраине г. Сланцы, где в совокупности различных причин и факторов происходит подтопление земель и объектов инфраструктуры. Наблюдения за развитием комплекса гравитационных проявлений проводились в Калининградской области – 1 (2%) и Вологодской области – 1 (2%). На территории Ненецкого АО наблюдения за дефляцией по 1 ПН (2%) выполнены на участке газопровода «Василково – Нарьян-Мар» в МО "Заполярный район", расположенном в 33 км от посёлка Искатели. Наблюдения за развитием овражной эрозии организован 1 ПН (2%) на территории Архангельской области.

Распределение наблюдательной сети по генетическим типам ЭГП с разделением их по территориям СФ СЗФО приведено в таблице 2.3.

Периодичность наблюдений за опасными ЭГП по пунктам наблюдательной сети для 10 субъектов СЗФО (кроме Республики Коми) определялась сезонами активизации опасных ЭГП (процессоопасными сезонами) и составляла 1 раз в год в весенний или осенний паводковый период.

На площади Воркутинского полигона наблюдения за опасными ЭГП в 2023 г. выполнялись с периодичностью 2 раза в год: в ненормализованный период – во 2-м квартале и в нормализованный период осенью при максимальном протаивании деятельного слоя (3 квартал).

В пределах каждого из 38 площадных пунктов наблюдений проводились инженерно-геологические обследования с определением качественных и количественных показателей состояния опасных ЭГП для отдельных проявлений по точкам наблюдений.

Мониторинг опасных ЭГП по пунктам наблюдательной сети включал следующие методы наблюдений:

- координатную привязку проявлений опасных ЭГП;
- фотодокументирование проявлений опасных ЭГП;
- определение морфометрических показателей проявлений опасных ЭГП;
- оценку глубины (мощности) зоны развития опасных ЭГП в пределах проявления;
- изучение развития ЭГП во времени;
- определение современной активности проявлений опасных ЭГП;
- характеристику условий развития и факторов активизации опасных ЭГП;
- изучение распространения растительности, её особенностей как индикаторов развития опасных ЭГП;
- оценку воздействий опасных ЭГП на земли и хозяйственные объекты;
- выявление потенциально опасных участков, признаков возможной активизации (в пределах и за пределами проявлений ЭГП).

Таблица 2.3. Распределение пунктов ГОНС (по подсистеме «опасные ЭГП») по количеству и генетическим типам изучаемых ЭГП в 2023 гг. по территориям Субъектов федерации и Северо-Западного федерального округа в целом

СФ СЗФО	Кол-во ПН[2], в т.ч по генетическим типам изучаемых ЭГП								
	оползневой	Обвальный, осыпной, обвально-осыпной	суффозионные	гравитационный	подтопление	эрозия овражная	дефляция	криогенный	карстово-суффозионные
Республика Карелия	2								
Республика Коми	0							8	2
Архангельская область	3					1			
Вологодская область	2			1					
Калининградская область	2	1		1					
Ленинградская область	3	1			1				
Мурманская область	3	2							
Новгородская область	3	2							
Псковская область	1	2							
г. Санкт-Петербург	2		1						
Ненецкий автономный округ	2						1		
Всего по генетическому типу	23	8	1	2	1	1	1	8	2

Координатная привязка проявлений опасных ЭГП осуществлялась портативными спутниковыми приёмниками - GNSS приёмник EFT M-3+ или навигатор Garmin GPSMAP.

Фотодокументирование проявлений опасных ЭГП на точках наблюдений осуществлялось при помощи цифровых фотокамер – фотоаппарат Canon SX430 IS, смартфоны iPhone SE 2, Xiaomi Mi 12X.

Морфометрические показатели проявлений опасных ЭГП (длина, ширина, площадь проявления, крутизна склонов в пределах проявлений и др.) определялись с использованием гидрогеологической рулетки (FXA 30 SWFK-041), лазерного дальномера (Yukon Extend LRS-1000), телескопической нивелирной рейки (RGK TS-4).

Оценка глубины (мощности) зоны развития опасных ЭГП в пределах проявления (средние мощности оползневых и обвальных масс, глубины оврага и др.) выполнялась специалистом экспертным методом или с применением гидрогеологической рулетки.

В рамках *изучения развития ЭГП во времени* специалистом экспертным методом определялся возраст проявления (древнее или современное), периодичность активизаций, приуроченность активизаций к каким-либо периодам.

Современная активность проявлений опасных ЭГП определялась по различным признакам: характер поверхности, обводненность, состояние растительности, следы развития ЭГП (на склонах свежие обнажения, трещины, скопления обломочного материала; на поверхности массива пород – свежие провалы, увеличение размеров воронок и т.д.).

К условиям развития опасных ЭГП относятся: состав горных пород, затронутых проявлением; геоморфологические, гидрогеологические условия в пределах проявления опасного ЭГП и др.

[2] На 1 ПН могут изучаться несколько генетических типов ЭГП

Факторы активизации опасных ЭГП включали: метеорологические (интенсивные или продолжительные жидкие атмосферные осадки; интенсивное снеготаяние, вызванное резким повышением температуры воздуха); гидрологические (эрозионная и абразионная деятельность поверхностных водных объектов); гидрогеологические (подъём уровней грунтовых вод); техногенные (подрезка и пригрузка склонов, нарушение поверхностного и подземного стока, динамическое воздействие от проезжающего автотранспорта и др.) и т.д.

При изучении влияния *растительности* на динамику развития опасных ЭГП учитывался её вид, возраст, размеры (высота, толщина) и т.п. По результатам изучения растительных сообществ (наличие или отсутствие её в пределах проявлений и в потенциальной зоне развития ЭГП, состояние листвы и корневой системы и т.д.), определялась активность ЭГП.

При *оценке воздействий* опасных ЭГП на природоохранные, хозяйственные, исторические объекты и земли различного назначения определялись:

- тип объекта, испытавшего воздействие опасного ЭГП;
- координаты объекта, испытавшего воздействие опасного ЭГП;
- период воздействия опасного ЭГП на объекты (определяется экспертным методом или с использованием открытых источников информации при камеральной обработке первичных данных);
- тип опасного ЭГП, вызвавшего воздействие;
- последствия воздействия (наклон сооружения, смещение части сооружения, его величина, обрушение отдельных частей, перекос, характеристика отдельных трещин и т.п.).

В рамках *определения потенциально опасных участков* выделялись природоохранные, хозяйственные, исторические объекты и земли различного назначения, которые могут подвергнуться воздействию при дальнейшей активизации ЭГП. Определялись координаты объекта, а также расстояния от активных проявлений до объекта.

В границах комплексных участков наблюдений на территории Республики Коми для определения количественных показателей опасных ЭГП использовались термометрические скважины. Замеры проводились полуинструментальными и инструментальными методами. Измерения температуры горных пород выполнялись переносным комплектом логгера с одним датчиком в слое годовых колебаний температуры и по всему разрезу. Кроме того, 14 скважин оборудованы автоматизированными измерительными комплексами.

Термометрические наблюдения по 1 пункту (1 скважина на участке Усинское водохранилище 1) с помощью переносной аппаратуры выполнены в соответствии с принятой методикой – до глубины 20 м и на забое (при глубинах, отличных, но близких к 20 м) измерения температуры выполнялись через 1 м, от 20-и до 50-и метров – через 5 метров, от 50-и метров и до забоя – через 10 метров.

Термометрические наблюдения с помощью стационарной аппаратуры выполнены по 14-и скважинам, расположенным на 7 ПН (МГП 1; МГП 2; МГП 3; Лек-Воркутский 1; Лек-Воркутский 2; Восточно-Воркутский, Усинское водохранилище 2). Скважины оборудованы комплектами логгеров Hobo U12 4 External Channel Outdoor/Industrial (9) и Кедр DMZ (5), 3 из которых оснащены телеметрической аппаратурой, для передачи данных online. Замеры температур ММП и таликов логгерами Hobo U12 осуществляются по методике, реализуемой на территории России в рамках Международного Полярного Года 2007-2008 гг. и при продолжающихся наблюдениях в пределах глобальной наземной сети мониторинга ММП. Согласно этой методике, замеры в скважинах глубиной до 15 м выполняются на глубинах: 3 м, 5 м, 10 м, 15 м (при глубине скважины незначительно отличающейся от 15-и метров – на забое). При глубинах скважин 20 и более метров измерения проводятся на глубинах 5 м, 10 м, 15 м и на забое, но не глубже 20-25 м. Частота фиксации показаний температуры автоматизированными комплексами Кедр DMZ составляет 1 раза в сутки, замеры выполняются до глубины 20 м через 1 м, от 20-и до 45-и метров – через 5 метров (2 ПН Усинское водохранилище 2).

Также на участках проводилось измерение абсолютного положения закреплённых грунтовых марок геодезическим методом. Для замеров использовался нивелир оптический «Н-3» с точностью определений до 3-х мм. Измерение положения грунтовых марок позволило определить абсолютную величину и среднюю скорость смещений за промежуток времени между двумя наблюдениями и за весь многолетний период наблюдений с 1988 г. Для количественной оценки сезонных, оценки и прогнозирования многолетних изменений абсолютных отметок земной поверхности под влиянием криогенных процессов: термокарста и криогенного пучения *нивелирование марок* проведено на 4-х площадках учётных (3 пучиномерные и 1 комплексная) и 1-м пучиномерном створе, размещённых на 4 ПН (участки детальных наблюдений: Лек-Воркутский подветренный 1 (комплексная площадка, пучиномерный створ) и 2 (пучиномерная площадка); МГП 2 и 3 (пучиномерные площадки). На каждой из 4-х площадок оборудовано по 36 марок с расстояниями между ними по 5 м; практически такие же расстояния, 5-7 м, и между марками на указанном створе, протяжённость пучиномерного фрагмента которого составляет 655 м и количество марок 131. Выполнены вычисления среднегодовых абсолютных отметок поверхности земли для определения величины её термокарстовой осадки (криогенного пучения) на характерных элементах рельефа и микрорельефа, качественно различающихся мерзлотно-геологическими условиями.

Перечень пунктов государственной опорной наблюдательной сети ГМЭГП на территории Северо-Западного федерального округа в 2023 году, включающий тип ПН, генетический тип наблюдаемых опасных ЭГП, наблюдаемые показатели и частоту наблюдений приведён в таблице 2.4.

По сравнению с 2022 годом произошли изменения в составе и размещении наблюдательной сети на территории СЗФО. Пункт наблюдения ГОНС Большая Невка в г. Санкт-Петербург закрыт ввиду его не репрезентативности, не соответствия «Требованиям…» и низкой активности суффозионного процесса. Освободившийся ПН передан на территорию Вологодской области, где по результатам планового обследования был организован 1 новый участок наблюдения за оползневым процессом в п. Студёное.

В 2023 г. на территории г. Санкт-Петербург был продолжен мониторинг состояния дна и берегов водных объектов, а также состояния водоохранных зон по территориальной наблюдательной сети. Наблюдения проводились в 17 районах города на 233 точках по берегам рек, затронутых гравитационно-эрозионными и оползневыми процессами: Большой Ижорки, Волковки, Глухарки, Дачной, Дудергофки, Ждановки, Ижоры, Каменки, Карасты, Карповки, Кикенки, Красненькой, Крестовки, Кузьминки, Лубьи, Малой Ижорки, Малой Невки, Большой Невки, Мойки, Мурзинки, Невы (в т.ч., Кронверкского пролива), Оккервиля, Охты, Поповой Ижорки, Поповки, Приветной, Пряжки, Сестры, Славянки, Средней Невки, Смоленки, Сосновки, Старожиловки, Таракановки, Утки, Фонтанки, Черной (п. Лисий Нос), Черной (п. Молодежное), Черной (п. Парголово), Черной (п. Песочное), Черной (г. Петродворец), Черной речки, Шингарки. Для определения морфометрических показателей и выявления темпов проявления экзогенных процессов, на установленных ранее реперах ежегодно проводится профилирование. В 2023 г. выполнены инструментальные наблюдения на 15 реперах, установленных в 2008-2017 годах на участках наиболее активного развития ЭГП. Новых реперов в отчётном году не устанавливали. Определение координат проводилось спутниковым геодезическим GNSS - приемником PrinCe i30 №81389-21 в режиме RTK (кинематические наблюдения в реальном времени), морфологическая съёмка участков производилась в масштабе 1:1000. Детально обследованы реки в местах их протекания через кладбища. На всех участках было произведено обследование областей развития ЭГП, выполнены линейные и площадные измерения форм проявления изучаемых процессов, элементов рельефа и др. параметров, координатная привязка, обследование хозяйственных объектов, подверженных воздействию ЭГП.

Таблица 2.4. Перечень пунктов государственной опорной наблюдательной сети ГМЭГП на территории Северо-Западного федерального округа по состоянию на 01.01.2024 г.

№№ п/п	Субъект РФ	Характеристика пункта наблюдений за опасными ЭГП			Тип опасных ЭГП и количество проявлений	Наблюдаемые показатели, ед. измерений	Частота наблюдений
		Номер по реестру	Тип	Наименование			
1	Республика Карелия	1011100001	Участок детальных наблюдений	Хийденсельга	Оп-1	длина, м; ширина, м; высота склона, м	1 раз/год
2	Республика Карелия	1011100002	Участок детальных наблюдений	Каскесручей	Оп-3	длина, м; ширина, м; высота склона, м	1 раз/год
	Республика Коми	1113200001	*Полигон геокриологический*	*Воркутинский опорный мерзлотно-гидрогеологический полигон*			
Приполярно-тундровая зональная станция МГП							
3	Республика Коми	1112100001	Участок детальных наблюдений	МГП 1	Д-А-3	Температура горных пород (г.п.), ºС	2 раза/сутки; 2 раза/год
			Скважина термометрическая	ЗС-12	Д-А	Температура горных пород (стационарный логгер), ºС	2 раза/сутки; 2 раза/год
			Створ инструмен-тальных измерений	ЗС-25	Д-А	Температура горных пород (стационарный логгер), ºС	1 раза/сутки; 2 раза/год
				ВК-1615	Д-А		
4	Республика Коми	1112100002	Участок детальных наблюдений	МГП 2	Д-А-3, Тк-Пу-1	Величины сезонного и многолетнего термокарстового проседания – криогенного пучения, см; Температура г.п., ºС,	2 раза/сутки; 2 раза/год
			Площадка учётная	ПП-19	Тк-Пу	Величины сезонного и многолетнего термокарстового проседания – криогенного пучения, см	2 раза/год
			Скважина термометрическая	ЗС-79	Д-А	Температура горных пород (стационарный логгер), ºС	2 раза/сутки; 2 раза/год
			Створ инструмен-тальных измерений	ДС-4/VI-74	Д-А	Температура горных пород (стационарный логгер), ºС	1 раза/сутки; 2 раза/год
				ЗС-124/124а	Д-А	Температура горных пород (стационарный логгер), ºС	2 раза/сутки; 2 раза/год
5	Республика Коми	1112100003	Участок детальных наблюдений	МГП 3	Д-А-2, Тк-Пу-1	Величины сезонного и многолетнего термокарстового проседания – криогенного пучения, см; Температура г.п., ºС	2 раза/сутки; 2 раза/год

№№ п/п	Субъект РФ	Характеристика пункта наблюдений за опасными ЭГП			Тип опасных ЭГП и количество проявлений	Наблюдаемые показатели, ед. измерений	Частота наблюдений
		Номер по реестру	Тип	Наименование			
			Площадка учётная	ПП-18	Тк-Пу	Величины сезонного и многолетнего термокарстового проседания – криогенного пучения, см	2 раза/год
			Скважина термометрическая	ЗС-16	Д-А	Температура горных пород (стационарный логгер), ºС	2 раза/сутки; 2 раза/год
			Скважина термометрическая	ЗС-14/227	Д-А	Температура горных пород (стационарный логгер), ºС	2 раза/сутки; 2 раза/год
Лек-Воркутский подветренный							
6	Республика Коми	1112100004	Участок детальных наблюдений	Лек-Воркутский 1	Д-А-2, Тк-Пу-1	Величины сезонного и многолетнего термокарстового проседания – криогенного пучения, см; Температура г.п., ºС,	2 раза/сутки; 2 раза/год
			Площадка учётная	КП-10	Тк-Пу	Величины сезонного и многолетнего термокарстового проседания – криогенного пучения, см	2 раза/год
			Створ геодезических измерений	Пучиномерный створ	Тк-Пу	-//-	2 раза/год
			Скважина термометрическая	ЗС-83а	Д-А	Температура горных пород (стационарный логгер), ºС	2 раза/сутки; 2 раза/год
			Скважина термометрическая	ЗС-115	Д-А	Температура горных пород (стационарный логгер), ºС	2 раза/сутки; 2 раза/год
7	Республика Коми	1112100005	Участок детальных наблюдений	Лек-Воркутский 2	Д-А-1, Тк-Пу-1	Величины сезонного и многолетнего термокарстового проседания – криогенного пучения, см; Температура г.п., ºС,	2 раза/сутки; 2 раза/год
			Площадка учётная	ПП-3	Тк-Пу	Величины сезонного и многолетнего термокарстового проседания – криогенного пучения, см	2 раза/год
			Скважина термометрическая	ДС-3/VII-74	Д-А	Температура горных пород (стационарный логгер), ºС	2 раза/сутки; 2 раза/год
Восточно-Воркутский							
8	Республика Коми	1112100006	Участок детальных наблюдений	Восточно-Воркутский	Д-А-2	Температура горных пород, ºС,	2 раза/сутки; 2 раза/год
			Скважина термометрическая	Я-3	Д-А	Температура горных пород (стационарный логгер), ºС	2 раза/сутки; 2 раза/год

№№ п/п	Субъект РФ	Характеристика пункта наблюдений за опасными ЭГП			Тип опасных ЭГП и количество проявлений	Наблюдаемые показатели, ед. измерений	Частота наблюдений
		Номер по реестру	Тип	Наименование			
			Скважина термометрическая	Я-1 бис	Д-А	Температура горных пород (стационарный логгер), ºС	1 раз/сутки; 2 раза/год
Усинское водохранилище							
9	Республика Коми	1112100007	Участок детальных наблюдений	Усинское водохранилище 1	Д-А-1, КС-2	Температура горных пород, ºС, размеры проявления (длина, ширина), м	2 раза/год
			Скважина термометрическая	УП-33	Д-А	Температура горных пород (переносной комплект логгеров), ºС	2 раза/год
10	Республика Коми	1112100008	Участок детальных наблюдений	Усинское водохранилище 2	Д-А-1, КС-1	Температура горных пород, ºС, размеры проявления (длина, ширина), м	2 раза/год
			Скважина термометрическая	УП-35	Д-А	Температура горных пород (стационарный логгер), ºС	1 раз/сутки; 2 раза/год
11	Архангельская область	2911100001	Участок дежурных наблюдений	Новинки - Пускино	Оп-2	длина, м; ширина, м; высота склона, м	1 раз/год
12	Архангельская область	2911100002	Участок дежурных наблюдений	Заовражье	Оп-4, Эо-1	длина, м; ширина, м; высота склона, м	1 раз/год
13	Архангельская область	2911100003	Участок дежурных наблюдений	Ильинская - Марковская	Оп-4	длина, м; ширина, м; высота склона, м	1 раз/год
14	Вологодская область	3511100001	Участок дежурных наблюдений	Сывороткино-Красное Поле	Оп-2	длина, м; ширина, м; высота склона, м	1 раз/год
15	Вологодская область	3511100003	Участок дежурных наблюдений	Вологда	Оп-1	длина, м; ширина, м; высота склона, м	1 раз/год
16	Вологодская область	3511100004	Участок дежурных наблюдений	Студёное	ГР-4	длина, м; ширина, м; высота склона, м	1 раз/год
17	Калининградская область	3911100001	Участок дежурных наблюдений	Филино	ГР-1	длина, м; ширина, м; высота склона, м	1 раз/год
18	Калининградская область	3911100002	Участок дежурных наблюдений	Маяк	Оп-1	длина, м; ширина, м; высота склона, м	1 раз/год
19	Калининградская область	3911100003	Участок дежурных наблюдений	Донское	Оп-1, Об-Ос-1	длина, м; ширина, м; высота склона, м	1 раз/год
20	Ленинградская область	4711100001	Участок дежурных наблюдений	Сланцы	Пт-2	площадь развития, м²	1 раз/год
21	Ленинградская область	4711100002	Участок дежурных наблюдений	Войскорово	Оп-3	длина, м; ширина, м; высота склона, м	1 раз/год

№№ п/п	Субъект РФ	Характеристика пункта наблюдений за опасными ЭГП			Тип опасных ЭГП и количество проявлений	Наблюдаемые показатели, ед. измерений	Частота наблюдений
		Номер по реестру	Тип	Наименование			
22	Ленинградская область	4711100003	Участок дежурных наблюдений	Никольское	Оп-5	длина, м; ширина, м; высота склона, м	1 раз/год
23	Ленинградская область	4711100005	Участок дежурных наблюдений	Долговка	Оп-1, Ос-1	длина, м; ширина, м; высота склона, м	1 раз/год
24	Мурманская область	5111100002	Участок дежурных наблюдений	Лопарская	Оп-1, Ос-1	длина, м; ширина, м; высота склона, м	1 раз/год
25	Мурманская область	5111100004	Участок дежурных наблюдений	Мохнаткина пахта	Об-3, Оп-1	длина, м; ширина, м; высота склона, м	1 раз/год
26	Мурманская область	5111100005	Участок дежурных наблюдений	Нижне-Ростинское шоссе	Оп-2	длина, м; ширина, м; высота склона, м	1 раз/год
27	Новгородская область	5311100001	Участок дежурных наблюдений	Чудово	Оп-1	длина, м; ширина, м; высота склона, м	1 раз/год
28	Новгородская область	5311100002	Участок дежурных наблюдений	Боровичи-Путлино	Оп-3	длина, м; ширина, м; высота склона, м	1 раз/год
29	Новгородская область	5311100003	Участок дежурных наблюдений	Ильмень	Об-1, Ос-2, Оп-6	длина, м; ширина, м; высота склона, м	1 раз/год
30	Псковская область	6011100001	Участок дежурных наблюдений	Снетогорский монастырь	Об-1	длина, м; ширина, м; высота склона, м	1 раз/год
31	Псковская область	6011100002	Участок дежурных наблюдений	Словенские ключи	Об-2	длина, м; ширина, м; высота склона, м	1 раз/год
32	Псковская область	6011100003	Участок дежурных наблюдений	Псково-Печорский монастырь	Оп-3	длина, м; ширина, м; высота склона, м	1 раз/год
33	Санкт-Петербург	7811100001	Участок дежурных наблюдений	Смоленка	Оп-3	длина, м; ширина, м; высота склона, м	1 раз/год
34	Санкт-Петербург	7811100002	Участок дежурных наблюдений	Набережная Адмирала Лазарева	Су-3	длина, м; ширина, м; высота склона, м	1 раз/год
35	Санкт-Петербург	7811100005	Участок дежурных наблюдений	6-я Жерновская	Оп-3	длина, м; ширина, м; высота склона, м	1 раз/год
36	Ненецкий АО	8311100001	Участок дежурных наблюдений	Нарьян-Мар	Оп-2	длина, м; ширина, м; высота склона, м	1 раз/год
37	Ненецкий АО	8311100002	Участок дежурных наблюдений	Нарьян-Мар-Красное	Де-1	количественные показатели проявления процесса на участке, км	1 раз/год
38	Ненецкий АО	8311100003	Участок дежурных наблюдений	Нарьян-Мар – Усинск	Оп-1	длина, м; ширина, м; высота склона, м	1 раз/год

Объектный мониторинг

На территории Ненецкого АО недропользователи в основном ведут геодинамический мониторинг, направленный на получение данных для контроля за безопасными условиями эксплуатации сооружений. В 2023 году наблюдения за деградацией-аггрдацией ММП, динамикой других криогенных ЭГП, на своих лицензионных площадях, вели недропользователи:

- АО «ННК-Печоранефть» - на 3-х участках: Средне-Харьягинский, Северо-Харьягинский, Лек-Харьягинский, расположенных на территориях нефтяных месторождений с одноименными названиями. Наблюдения проводились на участках, расположенных на аккумулятивно-денудационной средне-плейстоценовой ледниково-морской равнине (Средне- и Северо-Харьягинский) и аккумулятивной верхнеплейстоценовой, озерно-аллювиальной равнине (Лек-Харьягинский). Они включили маршрутные инженерно-геокриологические обследования территории, мониторинг осадок земной поверхности, обусловленных криогенными процессами: термокарстом и криогенным пучением.
- ООО «ННК-Северная нефть» на участке Колвинский. Наблюдения проводились на аккумулятивной верхнеплейстоценовой, озерно-аллювиальной равнине. Они включили маршрутные инженерно-геокриологические обследования территории, мониторинг осадок земной поверхности, обусловленных криогенными процессами: термокарстом и криогенным пучением.
- ООО «Башнефть-Полюс» - на 2-х участках нефтяных месторождений имени Р. Требса и имени А. Титова. Недропользователь продолжил мониторинг геокриологических условий, неблагоприятных и опасных ЭГП: в техногенно-нарушенных условиях – на кустовых площадках, ОБП, ЦПС, ДНС, по отсыпным автодорогам и вдоль трасс двух нефтепроводов; в естественных условиях – по маршруту между термометрическими скважинами. Обследовано состояние 211 термометрических скважин, на площади отведённой под геокриологический мониторинг, а также на объектах строительства, площадках ЦПС (месторождение Требса) и ДНС (месторождение Титова). Получены температурные данные по 103 скважинам.
- ООО «СК «РУСВЬЕТПЕТРО» - на 3-х участках, расположенных на Северо-Хоседаюском и Западно-Хоседаюском нефтяных месторождениях. Недропользователем вёлся мониторинг осадок земной поверхности на ЦПС Северное Хоседаю, ДНС Западное Хоседаю и ДНС «Висовое».
- ООО «Газпром нефть шельф» проводился мониторинг осадок (в том числе термокарстовых) зданий и сооружений на площади Варандейшорского месторождения подземных вод.
- ООО «Зарубежнефть-добыча Харьяга» на площади Харьягинского нефтяного месторождения проводило мониторинг осадок и деформаций (в том числе термокарстовых) зданий и сооружений Харягинского СРП.
- ООО «ЛУКОЙЛ-Пермь» на территории нефтяных месторождений Инзырейское и Варандейское;
- АО «Арктикнефть»- на площади нефтяного месторождения Песчаноозерское.

2.3. Региональная активность экзогенных геологических процессов

Оценка региональной активности ЭГП на территории Северо-Западного федерального округа за 2023 г. проводится по результатам наблюдений на участках ГОНС, данным оперативного и плановых инженерно-геологических обследований.

Активность большинства ЭГП (гравитационных, суффозионных, эрозионных, подтопления, криогенных) на территории округа находится в прямой зависимости от метеорологических факторов – от температуры и количества выпавших атмосферных

осадков. Климатические условия рассматриваются, прежде всего, с точки зрения количества осадков и степени их испарения. Территория СЗФО расположена в условиях избыточного увлажнения горных пород. Сумма годовых осадков в пределах всего округа превышает величины испарения. Инфильтрация атмосферных осадков приводит к переувлажнению склонов и активизации ЭГП. На территории СЗФО 2023 г. характеризовался температурным фоном выше среднемноголетних значений. В соответствии с метеорологическими данными практически повсеместно на территории округа отмечалась положительная аномалия температуры воздуха с превышением нормы на 1 - 75%. Оценка отклонения выпавшего количества осадков в 2023 г. производилась относительно среднемноголетнего значения за весь период наблюдений или относительно нормы, вычисленной за период 1991-2020 годы. Количество выпавших осадков было на уровне среднемноголетних значений с превышением в весенне-осенний процессоопасные сезоны, реже в летний период. Основным фактором, обусловливающим степень активности криогенных процессов, выступала повсеместная положительная аномалия температуры воздуха в Республике Коми с превышением нормы за 1991-2020 гг. на 49%.

К благоприятным геологическим условиям относятся состав пород и степень их трещиноватости. Породы, составляющие основу оползней и обвалов на территории СЗФО – от глинистых масс до скальных. В наибольшей степени способствуют образованию оползней глинистые породы, слагающие на значительной части округа верхнюю часть четвертичных отложений. Именно в таких породах при сильном увлажнении уменьшаются силы сцепления между частицами глины, увеличивается вес породы, и массивы пород теряют прочность. Сильно трещиноватые и скальные породы, распространённые в пределах Балтийского сложного гидрогеологического массива на территории Мурманской области и Республики Карелия, а также слагающие береговые уступы в Псковской и Новгородской областях подвержены обвалам и осыпанию.

Гидрогеологические условия определяются наличием подземных вод. Высокое стояние уровней грунтовых и подземных вод, вследствие выпадения обильных осадков при меньших значениях испарения на территории округа, разгрузка их в пределах береговых уступов также являются триггерным фактором для активизации в первую очередь оползневых процессов. Кроме того, они определяют развитие суффозионных процессов, вымывая рыхлые отложения (например, пески), что приводит к неустойчивости толщи пород, расположенных выше.

Гидрологические условия определяются режимом рек и подмывом волнами берега. в период половодий, когда скорость и расход рек увеличиваются в несколько раз, уровень воды в реках поднимается на несколько метров, происходит размыв основания береговых уступов, что приводит к обрушению, осыпанию и оползанию верхней части берегов рек и крупных ручьёв.

Геоморфологические условия определяются крутизной и высотой склонов. Оползнеопасными территориями считаются склоны и примыкающие к ним участки плато и террас при крутизне 19° и более.

К техногенным факторам относятся: разрушение склонов выемками грунта; вырубка лесов; неправильная агротехника, строительство и хозяйственная деятельность, проводимые без учёта геологических условий местности и др.

Таким образом активизация оползневых, обвальных, осыпных, суффозионных и гравитационных процессов на территории СЗФО в 2023 г. была обусловлена следующими основными факторами: наличие пород, подверженных ЭГП, переувлажнение горных пород, слагающих склоны, в следствии снеготаяния и выпадения интенсивных атмосферных осадков в совокупности с низкой величиной испарения, обводнения за счёт грунтовых вод, эрозионная деятельность рек в нижней части оползневых склонов; хозяйственная деятельность человека.

По данным мониторинга ЭГП под влиянием вышеуказанных факторов на территории Северо-Западного федерального округа в 2023 г. было зафиксировано 74 случая

активизации опасных ЭГП (рис. 2.5).

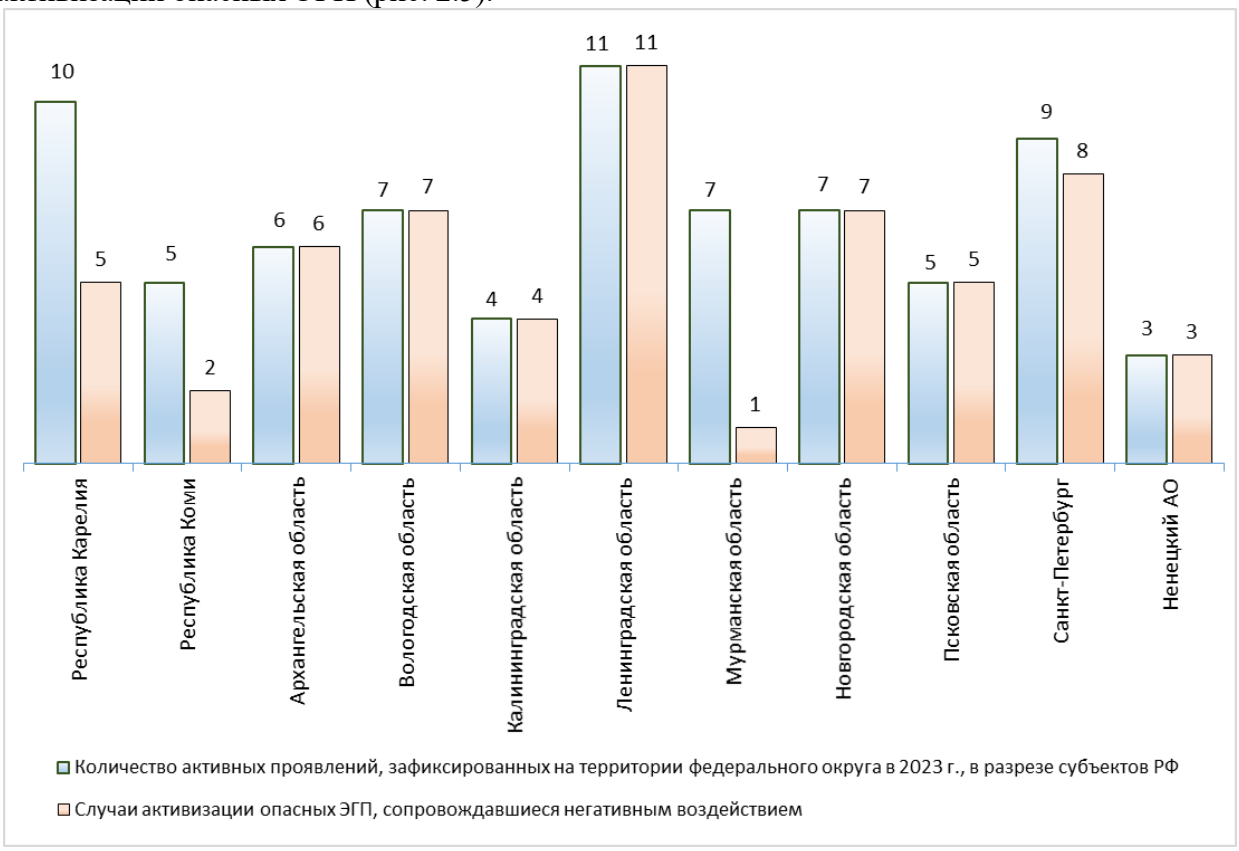


Рис. 2.5. Распределение случаев активизаций опасных ЭГП в пределах Северо-Западного федерального округа по субъектам Российской Федерации в 2023 г.

Из 74 случаев активизаций 59 сопровождалось воздействием на объекты и земли различного назначения: частные хозяйственные сооружения, спусковые лестницы, автодороги и газопровод, объекты исторического, культурного наследия, геологические и природные памятники, сельскохозяйственные земли, земли водного и лесного фонда. Наиболее значительное по масштабам можно считать проявление обвального процесса на обследованном объекте Снетогорский монастырь в г. Пскове. Продолжается воздействие процесса подтопления на подвалы жилого дома по ул. Ленина, 25/8, детской художественной школы по ул. Ленина, 25/6 и здания Сланцевской швейной фабрики по ул. Баранова, 20 в Сланцевском городском поселении Ленинградской области. Высокой активностью обладает оползневой процесс на юге Архангельской области вдоль берегового склона между д.д. Пускино – Новинки Котласского района. Здесь наблюдалось самое значительное воздействие на частную территорию. Существенное по причинённому ущербу (для владельцев частного участка) проявление оползневого процесса обследовано в д. Путлино, Боровичского района Новгородской области на участке берегового склона р. Мста. В п. Каскесручей Прионежского района Республики Карелия при обследовании отмечена более высокая активность оползневого процесса (до 90%) по сравнению с предыдущими годами (2020 – 2022 г.). Воздействию подверглась частная территория по Онежской ул. (ориентировочно между д.д. 37 – 39) – обрушилась часть огорода. На остальных ПН ГОНС ГМЭГП воздействие ЭГП на земли и объекты менее значительно, затрагивает, в основном, заборы, спусковые лестницы, земли сельскохозяйственного назначения и водного и лесного фонда, трубопроводы, защитные сооружения мостов, набережных. В отдельных случаях воздействие ЭГП испытывают объекты культурного и исторического наследия, природные и геологические памятники.

В 2023 г., на территории Северо-Западного федерального округа по частоте проявления первое место занимает оползневой процесс. Всего зафиксировано 40 случаев активизации оползневого процесса (рис. 2.6). В целом активность оползневого процесса в

2023 г. фиксировалась на уровне низких значений и лишь на территориях Мурманской, Новгородской областей, а также вдоль береговых уступов Балтийского моря в Калининградской области и реки Печора в г. Нарьян-Мар отмечалась средняя активность. Высокая активность оползневого процесса в 2023 г. отмечалась на территориях его распространения на юге Архангельской области вдоль берегового склона между д.д. Пускино – Новинки Котласского района и вдоль берега Онежского озера на территории Прионежского района Республики Карелия.

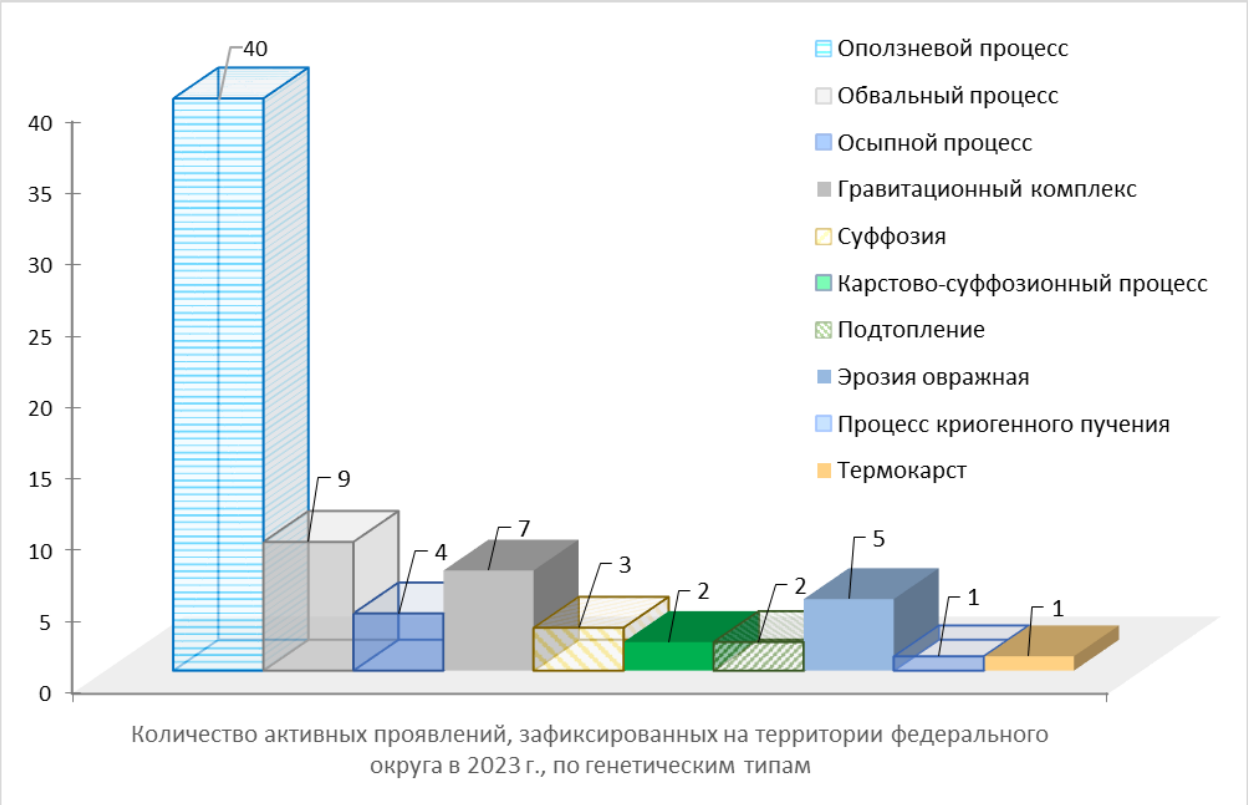


Рис. 2.6. Распределение случаев активизаций опасных ЭГП в пределах Северо-Западного федерального округа по генетическим типам в 2023 г.

Карта активности оползневого процесса на территории Северо-Западного федерального округа по состоянию на 01.01.2024 г. представлена на рис. 2.7.

Одним из наиболее активных ЭГП на территории округа является комплекс криогенных процессов, наблюдения за развитием которых проводились в Республике Коми на Воркутинском мерзлотном геокриологическом полигоне (МГП). Наблюдаемыми в 2023 г. были деградация-аггрaдация многолетнемёрзлых пород, термокарстовое проседание – криогенное пучение четвертичных отложений. По результатам наблюдений была зафиксирована очень высокая, высокая и средняя степень активности деградации ММП (их протаивание и в результате увеличение размеров таликов), высокая активность деградации ММП (прогревание и, соответственно, увеличение льдистости верхних горизонтов ММП) и термокарста; средняя активность процессов криогенного пучения. Наиболее выражено термокарстовое проседание грунтов проявляется на приводораздельных участках (до 82 см за период наблюдений с 1988 по 2023 гг.). На участках плоскополигональных торфяников криогенное пучение зимой компенсирует с избытком летние термокарстовые осадки.

Показателем процессов деградации и аггрaдации ММП является значение температуры на подошве слоя «нулевых» годовых амплитуд (глубины обычно 10-15 м), которая как в естественных, так и техногенно-нарушенных условиях почти на всех элементах рельефа и микрорельефа Воркутинского полигона (за редким исключением) были выше среднемноголетних значений.

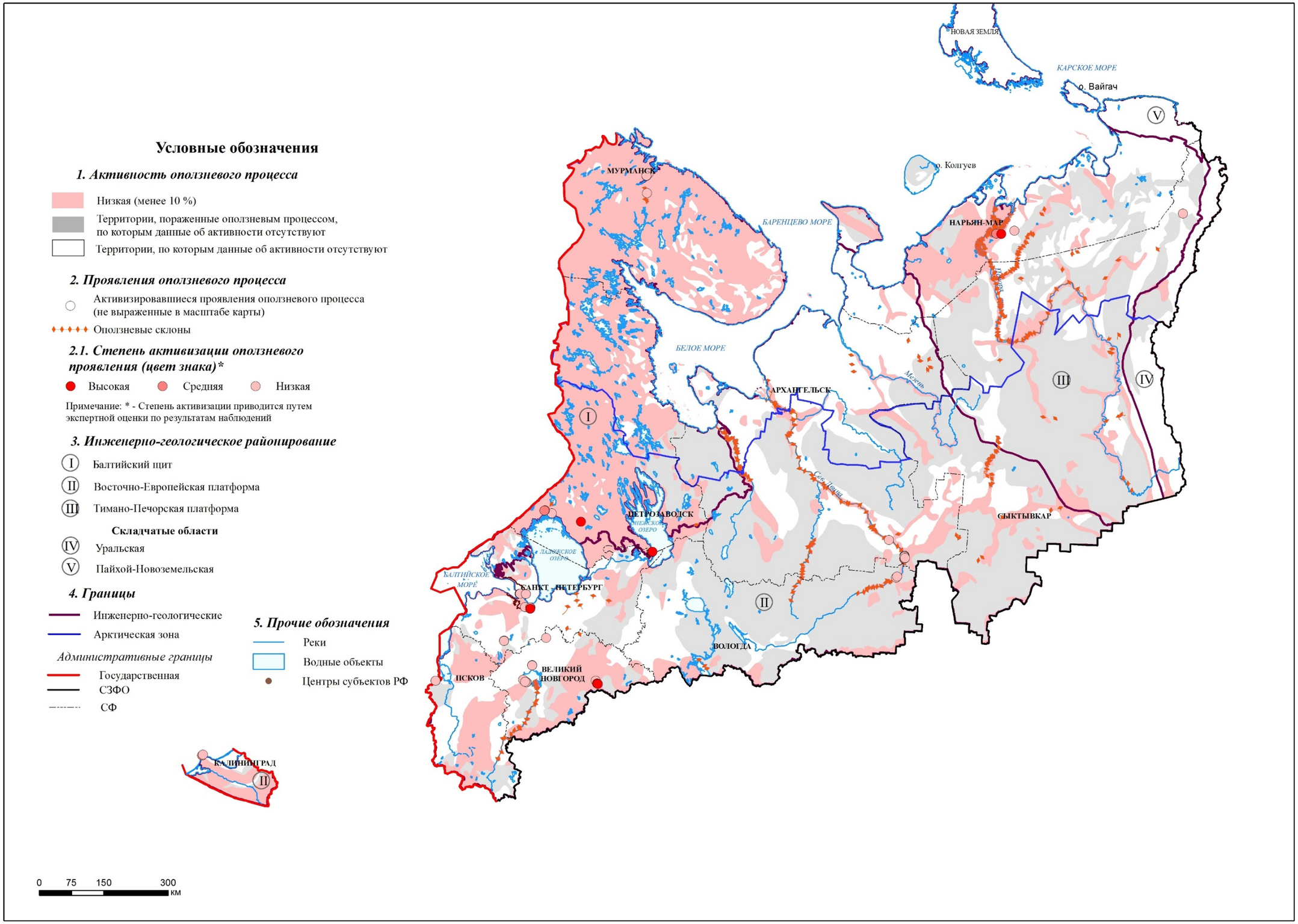


Рис. 2.7. Карта активности оползневого процесса на территории Северо-Западного федерального округа по состоянию на 01.01.2024 г.

На основе мониторинговых данных получены количественные результаты изменения температурного режима ММП и региональные тренды в различных природных комплексах за период с 1969 по 2023 гг., свидетельствующие о закономерном продолжении процесса повышения среднегодовой температуры грунтов практически во всех пунктах наблюдений в соответствии с климатическими вариациями в арктическом регионе в целом. Фактические значения температуры по м/с в г. Воркута в течение всего 2023 г. превышали многолетнюю норму (1991-2020) на величины от 1,45 до 5,78° С, а количество атмосферных осадков в зимне-весенний (январь – апрель) и осенний (сентябрь, октябрь) периоды отмечалось – на 32 – 145% больше климатической нормы. В этот период на территории Республики Коми господствовало развитие процесса деградации ММП. Причём интенсивность активизации этого ЭГП за пределами Воркутинского полигона ничуть не меньше, чем на его площади. Температура ММП и таликов продолжала превышать среднемноголетнюю практически повсеместно: максимально – на площадях сливающихся ММП, минимально – в новообразующихся несквозных таликах.За отчётный период (2023 г.) на территории Северо-Западного федерального округа сведения об официально объявленных ЧС, обусловленных активизацией опасных ЭГП в СЗРЦ ГМСН и РР не поступали, проявлений опасных ЭГП, образование и активизация которых сопровождались катастрофическими негативными воздействиями на земли и хозяйственные объекты не отмечалось.

В целом по территории региона активность проявлений ЭГП в 2023 г. низкая, особенно на равнинном рельефе местности, реже средняя (таблица 2.5).

Таблица 2.5. Региональная активность наблюдаемых в 2023 г. опасных ЭГП на территории Северо-Западного федерального круга

№№ п/п	Субъект РФ	Оползневой	Обвальный	Осыпной	Овражная эрозия	Подтопление	Гравитационный	Суффозионный	Криогенные	Термокарстовый	Криогенное пучение	Дефляция
1	Республика Карелия	3[1]; 1[2]	1	н.д.	н.д.	н.д.	н.д..	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
2	Республика Коми	1	н.д.	н.д.	2	н.д.	н.д.	н.д.	4[3], 3[4], 2[5]	3	2	н.д.
3	Архангельская область	1[6]; 3[7]	н.д.	н.д.	1	н.д.	н.д..	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
4	Вологодская область	1[8,9]	н.д.	н.д.	2[9]	н.д.	1[9, 10]	н.д.	0	0	0	0
5	Калининградская область	2[11]; 1[12]	2[11]	2[11]	н.д.	н.д.	2[11]	н.д.	0	0	0	0
6	Ленинградская область	1	0	1	н.д.	2	н.д.	н.д.	0	0	0	н.д.
7	Мурманская область	2	1	2	1	н.д.	н.д.	0	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
8	Новгородская область	2	1	1	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	0	0	0
9	Псковская бласть	1	1	1	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	0	0	0
10	г. Санкт-Петербург	1	0	н.д.	н.д.	н.д.	1	1	0	0	0	н.д.
11	Ненецкий АО	2[13]; 1[14]	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	2

Примечание: [1] - вдоль берега Онежского озера на территории Республики Карелия;[2] - на остальное территории Республики Карелия; [3] - преимущественно на участках с развитием несквозных таликов сложенных с поверхности преимущественно супесчанно-суглинистыми грунтами; [4] - на участках распространения высокотемпературных минеральных грунтов (~ до -1,5ºС) со сливающимся типом ММП; [5] - преимущественно на участках оторфованных с поверхности и участках развития сквозных таликов; [6] - на склонах р. Северная Двина, сложенных переслаиванием алевролитов и мергелей с песчано-глинистыми отложениями в Красноборском и Котласском районах [7] - на склонах р. Северная Двина, сложенных песчано-глинистыми отложениями в Котласском р-не (дд.Новинки-Пускино); [8] - вдоль побережья р. Вологда; [9] - вдоль побережья р. Сухона; [10] - вдоль побережья р. Стрельна;[11] - вдоль побережья Балтийского моря и высоких береговых уступов р. Преголя; [12] - на остальной территори и Калининградской области; [13] -на территории г. Нарьян-Мар, участок Куйский; [14] -на остальной территории округа.

Результаты наблюдений за опасными ЭГП на территории Северо-Западного федерального округа в 2023 году представлены в таблице 2.6.

Таблица 2.6. Результаты наблюдений за опасными ЭГП на территории Северо-Западного федерального округа в 2023 году

№ п/п	Наименование, административная привязка территории развития опасного ЭГП	Площадь обследованной территории, км^2 (км)	Генетический тип опасного ЭГП	Количество зафиксированных активных проявлений опасных ЭГП	Частотный коэффициент поражённости активными проявлениями опасного ЭГП, ед/км^2 (ед/км)	Площадь зафиксированных активных проявлений опасного ЭГП, км^2 (км)	Площадной коэффициент поражённости активными проявлениями опасного ЭГП, %
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Республика Карелия							
1	Прионежский район, д. Каскесручей	0,38	Оп	3	7,89	0,0449	11,827
2	Пряжинский район, Ведлозерское сельское поселение, д. Мандера	159	Оп	1	0,01	0,0002	0,0001
3	Пряжинский район, Ведлозерское сельское поселение, 362-370 км трассы А-121 Сортавала	159	Об	3	0,02	0,0131	0,0082
4	Питкярантский МО, Импалахтинское сельское поселение, 500 м на север от д. Метсякюля	6	Об	1	0,17	0,0004	0,0073
5	Сортавальный МР, пгт. Хелюля	0,05	Оп	2	40[3]	0,0018	2805,8
Республика Коми							
6	Отсыпка вдоль ж/д путей, участок Сейденский, п. Сейда, в 64 км от г. Воркута	1,25	Тк	1	0,80	0,00159	0,1272
7	Отсыпка моста через р. Сейда в пяти метрах от ж/д полотна, участок Сейденский, п. Сейда, в 64 км от г. Воркута	1,25	Эо	1	0,80	0,001	0,09
8	Участок Воргашорский, 13,5 км от посёлка Воргашор на СЗ, МО ГО "Город Воркута"	0,45	Пу	1	2,22	0,003	0,67
9	Участок детальных наблюдений "Усинское водохранилище 1", МО ГО "Воркута", 20,7 км на ЮВ от г. Воркуты	0,37	КС	1	2,70	0,0002	0,0478
10	Участок детальных наблюдений "Усинское водохранилище 2", МО ГО "Воркута", 20,8 км ЮВ от г. Воркуты	0,3	КС	1	3,33	0,0001	0,044

[3] - площадь обследования территории фактически оказалась равна площади активного проявления. При этом коэффициент поражённости территории не может использоваться для характеристики территории всего населённого пункта, так как его значения будут завышены

1	2	3	4	5	6	7	8
Архангельская область							
11	г. Котласс, район ДОКов, ж/д станция Заовражье, д. Заовражье	1,64	Оп	4	2,44	0,1597	9,74
12	Котласский район, МО Приводинское, д.д. Новинки-Пускино	0,55	Оп	2	3,64	0,019	3,47
Вологодская область							
13	Великоустюгский р-он, д. Студёное	1,64	ГР	4	2	0	4
14	Великоустюгский р-он, д. Исады	3,13	ГР	2	0,64	0,099	3,15
15	Нюксенский МО, Левый берег р. Сухона, напротив д. Вострое	1,4	Эо	1	0,71	0,056	4,01
Калининградская область							
16	Светлогорский городской округ, пос. Маяк	0,27	Оп	1	3,70	0,09	33,78
17	Светлогорский городской округ, пгт. Донское	0,82	Оп	1	1,22	0,08	9,75
18	Светлогорский городской округ, пгт. Донское	0,82	Об	1	1,22	0,00	0,12
19	Светлогорский городской округ, пос. Филино	2,87	ГР	1	0,35	0,07	2,39
Ленинградская область							
20	Лужский район, д. Долговка, мост через реку Ящера	0,12	Оп	1	8,33	0,010	7,97
			Ос	1	8,33	0,002	1,84
21	Сланцевский район, г. Сланцы, д.д. Большие и Малые Поля, п. Большие Лучки	15,8	Пт	2	0,13	0,007	0,04
22	Тосненский район, г. Никольское	1,85	Оп	5	2,70	0,049	2,67
23	Тосненский район, пгт. Войскорово	0,16	Оп	2	12,50	0,008	4,81
Мурманская область							
24	Мурманская область, Ж/д ст. Мохнаткина пахта, 16-й км перегона	0,21	Оп	1	4,76	0,0003	0,12
25	Мурманская область, Кольский район, пос. Шонгуй	4,3	Ос	1	0,23	0,0015	0,035
		4,30	Эо	3	0,70	0,0116	0,269
26	Мурманская область, ж/д ст. Лопарская	0,07	Оп	1	14,29	0,0009	1,243
		0,07	Ос	1	14,29	0,0001	0,21
Новгородская область							
27	Боровичский район, д. Путлино	5,53	Оп	2	0,36	0,017	0,31
28	Старорусский район, д. Пустошь	1,26	Об	1	0,79	0,002	0,13
29		1,26	Оп	2	1,587	0,01557	1,24
30	Старорусский район, д. Ретлё	1,26	Оп	1	0,794	0,012	0,98
31		1,26	Ос	1	0,7934	0,0015	0,119
Псковская область							
32	Псковский район, г. Псков	0,13	Об	1	7,58	0,010	7,40
33	Печорский район, д. Старый Изборск	0,59	Об	1	1,70	0,003	0,51
34	Печорский район, г. Печоры	0,15	Оп	2	13,25	0,000	0,14
35	Плюсский район, Лядская волость, урочище Слуды	1,05	Об	1	0,95	0,0062	0,60
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**

г. Санкт-Петербург[4]							
36	Василеостровский район	0,25	Оп	3	12	0,0001	0,0358
37	Красногвардейский район	0,002	Оп	3	1500[3]	0,001	45,3
38	Петроградский район	0,013	Су	3	230,8[3]	0,000	2,78
Ненецкий автономный округ							
39	ГО «Нарьян-Мар», район речного порта города Нарьян-Мар	0,005	Оп	2	444,44[3]	0,0004	9,78
40	Заполярный район, 9 км от РП Искатели, 350 метров от дороги Нарьян-Мар-Красное, левый берег реки Куя	1,5	Оп	1	0,67	0,0750	5,00

Ниже приводится характеристика региональной активности ЭГП в пределах субъектов федерации СЗФО.

Республика Карелия

В 2023 г. на территории Республики проведены наблюдения на 2-х пунктах наблюдения (ГОНС), а также выполнено оперативное и плановое инженерно-геологические обследования (на участках в Сортавальском, Лахденпохском, Питкярантском и Пряжинском районах). Всего по территории Республики обследовано 14 проявлений из них зафиксировано 10 случаев активизации опасных ЭГП, в том числе 6 случаев оползневого процесса (в пгт. Хелюля, п. Каскесручей и на 389-м км трассы А-121), 4 – обвального процесса (вдоль трассы А-121 и вблизи д. Метсякюля). Относительно 2022 г. наблюдаемые оползневые процессы в целом показывают увеличение динамики развития. 3 случая активизаций оползневого процесса, сопровождались воздействием на объекты и земли различного назначения в п. Каскесручей и 2 случая в пгт. Хелюля.

Развитие **оползневого процесса** наблюдалось по пунктам дежурных наблюдений. При обследовании наблюдались результаты прошедшей активизации в п. Каскесручей Прионежского района в виде свежих оползней сдвига и отседания (рис. 2.8 а). При этом отмечена более высокая активность процесса (до 90%) по сравнению с предыдущими годами (2020 – 2022 г.). В ходе обследования берегового склона в п. Хийденсельга Питкярантского района зафиксировано снижение активности по сравнению с 2022 г., отмечено зарастание трещины отрыва у одного из коттеджей базы отдыха. В пгт. Хелюля Сортавальского района при проведении оперативного инженерно-геологического обследования зафиксированы 2 активизации на 2-х проявлениях. В основании склона наблюдалось скопление оползневого материала, на склоне отмечалось локальное течение глинистых разжиженных масс (рис. 2.8 б), фрагменты сползших по склону деревьев. В результате планового инженерно-геологического обследования зафиксирована активизация оползневого процесса на склоне (в 4 м от дорожного полотна) на 389-ом км федеральной трассы А-121 Сортавала вблизи д. Мандера, где сложенный супесчаным материалом склон в следствии переувлажнения ополз на обочину. При этом негативное воздействие непосредственно на дорожное полотно не отмечалось.

Проявления **обвального процесса** зарегистрированы по маршруту планового ИГО вдоль трассы А-121 Сортавала с 362-го по 370-й км. На участке обследования от д. Юргилица до д. Кясняселькя всего зафиксировано 7 проявлений обвального процесса, 2 из которых имеют активность менее 5% (на участке трассы 365-362-й км). Активным обвальным процессом поражён обнажённый гранитный склон высотой до 8,5 – 11 м на участке 370 – 366-й км (рис. 2.9).

[4] - результаты наблюдений, полученные по территориальной сети, в таблице не учитывались



а) б)

Рис. 2.8. Активизации оползневого процесса в д. Каскесручей Прионежского района (а) и в пгт. Хелюля Сортавальского МО (б) Республики Карелия



370 км вблизи п. Метсякюля

Рис. 2.9. Проявления обвального процесса вдоль трассы А-121 Сортавала на участке от д. Юргилица до д. Кяснясельки Пряжинского района и в вблизи п. Сорола Лахденпохского района Республики Карелия

Отмечались свежие на вид обвальные массы от гравийных до глыбовых разностей, однако, при первичном обследовании достоверно установить сроки последней активизации обвального процесса не представляется возможным. По верхней бровке отмечается вертикальная трещина с раскрытием до 15 см с потенциалом обвала глыб до 10 м в поперечнике. От подножья склона до дорожного полотна порядка 6 – 8 м.

Активное проявление обвального процесса вблизи также зафиксировано у д. Метсякюля Питкярантского МО. От подножья склона до дорожного полотна порядка 3 – 4 м. Массив скальных пород в значительной степени трещиноватый, раскрытие трещин до 5 см, отмечаются как небольшие блоки, оконтуренные трещинами, так и блоки 10-20 м высотой. У подножья склона значительное количество продуктов обрушения.

Основной фактор активизации в 2023 г. оползневых процессов был атмосферный, в тот период, когда происходило резкое снеготаяние или выпадало обильное количество

дождевых осадков. Так в марте выпало 269% среднемноголетнего показателя осадков (по метеостанции Сортавала), что привело к значительной активизации в весенний период (апрель). С июля по ноябрь выпало 250% -117% осадков среднемноголетнего показателя, что является основным триггером при активизации процессов в летне-осенний период. Также значительное влияние на развитие процесса оказывает дополнительная нагрузка в виде сбрасывания строительного и бытового мусора, который мешает росту растительности, тем самым препятствуя укреплению почв и горных пород корневой системой.

На активизацию обвальных процессов выпавшие осадки влияют в меньшей степени, однако, совокупно с периодами промерзания-протаивания трещинных вод (морозное выветривание) способствуют возобновлению активности процесса. Также триггерными факторами являются периоды сильных и продолжительных ветров, температурное выветривание и антропогенная деятельность.

Республика Коми

На территории Воркутинского геокриологического полигона широко распространены высокотемпературные мёрзлые толщи с неустойчивым типом сезонного промерзания-протаивания почво-грунтов, что обуславливает широкое развитие опасных крио ЭГП в естественных условиях: пучение, термокарст, процессы деградации-аградации ММП; также, локальных проявлений: морозобойного растрескивания, термоэрозии, карста, дефляции песчаных грунтов и др. Мониторинг на площади полигона ведётся только за процессами деградации-аградации ММП и термокарстовым проседанием – криогенным пучением. Как уже было сказано, по результатам наблюдений была зафиксирована очень высокая, высокая и средняя степень активности деградации ММП, высокая активность термокарста; средняя активность процессов криогенного пучения..

При анализе данных наблюдений за деградацией и аградацией ММП и, в частности, за температурой на подошве слоя «нулевых» годовых колебаний амплитуд (глубины 10 – 15 м) установлено, что значения этой температуры в естественных условиях почти на всех элементах рельефа и микрорельефа Воркутинского МГП, за редким исключением (ЗС-16, ЗС-115, рис. 2.10, 2.11), были выше (теплее) среднемноголетних значений (рис. 2.12 – 2.23).

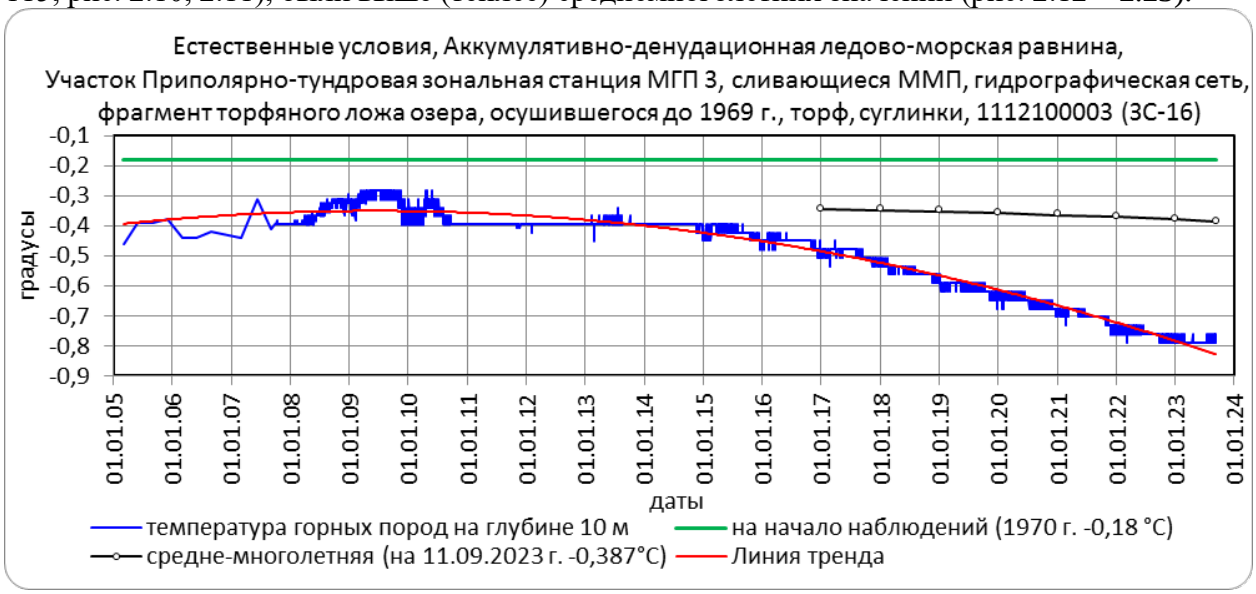


Рис. 2.10. Многолетний график изменения температуры горных пород по скважине ЗС-16

Сравнение изменений температуры 2023 г. с 2022 г. показало, что положительные приращения температуры были минимальными, а по отдельным скважинам наблюдалось незначительное похолодание. Прослеживается чёткая зависимость величины такого повышения от геоморфолого-геологических, мерзлотных, гидрогеологических и гидрологических условий территории.

На водораздельных пространствах с распространением с поверхности несливающихся ММП отмечается повышение температуры талых пород с опусканием их подошвы, при этом температура подстилающих мёрзлых пород понижается. Возможно, температуры, поступающей с поверхности, не хватает для повышения температуры мёрзлых пород. Примером может служить скважина ЗС-115, расположенная на водоразделе, сложенном с поверхности суглинистыми отложениями, протаявшими на конец 2023 г. до глубины 13,6 м. На глубине 10 м изменение температуры в сторону её повышения (за 9 месяцев 2023 г.) составило +0,132 ºС, подошва опустилась с 1990 года (начало формирования несквозного талика) на 13,1 м, при этом температура мёрзлых пород на глубине 15 м по сравнению с 2022 г. не изменилась и составила -0,171 ºС, а за многолетний период понизилась на 0,091 С (рис. 2.11).



Рис. 2.11. Многолетний график изменения температуры горных пород по скважине ЗС-115

На площадях распространения сливающихся ММП суммарные положительные температуры воздуха обеспечивают повышение температуры мёрзлых пород, за счёт теплового потока, который полностью идёт на прогрев ММП. По скв. ЗС-14/227 – резко очерченный водораздел, сложенный суглинистыми грунтами – прогрев грунтов на глубине 13,1 м составил 0,328 ºС (рис. 2.12), повышение средней температуры за 2023 г. составило 0,016 ºС.

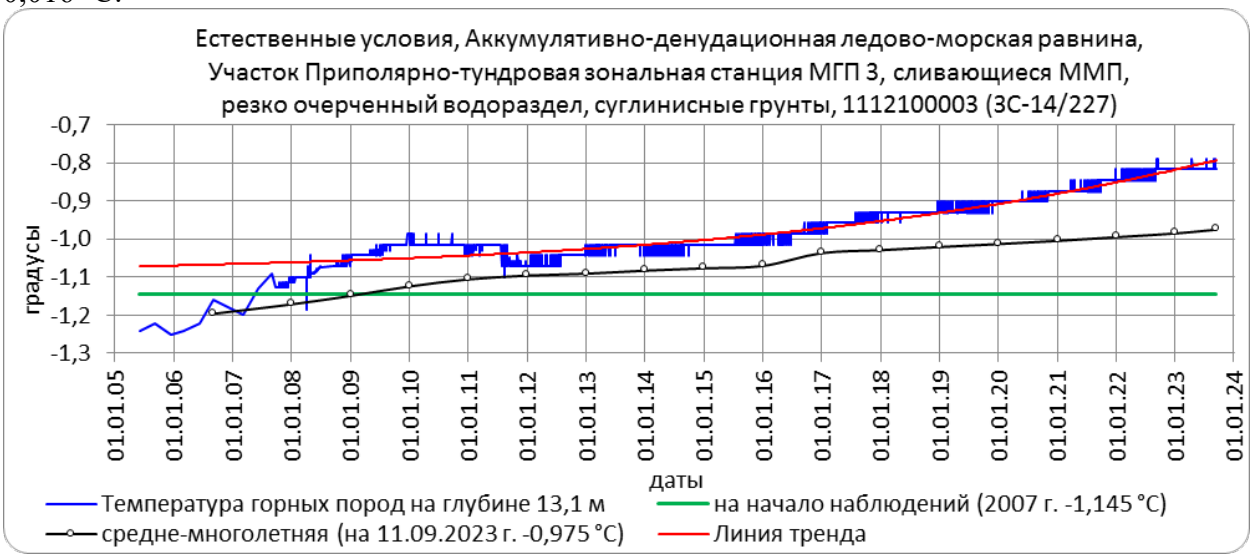


Рис. 2.12. Многолетний график изменения температуры горных пород по скважине ЗС-14/227

Эта же тенденция характерна и для склоновых участков сплошного и несплошного распространения ММП (рис. 2.13 – 2.18). Так, на глубине 10 м потепление температуры составляет: по скважине С-83/83а с 1979 г. – 0,452 ºС, по скважине Я-3 с 1979 г. – 0,476 ºС, по скважине Я-1 бис с 1974 г. – 0,740 ºС, по скважине ЗС-12 с 1970 г. – 0,749 ºС, по скважине УП-35 с 1986 г. – 0,884 ºС. При этом большее увеличение температуры с 1971 г. отмечается на вершине склона по скважине ВК-1615, которое на глубине 15 м составило +1,065 ºС. За 9 месяцев 2023 года по скважинам отмечалось в основном понижение температуры на 0,005 – 0,115 ºС , по 2-м скважинам зафиксирован её рост на 0,009 – 0,130 ºС.



Рис. 2.13. Многолетний график изменения температуры горных пород по скважине ЗС-83/83а

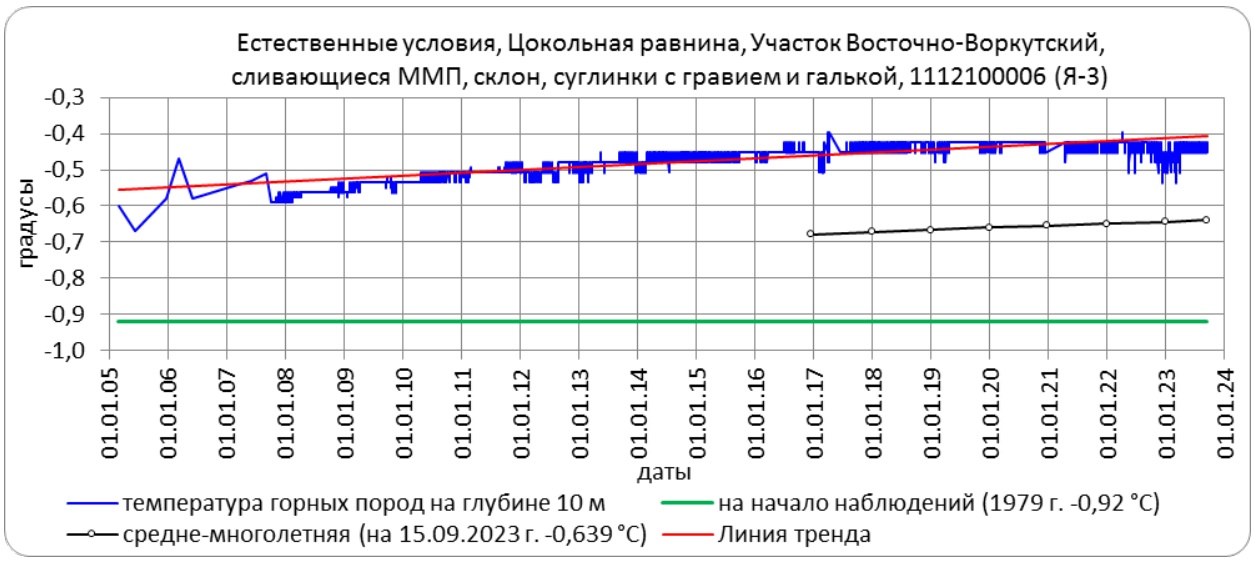


Рис. 2.14. Многолетний график изменения температуры горных пород по скважине Я-3

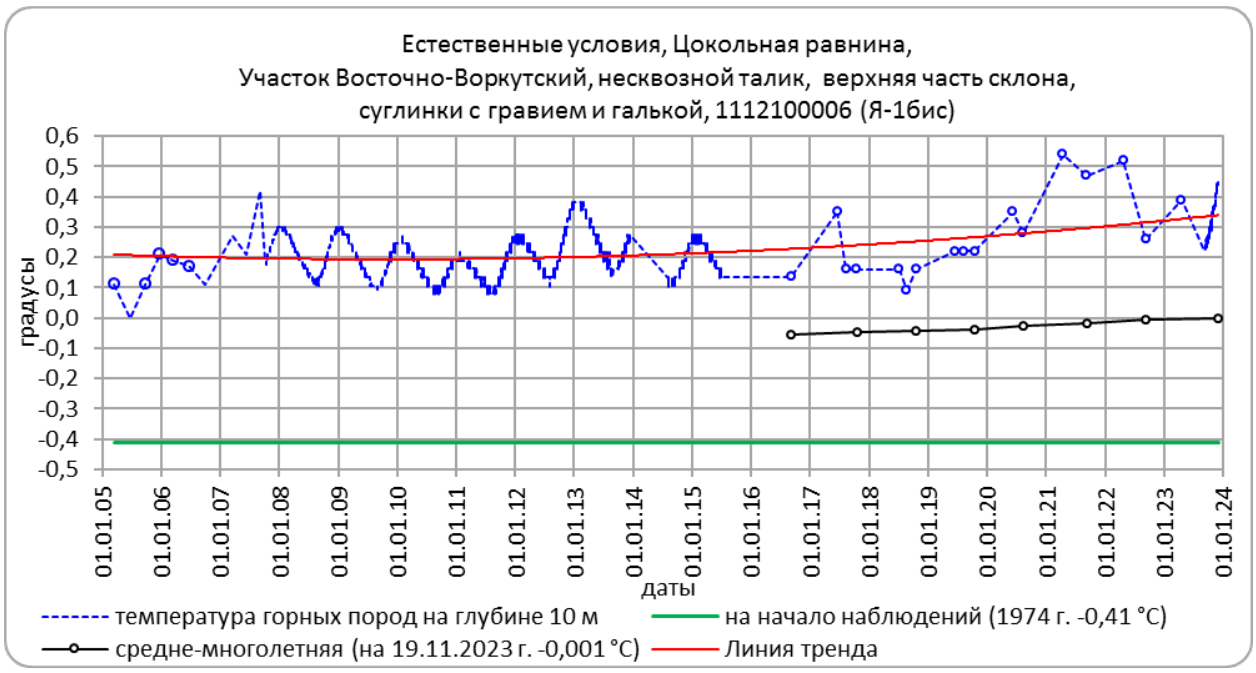


Рис. 2.15. Многолетний график изменения температуры горных пород по скважине Я-1бис



Рис. 2.16. Многолетний график изменения температуры горных пород по скважине ЗС-12

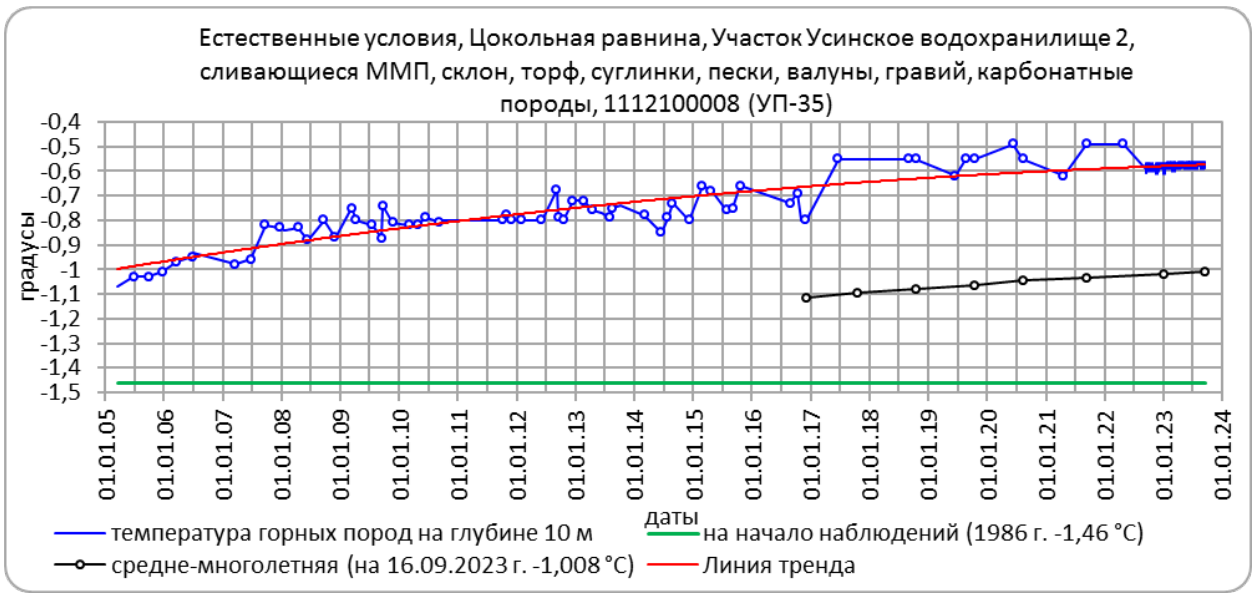


Рис. 2.17. Многолетний график изменения температуры горных пород по скважине УП-35

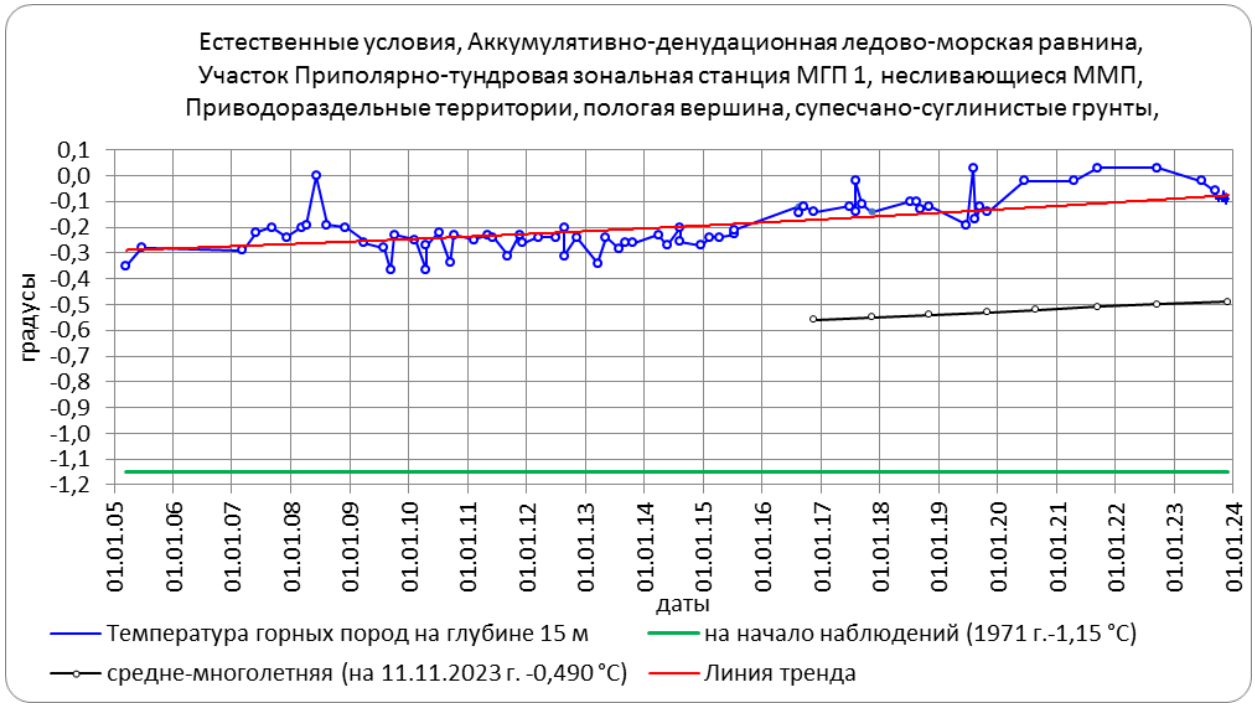


Рис. 2.18. Многолетний график изменения температуры горных пород по скважине ВК-1615

Участки, оторфованные с поверхности, или сложенные минеральными грунтами (торфо-минеральные блоки) наиболее интенсивно реагируют на потепление климата. Так, на глубине 15 м изменение температуры мёрзлых пород в сторону отепления составили в скв. ДС-3/VII-74 с 1974 г.– 1,375 ºС, в скв. ЗС-25 с 1971 г. – 1,596 ºС, в скв. ДС-4/VI-74 – 1,500 ºС на глубине 10 м, (рис. 2.19 – 2.21). За 9 месяцев 2023 года тенденция роста температуры отмечена по скважинам ЗС-25 – потепление составило 0,16 ºС, ДС-4/VI-74 – 0,115 ºС, по скв. ДС-3/VII-74 изменения среднегодовой температуры не зафиксировано.

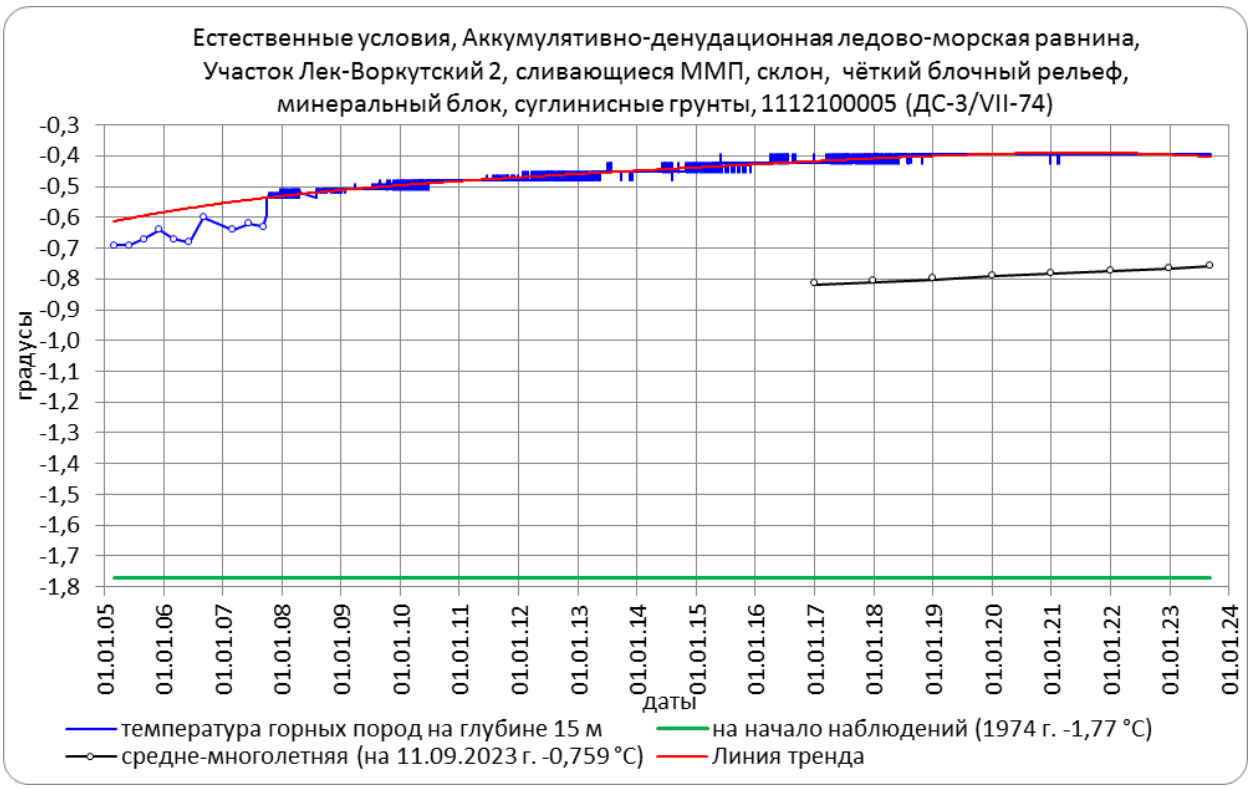


Рис. 2.19. Многолетний график изменения температуры горных пород по скважине ДС-3/VII-74

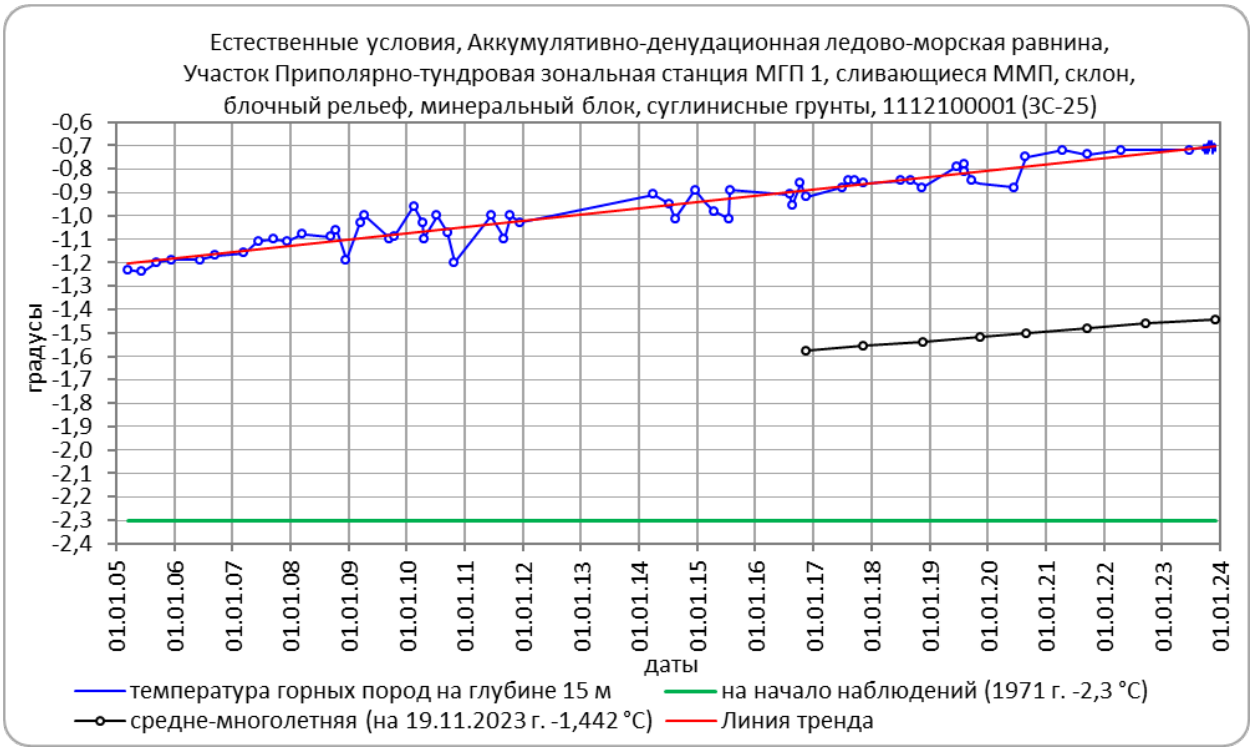


Рис. 2.20. Многолетний график изменения температуры горных пород по скважине ЗС-25

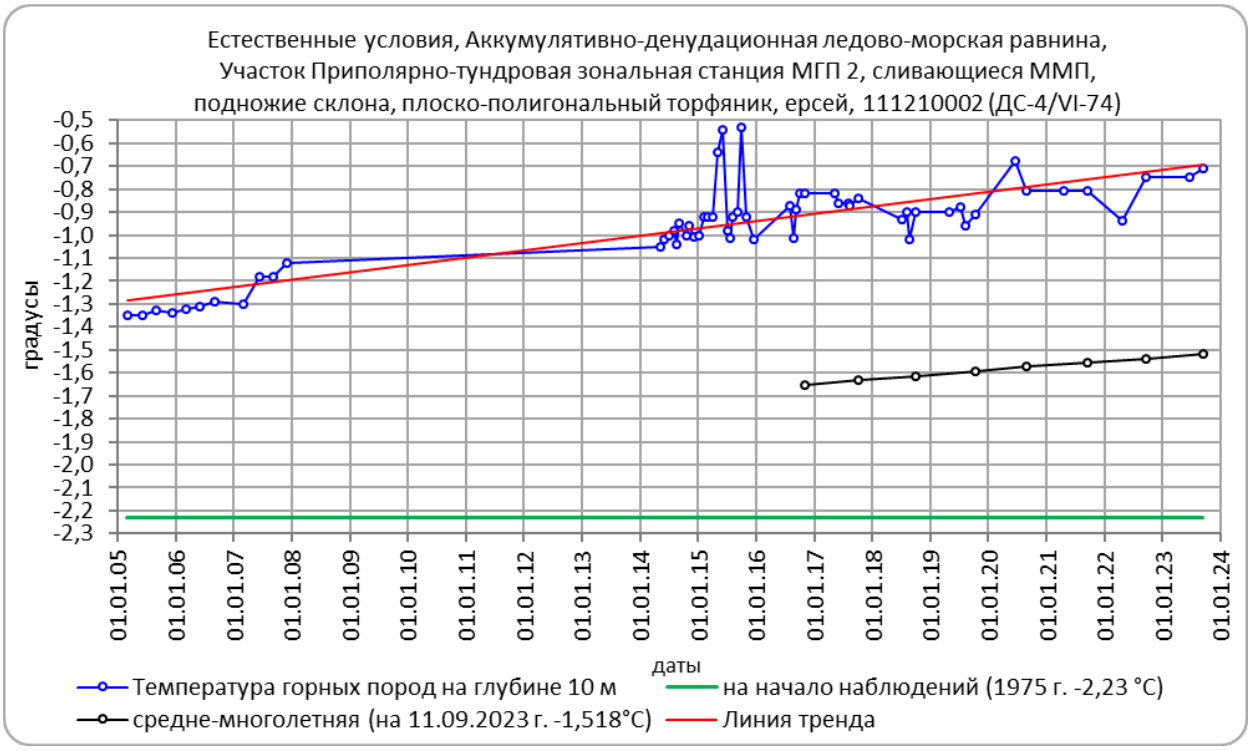


Рис. 2.21. Многолетний график изменения температуры горных пород по скважине ДС-4/VI-74

В техногенно-нарушенных условиях природная активизация криогенных ЭГП ещё более усиливается за счёт влияния антропогенных факторов. Как и в естественных условиях наблюдается потепление температуры горных пород за период с начала наблюдений.

На приводораздельных площадях, в зоне влияния Усинского водохранилища (скважина УП-33), отмечается повышение температуры талых пород с начала наблюдений (1969 г.) на 4,385 ºС (рис. 2.22) с протаиванием надмерзлотнго талика на конец 2023 г. до глубины 36,5 м. При этом на начало наблюдений талик отсутствовал. За 9 месяцев 2023 г. температура пород повысилась на 0,24 ºС, подошва надмерзлотного талика опустилась на 0,8 м.

По скважине ЗС-79, расположенной в береговой прибровочной части искусственно осушенного термокарстового озера, изменение температуры за многолетний период (с 1975 г.) на глубине 10 м составляет +0,715 ºС (рис. 2.23), отчётный период отмечается потеплением на 0,001 ºС.

К показателям проявления процесса деградации ММП можно отнести возникновение «новых» и углубление существовавших до климатического потепления несквозных таликов; повышение температуры талых пород; а процесса аггрaдации ММП – исчезновение таликов за счёт перемерзания и снижения температуры. Анализ температурных данных по скважинам показал, что подошва несквозных таликов, возникших 16-34 лет назад, в отчётном году залегала глубже среднемноголетних значений на величину до 3,2 – 4,6 м (скв. ВК-1615, ЗС-83/83а, ЗС-115). Подошва несквозных таликов, сформировавшихся более 50-54 года тому назад в четвертичных отложениях аккумулятивно-денудационной ледово-морской равнины, в 2023 г. залегала глубже среднемноголетних значений на 1,5 – 3,1 м (скв. ЗС-12, Я-1бис). То есть, можно констатировать, что фактор длительности существования несквозных таликов не является единственным, влияющим на увеличение их мощности.



Рис. 2.22. Многолетний график изменения температуры горных пород по скважине УП-33

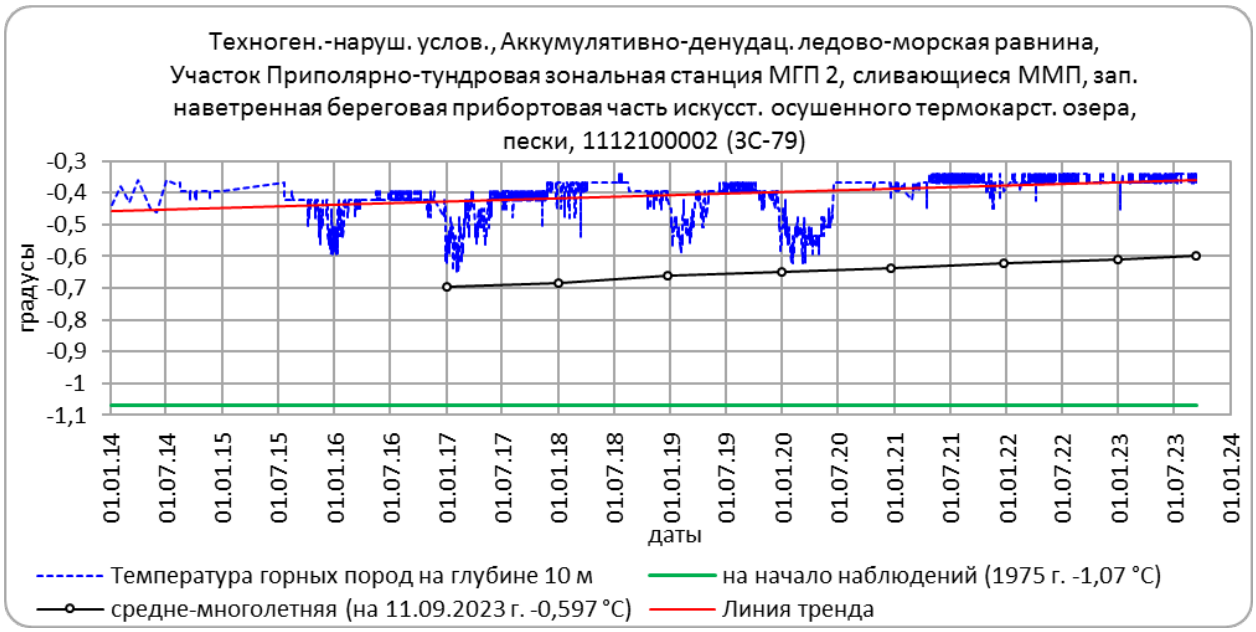


Рис. 2.23. Многолетний график изменения температуры горных пород по скважине ЗС-79

Изучение активизации-затухания термокарстового проседания – криогенного пучения земной поверхности выполнялось в естественных условиях.

По результатам наблюдений можно констатировать, что практически повсеместно (исключая участки обводнённых плоскополигональных торфяников подножия склона) за многолетний период прослеживаются термокарстовые осадки земной поверхности (рис. 2.24, 2.25).

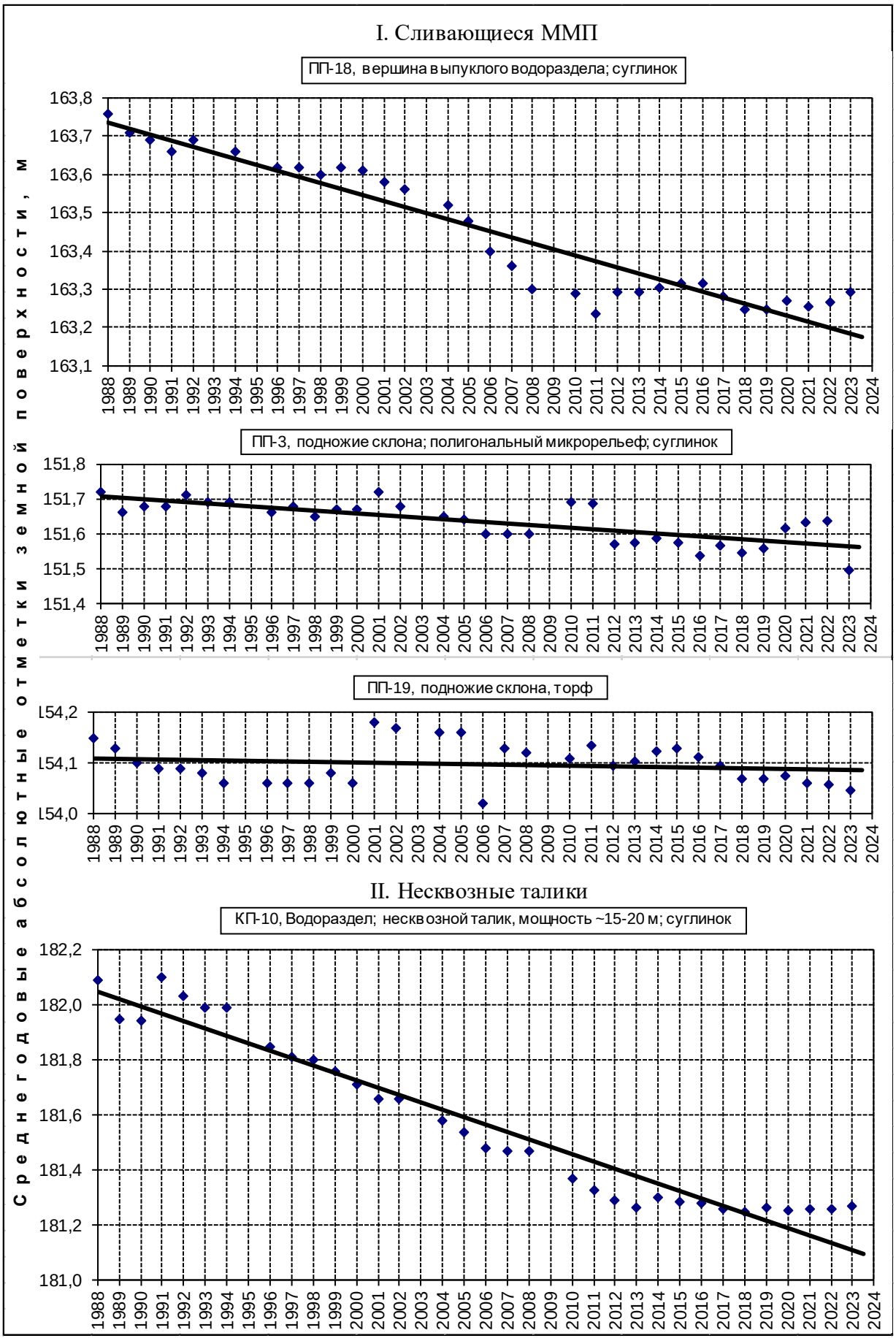


Рис. 2.24. Многолетние графики проявления термокарстового проседания – криогенного пучения земной поверхности в различных мерзлотно-геологических условиях на пучиномерных площадках Воркутинского геокриологического полигона

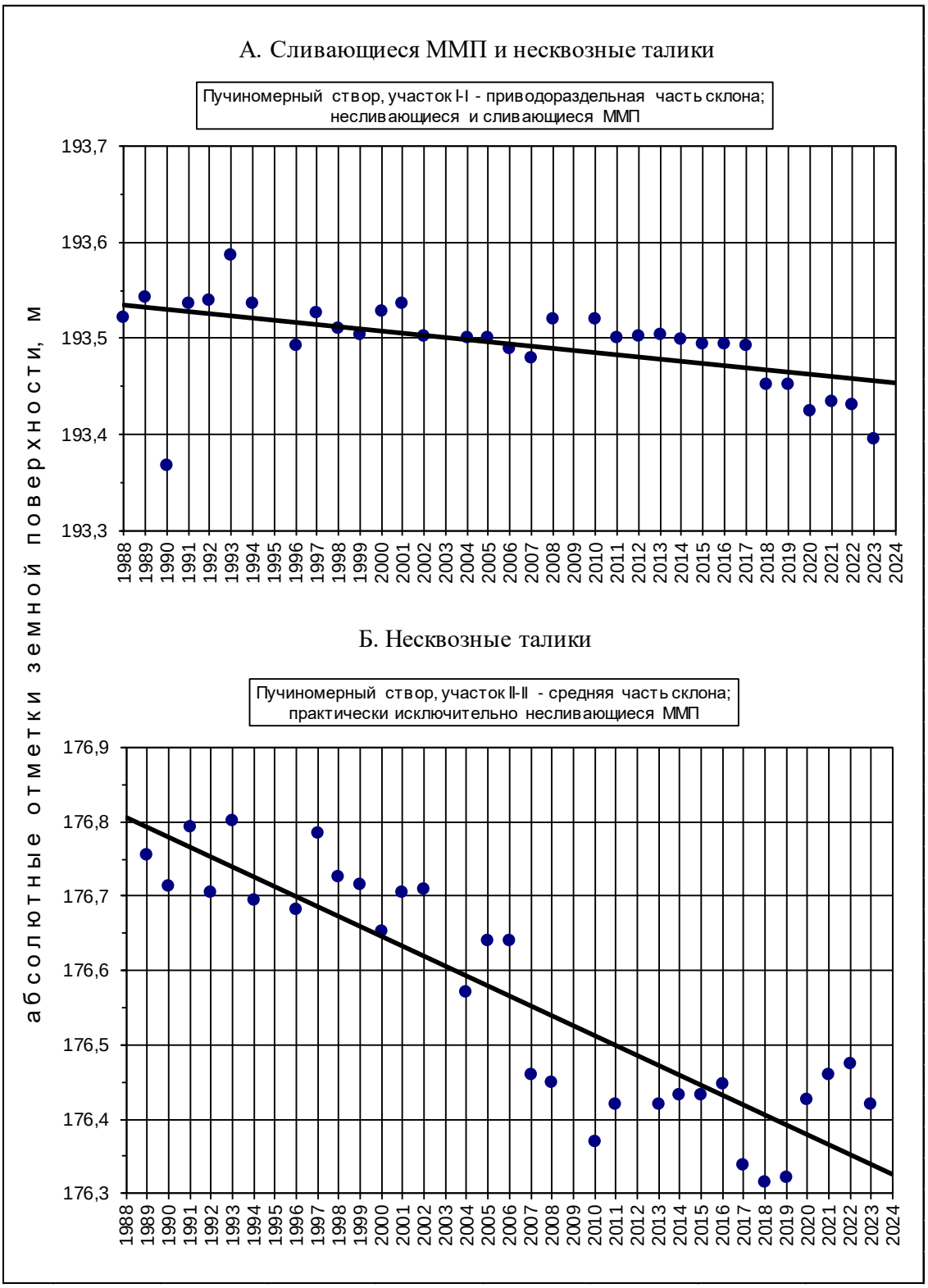


Рис. 2.25. Многолетние графики проявления термокарстового проседания – криогенного пучения земной поверхности в различных мерзлотно-геологических условиях на пучиномерном створе Воркутинского геокриологического полигона

Максимальные значения их отмечаются на приводораздельных участках. Это обусловлено, по-видимому, дополнительным привносом атмосферного тепла в областях инфильтрационного питания подземных вод сезонно-талого слоя и несквозных таликов. При этом, равный конвективный теплопоток обеспечивает более высокую среднемноголетнюю интенсивность просадок (2,281 см/год) на участках несквозных таликов (рис. 2.24, КП-10), мёрзлая подошва которых характеризуется более «мягкими»

отрицательными температурами, в сравнении с более «жёсткими» температурами сезонно-талого слоя, где интенсивность просадок на площади его распространения меньше – 1,297 см/год (рис. 2.24, ПП-18). Наиболее низкая интенсивность среднемноголетних термокарстовых осадок: 0,289 – 0,347 см/год (рис. 2.24, ПП-19 и рис. 2.25, пучиномерный створ фрагмент I-I и) отмечалась в приводораздельных частях склонов. У подножия склона с полигональным микрорельефом интенсивность термокарстовой осадки составляет 0,619 см/год (рис. 2.24, ПП-3), а в средней части подветренного склона 0,954 см/год (рис. 2.25, пучиномерный створ фрагмент II-II).

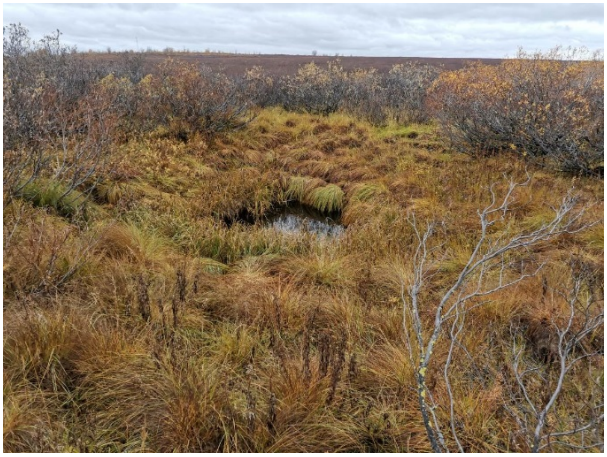
За 2023 год отмечается криогенное выпучивание от 1 см до 2,8 см (КП-10, ПП-18) (рис. 2.24). Термокарстовые осадки зафиксированы на пучиномерных площадках ПП-19 и ПП-3 на 1,2 и 14,2 см соответственно (рис. 2.24), а также по пучиномерному створу фрагменты I-I и II-II на 3,5 – 5,4 см (рис. 2.25).

В целом, за весь период наблюдений, с 1988 по 2023 г. включительно, максимальные термокарстовые осадки земной поверхности – 82,1 см зафиксированы на участках приводораздельных надмерзлотных таликов (КП-10). Около 50 см – отмечены на промороженных водоразделах (46,7 см на ПП-18). Значения 10 – 20 см (ПП-3 – 22,3 см; ПП-19 – 10,4 см) типичны для участков полигонального рельефа на подножиях склонов, сложенных минеральными грунтами. По данным нивелирования пучиномерного створа в средней части междуречного склона термокарстовая осадка составила с начала наблюдений 33,4 см, тогда как в приводораздельной более крутосклонной части всего 12,5 см. Это, предположительно, объясняется компенсацией термокарстовой осадки криогенным пучением и, возможно, частично – солифлюкционными сплывами грунта.

В результате термометрических наблюдений на участке Воргашорский, как и в предыдущие годы, отмечено понижение кровли ММП по скважине ВК-2906 в сравнении с первоначальным её положением в 1993 г. Зафиксированное понижение составило 7,29 метра (29,43 м в 2023 г., против 22,14 м в 1993 г.) и за отчётный год глубина залегания кровли мерзлоты повысилась на 0,45 м (29,88 м в 2022 г.). В скважине ВК-2932 кровля мерзлоты в 2023 г. была зарегистрирована на глубине 20,18 м против 20,02 м в 2022 г., с начала наблюдений (1993 г. 18,29 м) понижение составляет 1,89 м. Также отмечается понижение кровли ММП с начала наблюдений по скважинам ВК-2919 (глубина залегания в 2023 г. 13,29 против 12,85 м в 2022 г.) и ВК-2930 (глубина залегания в 2023 г. 8,86 м против 8,75 м в 2022 г.) на 5,29 м и 3,86 м соответственно (значения получены методом интерполяции). Все эти данные свидетельствуют о продолжающемся в отчётном периоде процессе деградации мерзлоты с сопутствующей активизацией опасных криогенных ЭГП.

Помимо инструментальных измерений в 2023 г. наблюдения за криогенными процессами проводились в пределах угольного месторождения (1 активное проявление криогенного пучения в пределах шахты Воргашорская), на участке Сейдинский (4 проявления опасных ЭГП, в том числе 2 проявления в активной фазе, такие как – 1 случай термокарстового проседания, 1 случай овражной эрозии и 2 проявления в фазе относительной стабилизации – оползневой процесс и солифлюкция), на двух участках Усинского водохранилища (3 проявления карстово-суффозионных процессов, 2 из которых с признаками активизации).

В районе Усинского водохранилища на площади распространения сильно трещиноватых карбонатных пород – известняков и доломитов, широко развит карст. На дневной поверхностности процесс карстообразования проявляется в виде карстово-суффозионных форм на площадях с мощностью четвертичных отложений, не превышающей 5 м, образование их есть результат суффозии покровных грунтов в подземные карстовые полости. При обследовании участков детальных наблюдений Усинское водохранилище 1 и 2 фиксировались карстово-суффозионные воронки и блюдца размером в поперечнике от 9 до 20 м, глубиной 0,5-5 м. В 2023 г. активизация карстово-суффозионных процессов фиксировалась в виде отрыва дернины в бортовой части воронки и в виде небольшой сдренированности линзы воды в центре воронки (рис. 2.26 а).



а)



б)

Рис. 2.26. Карстово-суффозионные воронки на участках наблюдений Усинское водохранилище 1 (а) и 2 (б) в 20 – 21 км на ЮВ от г. Воркуты Республики Коми

На участке Воргашорский в 13,5-16,5 км на СЗ от пос. Воргашор в зоне прерывистого распространения голоценовых ММП с диапазоном температур на подошве слоя годовых теплооборотов от ±0 ºС до −0,4º С зафиксирована активизация процесса криогенного пучения. Параметры проявления на момент обследования составили 120 м в длину и до 25 м в ширину. Отмечено морозобойное растрескивание, выпучивание, по краям «свежие» нарушения сплошности растительности (рис. 2.27), отсутствие признаков зарастания поверхности – в раздерновках супесчано-суглинистые отложения с гравийно-галечным материалом.



Рис. 2.27. Проявление криогенного пучения на участке Воргашорский в Республике Коми

Участок планового обследования Сейдинский расположен вдоль полотна железной дороги «Москва-Воркута» (река Сейда). Проявление термокарстового процесса отмечается опосредованно по наличию заболоченных обводнённых участков по подошве насыпи ж/д полотна. Термокарстовые просадки на поверхности, способствуют повышению влажности грунтов, динамические нагрузки (движение поездов, подвижных составов) их разжижению, в результате снижается несущая способность естественного основания - насыпь проседает (рис. 2.28 а), свежие подсыпки земляного полотна дороги оползают. Длина процессов термокарстового проседания составила около 106 метров, ширина участка до 15 м. Процесс овражной эрозии (техногенно-нарушенные условия) в активной фазе фиксировался в непосредственной близости от моста через р. Сейда в пяти метрах от ж/д полотна в сторону уреза воды (рис. 2.28 б). Общая протяжённость эрозионного вреза составила 62-65 м, ширина до 17 м. Воздействию подвержена отсыпка моста через р. Сейда в пяти метрах от ж/д полотна.



а) б)

Рис. 2.28. Проявления процессов термокарстового проседания (а) и овражной эрозии (б) на участке Сейденский в Республике Коми

Активность криогенных процессов оценивается как очень высокая - преимущественно на участках с развитием несквозных таликов, сложенных с поверхности преимущественно супесчано-суглинистыми грунтами; высокая – на участках распространения высокотемпературных минеральных грунтов (~ до -1,5 ºС) со сливающимся типом ММП; средняя - преимущественно на участках оторфованных с поверхности и участках развития сквозных таликов, активность оползневого процесса оценивается как низкая.

Основным фактором, обусловливающим степень активности криогенных процессов, выступает повсеместная положительная аномалия температуры воздуха в Республике Коми (рис. 2.29).

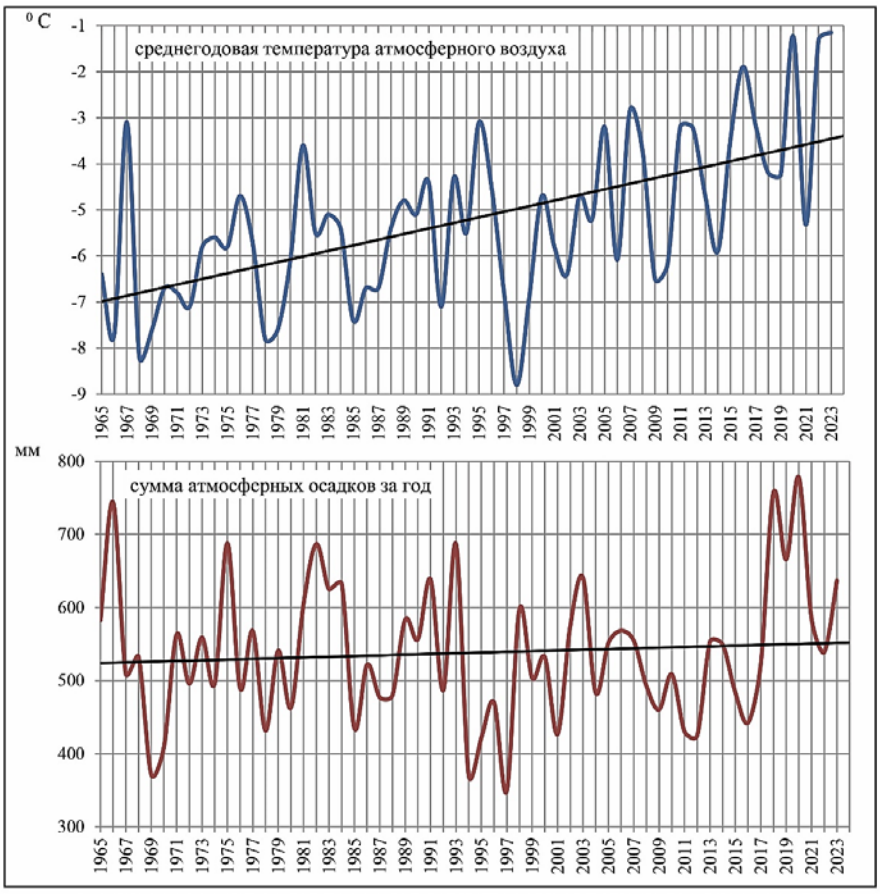


Рис. 2.29. Многолетние графики изменения метеорологических параметров в области криолитозоны (м/ст. Воркута)

Развитие криогенных процессов находится в тесной связи с льдистостью четвертичных отложений, динамикой их протаивания. Факторы развития оползневого, овражного и каррскового процессов как климатический, геологический и гидрогеологический, так и техногенные, проявляющиеся в подрезке, пригрузке береговой части склона, изменение глубины протаивания.

Архангельская область

В 2023 г. на территории области продолжались наблюдения за 10-ю проявлениями оползневого процесса и одним проявлением овражной эрозии в г. Котлас, Котласском и Красноборском районах (юг области) на трёх ПН. Зафиксировано 6 проявлений оползневого процесса с активизаций. Активность оценивалась как высокая в Котласском районе на береговом уступе р. Северная Двина, сложенном песчано-глинистыми отложениями (между д.д. Новинки – Пускино), так и низкая в ГО Котлас, Красноборском районе на склонах р. Северная Двина, сложенных переслаиванием алевролитов и мергелей с песчано-глинистыми отложениями. Процесс овражной эрозии был не активен. Все случаи активизации сопровождались воздействием на объекты и земли различного назначения: частные земли и хозяйственные сооружения, спусковые лестницы, дороги, сельскохозяйственные земли и земли водного фонда.

Наиболее активное развитие оползневого процесса наблюдалось вдоль береговой линии р. Северная Двина от д. Новинки до д. Пускино Котласского района (2 активизации). Об активизации оползней свидетельствует значительное отступание бровки (рис. 2.30).



2020 г.



2021 г.



2022 г.



2023 г.

Рис. 2.30. Динамика развития оползневого процесса за 2020 – 2023 гг. в д. Пускино Котласского района Архангельской области

Расстояние от верхней бровки склона до забора сократилось с 6 м в 2020 г. до 1,5 м в 2021 г., а по результатам обследования 2023 г. установлено смещение верхней бровки склона в сторону материковой части, таким образом, что полностью разрушен деревянный забор частной территории, обвалился фундамент старого пустующего дома и пройти вдоль склона уже невозможно.

В районе ГО Котлас от ж/д станции Заовражье до д. Заовражье Котласского района наблюдения проводились за оползневым и эрозионным процессами. На момент обследования на 4 проявлениях оползневого процесса зафиксированы признаки прошедших активизаций. Активизация в отчётном году заключалась в сходе поверхностных оползней размерами от 3 х 2 м до 12 х 20 м (рис. 2.31).



Рис. 2.31. Проявления оползневого процесса на участке Заовражье Котласского района Архангельской области

На ПН Ильинская – Марковская МО Телеговское Красноборского района выделено 4 проявления оползневого процесса с отсутствием активизаций в отчётном году.

Основным фактором активизации в 2023 г. оползневых процессов выступал атмосферный, в тот период, когда происходило резкое снеготаяние или выпадало обильное количество дождевых осадков. Основываясь на данных метеостанции Котлас, активизация происходила в летний сезон, когда в июле выпало 168% осадков от нормы и в осенний период, когда в октябре выпало 210% осадков от нормы.

Вологодская область

Всего в 2023 г. по результатам дежурных и плановых инженерно-геологических обследований было зафиксировано 10 проявлений (комплекс гравитационных процессов и овражной эрозии на склонах р. Сухона и её притоке р. Стрельна в дд. Вострое, Студеное и Исады, оползневые процессы в дд. Сывороткино и Красное Поле Великоустюгского района). На 7-и проявлениях отмечены активизации, в том числе 6 – гравитационного комплекса и 1 – овражной эрозии. Три проявления оползневого процесса практически не активны (в г. Вологда, СНТ «Зоренька» у д. Сывороткино и д. Красное Поле). В целом активность процессов на территории области оценивается как низкая, за исключением овражной эрозии, активность которой была на среднем уровне. При обследовании отмечалось воздействие на объекты и земли различного назначения: земли водного фонда (дд. Сывороткино, Красное Поле, Вострое) и геологические (природные) памятники природы и заказники (д. Студёное, д. Исады).

В районе д. Студёное береговой склон р. Стрельна, высотой до 53 м поражён комплексом гравитационных процессов. Зафиксированы свежие оползневые массы (рис. 2.32 а), обнажены корневые системы растений, отмечаются многочисленные поваленные деревья и кустарники. В зоне воздействия расположена опора ЛЭП и территория государственного геологического (природного) заказника «Урочище Стрельна» (ООПТ).

Также гравитационными процессами поражён береговой склон в д. Исады (рис.

2.32 б). На протяжении порядка 2,1 км делювиально-коллювиальные массы у подножья, местами отмечаются размывы, делювиальные конусы выноса, сползшие кустарники, островки ПРС, а также поваленные деревья у подножья и на самом склоне. У верхней бровки происходит нависание дернины, оголение корневых систем растений.



а) б)

Рис. 2.32. Проявления комплекса гравитационных процессов на береговых склонах р. Стрельна на участке Студёное (а) и р. Сухона на участке Исады (б) Великоустюгского района Вологодской области

Береговой склон в д. Вострое поражён активным процессом овражной эрозии. Ширина проявления порядка 714 м, на всем его протяжении отмечаются крупные эрозионные врезы, два из которых поражают склон практически до самого подножья. Глубина наиболее значительных эрозионных врезов достигает 48 м, ширина раскрытия от левого до правого борта по бровке достигает 62 м. Длина наиболее развитого среза составляет 105 м. Меньшие по размеру эрозии имеют параметры: длина – до 75 м; ширина – 10 – 25 м; глубина – до 45 м. Так же на всем протяжении оголённой части склона отмечаются многочисленные промоины. Всего на проявлении можно выделить 13 эрозионных врезов различных размеров, по сути своей, «перетекающих» один в другой (рис. 2.33).



а) общий вид эрозионного берега б) крупный эрозионный врез

Рис. 2.33. Проявление эрозионного процесса на участке Вострое Великоустюгского района Вологодской области

На развитие наблюдаемых процессов оказывали влияние природные (атмосферные, геологические, гидрогеологические), в отдельных случаях антропогенный (пригрузка верхней части склона) факторы. Количество выпавших осадков по метеостанции Великий Устюг в сравнении с среднемноголетними значениями было выше в июле (на 82 %) и в октябре (на 75 %).

Калининградская область

В 2023 г. на территории области наблюдения продолжены в пределах трёх ПН за нерасчленённым комплексом гравитационных процессов (1), оползневыми (2), обвально-осыпными процессами (1) вдоль берегового склона Балтийского моря от пгт. Донское – пос. Маяк – пос. Филино до г. Светлогорска. На всех 4-х проявлениях отмечены активизации процессов (по 1 на участках Филино и Маяк, 2 на участке Донское). В целом, активность указанных процессов вдоль побережья Балтийского моря, как и в предшествующие годы, оценивается как средняя, на остальной территории области – как низкая. Все случаи активизации сопровождались воздействием на земли водного фонда – приводит к разрушению береговых уступов, вызывая значительные изменения их очертаний, и спусковые лестницы (пгт. Донское).

Береговой склон на участках наблюдений крутой, практически отвесный, высотой до 52 м, на всём протяжении поражён гравитационными процессами. На участках Донское и Маяк фиксировались активизации оползневых процессов (рис. 2.34). В пределах участков склон не задернован, растительность практически отсутствует. Об активизации процесса говорят свежие оползневые массы, конусы выноса, поваленные деревья, «пьяный» лес.



а) б)

Рис. 2.34. Активизация оползневого процесса в пгт. Донское (а), пос. Маяк (б), Светлогорского района Калининградской области

На участке от п. Филино до г. Светлогорска склон поражён комплексом гравитационных процессов, о чем свидетельствуют одновременно и оползания суглинистых прослоек и темно-серых глин, и обвалы глыб песчаных (в т.ч. обломков конгломератов, торфа) пород, и струйное осыпание разнозернистого сухого песка (рис. 2.35).



Рис. 2.35. Активизации комплекса гравитационных процессов на участке наблюдения Филино Светлогорского района Калининградской области

Активизация обвально-осыпного процесса зафиксирована на склоне у пгт. Донское (рис. 2.36). Предположительно, обвальными продуктами являются результаты разрушения прослоев конгломератов, спорадически присутствующих на оголённой части берегового склона.



Рис. 2.36. Активизации обвально-осыпного процесса на участке наблюдения Донское Светлогорского района Калининградской области

Основными природными факторами активизации являются, как атмосферный, так и гидрогеологический. Период переувлажнения рыхлых грунтов, и как следствие активизация гравитационных и оползневых процессов выпадает на апрель-май 2023 г. (по метеостанции Калининград), когда осадков соответственно выпало 220% - 124% среднемноголетних показателей.

Ленинградская область

В 2023 г. на территории Ленинградской области всего обследовано 15 проявлений, в том числе 12 проявлений оползневого процесса, 2 – процесса подтопления и 1 проявление осыпного процесса. По данным мониторинга ЭГП было зафиксировано 11 случаев активизации опасных ЭГП. Из всех случаев активизаций 8 активизаций оползневого процесса (2 в пгт. Войскорово и 5 в г. Никольское Тосненского района, 1 вблизи д. Долговка Лужского района), 2 – процесса подтопления (Сланцевский район), 1 случай осыпного процесса (вблизи д. Долговка). В основном активность опасных ЭГП наблюдалась в пределах низких значений, реже средних значений. Все случаи активизации сопровождались воздействием на объекты и земли различного назначения.

На территории Лужского района вблизи д. Долговка из 5 обследованных проявлений на склонах р. Ящера 3 проявления оползневого процесса без активизации (отмечается задерновка части проявления в обе стороны от опор моста). На двух проявлениях осыпного и оползневого процессов была отмечена активизация в виде свежих конусов накопления песчаного материала отложений среднего девона и схода песчано-гравийных масс по склону (рис. 2.37 а, б). При активизации оползневого процесса разрушается левый береговой склон р. Ящера, воздействию подвержены территории лесного фонда, переданные в аренду. При активизации осыпного процесса происходит разрушение правого берегового склона р. Ящера, воздействию подвержены земли водоохранного фонд.

В пгт. Войскорово Тосненского района всего обследовано 3 проявления оползневого процесса, из которых 1 – на левом склоне вдоль меандрирования реки Ижора имеет активность менее 5%. Остальные 2 активных проявления развиваются на правом берегу реки. Здесь медленному оползневому процессу подвержен весь склон от начала дома № 5 до торца дома № 6. У д. № 5 чётко прослеживается на склоне стенка срыва (рис. 2.38 а), расстояние от угла дома до бровки срыва 3 м. В результате переувлажнения грунтов террасированный склон деформируется, происходит сглаживание поверхности склона с

формированием оплывин, в нижней части – оползневых валов. При активизации оползневого процесса происходит разрушение асфальтированной проезжей части с отступанием бетонных поребриков и их завалом (рис. 2.38 б), сползание по склону блоков бетонного ограждения придомовой территории, существует угроза для хозяйственных построек, размещённых на склоне и детской площадке, расположенной вблизи бровки склона.



а) б)

Рис. 2.37. Проявления оползневого (а) и осыпного (б) процессов вдоль береговых склонов р. Ящера вблизи д. Долговка Лужского района Ленинградской области



а) бровка отрыва б) сползание бетонного поребрика в сторону падения склона у дома № 6

Рис. 2.38. Проявление оползневого процесса у д.д. 5, 6 в пгт. Войскорово Тосненского района Ленинградской области

Также на территории Тосненского района в пределах обоих берегов р. Тосна, сложенных пластичными грунтами в районе г. Никольское наблюдались 5 активных проявлений оползневого процесса, в том числе 2 проявления с более высокой активностью (рис. 2.39), выявлены в 2023 г. На данной территории склоны сложены нижнекембрийскими отложениями (синие глины) непосредственно под растительным слоем. Оползают склоны вдоль автодороги Ям-Ижора – Никольское, у ЖК Прибрежный и территории церкви Царя Николая, в пределах Никольского кладбища и в пределах памятника природы регионального значения Саблинский. На пологих склонах бровка отрыва не отмечается, активизация процесса развивается под почвенным слоем, глинистый грунт смещается вниз по склону, оползневые языки выполаживаются к реке. На высоких крутых склонах фиксируется ярко выраженный оползневой цирк с активизациями в верхней части склона в виде оплывин разжиженных глинистых масс. При обследовании отмечалось сползание бетонных ограждений парковочной зоны многоэтажного жилого дома № 16 по ул. Октябрьская,

растрескивание и деформация асфальтированного дорожного полотна на участке региональной автодороги Ям-Ижора – Никольское (вдоль излучины реки Тосна, левый берег), сползание грунта и оголение опор ограждения церкви Царя Николая по ул. Зелёная 7А, воздействие на территорию Никольского кладбища (правый берег р. Тосна), а также на памятник природы регионального значения Саблинский (напротив Никольского кладбища) и просёлочную дорогу (левый берег р. Тосна).



проявление в пределах кладбища



проявление в пределах памятника природы регионального значения Саблинский

Рис. 2.39. Проявления оползневого процесса вдоль реки Тосны в г. Никольское Тосненского района Ленинградской области

Основным природным фактором активизации оползневых процессов является атмосферный. Активизация оползневых процессов в 2023 г. приходилась на весенне-осенний период (март, октябрь), а также в период аномальных осадков. Так, по метеостанциям (ближайшим к наблюдаемым участкам) Санкт-Петербург, Николаевское, Белогорка в марте осадков выпало выше нормы на 123 – 147%, а в октябре – на 65 – 115%. Также в пределах г. Никольское немаловажным фактором является геологический – наличие в разрезе нижнекембрийских отложений серо-голубых глин с прослоями песка увеличивают вероятность схода оползней при их переувлажнении. Важным фактором активизации оползневого процесса является антропогенный. Так в пгт. Войскорово осуществляется пригрузка верхней части склона землёй и строительным мусором.

Активизация осыпного процесса в 2023 г. приходилась на период с наименьшим количеством выпавших осадков (весенний период). Так, по ближайшей м/с Николаевское в апреле и мае количество осадков было в 3 – 4 раза ниже нормы.

Наблюдение за проявлением подтопления продолжены в г. Сланцы и прилегающей территории, административно ему подчинённой (Большие и Малые Поля, Большие Лучки). Процесс подтопления на момент обследования (19.10.2023 г.) находился в стадии развития на восточной окраине г. Сланцы по ул. Ленина, д. 25/6 – 25/8 и ул. Баранова д. 20.

Затопление подвальных помещений происходит путём просачивания подземных вод сквозь щели, трещины и другие отверстия в сочленениях бетонного пола и стен. Отмечается подтопление подвала 9-и этажного жилого дома (рис. 2.40 а), двухэтажного здания детской художественной школы (рис. 2.40 в) и в здании Сланцевской швейной фабрики (рис. 2.40 д). В результате стояния воды в подвалах домов по ул. Ленина отмечаются начальные стадии эрозии несущих железобетонных конструкций, налёт черной плесени на стенах. По периметру первых 2-х парадных дома 25/8 обновлены цементные маячки (рис. 2.40 б), которые периодически деформируются (разрушаются). При обследовании фиксируются горизонтальные трещины разрыва маячков. Рядом со входом в художественную школу (д. 28/6) наблюдается трещина на вентиляционной шахте здания с раскрытием более 2 см (рис. 2.40 г), образовавшаяся, предположительно, в результате просадки грунта.


а)


б)


в)



г)


д)


е)

Рис. 2.40. Подтопление подвалов жилого дома по ул. Ленина, 25/8 (а, б), здания детской художественной школы по ул. Ленина, 25/6 (в, г) и здания Сланцевской швейной фабрики по ул. Баранова, 20 (д, е), г. Сланцы Ленинградской области.

Затоплен подвал швейной фабрики по ул. Баранова д. 20, где находился склад мануфактуры и проходит трасса теплосети, а также технические ворота. Столб воды в осенний период 2023 г. составляет 1,25 м (рис. 2.40 е). Для сравнения уровень воды в подвальном помещении при обследовании в тот же сезонный период 2021 г. составлял 0,47 м, а в 2022 г. – 1,16 м.

Повышение уровня воды в г. Сланцы происходит под влиянием совокупности различных причин и факторов. Сток поверхностных вод в низину, где и распложена рассматриваемая территория, собирается с окружающих более высоких (по абсолютным отметкам) территорий. Здесь происходит замедление поверхностного стока и одновременно – подпор потока грунтовых вод, особенно в паводковые периоды. Как следствие этого уровень грунтовых вод приближается к поверхности земли и в результате создаются условия образования зоны подтопления. При этом добавляется влияние из-за нарушения гидродинамического режима подземных вод в пределах шахтных полей (затопление шахт предприятия ОАО Ленинградсланец). Активизация процесса подтопления в 2023 г. происходила в период резкого снеготаяния и выпадения обильного количества атмосферных осадков. По данным, предоставленным руководством МУДО «Сланцевская детская художественная школа», максимальный подъём уровня в подвале отмечался с марта по июнь, когда столб воды составлял 50 – 54 см, далее наблюдалось снижение до 35 см в начале октября и снова подъём до 49 см к концу месяца, что вероятно связано с выпадением обильного количества атмосферных осадков в октябре, превышающее норму по данным метеостанции Кингисепп на 68%.

Мурманская область

На территории области в 2023 г. при проведении полевых работ на ПН и плановом инженерно-геологическом обследовании (в 1 км от пос. Шонгуй) было выявлено 12 проявлений, из них зафиксировано 7 случаев активизации опасных ЭГП, в том числе 2 случая оползневого процесса (у ж/д ст. Махнаткина Пахта, вблизи ж/д ст. Лопарская), 2 – осыпного процесса (вблизи ж/д ст. Лопарская и Шонгуй) и 3 – овражной эрозии (пос. Шонгуй). В основном активность опасных ЭГП наблюдалась в пределах низких значений. 1 случай активизации сопровождался воздействием на линейные сооружения (ж/д станции Мохнаткина Пахта 16-й км перегона Мурманск – Североморск).

На участке Лопарская (рис. 2.41 а) ширина активно оползающего склона составляет 10 м, протяжённость процесса – 87 м. По сравнению с предыдущим обследованием 2022 года отмечено формирование свежих трещин и промоин, обнажение корневой системы деревьев на склоне, локальные осыпи оголённого песчаного грунта. В непосредственной близости от бровки срыва построено здание церкви, что представляет опасность при активизации процесса. Так же в зоне развития процесса находятся опора пешеходного моста через реку и столбы ЛЭП. Продолжается развитие оползневого процесса в центральной части склона ж/д выемки ж/д ст. Мохнаткина пахта (рис. 2.41 б). На активизацию процесса указывают свежая плоскость срыва, оползневые уступы из песчано-глинистых моренных материалов, взбугренные поверхности, оторванные куски дёрна и поваленные деревья. Поверхность оползня ступенчатая, бугристая, с не окатанными валунами разного размера. В зоне воздействия процесса находятся ж/д пути и опоры ЛЭП. Язык и тело оползня в периоды активизации процесса выносит на ж/д пути и наваливает на опору ЛЭП.



а) б)

Рис. 2.41. Проявления оползневого процесса правом берегу р. Кола в поселке Лопарская (а) и на ж/д ст. Мохнаткина Пахта 16-й км перегона Октябрьской ЖД (б) Мурманской области

Осыпной склон в посёлке Лопарская в нижней части значительно задернован, активизация происходит в центральной и верхней частях склона (рис. 2.42 а), где формируются свежие трещины и осыпные воронки. Вблизи п. Шонгуй, (рис. 2.42 б) на склоне высотой около 6 м в центральной и верхней частях склона наблюдается движение песчано-гравийного материала с окатанными валунами.



а) б)

Рис. 2.42. Развитие осыпного процесса на правом берегу р. Кола в посёлке Лопарская (а) и вблизи посёлка Шонгуй (б) Мурманской области

Также вблизи посёлка Шонгуй Кольского района на склоне надпойменной террасы развиваются проявления (3) овражной эрозии (рис. 2.43). Самое масштабное проявление имеет общую площадь более 9500 м^2. Боковые склоны крутые и в большей части лишены растительности, влажные. Форма долины оврага V-образная, что указывает на интенсивную стадию развития под действием эрозии. Максимальная протяжённость оврага по тальвегу 207 м, максимальная глубина 16 м.



Рис. 2.43. Развитие процесса овражной эрозии вблизи пос. Шонгуй Кольского района Мурманской области

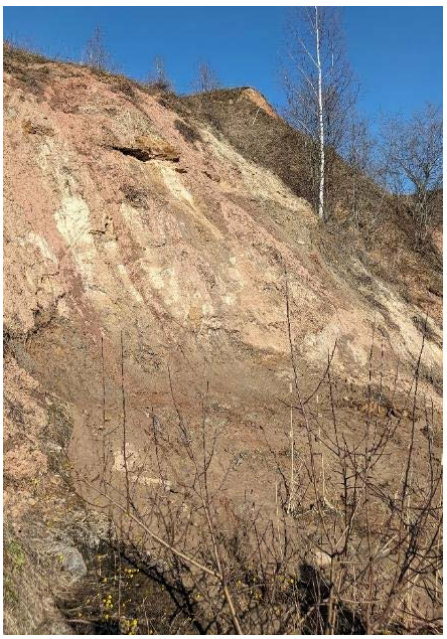
В отчётный период не отмечались активизации ЭГП, развитых в пределах г. Мурманск: обвального процесса у ж/д станции Мохнаткина Пахта вблизи микрорайона Росляково и оползневого процесса в Ленинском районе на придорожном склоне Нижне-Ростинского шоссе (на момент обследования на участке проявления проведены восстановительные и укрепительные работы: склон выровнен, сглажена стенка срыва и боковые бровки, подошва склона укреплена крупно-гравийным материалом).

Активизация оползневых процессов приурочена к весенне-осеннему периоду, когда происходит резкое таяние снега и выпадение обильного количества осадков (в августе - сентябре выпало осадков на 61 – 81% выше среднемноголетнего значения, по данным метеостанции Мурманск). В это время происходит уменьшение прочности пород за счёт их переувлажнения. Одним из основных факторов активизации осыпных процессов является физическое выветривание. Активизация осыпного процесса зависит от наименьшего количества выпавших осадков.

Новгородская область

На территории области было обследовано 13 активных проявлений опасных ЭГП в г. Великий Новгород, Чудовском, Боровичском, Старорусском и Шимском районах, в том числе 7 случаев активизаций в пределах Ёгольского СП Боровичкого района (2 – оползневого процесса), 5 – в пределах Наговского СП Старорусского района (по 1 случаю осыпного и обвального процессов и 3 случая оползневого). В основном активность оползневых ЭГП наблюдалась в пределах средних, реже низких значений. Осыпные и обвальные процессы имели низкую активность. Все случаи активизаций, сопровождались воздействием на объекты и земли различного назначения: на спусковые лестницы, частные заборы, земли водного фонда, ритуальные земли, также воздействию подвержен Ильменский глинт. В непосредственной близости от уступа (минимальное расстояние от бровки 3,1 м) расположены промышленные сооружения и ограждения Рыбзавода.

По результатам обследования в Боровичском районе на участке Боровичи – Путлино зафиксированы 2 новых проявления (рис. 2.44), одно из которых крупное. Свежая активизация оползневого процесса с диаметром цирка до 15 м и глубиной до 13 м зафиксирована в пределах частной территории непосредственно в д. Путлино (рис. 2.44 б). Язык оползня достигает в длину порядка 30 м. При первичном обследовании отмечена высокая активность процесса (до 80 – 90%). По словам местного жителя, активизация процесса началась в марте 2023 г. и на момент обследования 10.04.2023 г. – не завершилась.



а) в 2 км от д. Путлино



б) в д. Путлино

Рис. 2.44. Развитие оползневых процессов в пределах Ёгольского СП Боровичкого района.

Проявления, развивающиеся в Старорусском и Шимском районах расположены вдоль Ильменского глинта – регионального геологического памятника природы девонских отложений в пределах Главного девонского поля. В д. Устрека, где вертикальный уступ сложен трещиноватыми плитчатыми известняками бурегского горизонта, продолжают развиваться обвальные процессы. Об активности процесса свидетельствуют обломки известняка в основании уступа, а также нависшие блоки, глубокие трещины длиной до 3 м (рис. 2.45 а). В д. Пустошь на бровке склона отсутствует активизация осыпного процесса. Зато оползневые процессы имели более высокую динамику относительно 2022 г. На активизацию процесса указывает наличие крупных оползневых цирков, больших масс оползневых тел у подножия и в средней части склона. Оползневые тела влажные, свежие, что свидетельствует о весеннем (март – апрель) пике активности процесса. Оползни асеквентного типа имели активность в глинах, а при движении вдоль Ильменского глинта на юго-восток от деревни оползневые процессы инсеквентного типа развиваются на склоне, сложенном глинами и известняками (рис. 2.45 б). В д. Коростынь склон большей частью задернован, что говорит о стабилизации оползания склона в текущем году. Вблизи д. Ретлё в активной стадии проявление осыпного процесса (рис. 2.45 в), а при движении на север отмечается активизация оползневого процесса. (рис. 2.45 г). Об активности осыпных процессов свидетельствуют многочисленные осыпные лотки в основании уступа.

В Чудовском районе активизации оползневого процесса на территории Успенского с/п на правом берегу у моста через реку Кересть в пределах кладбища в г. Чудово не наблюдалось. В г. Великий Новгород оползневые процессы, наблюдаемые на склоне оборонительных сооружений, представляющих собой земляной вал высотой в среднем 10-12 м, оцениваются активностью около 5%. Крупный оползень в г. Боровичи на правом берегу реки Мста в пределах частной территории д. 62 по Мстинской набережной также неактивен.



а) активизация обвального процесса в д. Устрека



б) активизация оползневого процесса в д. Пустошь



д) активизация осыпного процессв в д. Ретлё



е) активизация оползневого процессв в д. Ретлё

Рис. 2.45. Проявления оползневого, обвального и осыпного процессов вдоль Ильменского глинта на территории Старорусского района Новгородской области

К факторам активизации указанных процессов относятся обильные атмосферные осадки, периоды снеготаяния и половодья, во время которых уровень воды в реках и озёрах поднимается и скорость течения увеличивается, благодаря чему активнее происходит размыв и снос основания береговых уступов с дальнейшими последствиями обрушения, осыпания и оползания верхней части склонов. Немаловажную роль в активности процесса играют подземные воды, состав, свойства и физическое состояние горных пород, обусловленные их выветрелостью, трещиноватостью и раздробленностью. В 2023 г. активизация оползневых процессов отмечалась в весенний (март-апрель) и осенний (октябрь- ноябрь) периоды – сезоны с наибольшим количеством выпавших осадков – на 55 – 108% превышающем среднемноголетние нормы (по м/с Старая Русса, Боровичи, В. Новгород). Активизация осыпных процессов в мае, в период наименьшего количества выпавших осадков (6 мм против среднемноголетнего значения 48 мм). Активизация обвальных процессов зависит в первую очередь от геологического строения склонов, от степени трещиноватости коренных пород.

Псковская область

В целом по территории области было обследовано 7 проявлений (в том числе 1 проявление по результатам планового обследования), из них зафиксировано 5 случаев активизации опасных ЭГП, в том числе 2 случая оползневого процесса, 3 – обвального процесса. В основном активность опасных ЭГП наблюдалась в пределах низких значений. Все случаи активизаций, сопровождались воздействием на памятники природы

(Снетогорско-Муровицкий памятник природы в г. Песков, Изборско-Мальская долина в д. Старый Изборск) и исторического наследия России (Петровский бастион Свято-Успенского Псково-Печерского монастыря), а также земли лесного фонда.

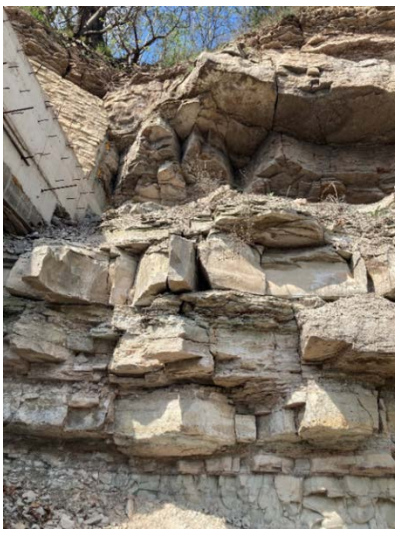
Наиболее значительное по масштабам проявление обвального процесса наблюдается в г. Пскове на Снятной горе, которая поднимается в излучине реки Великой 14-и метровой обрывистой стеной. На момент обследования в 2023 г. достроена конструкция для укрепления основания южной башни Снетогорского монастыря, которая в целом выполняет свою функцию по защите части склона под Угловой башней. Остальная часть склона от разрушительного воздействия не защищена и, в результате переувлажнения и под действием ветра склон, разрушается. Обнажение горных пород рассечено различными трещинами отрыва с дальнейшим обрушением как мелких, так и крупных обломков. В центре склона присутствует сильно раздробленный известняковый пласт. Фиксируются новые обвалы твёрдой горной породы относительно 2022 г., которые повлекли за собой обрушение, осыпание и сползание ПРС с деревьями, а также четвертичных песчано-супесчаных пород (рис. 2.46 а). Отмечается проседание части каменной ограды монастыря.

Обвальный процесс продолжает развиваться и в д. Старый Изборск, на левом берегу озера Городищенского. К обнажённому крутому склону девонских известняков приурочены источники – Словенские ключи, где на протяжении 20 – 30 м по ширине и до 3,0 м по фронту, наблюдается отрыв бровки склона со смещением обвалившейся массы горных пород вниз к озеру (рис. 2.46 б). Как следствие обвального процесса в верхней части склона идёт сползание рыхлых четвертичных отложений вместе с растительным покровом, наклон и падение деревьев, обнажение корней. В нижней и средней частях склона происходит осыпание породы, имеются свежие осыпные лотки. В результате выщелачивания источниками карбонатных пород происходит образование карстовых пустот.

Активное проявление обвального процесса зафиксировано при проведении планового обследования на территории области в пределах урочища Слуды, расположенного в 4,35 км на запад от дер. Сербино, Лядской волости, Плюсского района. Урочище Слуды – обнажения красноцветных песков и песчаников арукюласко-буртниекского горизонта среднего девона на левом берегу реки Плюссы, на склоне высотой до 36 м и протяжённостью около 500 (рис. 2.46 в). Активизация отмечена вдоль всего проявления, и выражена наличием у подножия свежих обвальных масс песчаника, в большей степени рассыпавшегося при падении. На склоне образовалось множество обвальных ниш, имеются трещины, отдельные проходят вертикально через весь склон.

Оползневые процессы продолжают развиваться в г. Печоры по правому и левому склонам Петровского бастиона вдоль дороги к Свято-Успенскому Псково-Печерскому монастырю (у восточной стены монастыря). Закрепление грунтов правого склона Петровского бастиона не выполнялось и в ходе обследования на склоне отмечаются свежие оползневые массы дёрна, образующие бугры размерами 0,3-0,5 м. Происходит деформация (трещины) габионного удерживающего сооружения (рис. 2.47 а). Левый склон Петровского бастиона в оползневой части и у стены монастыря укреплён геотекстилем. Сетка не справляется в полной мере с развивающимся процессом. При обследовании был зафиксирован свежий оползень, сошедший под геосеткой. Увлажнённый песчаный грунт прорвал часть текстиля и оползневые массы скопились в основании на габионном поребрике (рис. 2.47 б).

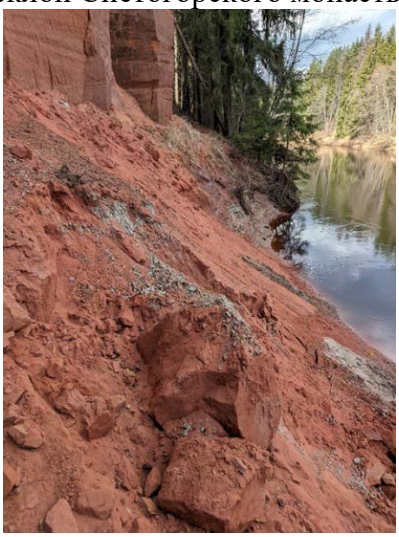
Активизация и развитие наблюдаемых ЭГП на территории области в 2023 г. происходила в весенне-осенний сезоны – в периоды резкого таяния снега и обильных атмосферных осадков. По данным метеостанции Струги Красные в марте и октябре количество выпавших осадков превысило норму на 89% и 93% соответственно, по метеостанциям Гдов и Псков превысило норму в октябре 2023 г. на 74% и 78% соответственно, что служило триггерным фактором активизации указанных процессов.



а) склон Снетогорского монастыря



б) склон Словенские ключи





в) склон урочище Слуды

Рис. 2.46. Проявления обвального процесса на склонах Снетогорского монастыря в г. Псков, Словенские ключи в д. Старый Изборск Печорского района и на участке урочище Слуды Плюсского района Псковской области



а)



б)

Рис. 2.47. Развитие оползневых процессов на склонах вдоль дороги к Псково-Печерскому монастырю (у восточной стены)

г. Санкт-Петербург

На территории города в 2023 г. всего было обследовано 10 проявлений, на которых было зафиксировано 9 активизаций опасных ЭГП, в том числе 6 – оползневого процесса (3 - в Василеостровском и 3 – в Красногвардейском районах), 3 – суффозии (Петроградский район). Активность опасных ЭГП наблюдалась в пределах низких значений. Все случаи активизаций, сопровождались воздействием на объекты различного назначения.

Оползневой процесс развит в Василеостровском районе вниз по течению р. Смоленки в пределах обоих берегов от д. 27 по ул. Беринга до д. 33 по набережной реки Смоленки. При обследовании фиксировались свежие стенки срыва рыхлого грунта, представленного песками, обнажённые корни растений. В некоторых местах геосетка, закреплённая у верхней бровки металлическими реперами (кольями) значительно оголена и разорвана, а колья покосились. У верхней бровки оползающего склона обваливается поребрик, обрамляющий асфальтовую дорогу (рис. 2.48 а). В Красногвардейском районе на левом берегу р. Лубья продолжается развитие оползневого процесса у придомовой территории 9-этажного ЖК на 6-й Жерновской улице д. 7. В пределах придомовой территории на склоне верхней террасы формируется бровка отрыва. В результате развития оползня происходит разрушение асфальтной пешеходной дороги (рис. 2.48 б), покрытие которой либо полностью отсутствует (5,3 м), либо расколото на куски и частично сползло вниз по склону нижней террасы.



а)



б)

Рис. 2.48. Воздействие оползневого процесса на дороги с твёрдым покрытием у д. 33 по ул. Беринга (а) и вблизи д. 7 по ул. 6-я Жерновская (б) в г. Санкт-Петербург

Наблюдения за развитием суффозии осуществлялись в Петроградском районе в пределах набережной Адмирала Лазарева (левый берег р. Малой Невки). Суффозионным процессом поражены значительные части газона городской набережной. Вдоль проявлений фиксируется смещение укрепительных плит и парапета. При обследовании отмечается нависание дернины, свежее обрушение почвенно-растительного слоя (рис. 2.49 а), осыпание грунта, скопление островков ПРС у подножия. Образуются пустоты в верхней части склона и суффозионные песчано-гравийные террасы, а также наблюдаются следы провала поверхности (рис. 2.49 б). Серьёзной опасности эти процессы в настоящее время не представляют, но ухудшается внешний вид городских набережных в центральной части Санкт-Петербурга, происходит деградация земель, расположенных вблизи береговой линии. В потенциальной зоне воздействия расположена парковка.





а) нависание дернины, свежее обрушение почвенно-растительного слоя



б) засыпанный провал грунта (по предположению)

Рис. 2.49. Проявления суффозионного процесса вдоль набережной Адмирала Лазарева в г. Санкт-Петербург

Активизация оползневых процессов и суффозии в 2023 г. происходила в весенне-осенний период, в периоды резкого таяния снега и обильных атмосферных осадков. В марте осадков выпало 131% нормы, в октябре – 105% нормы по данным метеостанции Санкт-Петербург. На активизацию процесса также влияет повышение уровня грунтовых вод и хозяйственная деятельность. В пределах территорий с интенсивной застройкой, влияние на формирование режима уровней грунтовых вод оказывают такие факторы, как нарушение подземного стока, асфальтировка территорий, гранитная облицовка набережных, утечки из сетей подземных коммуникаций, засыпка при планировочных работах поверхностных водоёмов и т.п. Наиболее активно процессы развиваются на неукреплённых извилистых участках берегов рек, сложенных легкоразмываемыми породами. Помимо атмосферного фактора развитию суффозии способствует наличие в геологическом разрезе мелкодисперсных грунтов и механического воздействия эрозионных процессов.

В 2023 г. по результатам ведения *мониторинга состояния дна и берегов водных объектов, а также состояния водоохранных зон по территориальной наблюдательной сети* сделаны следующие выводы: на большинстве реперных профилей за прошедший год кардинальных изменений в высотных отметках профилей и плановом положении склонов берегов не произошло. Данные инструментальных наблюдений на реках выявили, что темпы размыва берегов на подавляющем большинстве реперных профилей не отличались от среднегодовых, однако, сильные изменения произошли на двух реперных пунктах: река Нева в Невском районе и Черная речка в Приморском районе, где отступание бровки составило 0,4 м.

Ненецкий АО

В 2023 г. на территории округа обследовано 5 проявлений, в том числе дефляционных (1) в пределах участка газопровода Василково – Нарьян-Мар и оползневых (4) в г. Нарьян-Мар, МО «Заполярный». Из обследованных проявлений 3 (оползневые) имели признаки активизации. В целом на территории Ненецкого автономного округа активность оползневых и дефляционных процессов оценивается, как средняя. Случаи активизации сопровождались воздействием на объекты различного назначения – частные постройки и хозяйственные объекты вдоль береговой линии речного порта в г. Нарьян-Мар, участок автодороги без покрытия, проходящей по краю оползневого склона на р. Куя.

Оползневые процессы продолжают развиваться в районе речного порта МО ГО «Город Нарьян-Мар». Обследовано 2 активных проявления. В 2022 году на прогулочной набережной вдоль проявления 1 была выполнена подсыпка склона с геосеткой (рис. 2.50 а). Однако уже при обследовании в 2023 г. отмечено возобновление оползневого процесса и оголение геосетки. На 2-м проявлении отмечено увеличение воздействие оползания на частный жилой дом и забор (рис. 2.50 б).

При проведении планового инженерно-геологического обследования участка Куйский в 9 км от РП Искатели вдоль левого берега реки Куя выявлено 1 активное проявление оползневого процесса (рис. 2.50 в). На активность указывает наличие оползневых цирков, трещин отрыва, оплывин. Дальнейшее развитие процесса представляет угрозу для грунтовой дороги Нарьян-Мар – Красное, полотно которой на момент обследования проходит на расстоянии от 3 до 8 м от бровки оползневого тела. В ходе обследования зафиксировано нарушение части дороги без покрытия проходящей по краю оползневого склона (20 м) (рис. 2.50 г) и возможное обрушение забора вокруг частной постройки (0,5-1,4 м от бровки) при дальнейшем развитии процесса.



а)



б)



в)



г)

Рис. 2.50. Проявления оползневого процесса на береговом склоне р. Печоры в районе речного порта города Нарьян-Мар (а, б) и вдоль левого берега реки Куя, в 9 км от РП Искатели (в, г) на территории Ненецкого АО

Оползневой процесс под автомобильным мостом через реку Северная на автодороге Нарьян-Мар – Усинск в 45 км от посёлка Искатели активности в отчётном году не имел.

Дефляционные процессы были наиболее характерны для мест с нарушением почвенно-растительного покрова на участках, сложенных с поверхности песками. Наблюдения проводились в 33 км от посёлка Искатели. На момент обследования степень активности проявления не превышает 5 %. Сохраняется нарушение бровки котловины и оголение нитки газопровода Василково – Нарьян-Мар. Площадь воздействия относительно 2022 года не изменилась.

Важными природными факторами активизации оползневого процесса выступают климатический и геологический, когда выпадение обильных атмосферных осадков влечёт водонасыщение песчаных грунтов. В 2023 г. активизация происходила в летний и осенний периоды. По данным метеостанции Нарьян-Мар в сентябре-октябре осадков выпало на 72 – 52% больше среднемноголетних значений. Активизация процесса дефляции, наоборот, происходит в период выпадения наименьшего количества осадков, в это время незащищённый сыпучий грунт легко поддаётся воздействию ветровой деятельности, в следствии чего происходит выдувание грунта и образование котловин. В отчётном году по метеостанции Нарьян-Мар минимальное количество осадков было отмечено в апреле (69% от нормы) при отрицательной температуре воздуха. Такие метеоусловия в 2023 г. обусловили более низкую активность дефляционного процесса.

Результаты объектного мониторинга.

Средне-Харьягинский участок. Под стальными резервуарами ёмкостью 400 м^3 средние по всем маркам абсолютные отметки составили в 2023 г. – 11 – 25 мм, и в свою очередь были выше таковых за 2022 г. на величину от 3 до 15 мм. Под резервуарами ёмкостью 200 м^3 средние по всем маркам абсолютные отметки составили в 2023 г. – 18 – 19 мм, и были выше таковых за 2022 г. на 2 мм. Эти данные свидетельствуют о преобладании процессов сезонного пучения над термокарстовыми просадками в отчётном году.

Северо-Харьягинский участок. Средние по всем маркам абсолютные отметки в июле 2023 г. составили: 14 мм под резервуарами ёмкостью 400 м^3 и 13 – 14 мм под резервуарами ёмкостью 200 м^3, что ниже отметок прошлого года на 3 мм и на 1 мм соответственно, т.е. в наблюдаемый период преобладали термокарстовые просадки.

Лек-Харьягинский участок. Под стальными резервуарами, введёнными в эксплуатацию в 2007-2010 г., по состоянию на июль 2023 г преобладали процессы сезонного пучения над термокарстовыми просадками. Под резервуарами ёмкостью 200 м^3 средняя по всем маркам абсолютная отметка составила 12-23 мм, под резервуарами ёмкостью 300 м^3 – 10-21 мм, под резервуарами ёмкостью 400 м^3 – 23-27 мм, а под резервуарами ёмкостью 3000 м^3 – 51 мм, что в среднем выше значений прошлого года на 1-28 мм.

Колвинский участок. Под стальными резервуарами ёмкостью 5000 м^3, введёнными в эксплуатацию в 2010 г., средние по всем маркам абсолютные отметки в июле 2023 г. составили 12-20 мм, что в свою очередь было в пределах показателей 2022 г.

Участки нефтяных месторождений им. Р. Требса и А. Титова. Проведено измерение температуры многолетнемерзлых грунтов (ММГ) в оборудованных автоматическими станциями мониторинга термометрических скважинах. В геокриологической сети термометрических скважин, расположенных на месторождении им Р. Требса на десяти из шестнадцати скважинах на подошве слоя годовых теплооборотов (15 м) фиксировалось повышение температуры относительно значений прошлого года на 0,15 – 1,2 ºС. На площадке ЦПС (месторождение Требса) по всем скважинам, которые можно сравнить с 2022 годом, фиксировалось повышение температуры на 0,1-1,05 ºС. На месторождении им А. Титова в шести из девяти скважинах превышение температур

относительно прошлого года составляло от 0,05 до 0,4 ºС, а на площадке ДНС (месторождение Титова) по пяти наблюдаемым скважинам в сравнение со значениями прошлого года фиксировалось повышение температуры от 0,2 до 0,5 ºС, на двух из четырёх скважинах расположенных на вдоль нефтепровода между месторождениями им Р. Требса и А. Титова превышение температуры колебалось в диапазоне 0,1 – 0,2 ºС. Вместе с тем, понижение температур от -0,05 до -0,9 ºС относительно значений прошлого года отмечалось в 7 скважинах из 44. По данным наблюдений недропользователей в пределах техногенно-нарушенных участков, окаймляющих площадку ЦПС с западной, юго-восточной и восточной сторон, фиксировалась активизация термоэрозионных процессов на малых водотоках. В 202 3 г. недропользователь проводил мониторинг осадок и деформаций (в том числе термокарстовых) зданий и инженерных сооружений на ЦПС (месторождение Требса), ДНС и УПС (месторождение Титова), ППСН Варандейский, ОБП (месторождение Требса) и на ОБП (месторождение Титова). При сравнении значений отчётного года со значениями 2022 года фиксировались как положительные, так и отрицательные значения абсолютных отметок с общим преобладанием процессов криогенного пучения над термокарстовым проседанием, практически повсеместно, за исключением площадки ОБП (месторождение Требса), где фиксировалось термокарстовое проседание.

Недропользователь «Зарубежнефть-добыча Харьяга» на площади Харьягинского нефтяного месторождения проводил мониторинг осадок и деформаций (в том числе термокарстовых) зданий и сооружений Харягинского СРП на площадках: NP-1, ЦПС, EP-1, куста NP-1, на трубопроводе экспортной нефти ЦПС-ГНС, в коридоре коммуникаций EP-1-ЦПС, на нефтепроводе NP-1-ЦПС. По результатам термометрического мониторинга фиксировалось повышение температуры относительно 2022 г. на 0,07-0,47 ºС по кусту скважин NP-3, и на 01-0,25 ºС по кусту скважин WP-1 на глубине годовых теплооборотов (14 – 16 м) в 10 скважинах из 14.

Недропользователем ООО «СК «РУСВЬЕТПЕТРО» в отчётном году осадок земной поверхности на ЦПС Северное Хоседаю, ДНС Западное Хоседаю не выявлено.

По данным мониторинга ООО «Башнефть-Полюс» изменений по сравнению с 2022 г. не зафиксировано.

Анализ данных от АО «Арктикнефть» не проводился, так как результаты мониторинга представлены впервые.

По экспертной оценки, основывающейся на данных смежных территорий Республики Коми и единичных данных, полученных с объектов наблюдательной сети недропользователей, на территории с естественными условиями характерным является процесс деградации ММП, выражающейся в повышении температуры пород по разрезу, а также развитии криогенного пучения и термокарста.

В результате обобщения материалов проведённых в 2023 г. наблюдений на ПН ГОНС ГМЭГП, оперативного и плановых инженерно-геологических обследований по территориям 11-и СФ СЗФО можно сделать следующие выводы:

1. В обследованных районах активизация зафиксированных проявлений ЭГП обусловлена естественными условиями, реже техногенными факторами;
2. В отчётный период обследованы наиболее развитые на территории СЗФО проявления к которым относятся: оползневой и криогенные процессы, включая деградацию и аградацию ММП, термокарст и криогенное пучение, дефляция, суффозия, овражная эрозия, обвальный, осыпной и обвально-осыпной генетические типы, и в целом нерасчленённым комплекс гравитационных процессов, а также процесс подтопления.
3. В целом, активность происходящих на территории СЗФО процессов низкая или средняя. Проявления ЭГП в настоящее время не оказывают катастрофического влияния на земли различного назначения и хозяйственные объекты, находящиеся в зонах их непосредственного или потенциального развития.
4. Очень высокая и высокая степень региональной активности на территории Северо-Западного федерального округа за 2023 г. по типам ЭГП наблюдалась: криогенных

процессов (деградация ММП, термокарст, криогенное пучение) на территории Республики Коми и Ненецкого АО; оползневых процессов на юге Архангельской области и юге Республики Карелия.

5. Наблюдения за криогенными процессами, в частности за деградацией-аггрдацией ММП, термокарстовым проседанием – криогенным пучением в различных геокриологических условиях выполнены по 8 пунктам наблюдательной сети ЭГП на территории Республики Коми на площади Воркутинского геокриологического полигона в Предсевероуральском регионе. Основными методами получения данных являлись инструментальные – измерение температуры по стволам скважин термометрической аппаратурой (переносной комплект логгера с одним датчиком и стационарные комплекты логгеров) и нивелирование пучиномерных марок. Наблюдения охватывали слой годовых колебаний температуры до 20 м и ниже – до забоя скважины. Полученные в 2023 г. показания температуры на подошве слоя «нулевых» годовых колебаний амплитуд (глубины обычно 10 – 15 м) были выше (за редким исключением), теплее в сравнении со среднемноголетними её значениями на величины от 0,328 °С, до 1,596 °С в естественных условиях и до 4,385 ºС в техногенно-нарушенных условиях. Подошва несквозных таликов в 2023 г. залегала глубже среднемноголетних значений на 1,5 – 4,6 м. Термокарстовые осадки земной поверхности, сопутствующие повышению температуры ММП, прослеживаются повсеместно и составляют от 10,4 см до 82,1 см с начала наблюдений (1988 г.).

6. Наиболее значительное по масштабам можно считать проявление обвального процесса на обследованном объекте (Снетогорский монастырь). Имеющиеся трещины представляют угрозу обрушения крупных монолитов нижних блоков с дальнейшей деформацией вышезалегающих пород. В 2022 г. достроена конструкция для защиты склона от природного воздействия и укрепления основания Угловой башни, которая в целом выполняет свою функцию. Остальная часть склона от разрушительного воздействия не защищена, зарегистрированы новые обвалы твёрдой горной породы относительно 2022 г.

7. Продолжается воздействие процесса подтопления на подвалы жилого дома по ул. Ленина, 25/8, детской художественной школы по ул. Ленина, 25/6 и здания Сланцевской швейной фабрики по ул. Баранова, 20 в Сланцевском городском поселении Ленинградской области. Основными факторами активизации данного процесса являются как природные, так и техногенные. В период максимального подъёма уровня грунтовых вод зона воздействия процесса подтопления увеличивается.

8. Высокой активностью обладает оползневой процесс на юге Архангельской области вдоль берегового склона между д.д. Пускино – Новинки Котласского района. Здесь наблюдалось самое значительное воздействие на частную территорию. По результатам обследований установлено смещение верхней бровки склона в сторону материковой части, таким образом, что обвалился кирпичный фундамент старинного дома, и полностью разрушен деревянный забор частной территории. Таким образом, расстояние от забора до бровки склона в 2020 году составляло 4 м, в 2021 году– 1,5 м, в 2022 году уже оголился фундамент дома, а в 2023 г. часть фундамента обрушилась.

9. Существенное по причинённому ущербу (для владельцев частного участка) проявление оползневого процесса обследовано в д. Путлино, Боровичского района Новгородской области на участке берегового склона р. Мста. При первичном обследовании отмечена высокая активность процесса (до 90%). Обрушилась часть придомовой территории, до жилого здания 16,5 м. Собственникам не раз приходилось передвигать забор.

10. В п. Каскесручей Прионежского района Республики Карелия при обследовании отмечена более высокая активность оползневого процесса (до 90%) по сравнению с предыдущими годами (2020 – 2022 г.). Воздействию подверглась частная территория в пос. Каскесручей оп Онежской ул. (ориентировочно между д.д. 37 – 39). Обрушилась часть огорода, до хозяйственной постройки 3,2 м.

11. На остальных ПН ГОНС ГМЭГП воздействие ЭГП на земли и объекты менее значительно, затрагивает, в основном, заборы, спусковые лестницы, земли сельскохозяйственного назначения и водного и лесного фонда, трубопроводы, защитные сооружения мостов, набережных. В отдельных случаях воздействие ЭГП испытывают объекты культурного и исторического наследия, природные и геологические памятники.

2.4.Воздействие опасных ЭГП на населённые пункты, хозяйственные объекты, земли различного назначения и рекомендации по снижению ущерба

Экзогенные геологические процессы оказывают влияние на размещение, условия функционирования, устойчивость, безопасность хозяйственных объектов и освоенных земель. В пределах освоенных земель возникает вопрос о сохранении не только инженерных объектов, коммуникаций, но и сельскохозяйственных земель, а также лесных территорий, водоохранной полосы и памятников природы.

В отличие от регионов с большой энергией рельефа, значительной амплитудой климатических и других природных факторов, территория СЗФО характеризуется относительно спокойным развитием различных видов ЭГП. На данной территории практически отсутствуют резкие, тем более, катастрофические влияния экзогенных процессов на элементы городской инфраструктуры. ЭГП проявляются в течение длительного времени, постепенно накапливая свой разрушительный потенциал. Однако, не отменяется возможность их внезапной активизации, чаще всего в результате аномальных гидрометеорологических явлений, а также при неграмотном антропогенном воздействии на геологическую среду и природные процессы.

Плановые инженерно-геологические обследования в 2023 году выполнены на территориях Псковской, Вологодской и Мурманской областей, а также в Республике Коми, Республике Карелия и Ненецком автономном округе. Дежурные обследования пунктов наблюдения ГОНС в отчётном году выполнены во всех 11-и субъектах РФ СЗФО. По результатам всех обследований выявленные объекты, испытавшие воздействие опасных ЭГП в 2023 г., показаны на рис. 2.51. Сводные данные о воздействии опасных экзогенных геологических процессов на здания и сооружения, линейные сооружения, населённые пункты и земли различного назначения по субъектам РФ СЗФО за 2023 г. представлены в таблицах 2.7 – 2.10. Каталог объектов, испытавших воздействие ЭГП, по территории Северо-Западного федерального округа за 2023 г., в который вошли 85 случаев воздействия на объекты и земли различного назначения: частные хозяйственные сооружения, спусковые лестницы, автодороги и газопровод, объекты исторического, культурного наследия, геологические и природные памятники, сельскохозяйственные земли и земли водного фонда, приведён в таблице 2.11.

Широкое развитие экзогенных геологических процессов на территории СЗФО и режим их активности в 2023 г. определили степень и характер воздействий процессов на населённые пункты, хозяйственные объекты и земли различного назначения[5].

[5] Полученные при ведении мониторинга данные, ввиду их неполноты, лишь частично отражают реальную ситуацию, связанную с воздействием опасных проявлений ЭГП на населённые пункты, линейные сооружения и земли различного назначения, на территории Российской Федерации в целом.

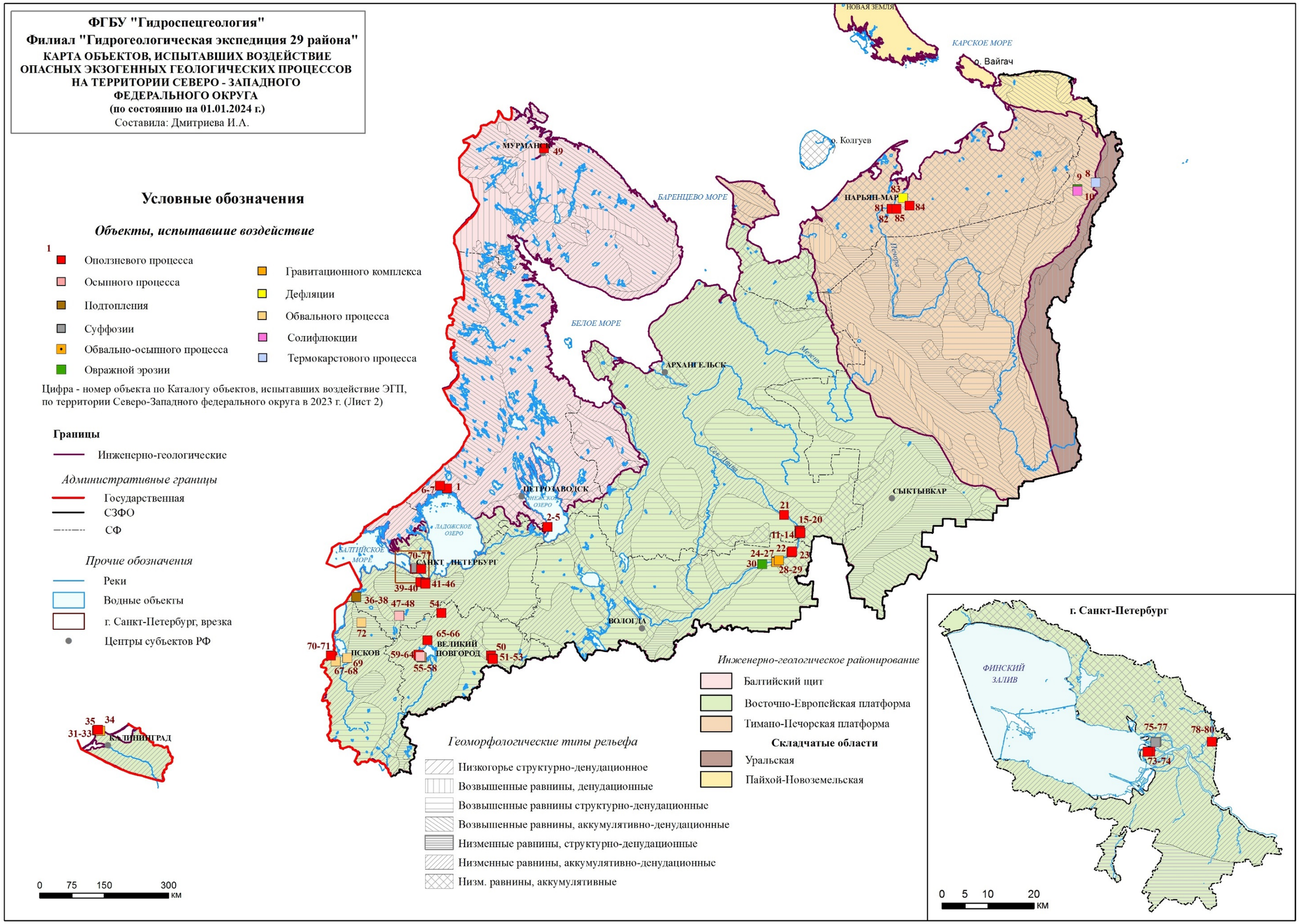


Рис. 2.51. Карта объектов, испытавших воздействие опасных ЭГП на территории Северо-Западного федерального округа в 2023.

Таблица 2.7. Сводные данные о воздействии опасных экзогенных геологических процессов на здания и сооружения на территории Северо-Западного федерального округа в 2023 г.

№ п/п	Типы зданий и сооружений	Количество зданий и сооружений, испытавших воздействие опасных ЭГП					Ущерб, тыс. руб.
		Всего	в том числе по генетическим типам опасных ЭГП				
			Оп	Тк	Со	Пт	
Республика Коми							
1	Прочие сооружения (отсыпка ж/д путей и ж/д моста)	2		1	1		
Архангельская область							
2	Прочие сооружения	3	3				
Калининградская область							
3	Прочие сооружения	2					
Ленинградская область							
4	Многоквартирные жилые дома	1				1	
5	Здания и сооружения социального назначения (школы, больницы, храмы и др.)	2	1			1	
6	Здания и сооружения производственного назначения	1				1	
Новгородская область							
7	Прочие сооружения (лестница)	5	5				
Санкт-Петербург							
8	Многоквартирные жилые дома	1	1				
Ненецкий АО							
9	Индивидуальные жилые дома	1	1				
10	Прочие сооружения	1	1				
СЗФО							
	Многоквартирные жилые дома	2	1			1	
	Индивидуальные жилые дома	1	1				
	Здания и сооружения социального назначения (школы, больницы, храмы и др.)	2	1			1	
	Здания и сооружения производственного назначения	1				1	
	Прочие сооружения	13	9	1	1		
	Всего по СЗФО	**19**	**12**	**1**	**1**	**3**	

Таблица 2.8. Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на линейные сооружения Северо-Западного федерального округа за 2023 г.

№ п/п	Типы линейных сооружений	Протяжённость участков линейных сооружений, испытавших воздействие опасных ЭГП, км								Ущерб, тыс. руб.
		Всего	в том числе по генетическим типам опасных ЭГП							
			Оп	Со	Тк	Эо	Де	Су	Об	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**11**	**12**
Республика Коми										
1	Железные дороги	0,126		0,02	0,106					
2	Мосты	0,0635				0,0635				
Санкт-Петербург										
3	Водоводы	0,0013						0,0013		
4	Автодороги с твёрдым покрытием	0,119	0,119							
Архангельская область										
5	Автодороги без покрытия	0,16	0,16							
Ленинградская область										
6	Автодороги с твёрдым покрытием	0,185	0,185							
Мурманская область										
7	Железные дороги	0,25	0,25							
Ненецкий автономный округ										
9	Газопроводы	0,013					0,013			
11	Автодороги без покрытия	0,02	0,02							
12	Мосты	0,022	0,022							
Всего по СЗФО										
13	Железные дороги	0,376	0,25	0,02	0,106					
14	Мосты	0,0855	0,022			0,0635				
15	Водоводы	0,0013						0,0013		
16	Автодороги с твёрдым покрытием	0,304	0,304							
17	Автодороги без покрытия	0,02	0,02							
18	Газопроводы	0,013					0,013			
	Всего по СЗФО	**0,7998**	**0,596**	**0,02**	**0,106**	**0,0635**	**0,013**	**0,0013**		

Таблица 2.9. Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на земли различного назначения территории Северо-Западного федерального округа за 2023 г.

№ п/п	Типы земель	Площадь земель, испытавших воздействие опасных ЭГП, км^2									Ущерб, тыс. руб.
		Всего	в том числе по генетическим типам опасных ЭГП								
			Об-Ос	Об	Ос	Су	ГР	Оп	Пт	Эо	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Республика Карелия											
1	Социального и коммунального назначения	0,0109						0,0109			
2	Водного фонда	0,0052						0,0052			
Республика Коми											
3	Социального и коммунального назначения										
Архангельская область											
4	Социального и коммунального назначения	0,0001						0,0001			
5	Водного фонда	0,1837						0,1837			
Вологодская область											
6	Особо охраняемых территорий и объектов	0,0724				0,0724					
7	Водного фонда	0,1759				0,0987		0,0211		0,0562	
Калининградская область											
9	Водного фонда	0,2407	0,0010				0,0686	0,1711			
Ленинградская область											
10	Сельскохозяйственного назначения	0,0002						0,0002			
11	Социального и коммунального назначения	0,0292						0,0226	0,0066		
12	Особо охраняемых территорий и объектов	0,0099						0,0099			
13	Лесного фонда	0,0096						0,0096			
14	Водного фонда	0,0022			0,0022						

Новгородская область											
15	Особо охраняемых территорий и объектов	0,0329			0,0015			0,0314			
16	Социального и коммунального назначения	0,0027			0,0027						
17	Водного фонда	0,01818		0,0016				0,0165			
18	Прочее	0,00375		0,0004				0,0034			
Псковская область											
19	Особо охраняемых территорий и объектов	0,0137		0,0135				0,0002			
20	Лесного фонда	0,0063		0,0063							
г. Санкт-Петербург											
21	Социального и коммунального назначения	0,0013				0,00036		0,00096			
СЗФО											
	Социального и коммунального назначения	0,04414			0,00266	0,00036		0,03456	0,00657		
	Особо охраняемых территорий и объектов	0,12890		0,01351	0,00153	0,07236		0,04150			
	Сельскохозяйственного назначения	0,00020						0,00020			
	Водного фонда	0,62594	0,00100	0,00163	0,00221	0,09869	0,06860	0,39764		0,05617	
	Лесного фонда	0,01582		0,00625				0,00957			
	Прочее	0,00375		0,00040				0,00335			
	Всего по СЗФО	**0,8187**	**0,0010**	**0,0218**	**0,0064**	**0,1714**	**0,0686**	**0,4868**	**0,0066**	**0,0562**	

Таблица 2.10. Сводные данные о воздействии опасных экзогенных геологических процессов на населённые пункты, линейные сооружения и земли различного назначения по субъектам РФ Северо-Западного федерального округа за 2023 г.

Субъект РФ	Населённые пункты		Промышленные и сельскохозяйственные объекты вне населённых пунктов	Линейные сооружения, км						Земли, км^2					
	города и посёлки городского типа	сельские населённые пункты		газопроводы	водоводы	железные дороги	мосты	автодороги с твёрдым покрытием	автодороги без покрытия	сельскохозяйственного назначения	особо охраняемых территорий и объектов	социального и коммунального назначения	Лесного фонда	Водного фонда	Прочее
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**
Республика Карелия	1	2										0,0109		0,0052	
Республика Коми						0,126	0,0635								
Архангельская область	1	4							0,160			0,0001		0,1837	
Вологодская область		5									0,1710			0,0773	
Калининградская область	1	2												0,2407	
Ленинградская область	3	1						0,185		0,0002	0,0099	0,0292	0,0096	0,0022	
Мурманская область	1					0,025									
Новгородская область	3	5									0,0329	0,0027		0,0182	0,0037
Псковская область	2	1									0,0137			0,0062	
г. Санкт-Петербург	1				0,0013			0,119				0,0013			
Ненецкий АО	2			0,0130			0,0220		0,020						
Всего по СЗФО	**15**	**20**	**0**	**0,013**	**0,001**	**0,151**	**0,086**	**0,304**	**0,180**	**0,0002**	**0,2276**	**0,0441**	**0,0096**	**0,5335**	**0,0037**

Таблица 2.11. Каталог воздействий опасных экзогенных геологических процессов на хозяйственные объекты и земли различного назначения на территории Северо-Западного федерального округа в 2023 г.

№№ п/п	Объекты, испытавшие воздействие ЭГП	Координаты ГСК-2011		Время воздействия		Уникальный номер опасного ЭГП	Тип ЭГП	Факторы активизации ЭГП	Последствия и ущерб	ЧС
		широта	долгота	Начало	Окончание					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Республика Карелия										
1	Территория туристической базы, Питкярантский район, д. Хийденсельга	61,71999	30,99258	00.2023	не завершено	10.11.0001	Оп	Техн., Гидрогеол., Геол.	При текущем обследовании наблюдалась сползшая и разрушенная в нижней части лестница, вблизи хозяйственных построек. Воздействию подвержена частная территория **9730 м^2**	
2	Частные земли возле домов 35-41 по Онежской ул. в д. Каскесручей, Прионежский район	61,20751	35,60583	00.2023	не завершено	10.11.0002	Оп	Гидрогеол., Геол.	Оползневые процессы разрушают частные земли, площадь **69 м^2**	
3	Земли водного фонда вдоль берега Онежского озера, вблизи 35-41 по Онежской ул. д. Каскесручей, Прионежский район	61,20622	35,60302	00.2023	не завершено	10.11.0003	Оп	Атм., Гидрогеол., Геол.	Сокращение земель водного фонда, площадь: **1947 м^2**	
4	Земли водного фонда вдоль берега Онежского озера, вблизи д. 45 по Онежской ул. д. Каскесручей, Прионежский район	61,20476	35,60164	00.2023	не завершено	10.11.0004	Оп	Атм., Гидрогеол., Геол.	Сокращение земель водного фонда, площадь: **560 м^2**	
5	Земли водного фонда вдоль берега Онежского озера, напротив д. 23 по Онежской ул. д. Каскесручей, Прионежский район	61,20751	35,60583	00.2023	не завершено	10.11.0002	Оп	Атм., Гидрогеол., Геол.	Сокращение земель водного фонда, площадь: **1987,2 м^2**	
6	Придомовая территория д. 26 по Сортавальскому шоссе, гпт. Хелюля	61,20476	35,60164	00.2023	не завершено	10.11.0006	Оп	Атм., Техн., Геол., Гидрогеол.	Сокращение придомовой территории. Площадь воздействия: **1104 м^2**. Минимальное расстояние от дома до бровки склона составляет 6,2 м	
7	Земли водного фонда вдоль реки Тохмайоки, у д. 29а по Сортавальскому шоссе, гпт. Хелюля	61,74823	30,66495	00.2023	не завершено	10.11.0007	Оп	Атм., Геол., Гидрогеол.	Сокращение земель водного фонда, площадь: **678 м^2**	
Республика Коми										
8	Отсыпка вдоль ж/д путей, участок Сейденский, п. Сейда, в 64 км от г. Воркута	67,08609	64,15289	00.2023	не завершено	11.19.0024	Тк	Техн., Атм.	Воздействию подвержена отсыпка вдоль ж/д полотна длиной 106 м шириной до 15 м. Площадь воздействия составляет **1590 м^2**	
9	Отсыпка моста через р. Сейда в пяти метрах от ж/д полотна, участок Сейденский, п. Сейда, в 64 км от г. Воркута	67,07972	63,09558	00.2023	не завершено	11.22.0006	Эо	Техн., Атм.	Разрушение склона и углубление оврага в непосредственной близости от ж/д моста. Площадь воздействия на отсыпку составляет **1080 м^2**	
10	Отсыпка вдоль ж/д путей, участок Сейденский, п. Сейда, в 64 км от г. Воркута	67,04683	63,07275	00.2023	не завершено	11.16.0008	Со	Техн., Атм.	Воздействие процесса на отсыпку вдоль ж/д путей. Площадь воздействия составляет **500** м^2	
Архангельская область										
11	Частная территория и спусковая лестница в д. Пускино, Котласский район, МО Приводинское	61,141894	46,618405	00.2023	не завершено	29.11.0023	Оп	Атм., Гидрогеол., Геол., Гидрол.	Полностью разрушен деревянный забор частной территории, обвалился фундамент старого дома. Размер воздействия **~37,5 м^2**	
12	Земли водного фонда, МО Приводинское, д. Пускино	61,141984	46,621762	00.2023	не завершено	29.11.0023	Оп	Атм., Гидрогеол., Геол., Гидрол.	Оползневым процессом разрушается береговая зона на протяжении 1322 м, что приводит к её деградации с безвозвратной потерей прибрежных территорий, дестабилизирует инженерно-геологические условия прилегающих территорий. Площадь воздействия **~9915 м^2**	
13	Грунтовая дорога, соединяющая д. д. Новинки с д. Пускино МО Приводинское	61,139824	46,593517	00.2023	не завершено	29.11.0022	Оп	Атм., Гидрогеол., Геол., Гидрол.	Разрушение **~160 м** дороги	
14	Земли водного фонда, МО Приводинское, д. Новинки	61,140762	46,59956	00.2023	не завершено	29.11.0022	Оп	Атм., Гидрогеол., Геол., Гидрол.	Оползневым процессом разрушается береговая зона на протяжении 916 м, что приводит к её деградации с безвозвратной потерей прибрежных территорий, дестабилизирует инженерно-геологические условия прилегающих территорий. Площадь воздействия **~9160 м^2**	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
15	Металлическая спусковая лестница, г. Котлас, район ДОКа, ж/д станция Заовражье, ул. Мостозавод, 107	61,2022437	46,620855	00.2023	не завершено	29.11.0014	Оп	Атм., Гидрогеол., Геол.	Оползневой процесс воздействует на металлическую лестницу, обеспечивающую доступ к береговой зоне из населённого пункта. Лестница находится в неудовлетворительном состоянии и практически непригодна для использования, ввиду серьёзных разрушений.	
16	Земли водного фонда, г. Котлас, район ДОКа, ж/д станция Заовражье, ул. Мостозавод, 107	61,20319	46,62112	00.2023	не завершено	29.11.0014	Оп	Атм., Гидрогеол., Геол.	Оползневым процессом разрушается береговая зона на протяжении 470 м, что приводит к её деградации с безвозвратной потерей прибрежных территорий, дестабилизирует инженерно-геологические условия прилегающих территорий. Площадь воздействия **~13160 м^2**	
17	Металлическая лестница, Котлас, район ДОКа у ж/д станции Заовражье	61,18942	46,62327	00.2023	не завершено	29.11.0016	Оп	Атм., Гидрогеол., Геол.	Оползневой процесс воздействует на металлическую лестницу, обеспечивающую доступ к береговой зоне из населённого пункта. Лестница находится в неудовлетворительном состоянии: ступеньки покосились, перила расшатаны. Под лестницей отмечается разгрузка ПВ.	
18	Земли водного фонда, Котлас, район ДОКа у ж/д станции Заовражье	61,192484	46,622508	00.2023	не завершено	29.11.0016	Оп	Атм., Гидрогеол., Геол.	Оползневым процессом разрушается береговая зона на протяжении 1727 м, что приводит к её деградации с безвозвратной потерей прибрежных территорий, дестабилизирует инженерно-геологические условия прилегающих территорий. Площадь воздействия **~34540 м^2**	
19	Земли водного фонда, Котлас, на юг от ДОКа, ж/д ст. Заовражье	61,178753	46,628433	00.2023	не завершено	29.11.0017	Оп	Атм., Гидрогеол., Геол.	Оползневым процессом разрушается береговая зона на протяжении 1080 м, что приводит к её деградации с безвозвратной потерей прибрежных территорий, дестабилизирует инженерно-геологические условия прилегающих территорий. Площадь воздействия **~45052 м^2**	
20	Земли водного фонда, Котласский муниципальный округ, д. Заовражье	61,14997	46,64489	00.2023	не завершено	29.11.0027	Оп	Атм., Гидрогеол., Геол.	Оползневым процессом разрушается береговая зона на протяжении 1935 м, что приводит к её деградации с безвозвратной потерей прибрежных территорий, дестабилизирует инженерно-геологические условия прилегающих территорий. Площадь воздействия **~66960 м^2**	
21	Земли водного фонда, Красноборский район, МО Телеговское, д.д. Марковская - Осташевская - Мануйловская	61,550664	45,991531	00.2023	не завершено	29.11.0021	Оп	Атм., Гидрогеол., Геол., Гидрол.	Оползневым процессом разрушается береговая зона на протяжении 1640 м, что приводит к её деградации с безвозвратной потерей прибрежных территорий, дестабилизирует инженерно-геологические условия прилегающих территорий. Площадь воздействия **~4920 м^2**	
Вологодская область										
22	Земли водного фонда СНТ Зоренька у д. Сывороткино, Великоустюгский р-н, левый берег р. Сухона	60,7547	46,19983	00.2023	не завершено	35.11.0002	Оп	Атм., Геол., Гидрогеол., Гидрол.	Сокращение площади земель водного фонда, площадь воздействия: **1539 м^2**	
23	Земли водного фонда вдоль р. Сухоны у д. Красное Поле и д. Воздвиженье	60,77629	46,24404	00.2023	не завершено	35.11.0005	Оп	Атм., Геол., Гидрогеол., Гидрол.	Оползневым процессом разрушается водоохранная зона на протяжении 505 м. Площадь воздействия **~19544 м^2**	
24	Территория государственного геологического (природного) заказника «Урочище Стрельна» (ООПТ)	60,58257	45,53752	00.2023	не завершено	35.27.0001	ГР	Атм., Геол., Гидрогеол., Гидрол.	Процесс оказывает воздействие на территорию государственного геологического (природного) заказника «Урочище Стрельна». Площадь воздействия **~7766 м^2**	
25	Территория государственного геологического (природного) заказника «Урочище Стрельна» (ООПТ)	60,58881	45,53122	00.2023	не завершено	35.27.0002	ГР	Атм., Геол., Гидрогеол., Гидрол.	Процесс оказывает воздействие на территорию государственного геологического (природного) заказника «Урочище Стрельна». Площадь воздействия **~14025 м^2**	
26	Территория государственного геологического (природного) заказника «Урочище Стрельна» (ООПТ)	60,58325	45,53171	00.2023	не завершено	35.27.0003	ГР	Атм., Геол., Гидрогеол., Гидрол.	Процесс оказывает воздействие на территорию государственного геологического (природного) заказника «Урочище Стрельна». Площадь воздействия **~1709 м^2**	
27	Территория государственного геологического (природного) заказника «Урочище Стрельна» (ООПТ)	60,5784	45,5256	00.2023	не завершено	35.27.0004	ГР	Атм., Геол., Гидрогеол., Гидрол.	Процесс оказывает воздействие на территорию государственного геологического (природного) заказника «Урочище Стрельна». Площадь воздействия **~48859 м^2**	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
28	Памятник природы «Геологическое обнажение у д. Пуртовино и Исады» вдоль р. Сухона по левому берегу, вблизи д. Исады	60,60622	45,64271	00.2023	не завершено	35.27.0005	ГР	Атм., Геол., Гидрогеол., Гидрол.	Сокращение площади земель охранной зоны памятника природы «Геологическое обнажение у д. Пуртовино и Исады», площадь воздействия: **57440 м^2**	
29	Памятник природы «Геологическое обнажение у д. Пуртовино и Исады» вдоль правого берега р. Сухона, вблизи д. Исады	60,60621	45,64301	00.2023	не завершено	35.27.0006	ГР	Атм., Геол., Гидрогеол., Гидрол.	Сокращение площади земель охранной зоны памятника природы «Геологическое обнажение у д. Пуртовино и Исады», площадь воздействия: **41250 м^2**	
30	Земли водного фонда вдоль р. Сухона по левому берегу, вблизи д. Вострое	60,54502	44,92743	00.2023	не завершено	35.22.0001	Эо	Атм., Геол., Гидрогеол., Гидрол.	Сокращение площади земель водного фонда, площадь воздействия: **56170 м^2**	
Калининградская область										
31	Пгт. Донское, металлическая лестница, ведущая из посёлка на пляж (единственная на протяжении 3 км), Светлогорский район	54,93188	19,95357	00.2023	не завершено	39.11.0001	Оп	Атм., Гидрогеол., Геол., Гидрол.	Над оползневой частью склона расположена металлическая лестница, которая из-за оголения опор расшатывается **25 м^2**	
32	Земли водного фонда вдоль побережья Балтийского моря в пгт. Донское, Светлогорский район	54,9291	19,94851	00.2023	не завершено	39.10.0001	Об-Ос	Атм., Гидрогеол., Геол., Гидрол.	Воздействие на земли водного фонда **1000 м^2**	
33	Земли водного фонда вдоль побережья Балтийского моря в пгт. Донское, Светлогорский район	54,93188	19,95357	00.2023	не завершено	39.11.0001	Оп	Атм., Гидрогеол., Геол., Гидрол.	Сокращается площадь общественных пляжей и водоохранной зоны побережья на протяжении порядка 2000 м. Площадь воздействия **~79920 м^2**	
34	Земли водного фонда вдоль побережья Балтийского моря от д. Филино до г. Светлогорска, Светлогорский район	54,9475	20,06291	00.2023	не завершено	39.27.0001	ГР	Атм., Гидрогеол., Геол., Гидрол.	Воздействие испытывают земли водного фонда **68568 м^2**, сокращается территория общественных пляжей.	
35	Земли водного фонда вдоль побережья Балтийского моря у д. Маяк (на оконечности мыса Таран), Светлогорский район	54,9529	19,9731	00.2023	не завершено	39.11.0002	Оп	Атм., Гидрогеол., Геол., Гидрол.	Воздействие испытывают земли водного фонда, сокращается территория общественных пляжей на протяжении порядка 1600 м. Площадь воздействия **~91200 м^2**	
Ленинградская область										
36	Многоквартирный д. 25/8 по ул. Ленина, г. Сланцы, Сланцевский район.	59,12068	28,09777	00.2023	не завершено	47.13.0024	Пт	Атм., Гидрогеол., Техн.	Площадь подтопления (воздействия) **3620 м^2**. Столб воды в подвале составляет 0,15 м. В результате стояния воды отмечаются начальные стадии эрозии несущих железобетонных конструкций, налёт черной плесени на стенах подвала.	
37	Детская художественная школа г. Сланцы. ул. Ленина д. 25/6, Сланцевский район.	59,12007	28,09772	00.2023	не завершено	47.13.0024	Пт	Атм., Гидрогеол., Техн.	Площадь подтопления (воздействия) **625 м^2.** Столб воды в подвале составляет 0,50 м. В результате стояния воды отмечаются начальные стадии эрозии несущих железобетонных конструкций, налёт черной плесени на стенах подвала.	
38	Сланцевская швейная фабрика, ул. Баранова д. 20, Сланцевский район.	59,123766	28,09714	00.2023	не завершено	47.13.0025	Пт	Атм., Гидрогеол., Техн.	Площадь подтопления (воздействия) **2320 м^2.** Столб воды в подвале составляет 1,25 м. Затоплена теплотрасса, Технологические ворота.	
39	Придомовая территория д. 5 в пгт. Войскорово, Тосненский район	59,69097	30,56356	00.2023	не завершено	47.11.0001	Оп	Атм., Техн., Гидрогеол., Геол.	Разрушение участка придомовой асфальтной проезжей части длиной **10 м.** Расстояние от угла дома № 5 до бровки срыва всего 3 м. Существует угроза для объектов, расположенных на склоне.	
40	Придомовая территория д. 6 в пгт. Войскорово, Тосненский район	59,69144	30,56522	00.2023	не завершено	47.11.0002	Оп	Атм., Техн., Гидрогеол., Геол.	Разрушение участка придомовой асфальтной проезжей части со смещением поребриков вниз по склону. Протяжённость участка с заваленным поребриком **5,3 м**. Расстояние от угла дома до трещины отрыва оползневого тела 9,5 м. Существует угроза для объектов, расположенных на склоне.	
41	Придомовая территория ЖК Прибрежный, ул. Октябрьская д. 16 г. Никольское, Тосненский район, правый берег р. Тосна	59,69799	30,77697	00.2023	не завершено	47.11.0003	Оп	Атм., Техн., Гидрогеол., Геол.	В зоне воздействия оползневого процесса на правом берегу р. Тосна расположены ЖК Прибрежный с придомовой парковочной площадкой, на которой происходит деформация участка, примыкающего к оползневому склону длиной **86,3 м**. Отмечается сползание поребриков парковочной зоны дома № 16 и асфальтной крошки вниз по склону. В боковой части придомовой парковочной территории, в месте расположения мусорного контейнера, в асфальтном покрытии зафиксирован засыпанный строительными обломками провал.	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
42	Территория расположения церкви Царя Николая по ул. Зелёная 7А, г. Никольское, Тосненский район, правый берег р. Тосна	59,70058	30,78368	00.2023	не завершено	47.11.0004	Оп	Атм., Техн., Гидрогеол., Геол.	Со стороны оползневого склона происходит оголение основания забора, установленного вокруг церкви Царя Николая и нависание его над бровкой. Протяжённость воздействия на опору **около 1 м**.	
43	Участок региональной автодороги Ям-Ижора — Никольское, г. Никольское, Тосненский район, левый берег р. Тосна	59,7011	30,77548	00.2023	не завершено	47.11.0005	Оп	Атм., Техн., Гидрогеол., Геол.	На левом берегу р. Тосна происходит деформация, проседание полотна региональной автодороги Ям- Ижора – Никольское. На полосе в сторону г. Никольское на отремонтированном участке дороги отмечается образование колейности на протяжении **185 м**.	
44	Территория Никольского кладбища, вдоль излучины правого берега р. Тосна, Тосненский район, в 2,4 км на ЮЗ от администрации г. Никольское	59,678573	30,788471	00.2023	не завершено	47.11.0033	Оп	Атм., Техн., Гидрогеол., Геол.	Воздействие оказывается на территорию кладбища, расположенного на склоне правого берега р. Тосна. Отмечается сползание оград, бровка подошла к захоронениям. Площадь воздействия **5850 м^2**	
45	Земли сельскохоз. назначения вдоль излучины левого берега р. Тосна (напротив Никольского кладбища), Тосненский район	59,678665	30,782109	00.2023	не завершено	47.11.0034	Оп	Атм., Техн., Гидрогеол., Геол.	Центральная часть проявления оказывает воздействие на сельскохозяйственные земли Никольского городского поселения. Площадь воздействия **150 м^2**	
46	Памятник природы регионального значения Саблинский, Никольское городское поселение, вдоль излучины левого берега р. Тосна (напротив Никольского кладбища)	59,678665	30,782109	00.2023	не завершено	47.11.0034	Оп	Атм., Техн., Гидрогеол., Геол.	Под действием оползневого процесса происходит разрушение памятника природы регионального значения. Площадь воздействия - **9900 м^2**	
47	Земли лесного фонда вблизи деревни Долговка, вверх по течению от моста через реку Ящера, левый берег	58,919313	29,966516	00.2023	не завершено	47.11.0035	Оп	Атм., Техн., Гидрогеол., Геол.	Разрушается береговой склон, воздействию подвержены территории лесного фонда, переданные в аренду. Площадь воздействия **9566 м^2**	
48	Земли водоохранного фонда вблизи деревни Долговка, вниз по течению от моста через реку Ящера, правый берег	58,921261	29,960471	00.2023	не завершено	47.12.0001	Ос	Атм., Техн., Гидрогеол., Геол.	Разрушается береговой склон, воздействию подвержены земли водоохранного фонда. Площадь воздействия **2213 м^2**	
Мурманская область										
49	Ж/д ст. Мохнаткина пахта, 16-й км перегона Мурманск – Североморск Мурманского отделения Октябрьской ж/д	69,04691	33,17207	00.2023	Не завершено	51.11.0024	Оп	Атм., Геол., Техн.	Оползневой материал скапливается у подножия склона, где проходят железнодорожные пути. Песчано-глинистый материал оползня, а также куски дёрна и поваленные деревья в периоды активизации процесса выносит на ж/д пути. Воздействию подвержено **25 м** ж/д полотна	
Новгородская область										
50	Частная территория Мстинская набережная д. 62, г. Боровичи	58,39569	33,87122	00.2023	не завершено	53.11.0004	Оп	Атм., Техн., Гидрогеол., Геол., Гидрол.	В результате переувлажнения грунтов развивается оползневой процесс на правом берегу р. Мста, который воздействует на земли и ограждения частной территории по Мстинской набережной, д 62. Площадь воздействия **~1440 м^2**	
51	Земли водного фонда, Боровичский район, Ёгольское сельское поселение, 2 км на запад от д. Путлино	58,34101	33,93769	00.2023	не завершено	53.11.0017	Оп	Атм., Гидрогеол., Геол., Гидрол.	Площадь воздействия - **12195 м^2**	
52	Частная территория д. Путлино, Боровичский район	58,3323	33,96585	00.2023	не завершено	53.11.0018	Оп	Атм., Гидрогеол., Геолог., Гидрол.	Воздействие оползневого процесса оказывается на частную жилую территорию (сокращение земельного участка), верхняя бровка оползневого цирка подошла вплотную к забору, один из пролётов которого уже убирался из-за угрозы обрушения. Площадь воздействия - **1911 м^2**	
53	Земли водного фонда, Боровичский район, д. Путлино	58,33231	33,96586	00.2023	не завершено	53.11.0018	Оп	Атм., Техн., Гидрогеол., Геол., Гидрол.	Воздействие оказывается на земли водного фонда **~3214 м^2**	
54	Территория кладбища на ул. Магистральная в г. Чудово на р. Кересть, Успенское с/п	59,13103	31,63447	00.2023	не завершено	53.11.0001	Оп	Атм., Техн., Гидрогеол., Геол., Гидрол.	Оползневой процесс оказывает воздействие на ритуальную зону (территория кладбища) в г. Чудово и прилегающих населённых пунктов. Ограды ближайших к верхней бровке захоронений наклонены, угловые опоры сползают. Расстояния от края ограждений до верхней бровки уменьшается при движении вдоль берега и достигает менее 0,5 м. Площадь воздействия **~2658 м^2**	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
55	Частная территория у д. 11 по ул. Северная, д. Устрека, Старорусский район	58,14634	31,15425	00.2023	не завершено	53.11.0006	Оп	Атм., Техн., Гидрогеол., Геол., Гидрол.	Наблюдается крен ступеней спусковой лестницы, полное обрушение перил.	
56	Территория населённого пункта вдоль береговой линии (Хозяйственные постройки, спусковые лестницы) и земли водного фонда по ул. Северная, д. 11, Устрека, Старорусский район	58,14643	31,15217	00.2023	не завершено	53.11.0007	Оп	Атм., Техн., Гидрогеол., Геол., Гидрол.	В зоне воздействия находится хозяйственная постройка, СЗ угол которой покосился. На расстоянии 1 м от стены существующей постройки находится бровка склона с остатками кирпичного фундамента. 2 металлические спусковые лестницы наклонены и смещены, покосились ступени и перила, опоры расшатаны. Площадь воздействия земли водного фонда **~1140 м^2**	
57	Частная территория вдоль ул. Заводская, д. Устрека, Старорусский район	58,14632	31,13501	00.2023	не завершено	53.10.0001	Об	Атм., Техн., Гидрогеол., Геол., Гидрол.	Воздействию подвержена частная территория Рыбзавода, а также 2 спусковые лестницы. Площадь воздействия на частную территорию **395 м^2**	
58	Земли водного фонда вдоль ул. Заводская, д. Устрека, Старорусский район	58,14632	31,13501	00.2023	не завершено	53.10.0001	Об	Атм., Техн., Гидрогеол., Геол., Гидрол.	Площадь воздействия на земли водного фонда **1626 м^2**	
59	Территория вдоль ул. Озерной, в д. Пустошь, Наговское с/п, Старорусский район	58,17346	31,04262	00.2023	не завершено	53.12.0001	Ос	Атм., Техн., Гидрогеол., Геол., Гидрол.	Воздействию подвержен фундамент утраченной церкви Святого Духа, выполненный из известняков и моренных валунов и памятный крест, установленный на бровке склона. Площадь воздействия **29,4 м^2**	
60	Территория населённого пункта и Геологический памятник "Ильменский глинт" по ул. Озерная д. Пустошь, Старорусский район	58,1718	31,04631	00.2023	не завершено	53.11.0010	Оп	Атм., Техн., Гидрогеол., Геол., Гидрол.	Площадь воздействия на Ильменский глинт **4200 м^2.** Воздействию также подвержена спусковая лестница, которая практически висит в воздухе.	
61	Геологический памятник "Ильменский глинт", д. Пустошь, Старорусский район	58,17019	31,05155	00.2023	не завершено	53.11.0011	Оп	Атм., Техн., Гидрогеол., Геол., Гидрол.	Площадь воздействия на Ильменский глинт **11370 м^2.**	
62	Геологический памятник "Ильменский глинт", д. Коростынь, Шимский район	58,19038	30,99859	00.2023	не завершено	53.11.0014	Оп	Атм., Техн., Гидрогеол., Геол., Гидрол.	Площадь воздействия на Ильменский глинт **2800 м^2**	
63	Геологический памятник "Ильменский глинт", д. Ретлё, Старорусский район	58,15719	31,09355	00.2023	не завершено	53.11.0016	Оп	Атм., Техн., Гидрогеол., Геол., Гидрол.	Площадь воздействия на Ильменский глинт **12352 м^2**	
64	Геологический памятник "Ильменский глинт", д. Ретлё, Старорусский район	58.15500	31.10044	00.2023	не завершено	53.12.0017	Ос	Атм., Техн., Гидрогеол., Геол., Гидрол.	Площадь воздействия на Ильменский глинт **1500 м^2**	
65	Участок оборонительного сооружения (часть комплекса обороны Окольного города, включён ЮНЕСКО в Список Всемирного наследия) г. Великий Новгород, вблизи д. 40 (с торца) по ул. Черняховского	58,52014	31,26039	00.2023	не завершено	53.11.0012	Оп	Атм., Техн., Гидрогеол., Геол., Гидрол.	Разрушение памятника исторического наследия постройки конца X – первой половины XI веков. Оборонительные сооружения являются сохранившейся частью комплекса обороны Окольного города. На расстоянии 26 м от подножия склона проходит автодорога. Площадь воздействия **~328 м^2**	
66	Участок оборонительного сооружения (часть комплекса обороны Окольного города, включён ЮНЕСКО в Список Всемирного наследия) г. Великий Новгород, напротив д. 38 по ул. Черняховского	58,51923	31,2607	00.2023	не завершено	53.11.0013	Оп	Атм., Техн., Гидрогеол., Геол., Гидрол.	Разрушение памятника исторического наследия постройки конца X – первой половины XI веков. Оборонительные сооружения являются сохранившейся частью комплекса обороны Окольного города. На расстоянии 24 м с запада от подножия склона проходит автодорога. Площадь воздействия **~330 м^2**	
Псковская область										
67	д. Старый Изборск, Словенские ключи (Памятник природы), Печорский район, левый берег озера Городищенского	57,71453	27,86012	00.2023	не завершено	60.10.0002	Об	Атм., Гидрогеол., Геол.	Негативному воздействию подвержена рекреационная зона, расположенная на вершине склона, вблизи Изборской крепости – постройки XIV века, являющаяся памятником природы Псковской области «Изборско-Мальская долина». Площадь воздействия **~2997 м^2**	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
68	д. Старый Изборск, Словенские ключи (Памятник природы), Печорский район, левый берег озера Городищенского	57,71475	27,85990	00.2023	не завершено	60.10.0003	Об	Атм., Гидрогеол., Геол.	Негативному воздействию подвержена рекреационная зона, расположенная на вершине склона, вблизи Изборской крепости – постройки XIV века, являющаяся памятником природы Псковской области «Изборско-Мальская долина». Площадь воздействия **~743 м^2**	
69	Снятная Гора, Снетогорско-Муровицкий памятник природы и Снетогорский женский монастырь, Псковский район, г. Псков	57,83557	28,26635	00.2023	не завершено	60.10.0001	Об	Атм., Гидрогеол., Геол., Гидрол.	Разрушению подвергается Снетогорско-Муровицкий памятник природы регионального значения - выходы девонских отложений, слагающих склон Снятной Горы.Отмечается проседание каменной ограды монастыря и разрушение хозяйственных построек. Площадь воздействия **~9766 м^2**	
70	Свято-Успенский Псково-Печерский монастырь, г. Печоры, ул. Международная, д. 5. Петровский бастион - левый склон	57,81034	27,61784	00.2023	не завершено	60.11.0002	Оп	Атм., Гидрогеол., Геол., Техн.	Разрушение Петровского бастиона (остатки земляных укреплений 1700-х годов) – памятника исторического наследия России у восточной стены монастыря. Площадь воздействия **~12 м^2**	
71	Свято-Успенский Псково-Печерский монастырь, г. Печоры, ул. Международная, д. 5. Петровский бастион - правый склон	57,81050	27,61750	00.2023	не завершено	60.11.0001	Оп	Атм., Гидрогеол., Геол. Техн.	Разрушение Петровского бастиона (остатки земляных укреплений 1700-х годов) – памятника исторического наследия России у восточной стены монастыря. Площадь воздействия **~5 м^2**	
72	Лядская волость, 4,35 км на запад от дер. Сербино, урочище Слуды	58,62534	28,51488	00.2023	не завершено	60.10.0004	Об	Атм., Гидрогеол., Геол., Гидрол.	Негативному воздействию подвержены земли лесного фонда, опасности подвергаются туристы. Площадь воздействия ~ **6247,5 м^2**	
г. Санкт-Петербург										
73	Парковочная зона на набережной реки Смоленки, д. 33, Василеостровский район	59,94703	30,25571	00.2023	не завершено	78.11.0054	Оп	Атм., Гидрогеол., Геол., Техн.	Частичное оголение берегового склона, покрытого геосеткой, которая в наиболее активной части сползла вниз. У верхней бровки обваливается поребрик, обрамляющий асфальтовую дорогу. Также нарушена целостность асфальтового покрытия парковочной зоны. Ширина деформированного участка асфальтированной набережной парковочной зоны **48 м**. Площадь воздействия **~31,5 м^2**	
74	Пешеходная дорожка и ограждение кладбище Остров Декабристов, Василеостровский район, правый берег р. Смоленка	59.94581	30.24305	00.2023	не завершено	78.11.0062	Оп	Атм., Гидрогеол., Геол., Техн.	У верхней бровки оголена металлическая подпорная стенка, деформируется пешеходная набережная, а также оголяются бетонные опоры металлического забора территории кладбища. Площадь воздействия **25 м^2**	
75	Бетонные парапеты вдоль набережной Адмирала Лазарева в 40 м от Большого Крестовского моста, Петроградский район	59,96619	30,28043	00.2023	не завершено	78.17.0043	Су	Атм., Гидрогеол., Геол., Техн., Гидрол.	Смещение бетонных защитных плит расположенных над защитным бетонным поребриком в основании склона. Ухудшается внешний вид городской набережной. Площадь воздействия **49 м^2**	
76	Бетонные парапеты вдоль набережной Адмирала Лазарева в 65 м от Большого Крестовского моста, Петроградский район	59,96611	30,28021	00.2023	не завершено	78.17.0044	Су	Атм., Гидрогеол., Геол., Техн., Гидрол.	Смещение бетонных защитных плит расположенных над защитным бетонным поребриком в основании склона. Оголение металлических труб коммуникационных систем, расположенных в основании проявления в направлении к реке. Площадь воздействия **18 м^2**	
77	Участок набережной Адмирала Лазарева, д. 24, левый берег реки Малая Невка, в 65 м от Лазаревского моста, Петроградский район	59,96475	30,27545	00.2023	не завершено	78.17.0055	Су	Атм., Гидрогеол., Геол., Техн., Гидрол.	Смещение бетонных защитных плит расположенных над защитным бетонным поребриком в основании склона. Воздействие на парковочную территорию напротив д. 24. Площадь воздействия **294,4 м^2**	
78	Жилая территория дома 7 по 6-й Жерновской улице, со стороны ЛЭП, Красногвардейский район, левый берег р. Лубья	59,96535	30,49577	00.2023	не завершено	78.11.0049	Оп	Атм., Гидрогеол., Геол., Техн.	Воздействие на придомовую пешеходную асфальтную дорожку (трещины) вдоль излучины реки и жилую территорию (формирование свежей бровки отрывы вблизи дома 7 по 6-й Жерновской улице). Площадь воздействия **~300 м^2**	
79	Придомовая рекреационная зона (центральная часть излучины реки Лубья) у дома 7 по 6-й Жерновской улице, Красногвардейский район	59,9652	30,49528	00.2023	не завершено	78.11.0057	Оп	Атм., Гидрогеол., Геол., Техн.	Прогулочная асфальтная пешеходная дорожка в пределах проявления полностью разрушена. Асфальтное покрытие полностью отсутствует или расколото на куски. Протяжённость разрушенного участка дорожки **5,3 м**. Площадь воздействия **~231 м^2**	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
80	Участок рекреационной зоны со стороны входной калитки у дома 7 по 6-й Жерновской улице, Красногвардейский район, левый берег р. Лубья	59,96525	30,49494	00.2023	не завершено	78.11.00058	Оп	Атм., Гидрогеол., Геол., Техн.	Разрушение асфальтной пешеходной дороги. Обрушение дорожного покрытия вниз по склону. Площадь воздействия **~375 м²**	
Ненецкий АО										
81	Частная жилая территория, МО ГО «Нарьян-Мар», район речного порта города Нарьян-Мар	67,64548	52,98916	00.2023	не завершено	83.11.0026	Оп	Атм., Гидрогеол., Геол., Техн.	Воздействие на несущую конструкцию жилого дома, в виде потери опоры размером до **20 м**. Так же отмечается воздействие до **40 м** на забор, окружающий частную территорию с этим домом.	
82	Берегоукрепительные конструкции, МО ГО «Нарьян-Мар», район речного порта города Нарьян-Мар	67,64658	52,99295	00.2023	не завершено	83.11.0036	Оп	Атм., Гидрогеол., Геол., Техн.	Оползание грунта и оголение геосетки на всем протяжении берегоукрепительной конструкции вдоль береговой линии речного порта. Воздействие на геосетку составляет **48 м**.	
83	Участок газопровода Василково-Нарьян-Мар, МО «Заполярный», 33 км от посёлка Искатели по автодороге Нарьян-Мар-Красное	67,82539	53,71764	00.2023	не завершено	83.03.0013	Де	Атм., Техн., Климатич. (ветровая)	Наблюдается деградация почвы и оголение нитки газопровода длиной 13 м. Возможно повреждение газопровода вследствие провисания при выдувании из-под него укрывающего грунта.	
84	Опоры моста через р. Северная, обрушение берегоукрепительных конструкций, МО «Заполярный район» 45 км от посёлка Искатели, по автодороге Нарьян-Мар-Усинск	67,64439	53,99647	00.2023	не завершено	83.11.0010	Оп	Атм., Гидрогеол., Геол., Техн.	Отмечается воздействие процесса на береговые опоры моста. Происходит дальнейшее разрушение склоноукрепительных сооружений, часть уже съехала вниз по склону.	
85	Дорога без покрытия, МО «Заполярный район», 9 км от посёлка Искатели, на левом берегу реки Куя в 350 м от дороги Нарьян-Мар - Красное	67,62531	53,25138	00.2023	не завершено	83.11.0041	Оп	Атм., Техн.	Нарушение дороги без покрытия, проходящей по краю оползневого склона на протяжении 20 м и в непосредственной близости от забора частной постройки (расстояние до забора от 0,5 м до 1,4 м)	

Воздействие ЭГП на здания и сооружения. По данным мониторинга ЭГП в 2023 г. было выявлено 19 случаев воздействия 4-х генетических типов ЭГП на здания и сооружения, куда вошли воздействия на многоквартирные и индивидуальные жилые дома, здания и сооружения социального и производственного назначения и прочие сооружения. Наибольшее количество случаев воздействия ЭГП отмечалось на прочие сооружения, такие как лестницы, заборы и прочее (13). Наибольшее количество случаев воздействия, отмечалось в Новгородской (5), Ленинградской (4) и Архангельской (3) областях (Таблица 2.7).

Воздействие ЭГП на линейные сооружения. Линейные сооружения, в том числе, объекты транспорта и коммуникаций по данным мониторинга в 2023 г. подверглись воздействию ЭГП на участках суммарной протяжённостью около 0,8 км. Наиболее подверженными воздействию различных ЭГП в 2023 г. оказались объекты транспорта и коммуникаций (железные дороги) на территории Мурманской области (Таблица 2.8).

Воздействие ЭГП на земли различного назначения. В 2023 г. по данным мониторинга воздействию ЭГП подверглись земли различного назначения на площади около 0,82 км^2 (Таблица 2.9). Наибольшему воздействию ЭГП за 2023 г. подверглись земли водного фонда вдоль побережья Балтийского моря в Калининградской области (0,241 км^2).

Воздействии ЭГП на населённые пункты, линейные сооружения и земли различного назначения. В 2023 г. по данным мониторинга воздействию ЭГП подверглись 35 населённых пунктов, из которых 15 – города и посёлки городского типа, 20 – сельские населённые пункты. Наибольшее количество сельских населённых пунктов подвержено воздействию в Вологодской (5) и Новгородской (5) областях, городов и посёлков городского типа – в Ленинградской (3) и Новгородской (3) областях.

За период с 2020 по 2023 гг. наиболее значимое воздействие опасных ЭГП на территории СЗФО наблюдалось на отдельных участках в Архангельской и Ленинградской областях. В Ленинградской области значительное воздействие вызвано подтоплением в г. Сланцы, где процессом затронуты подвальные помещения жилого многоквартирного дома (3620 м^2), художественной школы (625 м^2) и швейной фабрики (2320 м^2) (рис. 2.40).

На территории Архангельской области, в д. Пускино за период с 2020 по 2023 гг. наблюдалось самое значительное воздействие на частную территорию. По результатам обследований установлено смещение верхней бровки склона в сторону материковой части, таким образом, что обвалилась часть кирпичного фундамента старинного дома, и полностью разрушен деревянный забор частной территории. На фотографиях (рис. 2.30), отчётливо видна высокая динамика оползневого процесса, Таким образом, расстояние от забора до бровки склона в 2020 году составляло 4 м, в 2021 году– 1,5 м, в 2022 году уже оголился фундамент дома, а в 2023 г. часть фундамента обрушилась.

2.5. Оправдываемость прогнозов развития опасных ЭГП

Оценка оправдываемости прогноза развития экзогенных геологических процессов на 2023 г. основывается на экспертном мнении и исходя из имеющихся данных о региональной активности экзогенных геологических процессов на территории СЗФО, с учётом наблюдений за 2023 г.

Принято, что если зафиксированная при наблюдениях степень активности процесса полностью соответствовала прогнозируемой, то прогноз оправдался хорошо. Если наблюдавшаяся активность процесса отличалась от прогнозируемой на одну градацию степени активности, то прогноз оправдался удовлетворительно. Во всех остальных случаях принималось, что прогноз не оправдался. В целом оправдываемость прогноза по территории СЗФО оценивается как хорошая и удовлетворительная (табл. 2.12 – 2.13). Полевые обследования, проведённые пределах ПН и на локальных плановых участках не в полной мере отражают активность процессов на всей территории СЗФО в целом, поэтому оправдываемость носит субъективный характер и может отличаться от существующей обстановки развития ЭГП на данной территории как в сторону улучшения качества

прогноза, так и в сторону его ухудшения.

Активность всех ЭГП, развитых в пределах СЗФО, напрямую зависит от метеорологических условий. При оценке степени оправданности прогноза учитывается степень оправданности метеорологического прогноза, являющегося основой для прогноза активизации ЭГП. Для составления прогнозов на 2023 г. использовался метеорологический прогноз по территории Российской Федерации (в виде прогнозных карт и таблиц метеорологических элементов), в котором нормы и среднеквадратические отклонения температуры и нормы осадков были вычислены за период 1991-2020 годы. В соответствии с метеорологическим прогнозом практически повсеместно на территории СЗФО прогнозировалась положительная аномалия температуры воздуха с превышением нормы на 1 – 75%, при этом количество осадков на большей части территории прогнозировалось около нормы (аномалия 0 - 20%), реже количество осадков выше нормы или ниже нормы (аномалия ±20 - ±40%) прогнозировалось на незначительных территориях в зависимости от временного периода.

Оправдываемость прогнозов по критерию «прогноз оправдался хорошо» (таблица 2.14): наиболее высокая (100%) практически по всем наблюдаемым типам ЭГП - криогенных процессов, овражной эрозии, дефляции, обвальных, суффозии и подтопления; ниже (80%) оползневых и (67%) осыпных процессов.

По критерию «прогноз оправдался удовлетворительно» наиболее высокая (100 %) криогенное пучение; ниже (33%) осыпных (в Мурманской области) и (20%) оползневых процессов (в Республике Карелия и Новгородской области).

По критерию «прогноз не оправдался» оправдываемость прогноза не зафиксирована.

Таблица 2.12. Достоверность прогноза экзогенных геологических процессов по территории Северо-Западного федерального округа на 2023 год

№	Наименование субъекта РФ	Оползневые процессы			Подтопление			Овраго-образование			Дефляция			Обвальный процесс			Осыпной процесс			Термокарст (Тк)*			Деградация ММП: их протаивание (увеличение размеров таликов)*			Деградация ММП: прогревание (уменьшение льдистости верхних горизонтов ММП)*			Пучение (Пу)			Суффози-онный процесс			Примечание
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
1	**2**	**3**																																	**4**
10	Республика Карелия	1	3[1], 1[2]	2																															
11	Республика Коми																			4[3]; 3[4]	3	3	4[5]; 3[6]; 2[7]	4; 3;2	3	2	2	3	3	2	2				
29	Архангельская область	1[8], 3[9]	1[8], 3[9]	3				1	1	3																									
35	Вологодская область	1	1	3																															
39	Калининградская область	2[10], 1[11]	2[10], 1[11]	3																															
47	Ленинградская область	1	1	3	2	2	3																												
51	Мурманская область	2	2	3										1	1	3	1	2	2																
53	Новгородская область	1	2	2										1	1	3	1	1	3																
60	Псковская область	1	1	3										1	1	3	1	1	3																
78	Санкт-Петербург	1	1	3																													1	1	3	
83	Ненецкий АО	2 [12],1[13]	2[12],1[13]	3							2	2	3																						

Примечание: I – прогнозировавшаяся активность опасных ЭГП (4 – очень высокая, 3 – высокая, 2 – средняя, 1 – низкая);
II – наблюдавшаяся активность опасных ЭГП (4 – очень высокая, 3 – высокая, 2 – средняя, 1 – низкая);
III – оправдываемость прогноза (1 – прогноз не оправдался, 2 – прогноз оправдался удовлетворительно, 3 – прогноз оправдался хорошо), «-» - процесс не развит, н.д. – прогноз не составлялся.
*- Местоположение площадей активизации крио-ЭГП: КР(Тк) Термокарст- площади распространения сливающейся мерзлоты; Деградация ММП: протаивание их и увеличение в результате размеров таликов-водоносные несквозные (надмерзлотные) талики; Деградация ММП: прогревание, и соответственно, уменьшение льдистости верхних горизонтов ММП-Супесчано-суглинистые, суглинистые грунты, торфы и суглинки, несквозные (надмерзлотные) и сквозные талики
[1] - вдоль побережья Онежского озера Республики Карелия;
[2] - на остальной территории Республики Карелия;
[3] - на участках приводораздельных надмерзлотных таликов, сложенных с поверхности преимущественно суглинистыми отложениями с маломощной мохово-торфяной подстилкой;
[4] - на промороженных водоразделах, сложенных с поверхности преимущественно суглинистыми отложениями с маломощной мохово-торфяной подстилкой;
[5] - преимущественно на участках с развитием несквозных таликов, сложенных с поверхности преимущественно супесчано-суглинистыми грунтами;
[6] - на участках распространения высокотемпературных минеральных грунтов (~ до -1,5º С) со сливающимся типом ММП;
[7] - преимущественно на участках оторфованных с поверхности и участках развития сквозных таликов;
[8] – на склонах р. Северная Двина, сложенных переслаиванием алевролитов и мергелей с песчано-глинистыми отложениями в Красноборском и Котласском районах;
[9] – на склонах р. Северная Двина, сложенных песчано-глинистыми отложениями в Котласском р-не (д.д. Новинки-Пускино);
[10] - вдоль побережья Балтийского моря и высоких береговых уступов р. Преголя;
[11] - на остальной территории Калининградской области;
[12] – на территории г. Нарьян-Мар;
[13] – на остальной территории Ненецкого АО;

Таблица 2.13. Сводные данные об оправдываемости прогнозов активности опасных экзогенных геологических процессов (ЭГП) по территории Северо-Западного федерального округа

№ СФ по конституции	Наименование СФ	Оправдываемость прогноза		
		Оправдался хорошо	Оправдался удовлетворительно	Не оправдался
10	Республика Карелия		Оп	
11	Республика Коми	Деградация ММП, Тк	Пу	
29	Архангельская область	Оп, Эо		
35	Вологодская область	Оп		
39	Калининградская область	Оп		
47	Ленинградская область	Оп, Пт		
51	Мурманская область	Оп, Об	Ос	
53	Новгородская область	Об, Ос	Оп	
60	Псковская область	Оп, Об, Ос		
78	Санкт-Петербург	Оп, Су		
83	Ненецкий АО	Де, Оп		

Таблица 2.14. Оправдываемость прогнозов активности опасных экзогенных геологических процессов (ЭГП) по территории Северо-Западного федерального округа, %

Тип ЭГП	Кол-во прогнозов	Оправдываемость, %					
		Оправдался хорошо		Оправдался удовлетворительно		Не оправдался	
		Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%
Оп	10	8	80	2	20		
Эо	1	1	100				
Тк	1	1	100				
Пу	1	0	0	1	100		
Деградация ММП	1	1	100				
Пт	1	1	100				
Су	1	1	100				
Де	1	1	100				
Об	3	3	100				
Ос	3	2	67	1	33		
Всего по СЗФО	23	19	83	4	17	0	0

Целью ГМСН является информационное обеспечение управления государственным фондом недр и рационального недропользования в части, вытекающей из задач и функций ГМСН.

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;
- лицензионные материалы на недропользование
-отчеты водо- и недропользователей, поступившие в региональный и территориальные центры ГМСН;
- ежеквартальные и ежегодные формы геологической и государственной отчетности, а также ежегодный информационный отчет о проведенных работах по геологическому изучению недр на предоставленном в пользование участке недр, данные о результатах локального мониторинга состояния недр на предоставленном в пользование участке недр (отчет о результатах мониторинга состояния недр) с III квартала 2023 г., полученные через АСЛН Роснедра из «Личного кабинета недропользователя»);
- материалы государственной экспертизы запасов подземных вод.
- в качестве дополнительных источников информации использовались сведения из опубликованных, отчетных и электронных источников (сеть «интернет») и т.п.

Формирование информационных ресурсов и информационных технологий для поддержки работ по мониторингу состояния недр (геологической среды) проводилось в нескольких направлениях: а) пополнение и обновление фактографических данных ГМСН; б) формирование библиотеки цифровых картографических материалов; в) информационная поддержка блока «Госмониторинг» интернет-сайта; г) расширение и совершенствование средств ведения специализированных баз первичных данных, входящих в состав регионального банка ГМСН. В 2023 году фактографические и картографические данные ГМСН формировались по территории всех СФ округа и в региональном центре ГМСН.

Один из видов информационной продукции являются структурированные массивы данных ГМСН по подсистемам «опасные ЭГП» и «подземные воды». На территориальном уровне ведения ГМСН структурированные массивы данных пополняются первичной информацией о состоянии недр ежеквартально по территории субъектов СЗФО. На региональном уровне ежегодно осуществляется обобщение и формирование структурированного массива данных ГМСН по всей территории СЗФО. Структурированный массив данных предназначен для накопления, хранения и использования информации для оценки состояния недр на территории СЗФО. 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 СЗФО.

В соответствии с Приказом Федерального агентства по недропользованию № 1197 от 24.11.2005 г. (в действующей редакции) по результатам ведения ГМСН и собранным в 2023 г. сведениям в установленные сроки подготовлена и отправлена получателям регламентная информационная продукция ГМСН территориального и регионального уровней. Перечень материалов регламентной продукции представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 Основные виды выпущенной регламентной продукции ГМСН

№ п/п	Территориальный уровень	Региональный уровень
1	Полевая документация при ведении ГМСН по подсистеме «Опасные ЭГП»	-
2	Дежурные цифровые карты ГМСН по подсистеме «опасные ЭГП» на территории субъекта РФ	Дежурные цифровые карты ГМСН по подсистеме «Опасные ЭГП» на территории федерального округа РФ
3	-	Актуализированный каталог проявления опасных ЭГП на территории СЗФО
4	Актуализированные справки о современном состоянии опасных ЭГП на территории субъектов СЗФО РФ	-
5	-	Актуализированная интерактивная карта проявлений опасных ЭГП в пределах Северо-Западного федерального округа на интернет-сайте о состоянии недр территории РФ
6	Структурированный массив данных ГМСН по подсистеме «Опасные ЭГП» территории субъекта РФ	Структурированный массив данных ГМСН по подсистеме «Опасные ЭГП» территории федерального округа РФ
7	-	Материалы к госдокладу «О состоянии защиты населения и территорий РФ от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»

№ п/п	Территориальный уровень	Региональный уровень
8	Материалы с оценкой изменения состояния опасных ЭГП на территории субъектов РФ	Раздел по мониторингу опасных ЭГП к информационному бюллетеню о состоянии недр территории Северо-Западного федерального округа
9	Оперативная информация об активизации опасных ЭГП на территории субъекта РФ	Оперативная информация об активизации опасных ЭГП на территории федерального округа РФ
10	Ежеквартальные информационные сводки о проявлениях опасных ЭГП на территории субъекта РФ	Ежеквартальные информационные сводки о проявлениях опасных ЭГП на территории федерального округа РФ
11	Годовой и сезонные прогнозы развития опасных ЭГП на территории субъекта РФ	Годовой и сезонные прогнозы развития опасных ЭГП на территории федерального округа РФ
12	Материалы по территории субъектов СЗФО для составления сводного реестра наблюдательной сети мониторинга опасные ЭГП территории РФ	Материалы по Северо-Западному федеральному округу для составления сводного реестра наблюдательной сети мониторинга опасные ЭГП территории РФ
13	Полевая документация при ведении ГМСН по подсистеме «Подземные воды»	-
14	Дежурные цифровые карты ГМСН по подсистеме «Подземные воды» на территории субъекта РФ	Дежурные цифровые карты ГМСН по подсистеме «Подземные воды» на территории федерального округа РФ
15	Сводные данные о состоянии ресурсной базы подземных вод на территории субъекта РФ	Сводные данные о состоянии ресурсной базы подземных вод на территории федерального округа РФ
16	Сводные данные о загрязнении подземных вод на территории субъекта РФ	Сводные данные о загрязнении подземных вод на территории федерального округа РФ
17	Актуализированные справки о современном состоянии подземных вод на территориях субъектов РФ	-
18	Структурированный массив данных ГМСН по подсистеме «Подземные воды» территории субъекта РФ	Структурированный массив данных ГМСН по подсистеме «Подземные воды» территории федерального округа РФ
19	Материалы с оценкой современного состояния подземных вод и прогнозом его изменения в естественных и природно-техногенных условиях по территориям субъекта РФ	Раздел по мониторингу подземных вод к информационному бюллетеню о состоянии недр территории Северо-Западногофедерального округа
20	Материалы о режиме уровня грунтовых вод для составления годовых и сезонных прогнозов уровней грунтовых вод по территории РФ	-
21	Материалы по территории субъектов СЗФО для составления сводного реестра наблюдательной сети мониторинга ПВ по территории РФ	Материалы по территории СЗФО для составления сводного реестра наблюдательной сети мониторинга ПВ по территории РФ
14	Материалы ведения государственного мониторинга водных объектов в соответствии с требованиями Приказа МПР России от 07.05.2008г. № 111, в ред. Приказа Минприроды России от 30.03.2015г. № 152 "Об утверждении форм и порядка представления данных мониторинга, полученных участниками ведения государственного мониторинга водных объектов"	Материалы ведения государственного мониторинга водных объектов в соответствии с требованиями Приказа МПР России от 07.05.2008г. № 111, в ред. Приказа Минприроды России от 30.03.2015г. № 152 "Об утверждении форм и порядка представления данных мониторинга, полученных участниками ведения государственного мониторинга водных объектов"
15	Материалы сведений о мониторинге подземных водных объектов по территории РФ для внесения в ГВР (приказ МПР России от 29.10.2007 № 278)	Материалы сведений о мониторинге подземных водных объектов по территории РФ для внесения в ГВР (приказ МПР России от 29.10.2007 № 278)

Помимо регламентной продукции в течение года были подготовлены отчетные материалы, включающие информационные отчеты, ежеквартальные и годовой, также велась подготовка справочно-информационной продукции по запросам Федерального агентства по недропользованию, его территориальных органов и др. Все подготовленные информационные материалы отражают сведения о выполненных за отчетный год работах и полученных результатах.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании оценки состояния недр, выполненной региональным центром ГМСН, и обобщения данных по территории СЗФО за 2023 г. получены следующие результаты:

По подсистеме мониторинга опасных экзогенных геологических процессов

1. Действующая государственная опорная наблюдательная сеть мониторинга за опасными экзогенными геологическими процессами состояла из 38 ПН. Распределение наблюдательной сети по территории СЗФО неравномерно. Наибольшее количество наблюдательных пунктов в Республике Коми – 8, в Ленинградской области - 4 пункта. Наименьшее – по 2 ПН – установлено в Республике Карелия. На остальные СФ приходится по 3 ПН.

2. Плановые инженерно-геологические обследования в 2023 году выполнены на территориях Псковской, Вологодской и Мурманской областей, в Республиках Коми и Карелия, а также в Ненецком автономном округе.

3. Наибольшее развитие среди ЭГП приобрёл оползневой процесс, пункты наблюдения за которыми установлены на территории десяти из одиннадцати СФ (23 ПН).

4. Вторым из наиболее активных генетических типов ЭГП на территории СЗФО и соответственно имеющих значительную по количеству пунктов наблюдательную сеть (8 ПН), является комплекс криогенных процессов, наблюдения за развитием которых проводятся в Республике Коми на Воркутинском мерзлотном геокриологическом полигоне в Предсевероуральском инженерно-геологическом регионе II порядка, в пределах Арктической зоны Российской Федерации. На данных участках проводятся наблюдения за величинами сезонного и многолетнего термокарстового проседания – криогенного пучения по 4-м площадкам учётным (3 пучиномерные и 1 комплексная) и 1-му створу геодезическому (пучиномерный), размещённым на участках Лек-Воркутский подветренный 1 и 2 и МГП 2 и 3 на аккумулятивно-денудационной ледово-морской равнине. Наблюдения с целью оценки динамики деградации-аггрaдации ММП и таликов продолжены на всех 8-и участках детальных наблюдений (ПН). Температура горных пород замеряется по 2-ум створам полуинструментальных наблюдений (из 2-х термометрических скважин каждый) и в 11-и термометрических скважинах.

5. Остальные 8 ПН организованы для изучения опасных активных проявлений, относящихся к обвальным и осыпным, суффозионным процессам, подтоплению и дефляции.

В результате обобщения материалов, наблюдений на ПН ГОНС ГМЭГП и плановых инженерно-геологических обследований по территориям 11-и СФ СЗФО можно сделать следующие выводы:

6. В обследованных районах активизация зафиксированных проявлений ЭГП обусловлена в основном естественными условиями, реже техногенными факторами;

7. В целом, активность происходящих на территории СЗФО процессов низкая или средняя. Проявления ЭГП в настоящее время не оказывают катастрофического влияния на земли различного назначения и хозяйственные объекты, находящиеся в зонах их непосредственного или потенциального развития.

8. Очень высокая и высокая степень региональной активности на территории Северо-Западного федерального округа за 2023 г. по типам ЭГП наблюдалась: криогенных процессов (деградация ММП, термокарст, криогенное пучение) на территории Республики Коми и Ненецкого АО; оползневых процессов на юге Архангельской области и вдоль берега Онежского озера на территории Республики Карелия.

9. Основными методами получения данных на территории Республики Коми на площади Воркутинского геокриологического полигона являлись инструментальные – измерение температуры по стволам скважин термометрической аппаратурой (переносной комплект логгера с одним датчиком и стационарные комплекты логгеров) и нивелирование пучиномерных марок. Наблюдения охватывали слой годовых колебаний температуры до 20

м и ниже – до забоя скважины. Полученные в 2023 г. показания температуры на подошве слоя «нулевых» годовых колебаний амплитуд (глубины обычно 10 – 15 м) были выше (за редким исключением), теплее в сравнении со среднемноголетними её значениями на величины от 0,328 °С, до 1,596 °С в естественных условиях и до 4,385 ºС в техногенно-нарушенных условиях. Подошва несквозных таликов в 2023 г. залегала глубже среднемноголетних значений на 1,5 – 4,6 м. Термокарстовые осадки земной поверхности, сопутствующие повышению температуры ММП, прослеживаются повсеместно и составляют от 10,4 см до 82,1 см с начала наблюдений (1988 г.).

10. Наиболее значительное по масштабам можно считать проявление обвального процесса на обследованном объекте (Снетогорский монастырь). Имеющиеся трещины представляют угрозу обрушения крупных монолитов нижних блоков с дальнейшей деформацией вышезалегающих пород. В 2022 г. была достроена конструкция для защиты склона от природного воздействия и укрепления основания Угловой башни, которая в целом выполняет свою функцию. Остальная часть склона от разрушительного воздействия не защищена, зарегистрированы новые обвалы твёрдой горной породы относительно 2022 г.

11. Активное развитие процесса подтопления наблюдалось на территории расположения детской Художественной школы по улице Ленина (д. 25/6), многоквартирного жилого дома 25/8, Швейной фабрики по улице Баранова, д. 20 в Сланцевском городском поселении. Основными факторами активизации данного процесса являются как природные, так и техногенные. В период максимального подъёма уровня грунтовых вод зона воздействия процесса подтопления увеличивается.

12. Высокой активностью обладает оползневой процесс на юге Архангельской области вдоль берегового склона между д.д. Пускино – Новинки Котласского района. Здесь наблюдалось самое значительное воздействие на частную территорию (обвалился кирпичный фундамент старинного дома и полностью разрушен деревянный забор частной территории). Таким образом, расстояние от забора до бровки склона в 2020 году составляло 4 м, в 2021 году– 1,5 м, в 2022 году уже оголился фундамент дома, а в 2023 г. часть фундамента обрушилась.

13. Существенное по причинённому ущербу (для владельцев частного участка) проявление оползневого процесса обследовано в д. Путлино, Боровичского района Новгородской области на участке берегового склона р. Мста. При первичном обследовании отмечена высокая активность процесса (до 90%). Обрушилась часть придомовой территории, до жилого здания 16,5 м.

14. На остальных ПН ГОНС ГМЭГП воздействие ЭГП на земли и объекты менее значительно, затрагивает, в основном, заборы, спусковые лестницы, земли сельскохозяйственного назначения и водного фонда, трубопроводы, защитные сооружения мостов, набережных. В отдельных случаях воздействие ЭГП испытывают объекты культурного и исторического наследия, природные и геологические памятники.

15. Прогнозы развития ЭГП на 2023 г. и, соответственно, оправдываемость прогнозов были составленные по всем территориям СЗФО. Сопоставив прогнозные степени активности ЭГП на 2023 г. с данными наблюдений за 2023 г. по территории СЗФО можно сделать вывод, что оправдываемость прогнозов по критерию «*прогноз оправдался хорошо*»: (100%) практически по всем наблюдаемым типам ЭГП - криогенных процессов (деградации ММП протаивание их и увеличение в результате размеров таликов и прогревание и, соответственно, увеличение льдистости верхних горизонтов ММП), криогенного пучения, овражной эрозии, дефляции, обвальных процессов, суффозии и подтопления; ниже (80%) оползневых и (67%) осыпных процессов. По критерию «прогноз оправдался удовлетворительно» наиболее высокая (100 %) криогенное пучение; ниже (33%) осыпных (в Мурманской области) и (20%) оползневых процессов (в Республике Карелия и Новгородской области). По критерию «*прогноз не оправдался*» оправдываемость прогноза не зафиксирована.

По подсистеме мониторинга подземных вод

Регулярные наблюдения за состоянием подземных вод (гидродинамическим, температурным и гидрохимическим режимом) проводились на 105 пунктах ГОНС. Сбор, анализ и обобщение данных о показателях состояния подземных вод осуществлялся по 409 пунктам ОНС мониторинга подземных вод после предоставления отчетности недропользователей в соответствии со ст. 27 Закона «О недрах». С 01.09.2023 г. введен новый порядок представления геологической информации о недрах. Ежеквартальные и ежегодные формы геологической и государственной отчетности, а также ежегодный информационный отчет о проведенных работах по геологическому изучению недр на предоставленном в пользование участке недр, данные о результатах локального мониторинга состояния недр на предоставленном в пользование участке недр (отчет о результатах мониторинга состояния недр) направляются в электронном виде с использованием «Личного кабинета недропользователя».

Наблюдательные пункты сгруппированы в специализированные наблюдательные объекты (СНО) разного типа и порядка. На территории Северо-Западного ФО на 01.01.2024 г. действовали 257 СНО I порядка. В состав одного СНО I порядка (Воркутинский гидрогеологический полигон) входят 8 СНО II порядка - 5 наблюдательных площадок и 3 одиночных наблюдательных объекта.

1. Объектами изучения подземных вод являются гидрогеологические подразделения в пределах гидрогеологических структур I и II порядков. Порядка 67 % пунктов наблюдения приурочены к Восточно-Европейскому САБ, по 17% к Балтийскому СГМ и Тимано-Печорскому САБ I порядка. Большинство ПН размещено в пределах Ленинградского артезианского бассейна (239 ПН), менее охваченными наблюдательной сетью, остаются Ветлужский, Прибалтийский артезианские бассейны и Западно-Уральский гидрогеологический массив II порядка, на которые приходятся по 0,2% от общего количества пунктов наблюдения.

2. Наблюдательная сеть предназначена для оценки состояния подземных вод в естественных и нарушенных условиях. В 2023 г. в нарушенных условиях находились 400 пунктов (78 % от общего числа действующих пунктов наблюдения), в естественных условиях – 105 пунктов. По видам техногенного воздействия наблюдательные пункты размещены в районах добычи подземных вод для питьевого и технического водоснабжения (277 ПН), фильтрации в районах промышленных зон (54), свалок (10) и урбанизированных территорий (22), извлечения подземных и шахтных вод на объектах разработки МТПИ (34) и захоронения сточных вод (1).

3. В целом, по СЗФО гидродинамический режим подземных вод в естественных условиях в многолетнем разрезе остается стабильным и характеризуется сезонными спадами и подъемами уровней во всех видах режима всех водоносных горизонтов и комплексов. При отсутствии чрезвычайных ситуаций, связанных с осадками и аномально высокими или низкими температурами воздуха, уровни подземных вод будут устанавливаться на отметках близких к среднемноголетним. В период весеннего половодья 2023 г. зафиксированы многолетние максимальные уровни за весь период наблюдений в Ленинградском АБ (Ленинградская, Новгородская области).

4. Оценка обеспеченности населения Северо-Западного федерального округа РФ прогнозными ресурсами подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения выполнена в 1999-2001 гг. Согласно этой оценке прогнозные ресурсы питьевых подземных вод с минерализацией до 5 г/дм^3 составляют 112459 тыс. м^3/сут. Модуль прогнозных ресурсов составляет 0,8 л/с на км^2. Степень разведанности прогнозных ресурсов в среднем по СЗФО составляет 3,5%. Обеспеченность ресурсами подземных вод питьевого качества в расчете на 1 человека по территории СЗФО составляет 8,1 м^3/сут. на 1чел.

5. По состоянию на 01.01.2024 г. разведанные запасы питьевых и технических подземных вод по СЗФО составляют 3982,047 тыс. м^3/сут. Распределение запасов подземных вод по категориям следующее: А – 542,317 тыс. м^3/сут., В – 1224,456 тыс.

м^3/сут., C_1 – 993,133 тыс. м^3/сут., C_2 – 1222,141 тыс. м^3/сут. Запасы промышленных категорий (А+В+C_1) составляют 2759,906 тыс. м^3/сут. (69% от общего числа разведанных запасов).

6. На 01.01.2024 г. на территории СЗФО разведано 1655 месторождений (участков МПВ) питьевых и технических подземных вод.

7. В 2023 году по территории СЗФО запасы питьевых и технических подземных вод увеличились на 7,365 тыс. м^3/сут. При этом за счет разведки новых месторождений в количестве 41 МПВ запасы увеличились на 34,513 тыс. м^3/сут. За счет переоценки 21 ранее разведанного месторождения ПВ запасы сократились на 27,149 тыс. м^3/сут., запасы одного месторождения в результате переоценки сняты с баланса.

8. По состоянию на 01.01.2024 г. на территории СЗФО оценены забалансовые запасы 113 месторождений (участков месторождений) питьевых подземных вод в количестве 279,428 тыс. м^3/сут., в т.ч. по 4 МПВ (УМПВ) запасы частично отнесены к балансовым, а частично к забалансовым.

9. В 2023 году на территории СЗФО величина добычи и извлечения питьевых и технических подземных вод зафиксирована в объеме 1621,860 тыс. м^3/сут., что на 2 % ниже показателя 2022 года. Учтенная добыча питьевых и технических подземных вод на водозаборах составила 674,797 тыс. м^3/сут., объем извлечения – 947,063 тыс. м^3/сут.

10. В 2023 году эксплуатировались 1169 месторождений (участков месторождений) с балансовыми запасами и 51 месторождение с забалансовыми запасами. Объем добычи питьевых и технических подземных вод на МПВ (УМПВ) с балансовыми запасами составил 500,250 тыс. м^3/сут. Добыча ПВ на участках недр с забалансовыми запасами составила 9,817 тыс. м^3/сут. Учтенное количество действующих водозаборов питьевых и технических подземных вод – 3314.

11. По территории СЗФО в 2023 году учтено использование 702,217 тыс. м^3/сут. питьевых и технических подземных вод (таблица), что составляет 43% от их добычи и извлечения и соответствует уровню прошлого года.

12. На питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение в 2023 году использовалось 473,628 тыс. м^3/сут. (67% от суммарного использования) и на ПТВ – 204,428 тыс. м^3/сут. (34%). В состав ПТВ включено использование подземных вод на поддержание пластового давления при разработке месторождений углеводородного сырья. Использование питьевых и технических ПВ на нужды сельского хозяйства в 2023 году составило 24,160 тыс. м^3/сут.

13. На 01.01.2024 г. по территории СЗФО оценены запасы 109 месторождений (участков месторождений) соленых подземных вод и рассолов в количестве 370,590 тыс. м^3/сут. Запасы промышленных категорий (А+В+C_1) составляют 354,465 тыс. м^3/сут. или 96% от общего числа разведанных запасов. В 2023 произошел прирост запасов технических подземных вод (соленых и рассолов) в количестве 2,625 тыс. м^3/сут.: оценены запасы трех новых месторождений в (Республика Коми, НАО).

14. В 2023 году на территории СЗФО добыча и извлечение технических подземных (соленых и рассолов) вод учтены в объеме 271,075 тыс. м^3/сут., в том числе на МПВ (участках МПВ) – 23,481 тыс. м^3/сут. Эксплуатировались 64 МТВ (УМТВ).

15. По состоянию на 01.01.2024 г. запасы минеральных подземных вод оценены по 129 месторождениям (участкам месторождений) в количестве 59,477 тыс. м^3/сут., в том числе по категориям: А – 11,077 тыс. м^3/сут., В – 8,359 тыс. м^3/сут., C_1 – 1,8112 тыс. м^3/сут., C_2 – 38,169 тыс. м^3/сут. Все запасы минеральных подземных вод учтены государственным балансом, забалансовые запасы минеральных подземных вод на территории СЗФО отсутствуют. Всего в 2023 году добыто и использовано 1,199 тыс. м^3/сут. минеральных ПВ, в том числе 0,879 тыс. м^3/сут. используется для бальнеологических целей, 0,246 тыс. м^3/сут. – на розлив. Использование в целом по сравнению с прошлым годом не изменилось.

16. Теплоэнергетические воды на территории СЗФО отсутствуют.

17. Промышленные воды разведаны на Бобровском и Лапоминском участках Северодвинского МПВ в Архангельской области. Их запасы в объеме 15,42 тыс. м^3/сут

отнесены к забалансовым. Эксплуатация не ведется.

18. По состоянию на 01.01.2024 г. на территории СЗФО учтен 191 объект извлечения подземных вод. Фактический водоотбор при извлечении подземных вод на участках с неоцененными запасами в 2023 году зафиксирован в объеме – 1194,376 тыс. м^3/сут. Извлечение на участках недр с утвержденными запасами не производилось. При разработке месторождений твердых полезных ископаемых извлечено 941,091 тыс. м^3/сут. (79% от всего объема извлеченной воды), при разработке месторождений углеводородов – 247,307 тыс. м^3/сут. (21%), в процессе других видов недропользования, не связанных с добычей полезных ископаемых – 5,977 тыс. м^3/сут.

19. В 2023 году на объектах извлечения использовалось 286,802 тыс. м^3/сут. подземных вод, что примерно соответствует прошлогодней величине. Весь объем использования ПВ приходится на производственно-техническое водоснабжение, в том числе на поддержание пластового давления при разработке месторождений углеводородного сырья. Сброс ПВ в 2023 году составил 907,574 тыс. м^3/сут.

20. На территории СЗФО в двух субъектах РФ: в Республике Коми и в Ненецком АО – производится закачка подземных, поверхностных и сточных вод в глубокие водоносные горизонты как с целью заводнения месторождений углеводородного сырья для поддержания пластового давления, так и для их захоронения (утилизации) на специализированных полигонах. В 2023 году общий объем закачиваемых вод составил 247,307 тыс. м^3/сут. С начала эксплуатации объем закачанных вод составил 3028634 тыс. м^3.

21. Все крупные водозаборы СЗФО работают в квазистационарном режиме. Сформировавшиеся депрессионные воронки на водозаборах особых изменений не претерпевали. Формируются преимущественно локальные депрессии глубиной до 10 метров. Из значимых на территории СЗФО зарегистрированы пять депрессионных областей, одиннадцать депрессионных воронок, у которых сработка уровня в центре составляет от 11 до 80% от допустимого понижения, шесть из них вызваны водопонижением при разработке МТПИ.

22. В пределах депрессионной области в вендском ВК, охватывающей Санкт-Петербург и Ленинградскую область, по условиям гидродинамического воздействия в 2023 г. (как и в предыдущие годы) выделяются две зоны:

- территория г. Санкт-Петербурга, где фиксируется поступательный рост уровней подземных вод. За отчётный год здесь отмечено снижение уровней на 0,3–0,7 м; снижение уровня от первоначального положения на всей территории города составляет 7,7 –9,8 м;
- Карельский перешеек и Курортный район Санкт-Петербурга, где динамику уровней определяет режим эксплуатации водозаборов и объёмы добычи ПВ. В основном, развиты местные депрессии глубиной 10–25 м. Максимальная по глубине депрессия (центр) отмечается в районе пп. Вартемяги, Чёрная Речка, Нижние Осельки, Сертолово (66,3 –74,3 м). В центре депрессии на конец 2023 г. отмечено снижение уровней на 1,5-3,5 м. За семь лет уровни в центре вендской депрессии снизились на 9,1-14,9 м. В многолетнем разрезе контуры региональной депрессионной поверхности вендского ВК сохраняются.

23. В пределах региональной депрессионной области в нижнекембрийском ВК, охватывающей западную часть Ленинградской области (Кингисеппский и Сланцевский районы) и восточные районы Эстонии, срезка уровня на конец отчётного года составляет 30,3 м в Ивангороде, 19,83 м – в Сланцах, 21,7 м – в г. Кингисепп. За 2023 г. уровень в гг. Ивангород, Сланцы восстановился на 0,5-1,4 м, в г. Кингисепп снизился на 0,6 м.

24. Сформировавшаяся, в результате интенсивного и длительного водоотлива и водоотбора подземных вод Сланцевская региональная пьезометрическая депрессия в ордовикском и кембро-ордовикском ВК ликвидировалась. Уровни восстановились до первоначальных отметок. Самоизлив скважин, расположенных на низких

гипсометрических отметках, начавшийся в 2018 г. в отчетном году продолжался.

25. В районах интенсивного извлечения подземных вод при разработке МТПИ глубина депрессионных воронок достигла в Мурманской области – 84,2 м, в Архангельской области – 240,3 м в, в Республике Коми максимальная глубина залегания уровня ПВ – 380 м. Снижение уровней ПВ на флангах Воргашорско-Воркутинской депрессии составляет 30,8–51,1 м или 32–80% от допустимых значений.

26. Мониторинг состояния недр в районах разработки месторождений углеводородов в 2023 г. выполнялся на 20-и водозаборах технических вод (Республика Коми и Ненецкий АО), где добыча ПВ осуществляется для заводнения месторождений углеводородов с целью поддержания пластового давления. Значительные срезки уровней отмечены на 2-х водозаборах: 35-48 % от допустимого понижения (по динамическому уровню). В целом, воссоздать всю картину формирования гидродинамической обстановки в пределах месторождений углеводородного сырья не представляется возможным.

27. В пределах СЗФО отсутствуют территории, где за 2023 г. выявлено истощение и осушение ВГ (ВК).

28. По состоянию на 01.01.2024 г. по территории Северо-Западного федерального округа зафиксировано 134 очага техногенного загрязнения подземных вод, в том числе на 53 водозаборах и на 81 участке загрязнения. Из них в 2023 г. загрязнение подземных вод подтверждено на 44 водозаборах и на 52 участках.

29. Загрязнение подземных вод в большей степени связано с промышленными объектами (30%), комплексным воздействием (28%) на геологическую среду, а также с подтягиванием некондиционных природных вод под воздействием эксплуатации подземных вод (25%). В меньшей степени загрязнение обусловлено сельскохозяйственными (5%) и коммунальными (4%) объектами. На 10 очагах (7%) источники загрязнения достоверно не выявлены.

30. Наиболее распространёнными загрязняющими веществами в подземных водах основных водоносных горизонтов и комплексов на территории Северо-Западного федерального округа в результате техногенного воздействия являлись соединения азота и нефтепродукты.

31. В 2023 г выявлено загрязнение веществами 1 класса опасности (мышьяк) на 3 водозаборах и 1 участке загрязнения.

32. Интенсивность загрязнения преимущественно не превышает 10 ПДК (65% очагов), от 10 до 100 ПДК в 30% очагов. Интенсивность загрязнения более 100 ПДК установлена на 6 очагах.

За 2023 г на территории СЗФО учтено 150 водозаборов, на которых качество подземных вод полностью удовлетворяет СанПиН 1.2.3685-21 по всем показателям, на 146 водозаборах имеются отклонения природного генезиса.