

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ
Институт природопользования

А.В. Кудельский, В.И. Пашкевич

РЕГИОНАЛЬНАЯ
ГИДРОГЕОЛОГИЯ
И ГЕОХИМИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД
БЕЛАРУСИ

Минск
«Беларуская навука»
2014

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
<i>Раздел I</i>	
ПРЕСНОВОДНАЯ И РЕГИОНАЛЬНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЯ БЕЛАРУСИ	
1. Природные условия территории	9
1.1. Особенности рельефа	9
1.2. Гидрография	10
1.3. Климат	12
1.4. Почвы и растительность	14
2. Геология	16
3. Гидрогеология и гидрогеологическое районирование территории Беларуси	23
3.1. Геолого-тектоническая схема районирования	23
3.2. Основные крупные гидрогеологические структуры	25
3.2.1. Гидрогеологические массивы	26
3.2.2. Гидрогеологические бассейны	29
3.2.3. Гидрогеологические районы	42
4. Геолого-гидрогеологические условия, водоносные горизонты и комплексы	47
4.1. Водоносные комплексы четвертичных отложений и грунтовые воды (общая характеристика)	48
4.1.1. Гидрогеологическая стратификация и основные водоносные горизонты	48
4.1.2. Безнапорные грунтовые воды и зона аэрации	52
4.2. Водоносные комплексы дочетвертичных отложений. Гидрогеологическая стратификация и краткая характеристика основных водоносных комплексов	54
4.2.1. Водоносный комплекс палеоген-неогеновых отложений	55
4.2.2. Водоносный комплекс карбонатных отложений верхнего мела	58
4.2.3. Водоносный комплекс альб-сеноманских отложений	60
4.2.4. Водоносный комплекс юрских терригенно-карбонатных отложений	63
4.2.5. Водоносный комплекс франско-фаменских отложений верхнего девона	66
4.2.6. Водоносный комплекс эйфельских отложений среднего девона	68
4.2.7. Водоносный комплекс средненижнедевонских отложений	70
4.2.8. Водоносный комплекс нижнесилурийских карбонатных отложений	70
4.2.9. Водоносный комплекс карбонатно-терригенных отложений верхнего и среднего ордовика	70
4.2.10. Водоносный комплекс терригенных отложений нижнего-среднего кембрия	71

4.2.11. Водonosный верхнепротерозойский комплекс.....	72
4.2.12. Подземные воды трещиноватой зоны архей-нижнепротерозойского кристаллического фундамента.....	73
5. Регулярное описание водonosных горизонтов и комплексов. Геохимия пресных подземных вод четвертичных отложений	73
5.1. Водonosные горизонты и естественный геохимический фон	73
5.1.1. Воды современных озерных и болотных отложений (I,bIV)	74
5.1.2. Водonosный горизонт современных аллювиальных отложений (aIV)	76
5.1.3. Водonosный горизонт верхнечетвертичных аллювиальных отложений (allv)	77
5.1.4. Водonosный комплекс верхнечетвертичных озерно-аллювиальных отложений (laIIpz).....	78
5.1.5. Водonosный горизонт водно-ледниковых отложений времени отступления поозерского ледника (fIIpz ^o).....	79
5.1.6. Водonosный комплекс озерно-ледниковых отложений времени отступления поозерского ледника (lgIIpz ^o).....	80
5.1.7. Воды спорадического распространения в относительно водоупорных моренных и конечно-моренных отложениях поозерского оледенения (gIIpz, gtIIpz)	80
5.1.8. Водonosный горизонт водно-ледниковых отложений времени отступления сожского оледенения (fIIz ^o)	81
5.1.9. Водonosный горизонт водно-ледниковых отложений времени отступления днепровского ледника (fIIId ^o).....	82
5.1.10. Воды спорадического распространения в относительно водоупорных моренных и конечно-моренных образованиях днепровского оледенения (g,gtIIId) ...	83
5.2. Загрязнение грунтовых вод и источники загрязняющих веществ	85
5.2.1. Природные загрязнения.....	87
5.2.2. Антропогенные загрязнения	88
6. Геохимия пресных подземных вод дочетвертичных отложений.....	91
6.1. Общая характеристика. Естественный геохимический фон	91
6.2. Загрязнение пресных подземных вод и медико-биологические риски	95
6.2.1. Природные загрязнения.....	95
6.2.2. Антропогенные загрязнения	98
7. Условия формирования и особенности площадного распространения повышенных содержаний железа, марганца, бора и некоторых других нормируемых элементов и соединений в подземных водах Беларуси	99
7.1. Общая характеристика загрязнителей	101
7.2. Гидрогеохимия процессов накопления и миграции нормируемых элементов и соединений в подземных водах	103
7.3. Особенности распространения железа, марганца и бора в подземных водах	116
7.4. Нормируемые элементы-загрязнители: общие выводы и рекомендации.....	121
8. Пресные подземные воды как объект питьевого водоснабжения Беларуси.....	124
8.1. Общая характеристика пресных подземных вод среднефоновых («питьевых») минерализаций (200–600 мг/дм ³).....	124
8.2. Ультрапресные подземные воды. «Линзы» ультрапресных вод	133
8.2.1. Пресные и ультрапресные воды Беларуси	134
8.2.2. Состав ультрапресных подземных вод	137
8.2.3. Медико-биологические аспекты питьевого использования ультрапресных подземных вод	140

9. Неогеодинамическая концепция палеогидрогеологии и структурно-геологическая модель формирования пресных подземных вод Беларуси	143
9.1. Неогеодинамика и подземные воды.....	143
9.2. Покровные материковые оледенения.....	145
9.3. Покровные оледенения и постледниковая гидросфера Беларуси.....	146
9.4. Пресноводная и региональная гидрогеология Беларуси.....	146

Раздел II

ВЫСОКОМИНЕРАЛИЗОВАННЫЕ ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ И РАССОЛЫ. МИНЕРАЛЬНЫЕ ВОДЫ

10. Высокоминерализованные воды и рассолы верхнепротерозойских отложений и кристаллического фундамента	157
10.1. Подземные воды и рассолы верхнепротерозойских отложений.....	158
10.2. Подземные воды и рассолы в кристаллическом фундаменте Беларуси.....	164
11. Минеральные воды Беларуси	174
11.1. Понятие «минеральные воды» и некоторые предварительные замечания.....	174
11.2. Высокоминерализованные редкометалльные рассолы.....	175
11.3. Минеральные воды бальнеотерапевтического регистра.....	176
11.3.1. Активно используемые минеральные воды.....	176
11.3.2. Минеральные воды известные, но не используемые или слабо используемые.....	181
11.3.3. Перспективы обнаружения минеральных вод типа «Боржоми», «Нафтуса», кремнистых и ультрагипотонических.....	183
11.4. Использование минеральных вод.....	187
11.5. Промышленный разлив (бутилирование) столовых и лечебно-столовых минеральных вод.....	188
12. Сероводородные воды и сульфидные лечебные грязи	197
12.1. Генезис сероводородных вод и рассолов.....	197
12.2. Критерии отнесения сероводородных вод к категории минеральных, бальнеологически активных.....	199
12.3. Минеральные сероводородные воды северо-запада Восточно-Европейской платформы, не связанные с нефтегазоносными бассейнами.....	200
12.4. Минеральные воды района д. Видзы Ловчинские как типичный пример проявления сероводородных вод на северо-западе Восточно-Европейской платформы... ..	202
12.5. Другие проявления подземных сероводородных вод на территории Беларуси... ..	208
12.6. Сульфидные лечебные грязи в районе д. Видзы Ловчинские.....	212
13. Сульфатно-кальциевые минеральные воды Беларуси	213
13.1. Распространение вмещающих сульфатно-кальциевые воды девонских отложений.....	214
13.2. Условия залегания и химический состав сульфатно-кальциевых вод.....	216
13.3. Происхождение сульфатно-кальциевых минеральных вод.....	223
13.4. Современное использование сульфатно-кальциевых минеральных вод.....	224

Раздел III

ГИДРО- И РАДИОЭКОЛОГИЯ

14. Постчернобыльская гидросфера Беларуси в районах радиоактивных выпадений (ретроспективный обзор)	226
14.1. Почвенный покров и внутripочвенная миграция радионуклидов.....	228
14.2. Грунтовые воды.....	232

14.3. Болотные экосистемы.....	233
14.4. Речные воды и поверхностный сток радионуклидов.....	239
14.4.1. Моделирование и прогноз ^{137}Cs - и ^{90}Sr - загрязнения речных вод.....	243
14.5. Непроточные озерные водоемы.....	245
14.6. Современное состояние природных вод.....	246
15. Дезактивация рыбных популяций непроточного озера методом внесения в воду калия.....	247
15.1. Объект, материалы и методы.....	247
15.2. Результаты эксперимента, моделирование и прогноз.....	250
Заключение.....	255
Литература.....	258