

УДК 628.1

РАЦИОНАЛИЗМ ПОДЗЕМНОГО ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

© А.В. Берест, В.Е. Чанцев

Ключевые слова: водоносные недра; недропользователи литогидронов; специфика водоотбора; гидровакуумный эффект; пьезодепресссионные воронки; загрязнение продуктивных горизонтов – процесс необратимый; единственно правильное решение; шаги к процветанию.

Вопросы охраны и возобновления подземных вод всегда ставились во главу угла цивилизационного процветания. Загрязнение водных сред неизбежно вело к упадку материальных и культурных построений. Если Россия хочет продолжить свое пребывание на путях восхождения (а она стоит на них), ее правительство должно озаботиться чистотой краевых водных источников и иных природных сред. Решить эти проблемы в частном порядке невозможно. Они стали общегосударственными и мировыми. Недропользователь по добыче подземных вод должен быть один и единый – государство: от всей совокупности заборов крупнейших водоносных бассейнов до «дворовой» скважины, ибо эта сфера охватывает все стороны Жизни человеческой. Это – первый шаг рационализма общего водопользования.

Водоснабжение любой территории опирается на естественные ресурсы подземных вод, которые характеризуются величиной питания, эквивалентной в среднем многолетнем режиме их динамики подземному стоку в гидрографическую сеть (в т. ч. и через напорно-артезианский эффект – ювенильно-рейдную систему восхождения в речную сеть). Природа строго выверяет

все свои возможности. Человек оценивает лишь усмотренное. Так, весь напорно-артезианский эффект (а он – не маленький) мы включаем в поверхностный сток. Там, где человек не совершает грубых ошибок в своих действиях, Природа легко погашает их противоречивые следствия сезонной и многолетней ритмикой своих гидрометеоусловий, которые самым естественным образом контролируют наши заявки на водопотребление. Больше, чем дает нам Природа, мы взять не можем. Непрерывно истощаемые чрезмерным водоотбором подземные воды следует считать техногенно измененными, хотя все области их питания и замкнуты на естественных метео- и литосредах.

¹ Вот как комментирует сложившуюся ситуацию с положением подземных водозаборов в регионе «Информационный бюллетень» о состоянии геологической среды на территории Тамбовской области за 2011 и 2012 гг. «В последние два десятилетия к необходимости экстренного решения назревшей проблемы рационального использования эксплуатируемых подземных горизонтов подталкивает сама экономическая ситуация в стране. Суммарный водоотбор снизился практически повсеместно. В условиях города наступило банкротство многих предприятий, и скважины на их территории остались бесхозными; сохранились в действии только те скважины, которые используются для водоснабжения населения. Полное разрушение сельскохозяйственной структуры в области... вывело подземные воды из ее пользования; в режиме работы осталось только питьевое водоснабжение. Прогнозируется совершенно нездоровая ситуация с качеством подземных вод. На территории области находится очень большое количество не просто бесхозных скважин, а заброшенных. Это скважины с открытыми устьями, у которых нет зоны санитарной охраны, к ним открыт свободный доступ любых лиц, и они сами становятся дополнительными источниками загрязнения для эксплуатируемого горизонта. Эти скважины не имеют хозяев, и никто не хочет заниматься хотя бы их консервацией, не говоря уже о ликвидации, на которую необходимы огромные средства. В последние 2 года участились случаи с несанкционированной ликвидацией скважин путем срезания и выдергивания обсадных труб насколько это возможно (очевидно, на металлолом). Тем самым создается искусственное фильтрационное «окно», через которое с поверхности с дождевыми и тальными водами может проникнуть любое загрязнение. Все режимные скважины должны быть подвергнуты строгой охране. Вопрос о контроле над подобными скважинами должен быть решен в государственном масштабе, т. к. данная ситуация в первую очередь связана с отводом земли и денежными средствами» (2011, с. 101). [В текст ссылки автор внес существенные перестановки, полностью сохранив ее суть.]

Оценка естественных ресурсов гидрогеологических коллекторов в их частном и суммарном выражении сегодня производится по методике Б.И. Куделина. Применительно к ресурсам пресных подземных вод ЦЧО (и в т. ч. Тамбовской области) она излагается З.А. Коробейниковой [1] и В.С. Плотниковым [2] в одном из разделов четвертого тома «Гидрогеологии СССР» [3]. Там же естественные ресурсы региона находят картографическое отражение через слой (мм/год), модуль (л/с с км²) и коэффициент (%) подземного стока. Выполненные карты хорошо отражают зональную природу подземного стока, величина которого в границах ЦЧО уменьшается с северо-запада на юго-восток: от 2,5 л/с с км² (верховья Оки) до 0,3 л/с с км² (крайний юго-восток). В пределах Окско-Донской равнины по условиям формирования подземного стока его величина падает от 1,0 до 0,5 л/с с км² (20...30 мм – слой стока за год). Расчеты авторов касаются также естественных ресурсов подземных вод основных водоносных горизонтов и комплексов – литостратиграфических толщ, развитых на площади ЦЧО: *четвертичного* (по Окско-Донской равнине, применительно к среднему течению Хопра, средний модуль его вод не превышает 0,07 л/с с км², а суммарные естественные ресурсы – до 3 м³/с, или 259 тыс. м³/сут.); *неогенового* (в бассейнах рек Матыры, Битюга, Савалы среднегодовой модуль подземного стока неогена колеблется в

пределах 0,3...1,0 л/с с км² и, хотя суммарные ресурсы отложений гораздо больше четвертичных – 18 м³/с, – распределяются они по территории неравномерно, что связано с их палеоэрозионной природой); *верхне- и нижнемелового* (в бассейне Цны среднегодовой модуль подземного стока по данному коллектору составляет 1,2 л/с с км², а суммарные ресурсы нижнемеловых отложений региона ЦЧО – 15 м³/с); *юрского и девонского* возраста (ресурсы: 1 и 78 м³/с, соответственно, но это применительно ко всей территории ЦЧО).

На площади Тамбовской области для водоснабжения наиболее широко используются водоносные горизонты и комплексы верхнего девона (хованско-озерского и главным образом кудьяровско-лебедевского горизонтов верхнего и среднего подъярусов фаменского яруса), а также нижнего мела и неогена. В сельской местности население получает хозяйственно-питьевую воду при помощи колодцев преимущественно из отложений квартера. Вся территория ЦЧО, по свидетельству В.С. Плотникова [2], посредством 7300 водозаборных скважин к началу 70-х гг. XX в. давала для питьевых и хозяйственных целей около 2600 тыс. м³/сут. (30 м³/с) подземных вод. При этом основная часть эксплуатационных скважин (6400 стволов) располагалась в сельской местности и создавала общий отбор воды до 21...22 м³/с. В крупных областных и районных центрах насчитывалось около 900 скважин, разнесенных по групповым водозаборам с 5...25 скважинами на участке. Они извлекали 8...9 м³/с воды для централизованного водоснабжения. Нагрузка на одну скважину сельской территории составляла 284 м³/сут., а городской – до 860 м³/сут. В Тамбовской области, по оценке В.С. Плотникова [2], средний модуль водопотребления того времени из отложений верхнего девона не превышал 0,01...0,021 л/с с км²; из нижнемеловых водоносных коллекторов – 0,011...0,014 л/с с км²; неогеновых – не более 0,01 л/с с км². Водопотребление хозяйства и быта Тамбовского края (ко времени подготовки 4-го тома «Гидрогеологии СССР» [3], т. е. к 1972 г.) с использованием верхнедевонских водоносных источников составляло 0,29 м³/с, сеноман-альбских и апт-неокомских – 0,24 м³/с, верхнемеловых – 0,06 м³/с, неоген-четвертичных – 0,11 м³/с.

С послевоенных лет на крупных водозаборах области начаты режимные наблюдения. В настоящее время ими охвачена вся региональная площадь, хотя количество скважин, включенных в областной мониторинг, продолжает оставаться ограниченным. Конец XX и текущие годы XXI в. внесли существенные коррективы в систему водоснабжения: она перешла в руки частных недропользователей. Общий контроль над ней осуществляется ТЦ «Тамбовгеомониторинг». Сведения о ее динамике регулярно подаются в виде «Информационных бюллетеней» и «Докладов» о состоянии геологической среды на территории Тамбовской области (несколько лет под крышей данной организации работал и «автор» статьи, перешедший в последующем в ОАО «Тамбовгеология»).

К началу XXI в. на территории Тамбовской области зарегистрировано 875 недропользователей, занимающихся добычей подземных вод для целей водоснабжения (70 % из них имели лицензии на право пользования гидрогеологической составляющей недр). В их ряду насчитывалось 52 крупных предприятия, извлекавших свыше 1000 м³/сут. подземных вод: 60 % долевого уча-

стия в общей вододобыче (260,52 тыс. м³/сут.)². По отчетам 86 % недропользователей, в 2001 г. население и промышленность области получили подземных вод в объеме эффективности водоотбора 435,54 тыс. м³/сут., которые были использованы по следующим направлениям: питьевые и хозяйственно-бытовые нужды – 271,87 тыс. м³/сут. (62 %); производственно-технические цели – 64,01 тыс. м³/сут. (15 %); сельскохозяйственное водоснабжение – 65,97 тыс. м³/сут. (15 %); прочие расходы – 12,81 тыс. м³/сут. (3 %). Потери подземных вод составили 20,88 тыс. м³/сут. (5 %). На это время в области было разведано 52 месторождения пресных подземных вод с утвержденными запасами 1011,66 тыс. м³/сут. Из них в эксплуатационный режим были включены 32 участка (общие запасы – 588,97 тыс. м³/сут., или 58 % от разведанных). Добыча подземных вод по освоенным месторождениям достигала 228,97 тыс. м³/сут., что составляло 39 % от общих запасов. Высокий процент приходился на водозаборы скважин, работающих на неутвержденных запасах – 206,57 тыс. м³/сут. (48 % от общего количества извлекаемых вод). Неосвоенность месторождений (в количестве 20) составляла 42 %, или 422,69 тыс. м³/сут. Водоотбор на участках с неутвержденными запасами (обычно такие участки расположены близко к площадям, разведанным и утвержденным) характерен не только для сельских территорий, но и прежде всего для крупных городов (Тамбов, Мичуринск, Котовск, Рассказово, Моршанск). Добываемые подземные воды в целом обеспечивали потребности населения и хозяйства области, хотя в некоторых крупных селитебно-промышленных центрах (Тамбов, Мичуринск, Моршанск) качество питьевого водоснабжения по компонентному составу вод желало быть лучшим (касается содержания железа, нитрат-нитритного комплекса, сухого остатка, общей жесткости, окисляемости).

По итогам 2011 г. недропользователями области было охвачено почти 3,3 тыс. водозаборов. Однако из них действовал фактически (из материалов отчетности) только 931 водозабор (число бездействующих ВЗУ постоянно растет). Их составом добывалось 247,39 тыс. м³/сут. подземных вод. [В последние годы объем добываемой воды по отдельным районам уменьшился почти вдвое. Как выясняется, водоснабжение целого ряда населенных пунктов осуществляется сегодня за счет подземных вод четвертичного водоносного горизонта из колодцев, родников и поверхностных водотоков.]

На 2011 г. прогнозные ресурсы подземных вод составили 1,9 млн м³/сут., а их модуль – 0,64 л/с км² (рис. 1). Утвержденные запасы 127 участков месторож-

² Среди недропользователей, оформивших лицензии на право пользования недрами для нужд ХПВ (хозяйственно-питьевых вод), значительная доля приходится на сельские советы, привлекающие для обслуживания скважин различные коммунальные предприятия (арендаторов). В связи с банкротством многих СХПК, колхозов, совхозов и прочих организаций, значительное число скважин остаются бездействующими (бесхозными) по случаю все той же ущербной «политики цен» (все готовы получать, но никто не желает платить). Такая же проблема возникает и при использовании скважин в пределах городских территорий при банкротстве и продаже предприятий. Они обходятся стороной «балансовыми структурами» как муниципальной, так и областной власти. Все это, как говорится, «до поры, до времени». Техногенное истощение пресных подземных вод – процесс необратимый. Рано или поздно, но в системе централизованного водоснабжения придется наводить абсолютный порядок.

дений пресных вод – 909,88 тыс. м³/сут. Модуль разведанных запасов подземных вод – 0,30 л/с км². Эксплуатационные запасы 67 освоенных месторождений – 568,9 тыс. м³/сут. Доступный модуль водоотбора по ним – 0,19 л/с с км². Объем извлеченной воды – 247,39 тыс. м³/сут. Модуль водоотбора – 0,083 л/с с км². Количество добытой в 2011 г. из недр воды в 2,3 раза меньше эксплуатационных запасов, в 3,6 раза меньше утвержденных запасов и в 7,7 раза меньше прогнозных ресурсов.

Перспектива использования чистых подземных вод для нас пока не закрывается. Но скорость необратимо-

го истощения подземных вод техногенным загрязнением нарастает лавинообразно.

Степень разведанности ресурсов по области в среднем составляет 48 %. Модуль прогнозных эксплуатационных ресурсов подземных вод по районам изменяется от 0,26 до 1,00 л/с км². Обеспеченность прогнозными эксплуатационными ресурсами подземных вод 1 человека составляет 1,76 м³/сут., а разведанными запасами – 0,84 м³/сут. Некоторые общие параметры прогнозных ресурсов, разведанных запасов, добычи и использования подземных вод приведены в табл. 1–2.

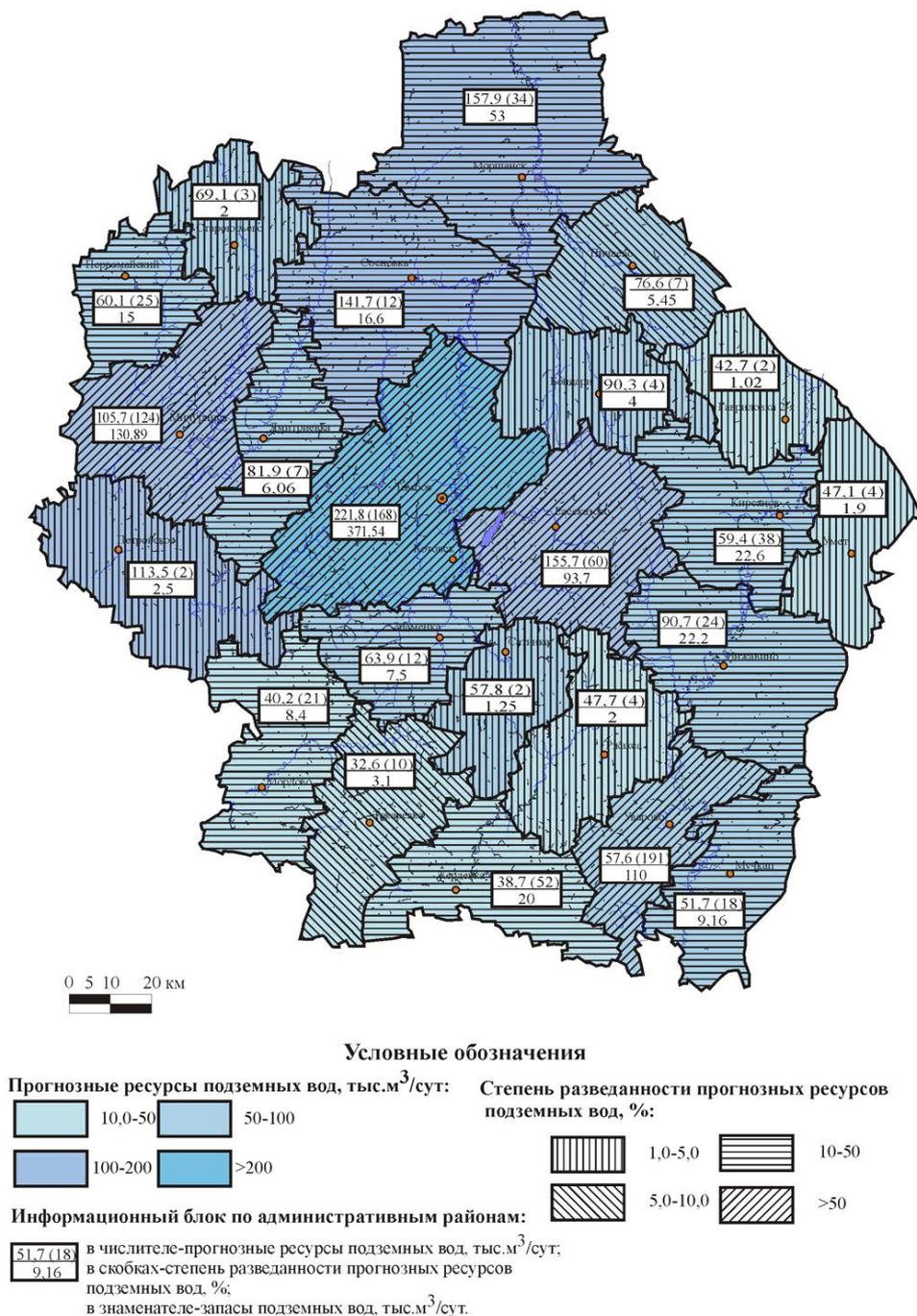


Рис. 1. Прогнозные ресурсы подземных вод Тамбовской области и степень их разведанности (2011 г.)** (знаком «**» помечены материалы, привлеченные к работе из информационных сводок ТЦ «Тамбовгеомониторинг»)

Таблица 1

Прогнозные ресурсы, запасы и использование питьевых и технических подземных вод
на территории Тамбовской области в 2011 г.**

№ п/п	Показатель	Единицы измерения	Значение показателя
1	Площадь субъекта РФ	км ²	34303
2	Численность населения	тыс. человек	1080,1
3	Прогнозные ресурсы подземных вод	млн. м ³ /сут.	1,90
4	Модуль прогнозных ресурсов	л/с км ²	0,64
5	Количество месторождений подземных вод, всего	шт.	124
6	в т. ч. находящихся в эксплуатации	шт.	67
7	Оцененные запасы подземных вод, всего	тыс. м ³ /сут.	909,88
8	Количество отобранной подземной воды, всего	тыс. м ³ /сут.	247,39
9	Добыча на месторождениях (участках)	тыс. м ³ /сут.	167,07
10	Извлечение при водоотливе, дренаже	тыс. м ³ /сут.	0
11	Сброс подземных вод без использования	тыс. м ³ /сут.	31,87
12	Поступление подземных вод из других субъектов РФ, всего	тыс. м ³ /сут.	0
13	в т. ч. из субъекта РФ	тыс. м ³ /сут.	0
14	Передача подземных вод в другие субъекты РФ, всего	тыс. м ³ /сут.	0
15	в т. ч. из субъекта РФ	тыс. м ³ /сут.	0
16	Общее количество водопользователей	шт.	953
17	в т. ч. отчитавшихся в учетном году	шт.	422
18	Использование подземных вод, всего	тыс. м ³ /сут.	215,52
19	в т. ч. для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс. м ³ /сут.	182,82
20	Использование поверхностных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс. м ³ /сут.	1,53
21	Суммарное использование поверхностных и подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс. м ³ /сут.	184,35
22	Доля использования подземных вод в общем балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	%	99,2
23	Обеспеченность прогнозными ресурсами подземных вод на 1 человека	м ³ /сут.	1,76
24	Обеспеченность оцененными запасами подземных вод на 1 человека	м ³ /сут.	0,84

По модулю водоотбора особенно выделяются Тамбовский (0,63 л/с км²) и Мичуринский (0,20 л/с км²) районы. Модуль водоотбора более 0,05 л/с км² отмечается только в 4 районах области (Моршанском, Первомайском, Рассказовском и Уваровском), где он колеблется в границах значений 0,05...0,08 л/с км². В остальных районах этот показатель изменяется от 0,01 до 0,04 л/с км².

Степень использования прогнозных ресурсов по районным территориям также не одинакова. Частично она зависит от численности населения. Но основная причина крупных различий в модулях водоотбора – уровень хозяйственного развития и культурно-цивилизационный потенциал субъектов административного деления области. Самые высокие значения степеней водоотбора характерны на территории Тамбовского района. Они составляют 65 % прогнозных ресурсов. Значительно меньше объем использования прогнозных ресурсов подземных вод в Мичуринском районе – 28 %; в Уваровском, Жердевском и Первомайском – 10...11 %; в остальных – менее 10 %.

Принято считать (служба «Тамбовгеомониторинг»), что территория Тамбовской области является надежно обеспеченной прогнозными ресурсами, средний процент использования которых составляет меньше 13, т. е. с 6...8-кратным превышением прогнозных ресурсов подземных вод над их текущей добычей. Много это

или мало – покажет будущее. Сегодня мы обязаны вести планомерный поиск все новых и новых месторождений подземных вод, ибо чистая вода для нас вскоре станет дороже золота.

Подземные воды области извлекаются преимущественно из Приволжско (Сурско-)–Хоперского артезианского бассейна. На долю Московского приходится незначительная часть добычи (хотя граница между бассейнами, на наш взгляд, часто проводится неверно: расширяется «одно» в ущерб «другому», но на Тамбовщине есть еще и третье – северо-восточный склон Воронежского кристаллического массива). Из 247,39 тыс. м³/сут. полученной в 2011 г. воды использовано 215,52 тыс. м³/сут.: а) на хозяйственно-бытовые и питьевые нужды ушло 182,82 тыс. м³/сут. (73,9 % от всего объема добычи); б) производственно-технические – 28,20 тыс. м³/сут. (11,4 %); в) сельскохозяйственное водоснабжение – 3,55 тыс. м³/сут. (1,4 %); г) орошение земель – 0,95 тыс. м³/сут. (0,4 %). Потери подземных вод составили 31,87 тыс. м³/сут. (12,9 %).

На протяжении 2011 г. в области насчитывалось всего 36 предприятий, которые добывали подземные воды из 65 ВЗУ с объемом свыше 500 м³/сут. Они извлекли 190,3 тыс. м³/сут., или 77 % от всего объема водоотбора по области (показатели меньше предыдущего года: уменьшился общий водоотбор, объем использования и в т. ч. доля хозяйственно-питьевых вод –

Таблица 2

Прогнозные ресурсы и их использование по районам области**

№ п/п	Административный район	Модуль прогнозных ресурсов, л/с км ²	Плотность населения, человек/км ²	Модуль водоотбора, л/с км ² (2011 г.)
1	Бондарский	0,769	10	0,015
2	Гавриловский	0,502	12	0,019
3	Жердевский	0,320	22	0,033
4	Знаменский	0,670	17	0,034
5	Инжавинский	0,721	13	0,021
6	Кирсановский	0,526	31	0,035
7	Мичуринский	0,739	74	0,203
8	Мордовский	0,320	14	0,012
9	Моршанский	0,633	26	0,050
10	Мучкапский	0,508	14	0,013
11	Никифоровский	0,790	17	0,036
12	Первомайский	0,741	31	0,081
13	Петровский	0,740	11	0,014
14	Пичаевский	0,685	11	0,013
15	Рассказовский	1,000	37	0,071
16	Ржаксинский	0,392	13	0,014
17	Сампурский	0,658	14	0,026
18	Сосновский	0,691	15	0,016
19	Староюрьевский	0,787	15	0,016
20	Тамбовский	0,968	156	0,626
21	Токаревский	0,262	13	0,007
22	Уваровский	0,587	34	0,065
23	Уметский	0,499	11	0,011
Среднее значение		0,64	32	0,083

Таблица 3

Динамика областного использования подземных вод (2008–2011 гг.)**

Год	Добыча, тыс. м ³ /сут.	Использование, тыс. м ³ /сут.		Потери, тыс. м ³ /сут.	% от объема добычи
		Суммарное	ХПВ		
2008	273,92	228,59	192,62	25,31	9,2
2009	269,39	238,75	185,60	30,63	11,3
2010	262,14	225,82	189,43	36,32	13,8
2011	247,39	215,52	182,82	31,87	12,9

ХПВ – соответственно, на 6,0, 4,6 и 3,5 %; промышленно-технический водоотбор также сократился почти на 15 %, а с учетом двух предыдущих лет – на 57,6 %, т. е. больше чем в два раза; доля сельскохозяйственных вод, наоборот, возросла на 30 % и составила от объема добычи 1,4 %. Значительная часть извлекаемых подземных вод образует водопотери – 12,9 % по области (17 % – по Тамбовскому району, т. е. в абсолютном выражении 2010 г. отчетности это дает 27,32 тыс. м³/сут.: почти 1/4 часть всей используемой воды в Тамбове или полный объем водозабора в Мичуринске...!). Потери (табл. 3), если не принимать в расчет издержек текущей отчетности, это... неопровержимые свидетельства нашего небрежного отношения к тому, что должно быть сохраняемо в полной мере – чистой воде (потери вод Котовска – 13 %; в Моршанске, Кирсанове, Уварове – 10 %). Рекордные потери от добытых под-

земных вод на протяжении ряда лет отмечаются в Первомайском районе (26 % !?). И даже если это издержки отчетности, то одновременно (и неотступно) уже давно остро назрела необходимость поэтапной (но полной) замены устаревшей водопроводной сети. Более того, необходимо менять всю систему централизованного водоснабжения.

В Тамбовском районе водоотбор для целей водопотребления селитебных и промышленных зон осуществляется из среднефаменского, апт-неокомского, сеноман-альбского и неогенового водоносных коллекторов. При этом городские агломерации Тамбова и Котовска полностью ориентированы на верхнедевонский источник водоснабжения, который поставил им в 2001 г. 80,05 и 19,81 тыс. м³/сут. питьевой и промышленной влаги соответственно (в цифровые показатели не включен забор из месторождений подземных вод при-

городных территорий; не поддаются учету и водоотбору дачных кооперативов). Всего по району в это время извлекалось 179,159 тыс. м³/сут. подземных вод (40 % областного водоотбора с модулем водоотбора 0,75 л/с с км²): 3,36 тыс. м³/сут. – посредством апт-неокомских водозаборов; 1,48 тыс. м³/сут. – сеноман-альбских и 0,376 тыс. м³/сут. – неогеновых. Остальное (173,943 тыс. м³/сут.) – отбор из среднефаменского комплекса. Барражные скважины Тамбова (ОАО «Пигмент») отбирали в черте городской промзоны из трех основных водоносных коллекторов (от квартера до верхнего девона) для технических целей 377,7 тыс. м³/сут. (максимум барражного водоотбора наблюдался в 1989 г., когда он составлял 1314 тыс. м³/сут. !?), что более чем в 2 и 4,5 раза превышает централизованный водоотбор по Тамбовскому району и г. Тамбову.

На втором месте в области по объемам водозаборов (до 13 %) находится Мичуринский район, водозаборные скважины которого извлекли в 2001 г. 56,53 тыс. м³/сут. подземных вод (32,18 тыс. м³/сут. – в 2010 г.) из верхнедевонских источников (100 %), в т. ч. из утвержденных месторождений – 39,87 тыс. м³/сут. (70,5 % районного водоотбора). Для водоснабжения самого г. Мичуринска добывалось 42,01 тыс. м³/сут. (в 2000 г. город потреблял на 5,7 тыс. м³/сут. воды больше указанного объема 2001 г.). Несмотря на общее снижение добычи подземных вод (в основном за счет вялой работы предприятий), водоотбор на некоторых водозаборах (месторождение Мичуринск-5) на 23...28 % превышал утвержденные по ним водозапасы (в то же время некоторые месторождения городской промзоны продолжали оставаться неосвоенными). Чрезмерный водоотбор (почти до кровли продуктивного горизонта при его общей незначительной мощности) привел к формированию под Мичуринской агломерацией крупной депрессионной воронки (с более чем 20-метровым понижением пьезоуровней), минимальные отметки залегания которой фиксировались в 70–80-е гг. XX в. Она создала угрозу ускоренного техногенного загрязнения (истощения) водозапасов через инфильтрацию в продуктивный горизонт вод приповерхностных и речных водоносных, а также подтягивание глубинных минерализованных растворов. Поиск питьевых вод в составе елецкого (минерализованного) водоносного коллектора пока не дает обнадеживающих результатов.

На территории Рассказовского района для централизованного водоснабжения используются воды преимущественно среднефаменского коллектора, который дал в 2001 г. 42,7 % водоотбора (71,6 % – по городу, что в абсолютном выражении равно 8,67 тыс. м³/сут.) – 9,32 тыс. м³/сут. 21,2 % подземных вод предоставил апт-неокомский водонос (4,64 тыс. м³/сут.) и 36,1 % – сеноман-альбский (7,89 тыс. м³/сут.). К 2010 г. структура водозабора несколько изменилась. В ней на долю среднефаменского водоносного комплекса стало приходиться 73,8 % отбора вод, остальное (26,2 %) – на разные слои нижнемелового комплекса (соответственно: 9,40 и 3,33 тыс. м³/сут.). Пьезодепрессионная воронка Рассказовской промзоны имеет ясно выраженную тенденцию к слиянию с топографией более глубокого прогиба пьезометрии Тамбовской агломерации.

Сходные характеристики водоотбора 2001 г. имеют водозаборы Уваровского района и самого г. Уварово: всего по району – 19,92 тыс. м³/сут. (из месторождений «Уварово» – 15,34 тыс. м³/сут.), в т. ч. по скважинам среднего фамена – 13,74 и 13,42 тыс. м³/сут. соответст-

венно; апт-неокома – 5,617 и 1,92 тыс. м³/сут.; сеноман-альба – 0,28 и 0,00 тыс. м³/сут.; неогена – 0,283 и 0,00 тыс. м³/сут. 2010 г. увеличил процент водоотбора из среднефаменских отложений (с 69,0 до 73,9 % – 5,15 тыс. м³/сут.), уменьшил долю вод нижнемеловых извлечений (до 19,6 %, или в абсолютном выражении 1,37 тыс. м³/сут.) и нарастил сферу неогенового водопотребления, подняв ее с 1,4 до 6,5 %. (0,45 тыс. м³/сут.). В целом по району произошло резкое сокращение водоотбора по всем комплексным водозаборам: с 19,92 до 6,95 тыс. м³/сут.

Кирсановский район пользуется преимущественно сеноман-альбским водоносным коллектором (80,5 % водоотбора по 2001 г., или 9,03 тыс. м³/сут.). Остальные потребности в хозяйственных и питьевых водах он покрывает за счет среднефаменского источника (2,183 тыс. м³/сут.). По г. Кирсанову это, соответственно, равно 4,16 и 0,923 тыс. м³/сут. Эти два водоносных комплекса сохранились и к 2010 г., но объем добычи сократился до 3,98 (89,4 %) тыс. м³/сут. – по нижнему мелу, и 0,47 (10,6 %) тыс. м³/сут. – по девону.

Общий водоотбор по Моршанскому району в 2001 г. составил 23,83 тыс. м³/сут., и в т. ч. по самому г. Моршанску – 9,87 тыс. м³/сут. Основные источники – верхне- и среднефаменский (12,28 и 99,82 тыс. м³/сут. – по району и городу соответственно), апт-неокомский (1,446 и 0,05 тыс. м³/сут.) и частично неогеновый (0,234 и 0,000 тыс. м³/сут.). К 2010 г. объем вододобычи по району сократился до 10,84 тыс. м³/сут., 98,9 % из которых занимают девонские водозаборы.

Тремя водоносными комплексами пользуется в своем водоснабжении Инжавинский район (среднефаменским, апт-неокомским и сеноман-альбским), добывая за год от 7,99 до 3,09 тыс. м³/сут. – с сокращением от 2001 к 2010 гг. Доминирующее положение (74,5 % по 2010 г.) занимают нижнемеловые источники водоснабжения. Примерно с равным предпочтением между неогеновым и апт-неокомским водозаборами ведется водоотбор в Жердевском районе (общая добыча вод в 2001 г. составила 13,08 тыс. м³/сут., а в 2010 г., с резким превалярованием неогенового источника водоснабжения и подключением среднефаменского уровня... – 4,56 тыс. м³/сут.). Полной неогеновой спецификой отличаются водозаборы Мордовского района. В 2001 г. из этого водоносного коллектора ими отбиралось 6,79 тыс. м³/сут. (в 2010 г. – 1,69 тыс. м³/сут.).

По материалам отчетов водных недропользователей общая добыча вод в 2001 и 2010 гг. (цифры в скобках) составила (тыс. м³/сут.): Знаменский район (апт-неокомский, сеноман-альбский, среднефаменский, неогеновый источники водоснабжения) – 7,95 (3,68); Мучкапский (апт-неокомский, среднефаменский, четвертичный, неогеновый, сеноман-альбский) – 3,71 (1,37 – исключительно нижнемеловой); Первомайский (верхнедевонский) – 9,68 (6,03); Сосновский (верхнедевонский, сеноман-альбский, апт-неокомский) – 9,05 (3,16 – верхнедевонский и частично неогеновый); Бондарский (сеноман-альбский и среднефаменский) – 6,01 (1,61); Пичаевский (сеноман-альбский и верхнедевонский) – 4,73 (1,32); Петровский (неогеновый и среднефаменский) – 10,570 (1,72); Староюрьевский (верхнедевонский и частично апт-неокомский) – 2,820 (1,23 – исключительно верхнедевонский); Уметский (верхнедевонский и сеноман-альбский) – 5,950 (1,09 – исключительно нижнемеловой); Гавриловский (верхнедевонский и сеноман-альбский) – 5,269 (1,49); Никифоровский

(среднефаменский, неогеновый, апт-неокомский и сеноман-альбский) – 7,259 (4,38); Ржаксинский (сеноман-альбский, апт-неокомский, среднефаменский) – 8,350 (1,90 – исключительно нижнемеловой); Сампурский (исключительно сеноман-альбский) – 7,240 (2,58); Токаревский (неогеновый, апт-неокомский, среднефаменский) – 5,950 (0,83 – исключительно неогеновый).

Принято считать, что около половины административных районов области не имеют разведанных и утвержденных (проще говоря, проданных) участков месторождений подземных вод, и многим из них явно требуется их разведка. Суммарный водоотбор из неутвержденных водозаборов составил в 2001 г. 53,408 тыс. м³/сут., т. е. 1/3 часть областной вододобычи. Такое же их количество продолжает сохраняться и в настоящее время, что свидетельствует об инертности служб, задействованных в водоснабжении областной территории. Но это – с одной стороны. А с другой, наличие нераспределенного фонда подземных вод среди большого количества сельскохозяйственных районов говорит об ущербоности все той же «ценовой политики» по отношению к продуктивному земледелию, брошенному на выживание в немилосердную стихию частнособственнических рыночных отношений. Приходится только повторять давно известную истину, что время жизни любой цивилизации полностью определяется отношением к земле и источникам чистых питьевых вод. Пренебрежение этим ведет к полному вырождению наций и народов.

Забор и потребление пресных вод (способы: колодезный или скважинный – сути не меняют)³ на территории Тамбовской области осуществляется из лишенных антропогенного и глубинного реидно-солевого загрязнения подземных вод *четвертичного* покрова (сезонно детерминированная минерализация – 0,1...0,9 г/л; общая жесткость – 3...14 мг-экв/л; pH – 6...8), *неогенового* эрозивно-аккумулятивного комплекса (минерализация – 0,1...0,6 г/л; общая жесткость – 1...9 мг-экв/л; pH – 6...9), *сеноман-альбского* коллектора (минерализация – 0,1...0,7 г/л; химический состав – гидрокарбонатный кальциевый, кальций-магнийевый или магний-кальциевый; общая жесткость – не более 7 мг-экв/л), *апт-неокомского* водоноса (минерализация – 0,3...0,7 г/л; химсостав – гидрокарбонатный от кальциевого до смешанного; общая жесткость – менее 7...9 мг-экв/л; pH-реакция – нейтральная или слабощелочная), *валанжина* (минерализация – 0,3...0,7 г/л; состав – чаще всего гидрокарбонатный со смешанным составом катионов; общая жесткость – умеренная; pH – нейтральная или слабощелочная), *келловей-батских* водоносных слоев (минерализация – 0,4...0,7 г/л; фоновый состав – гидрокарбонатный чаще смешанный по набору катионов; общая жесткость – умеренная; pH – нейтральная или слабощелочная), *верхне- и среднефаменских* отложений (минерализация 0,4...0,8 г/л; состав – чаще всего гидрокарбонатный кальциевый или кальций-магнийевый, но возможен также хлоридно-гидрокарбонатный и сульфатно-гидрокарбонатный со сме-

шанным катионным набором; общая жесткость – 4...8 мг-экв/л; pH – нейтральная или слабощелочная). Подземные воды среднего подъяруса фаменского яруса (*плавско-лебедевские*) завершают радиально нисходящие серии водоносных коллекторов, солевое содержание которых относится к категории пресных вод, полностью пригодных для питьевого водоснабжения. Нижележащая *елецко-задонская* (нижнефаменская) водоносная толща практически повсеместно (может быть, за исключением крайних западных участков бассейна Воронежа) являет собой начало нарастающего с глубиной засоления и изменения фонового состава в сторону хлоридности (минерализация – 1,1...1,6 г/л; химсостав – гидрокарбонатно-хлоридный натрий-магнийевый). Без опреснения и понижения жесткости воды этого горизонта непригодны для централизованного питьевого водоснабжения.

В настоящее время в области разведано 124 участка месторождений пресных подземных вод с утвержденными запасами 909,88 тыс. м³/сут. Большая часть месторождений и участков разведывалась для жилищно-коммунальных объектов и для крупных предприятий. Самое большое их количество используется в Тамбовском (39) и в Мичуринском (14) районах; в остальных – 1...4. Участки новых месторождений, разведанных в последние годы для некоторых районных центров, практически не используются, т. к. не выработана схема их приватизации. Из 124 разведанных участков месторождений подземных вод полная правовая эксплуатация производится только на территории 10 районов, где их имеющиеся запасы утверждены. В целом прирост запасов подземных вод происходит очень медленно и во многом стихийно. К примеру, в 2011 г. он отмечен только по одному участку месторождения подземных вод (Горельский-3), разведанному для агрокомплекса «Тамбовский» в Тамбовском районе, и составил 0,13 тыс. м³/сут.

В 2011 г. эксплуатировались 67 участков месторождений с общими запасами 568,9 тыс. м³/сут. – (62,5 % от суммарных запасов), из которых извлекалось 167,07 тыс. м³/сут., что составляет 29 % от запасов освоенных месторождений и 18 % от всех утвержденных (рис. 2). Причем в 2011 г. добыча из месторождений по сравнению с предыдущим годом снизилась примерно на 8 %. На 57 участках неосвоенных месторождений приходится 341 тыс. м³/сут. – 37,5 % от утвержденных запасов.

Водоотбор из водозаборов, работающих на неутвержденных запасах, составляет 80,32 тыс. м³/сут., или 32,5 % от всей добычи. Многие населенные пункты длительное время осуществляют водоснабжение из участков с неутвержденными запасами пресных подземных вод, близко расположенных к разведанным и утвержденным (в т. ч. внутри отдельных предприятий крупных промзон).

В настоящее время возникает ситуация, которую мы никак не можем сбросить со счетов: рано или поздно нам придется использовать удаленные месторождения, а для этого потребуются значительное финансирование: прокладка новых протяженных водопроводных трасс и тщательная гидрогеологическая разведка (на сегодняшний день заложение водозаборных скважин ведется во многом стихийно). Полностью использованные месторождения подземных вод в условиях интенсивного техногенного загрязнения – невосполнимы. В этом случае «опустошенные» водные коллекторы

³ К категории «пресных» относятся техногенно не измененные воды ближайших к поверхности водоносных коллекторов с минерализацией не выше 1 г/л и широким спектром микроэлементных включений, не превышающих норм ПДК. Чаще всего они имеют гидрокарбонатный кальциевый состав, сравнительно невысокую общую и карбонатную жесткость, приближенную к нейтральной, концентрацию водородных ионов.

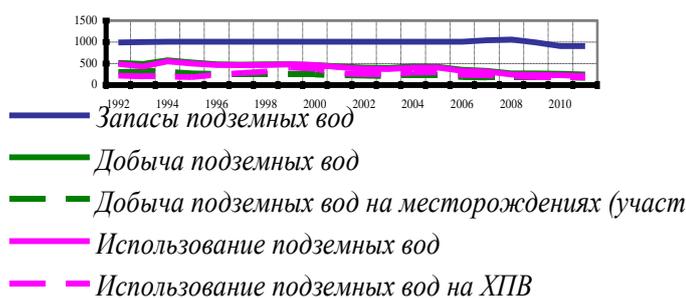


Рис. 2. Разведанные запасы и использование подземных вод (тыс. м³/сут.)**

продуктивных горизонтов напитываются суррогатом из засоленных пром- и быстоков. Они так и останутся резервуарами захороненных нечистот, пока сама Природа не очистит их по соответствию. Но для этого нужны иные временные масштабы.

Выработка многих ранее оцененных запасов интенсивно эксплуатируемых участков определялась допустимым понижением и рассчитывалась на срок эксплуатации до 25 лет. Период их фактической эксплуатации к текущему времени превысил этот срок. Некоторыми городскими центрами (Тамбов, Мичуринск) были выполнены работы по переоценке тех месторождений, где водоотбор превышает утвержденные запасы. Хотя эта работа и трудновыполнима, но она должна быть распространена на все функционирующие месторождения. В любом случае, рациональное использование разведанных запасов подземных вод (а мы идем именно к этому) и поддержание благоприятной экологической обстановки должно опираться на тонкий эксплуатационный расчет и равномерное распределение нагрузки по всем участкам выявленного месторождения. Контроль над динамикой параметров используемого горизонта должен быть непрерывный. Но этого мало. Во-первых, решение проблемы питьевого водоснабжения должно быть поставлено на первое место в составе общегосударственной заботы. Особенно это касается геосред с недостаточно благоприятными гидрогеологическими условиями. А они в области именно такие. Во-вторых, но отходя от «первого», надо создать совершенно новую модель областного водоснабжения, основанную на экологически чистых водозаборах (т. е. лежащих за чертой крупных городских и районных агломераций) с ритмичным многокустовым водоотбором, полностью исключающим формирование гидровакуумного эффекта.

Сегодня значительное истощение запасов подземных вод происходит на территории Тамбовского, Мичуринского, Рассказовского, Уваровского районов, где ведется их интенсивная добыча. В Тамбовском районе, при степени освоения водозапасов 63 %, предельно допустимого понижения статуровня на участках месторождений пока не достигнуто, хотя на многих из них динамические запасы по отдельным скважинам выработаны на 1/3 часть от первоначальных. На некоторых участках Тамбовского водозабора (в частности, на ВЗУ «Южный») вследствие неверных подсчетов водозапасов эксплуатационные расходы подземных вод оказались в 2 раза выше утвержденных (по 2011 г.). Очевидно, запасы вод продуктивных горизонтов долж-

ны периодически переоцениваться с учетом открывшихся новых обстоятельств их динамики и хозяйственно-питьевой востребованности. Аналогичная картина складывается в Мичуринском районе, где степень нагрузки на водоносные горизонты более интенсивная, и статические ресурсы ряда водозаборов исчерпаны почти полностью, т. е. на некоторых участках Мичуринской промзоны достигнут минимальный остаточный напор – 5...10 м. Некоторое преимущество Мичуринска заключается в том, что все его приповерхностные водозаборные месторождения более эффективно возобновимы за счет инфильтрации атмосферных осадков и вод гидрографической сети (но при этом возникает и неустраняемая угроза загрязнения промышленно-бытовыми стоками). Таково свойство любой пьезодепрессивной воронки: втягивать в зону своего проявления сточные инфильтраты, активизировать бортовой приток и реидные внедрения.

В настоящее время водоотбор из месторождений осуществляется только в 10 административных районах области. В большинстве из них степень освоения запасов не превышает 7 %. Практически не используются разведанные запасы последнего времени (2006–2010 гг.) в Уметском, Токаревском, Староюрьевском, Сампурском и Ржаксинском районах, а в Мучкапском из 7 участков утвержденных месторождений подземных вод эксплуатируется только два. Причин тому много, но все они носят преимущественно административный и юридический характер. Невостребованность запасов месторождений подземных вод составила в 2011 г. 82 % от общего числа разведанных запасов (в т. ч. и на хозяйственно-питьевые нужды). Это нарушает также и режимные наблюдения за использованием подземных источников. Контрольные наблюдения за динамическими запасами подземных вод только начинают разворачиваться, и по большинству водозаборов сведения о состоянии исчерпаемости ресурсов подземных вод отсутствуют. К сожалению, режимных скважин на продуктивные горизонты пренебрежительно мало. Без их наличия совершенно невозможно решать задачи оптимизации водоотборов и охраны подземных вод, как, впрочем, и поверхностных. Наши реки не высыхают лишь только потому, что еще есть обширные «недепрессированные» подземные источники, питающие гидросеть своими напорными и гравитационными водами. Городские агломерации, жадно поглощающие запасы подземных вод, на сегодня разделены массивами полей, лугов, лесов, а имеющиеся пьезоворонки еще не сливаются в единое водопогло-

щающее (опустошительно всасывающее) гидровакуумическое поле со злостной конфигурацией круто падающих к ВЗУ изопьез⁴.

Доля использования подземных вод на хозяйственно-питьевые цели (ХПК) является основной и составляет почти 85 % от всего объема их использования. Из этого количества более 51 % потребляет население г. Тамбова. В небольших сельских населенных пунктах (и при устойчивом снижении численности их населения⁵), которых на территории области свыше 1,6 тыс., на эти цели приходится немногим более 41 тыс. м³/сут. При этом в городах использование подземных вод текущего времени испытывает небольшие изменения. Сельские местности, наоборот, неуклонно снижают водопотребление с каждым годом. По 2011 г. на территории 1/3 части административных районов области (Токаревский, Гавриловский, Уметский, Мордовский и др.) объем ХПК поддерживался уровнем 0,8...1,6 тыс. м³/сут. Это касается и сельского хозяйства. Во всех районах Тамбовского края оно свело на сегодня водопотребление к «принудительному» минимуму. Почти все использование подземных вод в сельских поселениях идет на хозяйственно-питьевые нужды.

В 2011 г. среднее удельное водопотребление подземных вод на одного человека составило 169 л/сут. В Тамбове с населением более 100 тыс. человек оно немногим выше – 295 л/сут. Для городов и поселков городского типа с населением менее 100 тыс. человек и поселков городского типа – 172 л/сут.; сельского населения – 92 л/сут.

Разброс удельного водопотребления на хозяйственно-питьевые нужды 1 человека по территории области довольно значительный: от 26 до 299 л/сут., чему трудно найти объяснение, если не привлекать к этому культурно-цивилизационный эффект. Максимальное удельное использование подземных вод на душу населения среди сельской местности (299 л/сут.) наблюдается в п. Сосновка; минимальное – в Токаревском, Кирсановском и Мордовском районах (помимо перехода населения на колодезный режим водоотбора, это можно объяснить также неполнотой отчетности).

В настоящее время возникает ситуация, которую мы никак не можем сбросить со счетов: старая система водоснабжения приходит в полную негодность (ее невозможно реанимировать никакими денежными вливаниями, принципиально; она подлежит только «слому»⁶), а новой у нас нет, и для ее создания потре-

⁴ Вся наша цивилизация движется вдоль этого тупикового направления, ускоренно наращивая городские поселения и промзоны.

⁵ Численность населения в Тамбовской области продолжает уменьшаться. С каждым прошлым годом она становится меньше на 1...2 %. Смертность для сельской местности в 8–10 раз превышает рождаемость, и выехавших из нее больше, чем из городов. Число проживающих на территории области в 2009 г. было менее 1 млн 100 тыс. человек. По сравнению с 2002 г., т. е. менее чем за 10 лет население региона уменьшилось на 13 %.

⁶ Такова неумолимая судьба всех интенсивно работающих водозаборов крупных промышленных и селитебных зон. В сфере своего действия они развивают напряженный гидровакуумный эффект и формируют глубокие (часто до уровня продуктивного горизонта с «обнажением» его динамических «корней») пьезодепресссионные воронки, которые и ставят кондиционный предел существования эксплуатируемого коллектора и всех с ним сопряженных водоносных. Воронки по всему периметру своей емкости и до глубины отборных сква-

буется время и значительные финансовые издержки. Мы привыкли тщательно пересчитывать деньги, если ни уходят не на удовлетворение личных страстей и желаний. Водопотребление – проблема общая. Ее не поднять частнику и «стихийным рационализмом» не решить.

Рано или поздно нам придется выходить на удаленные месторождения подземных вод. А для этого потребуются заложение новых крупных кустовых водозаборов, прокладка протяженных водопроводных трасс, тщательная гидрогеологическая и экологическая разведка территории. На сегодняшний день заложение водозаборных скважин ведется во многом стихийно или по «наитию» опытных мастеров, хорошо владеющих гидрогеологическим пространством). Полностью использованные месторождения подземных вод в условиях интенсивного техногенного загрязнения – невосполнимы. Промедление с реконструкцией системы водоснабжения всех перспективных промышленных и селитебных зон приведет нас к ускоренному «матричному» финалу.

С целью успешной реализации нормативных законов и программ регионального развития в составе Главного управления природных ресурсов и охраны окружающей среды МПР России по Тамбовской области постановлением Правительства Российской Федерации (июль, 2000 г.) сформирована и действует единая штатная служба *государственного контроля над сферой природопользования и охраны окружающей среды*. В ее ведении находится и госнадзор за геологическим изучением, рациональным использованием и охраной недр, а также всех водных объектов, атмосферы, почв, лесов, обращения с отходами⁷...

Этому же ведомству, а также ТЦ «Тамбовгеомониторинг» принадлежит *примат наблюдений* за количественными и качественными изменениями всех стихийных сил Природы. Свыше 12 крупных «Центров» осуществляют сегодня мониторинг экологического состояния областной территории. Но, как говорится: «У многих нянек – дитя без глаза». «Экология» зреет общими усилиями, т. е. свое будущее создаем мы сами: то или иное – по роду деятельности.

Вопросы охраны и возобновления подземных вод всегда ставились во главу угла цивилизационного процветания. Загрязнение водных сред неизбежно вело к упадку материальных и культурных построений.

Если Россия хочет продолжить свое пребывание на путях восхождения (а она издревле стоит на них), ее правительство должно озаботиться чистотой всех крае-

жин быстро заполняются пром-, быт- и дорожными стоками, свалочными, дачными и рекреационными инфильтратами, поступлениями от атмосферы и гидросети; из глубин ускоренно подтягиваются «крутые рассолы» (правда, чистые). Даже исчезая с общей поверхности «зеркала пьезометрии», воронки становятся вечными хранилищами нечистот, неспешно очистить которые по силам лишь одной Природе.

⁷ Приводим некоторые результаты госконтроля за использованием недр по 2002 г. Проверено 153 предприятия-недропользователя, включающих 158 объектов. Выявлено 372 нарушения, среди которых: самовольное (нелицензированное) использование недр (113), невыполнение лицензионных условий (50), нарушение стандартов ведения работ (181), другие нарушения (28). Вскрыты неплатежи по ресурсным налогам на общую сумму 2743,2 тыс. руб. По результатам проверок выдано 150 предписаний для устранения допущенных нарушений. Восемь предприятий привлечено к административной ответственности с общей суммой штрафов 12,4 тыс. руб.

вых гидроисточников. Равновесие стихий Природы сохраняется отнюдь не частным путем, хотя и поддерживается всеми по мере сил. Его проблемы не охватить сознанием с позиции мелкого собственника. Они естественно вырастают в общегосударственные интересы и становятся мировыми.

Недропользователь по добыче подземных вод должен быть один и единый в своем роде... – государство: от всей совокупности аквазборов крупнейших гидрогеологических бассейнов до «дворовой» скважины, ибо сфера водоснабжения охватывает все стороны Жизни человеческой...

Это – первый шаг рационализма общего водопользования. Все остальные шаги будут потом.

Источники хрустально чистых и погранных нерадивой хозяйственностью вод – продолжение нас самих: процветающее красотою Бытия или гибнущее в безысходности свалочного захолустья⁸. То есть избыточная жизнеобеспечивающая водная среда – основа существования «биоса» на Земле. Без осознания этой простой культурно-цивилизационной аксиомы мы не сможем даже приступить к решению «водных проблем». Вхождение в ее понимание (а это уже есть возложение на себя полной ответственности) – шаг второй – моральный (принципиальный и руководящий), как неустрашимый долг перед грядущими поколениями. Там, где сделаны два этих первых шага, все остальные вырастающие проблемы (шаги нашего продвижения в достойное будущее) – решаемы.

Тамбовскую область еще не коснулся водный кризис, но многие страны сегодня пребывают в нем. Количественное исчерпание запасов доступных пресных подземных вод у нас пока что отсрочено. Но под крупными промузлами и селитебными агломерациями, ущербными водозаборами мы уже создали отстойники технических и бытовых нечистот. Избавиться от них нам никак не удастся. Концентрация загрязнения, хотим мы того или нет, будет нарастать.

Имеются ли у нас возможности преодолеть кризис?

Чтобы ответить на этот вопрос, необходимо взвесить многие обстоятельства. Во-первых, надо понять, что все старые водозаборы, укрепляющие пьезодепрессию, нам рано или поздно (и, скорее всего, это время нас уже догоняет) придется забросить из-за полной некондиции извлекаемых вод. Со временем воронка затянется, но добывать воду в ее границах нам уже не придется. Так считаем мы: под городской и промышленной застройкой очистение подземных вод невозможно в принципе. Поэтому нам уже сегодня надо наметить такую сеть мероприятий (систему водоснабжения), которая бы позволила избежать неотвратимо надвигающегося водного кризиса. Во-вторых, не ожидая критических моментов в водоснабжении, надо провести поиск новых месторождений питьевых вод (с учетом их питания, дренажа и направления стока) на широком (с перспективой роста селитебной и промышленной застройки) удалении в разные стороны от Тамбова (как и иных крупных поселений). Таких «кустовых» месторождений должно быть несколько (3–5 или больше). Их водозапасы обязаны достигать значительных объемов с таким расчетом, чтобы каждый из них самостоятельно мог полностью обеспечивать город

чистой водой в течение длительного времени. Далеко разнесенные «кусты» ВЗУ будут входить в рабочее состояние поочередно, соблюдая определенный ритм и последовательность «включения-выключения». Опытное установленное чередование рабочих и нерабочих фаз функционирования кустовых водозаборов исключит перегрузку продуктивных пластов и предоставит им возможность периодического полного возобновления. Чистая экологическая среда и установленная охранная зона водозаборов не позволит развиваться загрязнению водоносных коллекторов. В-третьих, поскольку для водоснабжения города потребуются надежная и достаточно протяженная водопроводная сеть, то вполне естественно, что на эти цели (так же, как и на разведку месторождений, буровые работы, экологические изыскания) должны выделяться крупные, ничем не лимитированные денежные расходы. А это станет возможным только тогда, когда система водоснабжения получит общегосударственную централизацию. В-четвертых, практически все районные центры, вне зависимости от их типа, должны готовиться к этой перспективе своего бесперебойного водоснабжения. В-пятых, вся высказанная нами прелюдия рационализма охраны подземно-коллекторных объектов в потоке их «эксплуатации-возобновления» будет иметь под собой надежное обеспечение чистоты и полноты сохранения, т. к. опирается на периодическую восстановительную динамику естественных сред. В-шестых, истощение подземных вод на участках централизованных водозаборов до состояния полного «осушения» – явление недопустимое (режим работы дальних кустовых водозаборов должен строго ритмизироваться). В-седьмых, нарастающий водный дефицит выдвигает жесткие требования к общему водопользованию, которые невозможно обойти стороной: а) все образующиеся стоки должны проходить очистку до стандартов питьевой воды; б) предприятия должны переводиться на маловодные и «сухие» технологии, с использованием замкнутых (бессточных) систем полностью регенерируемых вод; в) должен прекратиться сброс промышленных и хозяйственно-бытовых стоков в водные источники; г) нельзя считать целесообразной закачку ядовитых высококонцентрированных промстоков в глубинные хорошо проницаемые горизонты, даже если они надежно изолированы водоупорами, а наклон их пластов не падает в сторону крупных водозаборов (этим путем проблему чистоты водных сред не решить: реидность упругих водных сред не зависит от степени «дырявости» водоупоров и наклон пластов на нее не влияет) [подобного рода методы утилизации, не поддающихся очистке отходов, – не панацея от загрязнения внешних геосред]; д) подлежат внедрению новые системы водопользования с жесткой (без технических потерь и неоправданных «излишеств») экономией расходования воды. В-восьмых, на всех уровнях хозяйственно-экономической и бытовой системности (селитебных, промышленных, транспортных, сельскохозяйственных, рекреационных, дачных) обязаны непрерывно проводиться мероприятия по улучшению сопряженных экологических условий и сред. В-девятых, надо пересмотреть степень благотворности предохранительного воздействия барражных скважин для локализации очагов загрязнения: она – иллюзорна, т. к. создает дополнительную «гидровакуумную» тягу поверхностных «загрязнителей» и глубинных «засолителей» до полного насыщения ими (некондиции) перспективных водо-

⁸ Усатривая и рассматривая противоречия подобного рода, Платон говорил: «К чему люди надевают на шею зернов, когда лучше заботиться о крыльях».

носов (только естественная реидность с ее релаксирующим метагенезом полностью исключают восходящее засоление водоносных слоев и «падающее» техногенное загрязнение).

При создании новых систем централизованных водозаборов и разведке месторождений прежде всего необходимо: 1) дать исчерпывающую оценку условиям и средам будущих водозаборов (нет смысла вести гидроразведку подземных вод там, где уже заведомо могут возникнуть трудноразрешимые проблемы), т. е. являются ли они благоприятными (или неблагоприятными) для эксплуатации и восстановления водного потенциала продуктивной толщи; 2) установить и сопроводить в дальнейшем степень защищенности водоносных коллекторов, пригодной к эксплуатации толщи (ее неуязвимость): а) наличием «бронирующих» водоупоров (их сдерживающей плотностью, пространственной выдержанностью, мощностью, общим наклоном, породным составом); б) тектонической спецификой участка (присущностью положительных или отрицательных локальных структур, трещиноватостью); в) техническим обустройством самих водозаборов (изоляция затрубного пространства скважин, герметизацией их стволов, устранением возникающих дефектов водоотбора); 3) выявить характер возможного внешнего (поверхностного) и глубинного загрязнения (он не должен нарастать в сторону катастрофичности, а быть легко устранимым); 4) кустовые водозапасы должны быть достаточно большими для снабжения крупного населенного пункта, его промузлов и работы в сменном режиме; 5) условия возобновления водозапасов продуктивных коллекторов обязаны быть экологически благоприятными.

Оценка природного качества воды может вестись в соответствии с нормами СанПиН 2.1.4.1074-01 («Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества») [4] и ГОСТ 2874-82 («Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством»). Водоснабжение требует для себя лучшей перспективы в полном соответствии с региональной спецификой гидрогеологических сред (естественных и техногенных) – сопряженного использования интегральных критериев оценки своего состояния: 1) критериев качества самих подземных вод (они отражены

действующими в Российской Федерации гигиеническими нормативами); 2) критериев качества гидрогеологических сред (иногда их называют «критериями защищенности» водоносных коллекторов). На базе этих двух подходов к установлению степени чистоты источников водоснабжения возникает и третий – суммарное качество «гидрогеодинамической обстановки» на участках продуктивных водозаборов. Предельная по локальному состоянию геосред оптимизация водопользования – основа охраны здоровья человека.

Все подлежит непрерывному усовершенствованию. Водоснабжение – не исключение. Пренебрежение «малым» может свергнуть нас в большие проблемы. За их «девятым валом» скрывается светлая перспектива Жизни.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коробейникова З.А. Естественные ресурсы подземных вод // Гидрогеология СССР: в 45 т. М., 1972. Т. 4. 499 с.
2. Плотников В.С. Современное использование подземных вод для водоснабжения // Гидрогеология СССР: в 45 т. М., 1972. Т. 4. 499 с.
3. Гидрогеология СССР: в 45 т. // под ред. Д.С. Соколова. М., 1972. Т. 4. 499 с.
4. Санитарные правила и нормы «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества». СанПиН 2.1.4.1074-01 / Минздрав России. М., 2002.

Поступила в редакцию 12 февраля 2015 г.

Berest A.V., Chantsev V.E. RATIONALISM OF UNDERGROUND WATER USE

Issues of protection and renewal of groundwater always put at the forefront of civilization prosperity. Water pollution inevitably led to the demise of the material and cultural constructions. If Russia wants to continue his stay on the paths of ascent (and it is worth to them), its subordinated government should take care to clean the edge of water sources and other natural environment. To solve these problems cannot be privately. They have become national and international. Subsoil user extraction of groundwater must be one and a single – the state, from the totality of fences largest aquifers to “yard” well, since this area covers all aspects of human life. This is – the first step of rationalism general use. All other steps are then.

Key words: water-bearing subsoil; litogidrons subsoil; specificity of water consumption; hydrovacuum effect; piezodepression funnel; pollution productive horizons – an irreversible process; the right decision; steps to prosperity.

Берест Андрей Васильевич, Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация, аспирант, кафедра географии; Горно-геологическое предприятие «Тамбовгеология», г. Тамбов, Российская Федерация, гидрогеолог, e-mail: andrey-z5z@rambler.ru

Berest Andrey Vasilievich, Tambov State University named after G.R. Derzhavin, Tambov, Russian Federation, Postgraduate Student, Geography Department; Mountain-geologic enterprise “Tambovgeologia”, Tambov, Russian Federation, hydrogeologist, e-mail: andrey-z5z@rambler.ru

Чанцев Владимир Евгеньевич, Горно-геологическое предприятие «Тамбовгеология», г. Тамбов, Российская Федерация, генеральный директор, e-mail: andrey-z5z@rambler.ru

Chantsev Vladimir Evgenievich, Mountain-geologic enterprise “Tambovgeologia”, Tambov, Russian Federation, General Director, e-mail: andrey-z5z@rambler.ru