

*Леонтьева Т.В.***ЧЫГЫШ ОРЕНБУРГ АЙЛАНАСЫНДА КАЛКТЫ СУУ МЕНЕН
КАМСЫЗ КЫЛУУ БОЮНЧА СИСТЕМАСЫН ТАЛДОО***Леонтьева Т.В.***К АНАЛИЗУ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ
В ВОСТОЧНОМ ОРЕНБУРЖЬЕ***T.V. Leontyeva***THE ANALYSIS OF THE SYSTEM OF WATER SUPPLY
OF THE POPULATION IN THE EASTERN ORENBURG REGION**

УДК: 556.3:502.175(470.56)

Чыгыш Оренбург суу көйгөйлөрүн чечүү татаал физикалык-географиялык жана өлкөбүздүн шарттары, суунун буулануу жогорулатуу жаан-чачындын азайышы, түштүк-чыгыш тарапта суу жана чөкмө тектер менен реликтик туз комплексинин болушу. Ошондуктан КЖЧ, суу туздуулугу боюнча көбүнчө ашат. Бул жаңы технологияларды иштеп чыгуу жана кабыл алуу сунуш кылынат жер астындагы суулардын запастарын толуктоо үчүн жарым-жартылай топтолушунан улам жана *magazinirovaniya* топон суу, жер үстүндөгү жана тыкан алып, аларды коргоо сунушталган тоскоолдук технологияларды колдонуу жолу менен. Практика көрсөттү бул жер астындагы суулар аз булганган эмес жер үстүндөгү суулардын караганда жана, мындан тышкары, жер астындагы суулардын тазалоого тектер аркылуу өзүн-өзү тазалоочу суу агымы жараяндарды. Бул ичүүчү суунун сапатын камсыз кылуу жана суу булгануудан коргоо, барьердик тоскоол технологиясы сунуш болуп колдонулат.

Негизги сөздөр: суу ресурстары, коопсуздук, табигый суунун булганышы, алсыроо, топтолушу, суулуу агым, чыпкалоо.

Решение водохозяйственных проблем в Восточном Оренбуржье осложнено физико-географическими условиями, уменьшением величины атмосферных осадков, ростом испаряемости вод в юго-восточном направлении и наличие реликтов морского солевого комплекса в осадочных породах. Поэтому ПДК по минерализации вод часто превышаются. Рекомендуется осваивать технологии по восполнению запасов подземных вод за счет частичной аккумуляции паводковых вод, защищая их от загрязнения при помощи барьерных технологий. Выход из ситуации видится автору в освоении современных технологий, заключающихся в восполнении и магазинировании запасов подземных вод за счет частичной аккумуляции паводковых вод. Практика показала, что подземные воды меньше загрязняются, чем поверхностные водоемы и, кроме того, при фильтрации подземных вод через породы протекают процессы самоочищения вод. Для обеспечения питьевого качества этих вод и защиты их от загрязнения рекомендуется применять барьерные технологии

Ключевые слова: водные ресурсы, защищенность, природные воды, загрязнение, истощение, аккумуляция, водный сток, запасы, фильтрация.

The solution of water management problems in the Eastern Orenburg region is complicated by physical and geographical conditions, a decrease in precipitation, an increase in water evaporation in the South-Eastern direction and the presence of relics of the marine salt complex in sedimentary rocks. Therefore, concentrations of water salinity often exceeded. It is recommended to master technologies on replenishment of underground water reserves due to partial accumulation of flood waters, protecting them from pollution by means of barrier technologies. The author sees an exit from the situation in mastering modern technologies consisting in replenishing and storing groundwater reserves due to partial accumulation of flood waters. Practice has shown that groundwater is less polluted than surface water bodies and, moreover, the processes of self-purification of water take place during the filtration of groundwater. To ensure the drinking quality of these waters and to protect them from pollution, the use of barrier technologies is recommended.

Key words: water resources, protection, natural waters, pollution, depletion, accumulation, water flow, reserves, filtration.

Введение. Восточное Оренбуржье граничит с полупустынями и пустынями Казахстана и Центральной Азии. Дефицит водных ресурсов обусловлен спецификой водного баланса, в котором величина испарения в 2-3 раза больше величины атмосферных осадков. Недостаток влаги препятствует развитию производительных сил в регионе и освоению его богатых природных ресурсов [1, 4].

Результаты исследований и их обсуждение. Для преодоления негативных процессов и разработки необходимых рекомендаций нами выполнен анализ существующей системы водоснабжения в регионе. Изучены источники водоснабжения населения и производственных объектов в каждом районе; выполнена оценка качества вод и состояние зон санитарной охраны подземных и поверхностных водозаборов и водных объектов; для разработки рекомендаций и мер по совершенствованию водного хозяйства намечена соответствующая программа дальнейших работ. Собран и существенно обновлен картографический материал, часть которого приведена

ниже, в частности карты и схемы водного стока в пределах различных административных районов (рис. 1).

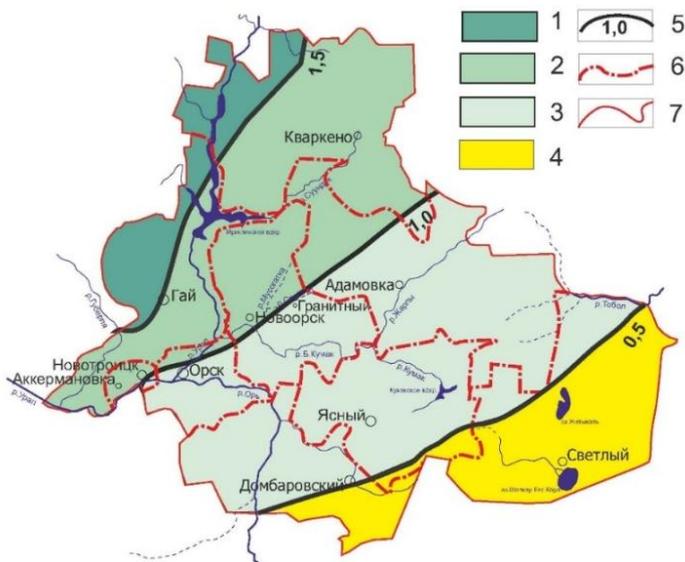


Рис. 1. Карта модулей общего стока территории Восточного Оренбуржья (составлено с использованием [1]): общий сток в л/с × км²: 1-до 1,5; 2-1,5-1; 3-1-0,5; 4-более 0,5; 5-границы модулей общего стока; 6-границы административных районов; 7-границы территории исследования.

Сложность проблемы водохозяйственного обеспечения не ограничивается закономерной сменой физико-географических и ландшафтно-климатических условий с северо-запада региона на юго-восток. В этом направлении происходит смена лесостепи степями и очень сухими степями с явным влиянием полупустынь и пустынь Казахстана и Центральной Азии; резко снижается количество атмосферных осадков от 450 мм в год и более до 200 мм и менее.

Анализ ситуации и выполненные автором картографические построения позволили выявить резкое уменьшение модуля водного стока в л/сек с км² с севера региона на юг и восток от 2-х до 0,5 и меньше. А испаряемость в этом направлении растет от 350-400 мм до 800-900 мм. Техногенная нагрузка в таких аридных условиях приводит к значительным негативным результатам по сравнению с более северными районами, где климат гумидный [2].

Эту общеизвестную картину осложняют палеогеологические условия, связанные с наличием в северных районах региона пород, содержащих реликты морского солевого комплекса. При взаимодействии в системе вода – порода воды зоны активного водообмена быстро обогащаются этими солями в концентрациях, превышающих ПДК. В качестве примера приведем данные о водозаборе Красноярском в самом северном Кваркенском районе Восточного Оренбуржья.

Водозабор Красноярский функционирует с 1989г. Он расположен на восточной окраине пос. Красноярский в составе 2-х эксплуатационных скважин (№№ 3780 и 3804). Скважины отстоят друг от друга в 20-ти м. В поселке эксплуатируются так же скв. №3721 Кваркенского ЖКХ и сельскохозяйственного товарищества и 6 скважин иных организаций. Имеется 5 скважин не действующих, а до 1996 г. работали еще 3 скважины.

Откачка воды ведется погружными насосами типа ЭЦВ-6-10. Они работают по 1,5-2,5 часа в сутки, что достаточно для заполнения емкости. Распределяется вода в системе через башню. Зоны санитарной охраны водозаборных скважин отсутствуют. Не производятся режимные наблюдения за динамикой уровня воды и учетом ее потребления. Общий водоотбор в поселке составляет 227,0 м³/сут, не покрывая существующую потребность в воде, которая оценивается в 450-500 м³/сут. Вода – слабо солоноватая с минерализацией 1,4-2,3 г/л и общей жесткостью 9,6-14,0 моль/л, то есть не отвечает качеству питьевой воды. Состав воды гидрокарбонатно-сульфатно-хлоридный, кальциево-натриевый. Такая острая водохозяйственная ситуация стала причиной постановки гидрогеологических исследований [3, 4].

Проанализированы поверхностные и подземные воды Кваркенского района. Так, в р. Айдырля, дренирующей на юге участок месторождения, минерализация вод составила 1,59 г/л. По химическому составу вода реки оказалась сульфатно-гидрокарбонатно-хлоридной кальциево-натриевой, но общая жесткость вод в реке ниже (6,35 моль/л), чем в водозаборе. Вредные вещества не превышают ПДК. Справа в Айдырлю впадает водоток, пересекающий участок меридионально по балке «Мокрый Дол». Его вода – щелочная (рН 8,1-8,6), так же слабо солоноватая (1,17-1,59 г/л) и жесткая (6,10-10,65 моль/л), с химическим составом сульфатно-гидрокарбонатно-хлоридным и сульфатно-хлоридно-гидрокарбонатным с преобладанием магния и натрия среди катионов. Вредные вещества не превышают ПДК.

В 1-ом км восточнее водозабора, в озере вода так же слабо солоноватая (1,67 г/л) и очень жесткая (16,9 моль/л). Но в озеро впадают два родника с пресной водой с минерализацией всего 0,33-0,40 мг/л и общей жесткостью 2,0-2,7 моль/л. Температура воды в них составляет 11 °С, что свидетельствует о разгрузке неглубоких почвенно-грунтовых вод.

Трещинные воды в породах палеозоя, включая интрузии кислых и среднего состава пород в трех случаях из 8-ми, а именно в скважинах 1ц, 3 и 4 были пресными с минерализацией 0,22-0,87 г/л и жесткостью 1,9-6,5 моль/л. Но восточнее участка в скв. 2 вода при откачке оказалась слабо минерализованной (1,55 г/л) и жесткой (10,8 моль/л). По составу воды

гидрокарбонатно-кальциево-магниевые с рН 6,9-8,2 и температурой 8 °С. В их составе в скв. 2 и 4, вскрывших терригенно-осадочный комплекс пород визейско-турнейского возраста определен бром в концентрациях 1,24-0,35 мг/л. Вредные вещества с концентрациями выше ПДК в водах не выявлены. Несмотря на повышенные минерализацию и жесткость эти воды применяются в качестве хозяйственно-питьевых.

Трещинные воды гранитоидов, дацитов и гранодиоритов распространены в районе и вскрыты в ряде скважин (1, 2 н, 5, 7, 19, 20). Они имеют сульфатно-хлоридно-гидрокарбонатный состав по анионам и пестрый состав по катионам с минерализацией 0,19-0,91 г/л и общей жесткостью – 0,7-6,35 моль/л. Северо-западнее этого участка они сменяются водами солончатыми (до 1,45 г/л) и жесткими (до 9,11 моль/л) в скв. 1 и 2н. По составу анионов эти воды – сульфатно- и гидрокарбонатно-хлоридные, натриево-магниевые с рН = 6,8-8,1. В скв. 2н, вскрывшей терригенно-осадочный комплекс пород с водами, содержащими бром (0,57 мг/л). Содержание вредных веществ ниже ПДК. Таким образом, при не большом водопотреблении трещинные воды интрузивных пород можно рекомендовать для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Воды хорошего качества (0,62 г/л), общей жесткостью 1,1 моль/л и рН 6,9 установлены в породах силурийского и нижнедевонского возраста. По радиоактивности вод ПДК не превышает. При водозаборе не исключено подтягивание к скважине солончатых вод. Поэтому на границе с минерализованными водами рекомендуется обустройство гидродинамического барьера, чтобы не допустить поступление их к эксплуатационной скважине.

Имеющийся уже значительный по объему фактический материал по формированию природных вод в Восточном Оренбуржье свидетельствует об очень сложном комплексе гидрогеохимических процессов, одновременно протекающих и чередующихся. Цикличность формирования водных ресурсов проявляется и в многолетнем плане, и по сезонам года.

В многолетнем плане резко растет неравномерность проявления, в основном, экзогенных факторов, количества атмосферных осадков и ливневого характера их проявления, температурных и прочих атмосферных перепадов и др. параметров. Тем не менее, основным в формировании подземных и поверхностных вод является накопление снежных масс за зимний период и кратковременное питание водоемов в период снеготаяния и паводка.

Именно в этот период активизируются процессы взаимодействия в системе вода – порода. Породы с реликтами солевого комплекса, сформировавшиеся в морских акваториях или в результате вторичного

засоления, наиболее активно отмываются от солей. Но в период летней межени в условиях высоких температур и роста испаряемости картина кардинально меняется, начинают проявляться процессы вторичного засоления. В понижениях рельефа, где в конце весеннего периода существовали лужи и мелкие озера, поверхность земли покрывается белесыми корками солей, а на крайнем востоке региона эти новообразования покрывают значительные площади.

Рекомендации по совершенствованию водопользования. До сего времени проблема водоснабжения решалась и решается исключительно путем аккумуляции части паводковых вод в поверхностных водоемах, которых немало создано в регионе (рис. 2, табл.).

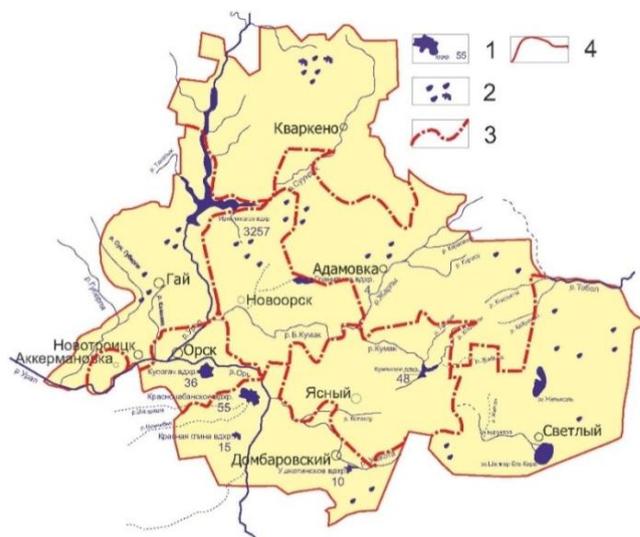


Рис. 2. Карта поверхностных водоемов и водохранилищ территории Восточного Оренбуржья (составил автор с использованием [1]): 1-крупные водохранилища; 2-мелкие водохранилища; 3-границы административных районов; 4-границы территории исследования.

Объем водохранилищ Восточного Оренбуржья

Водохранилище	Объем воды в водохранилище, млн. м ³
Ириклинское	3257
Красночабанское	55
Кумакское	48
Кусогач	36
Ушкотинское	34,4
Красная глина	15
Гранитное	4

Воды этих водоемов по минерализации близки к атмосферным осадкам, но, как правило, загрязнены соединениями азота, нефтепродуктами, органическими веществами и пр. Слабая защищенность их от загрязнения требует применения более совершенных

технологий водопользования при дальнейшем освоении территории Восточного Оренбуржья, а именно внедрения методов магазинирования и восполнения запасов подземных вод. Практика показала, что подземные воды меньше загрязняются, чем поверхностные водоемы и, кроме того, при фильтрации подземных вод через породы протекают процессы самоочищения вод. Даже загрязненные воды, профильтрованные через породы, вновь могут приобрести высокие качества. И хотя территория Восточного Оренбуржья, отличаются не высокой защищенностью природных вод от загрязнения, по сравнению со смежными районами, она характеризуется относительно высокой тектонической трещиноватостью пород. Повышенная трещиноватость пород характерна для приречных зон.

Кроме того, в Восточном Оренбуржье распространены хорошо развитые мезозойские коры выветривания. С гидрогеологических позиций, в качестве коллекторов их до сих пор никто не оценивал. По нашему мнению, участки с мощными, особенно, линейными корами выветривания и зоны неотектонически обновленной трещиноватости перспективны в качестве коллекторов для аккумуляции и магазинирования при создании искусственных месторождений подземных вод.

Выводы

1. Гидролого-гидрогеологическая ситуация на территории Восточного Оренбуржья характеризуется исключительной сложностью для решения водохозяйственных проблем, что необходимо для дальнейшего социально-экономического развития региона. Сложность обусловлена физико-географическими условиями территории с закономерным уменьшением количества атмосферных осадков и ростом испа-

ряемости, интенсивности процессов вторичного засоления и дефицита водных ресурсов в южном и юго-восточном направлениях. На эту закономерность накладываются палеогеографические условия с наличием реликтов морского солевого комплекса в осадочных породах. При взаимодействии с ними происходит осолонение вод в зоне активного водообмена и речных вод. Поэтому даже в северной части региона, где количество атмосферных осадков более значительное, воды водозаборов не соответствуют санитарным нормам даже по минерализации.

2. Выход из ситуации видится автору в освоении современных технологий, заключающихся в восполнении и магазинировании запасов подземных вод за счет частичной аккумуляции паводковых вод. Для обеспечения питьевого качества этих вод и защиты их от загрязнения рекомендуется применять барьерные технологии.

Литература:

1. Гаев А.Я. Гидрогеохимия Урала и вопросы охраны подземных вод: учеб. пособ. [Текст] / А.Я. Гаев. - Свердловск: Урал. ун-т, 1989. - 368 с.
2. Гаев А.Я. Фундаментальные и прикладные проблемы гидросферы. Часть 1. Основы гидрогеологии: учеб. пособ. [Текст] / А.Я. Гаев, Ю.А. Килин, Е.Б. Савилова, О.Н. Маликова / под общ. ред. А.Я. Гаева. - М.: Университетская книга, 2016. - 160 с.
3. Леонтьева Т.В. Вопросы методики гидрогеологических исследований и обоснование возможности восполнения запасов подземных вод. [Текст] / Т.В. Леонтьева // Известия вузов Кыргызстана. Б., - 2018. - №2. - С.14-17.
4. Леонтьева Т.В. Пути возможного увеличения продуктивности действующих водозаборов Восточного Оренбуржья. [Текст] / Т.В. Леонтьева // Наука новые технологии и инновации. Бишкек, - 2018. - №3. - С. 20-23.

Рецензент: д.г.-м.н., профессор Панкратьев П.В.