

ОБОСНОВАНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ПРИ ОСВОЕНИИ ПЕРМИЛОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

М.Г. Балденков, Р.С. Штенгелов

Город Архангельск входит в число наиболее неблагоприятных областных центров России по качеству питьевого водоснабжения за счёт поверхностных вод Северной Двины [1]. Для решения этой проблемы в 80-х годах прошлого века в 100 км южнее города было разведано Пермиловское месторождение высококачественных подземных вод (ПМПВ), расположенное в северо-западной части Северо-Двинского артезианского бассейна, в верховьях водосборного бассейна р.Ваймуги (левобережный приток Сев.Двины).

В 1986 г. в ГКЗ СССР были утверждены эксплуатационные запасы ПМПВ в количестве 286 тыс. м³/сутки и начато проектирование водоподъёмных сооружений и магистрального водовода. Однако, освоение этого жизненно важного месторождения было приостановлено из-за протестов общественных экологических организаций, поскольку в районе пос.Самодед в течение 1.5-2 месяцев в зимний период маловодного года 95%-ой обеспеченности прогнозировалось значительное сокращение стока р.Ваймуги, вплоть до полного перехвата.

Продуктивный водоносный горизонт ПМПВ связан с трещиноватыми и закарстованными карбонатными породами среднего и верхнего карбона, которые в центральной части площади выходят на дневную поверхность под маломощные склоновые образования. Здесь горизонт имеет грунтовый характер с чрезвычайно благоприятными условиями инфильтрационного питания – до 200-400 мм/год (30-50% от суммы атмосферных осадков). Модули подземного стока на частных водосборах достигают 8-10 л/с с км². На северной и восточной периферии продуктивный горизонт перекрывается глинами микулинского межледниковья и моренными суглинками валдайского оледенения и приобретает субнапорный характер; условия питания и интенсивность водообмена резко ухудшаются.

Естественная разгрузка грунтовых потоков осуществляется в местную гидрографическую сеть. Условия взаимодействия подземных и поверхностных вод сложные и неоднородные. Имеются крупные группы родников в долинах рек Кяма, Ваймуга, Кеньга с суммарными дебитами до 500-1000 л/с. Линейные модули русловой разгрузки (тыс. м³/сутки на 1 км русла) существенно изменяются от 1-1.5 до 7-9, аномально до 16; наблюдаются участки интенсивного поглощения речного стока (0.5-1, до 6). Общая величина естественных ресурсов по замыкающему створу ПМПВ оценивается в 340 тыс. м³/сутки.

По своему облику ПМПВ относится к типично приречным, балансовая структура которых полностью формируется за счёт инверсии естественной разгрузки подземных вод и прямого привлечения речного стока. По результатам поисково-разведочных работ (1972-1985 г.г.) рекомендованы 5 водозаборных участков с 16-ю береговыми узлами из 48 скважин в долинах р.Ваймути и у Кеньгозера.

Идея комбинированного использования водных ресурсов для минимизации ущерба речному стоку в маловодные периоды заключается в организации водозаборных систем, состоящих из базовых и компенсационных водозаборов (КВ), которые управляются по единому графику [2]. Применительно к эксплуатации ПМПВ эта схема может выглядеть так:

- Базовыми являются 4 приречных водозаборных участков (на расстоянии порядка 100 м от реки), по которым утверждены эксплуатационные запасы.

- В периоды избыточного речного стока (середина апреля – октябрь) базовые водозаборы работают с полной нагрузкой. В маловодный период их производительность снижается до такой величины, чтобы в любом створе реки сохранялся минимальный допустимый расход (50% от величины естественного зимнего стока).

- Для погашения возникающего дефицита водоподачи в маловодный период (ноябрь – середина апреля) временно включаются КВ с производительностью от 18 до 74 тыс. м³/сутки. Гидрогеодинамическая проблема заключается в обосновании оптимального местоположения этих водозаборов, чтобы за период своей работы они не наносили дополнительного ущерба речному стоку. Это возможно, если баланс КВ будет обеспечиваться преимущественно ёмкостными запасами подземных вод.

По предварительным оценкам предполагается размещение КВ на междуречье р.р.Кяма–Ваймуга–Кеньга. В настоящее время разработана и откалибрована геогидрологическая модель ПМПВ (с использованием пакета Streamflow-Routing), на которой уточнён прогноз эксплуатации утверждённой системы водозаборов и выполнен подбор оптимальной схемы размещения и нагрузки КВ. По итогам исследований разрабатываются рекомендации по размерам области доразведки месторождения и методике оценки необходимых гидрогеодинамических параметров, из которых наиболее важным является гравитационная водоотдача массива закарстованных известняков.

1. Штенгелов Р.С., Филимонова Е.А., Маслов А.А. Питиевая вода – драгоценное полезное ископаемое. // Природа, 2010. № 10. С.38-46.

2. Ковалевский В.С. Комбинированное использование ресурсов поверхностных и подземных вод. М., Научный мир, 2001, 332 с.