

*Куделина И.В.*

**ОРЕНБУРГ ШААРДЫК АГЛОМЕРАЦИЯСЫНЫН СУУ ЧАРБА  
КӨЙГӨЙЛӨРҮ ЖАНА ЖАРАТЫЛЫШТЫ ПАЙДАЛАНУУ ПРОГРАММАСЫН  
ИШТЕП ЧЫГУУНУН ЗАРЫЛЧЫЛЫГЫ ЖӨНҮНДӨ**

*Куделина И.В.*

**О ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРОБЛЕМАХ И НЕОБХОДИМОСТИ  
РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ  
ДЛЯ ОРЕНБУРГСКОЙ ГОРОДСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ**

*I.V. Kudelina*

**WATER-ECONOMIC PROBLEMS AND NECESSITY  
OF THE NATURAL RESOURCES PROGRAM FOR ORENBURG CITY  
AGGLOMERATION DEVELOPMENT**

УДК: 556.3: 502.175 (470.56)

*Оренбург кургак талаа зонасында жайгашкан жана анын өнүгүшүнө суу ресурстарынын тартылышы жана терс геодинамикалык процесстердин өнүгүшү тоскоолдук кылууда. Бул терс көрүнүштөрдү минималдаштыруу үчүн, суу- жана жаратылыш пайдалануунун комплексүү программасын иштеп чыгуу жана ишке ашыруу керек.*

**Негизги сөздөр:** суу жана жаратылыш пайдалануу программасы, кургак талаа зонасы, терс геодинамикалык процесстер.

*Оренбург расположен в сухостепной зоне и его развитие препятствует дефицит водных ресурсов и развитие негативных геодинамических процессов. Для минимизации этих негативных явлений, надо разработать и осуществить комплексную программу водо- и природопользования.*

**Ключевые слова:** программа водо- и природопользования, сухостепная зона, негативные геодинамические процессы.

*Orenburg is located within the dry steppe zone and its development is prevented by a shortage of water resources and the development of negative geodynamic processes. To minimize these negative process, it is necessary to develop and implement a comprehensive program of water and nature management*

**Key words:** water and nature management program, dry steppe zone, negative geodynamic processes.

С 30-х гг. XX века, за советский период и, особенно в связи с созданием Оренбургского нефтегазового комплекса, город Оренбург превратился в крупный индустриальный центр России на Южном Урале. Из-за экстенсивного развития экономики не эффективно расходовались природные ресурсы, в том числе и природные воды. Оренбург расположен в сухостепной зоне с полуаридным континентальным климатом. За последние 100 лет возросла неравномерность водного стока, сократились периоды паводков, и увеличилась продолжительность меженных периодов [6].

Появилось большое количество источников загрязнения (рис. 1). В бассейне Урала выявлена связь между неуклонно снижающейся лесистостью с обмелением и загрязнением вод [4].

В связи с этим Урал за столетие практически утратил свое рыбо-хозяйственное значение и маломерный флот. Еще в середине XX в на Урале, в Оренбурге существовал маломерный флот с лодочными станциями, в частности, в заливе Зауральной роши, и теперь их нет.

В связи с дефицитом запасов пресных подземных вод питьевого качества и отсутствием научно обоснованной программы природо- и водопользования, перспективы улучшения ситуации не просматриваются. Бездарно растрачивается итак не богатый городской бюджет на бесперспективные и дорогостоящие попытки очистить и углубить русло реки в городе, игнорируя негативные геодинамические процессы. Все вопросы природо- и водопользования в городе тесно связаны между собой, и нельзя решить их по отдельности. А комплексное решение требует единой научно обоснованной программы. Пока по берегам рек уничтожается лес, распахиваются поймы и строятся на ручьях и реках земляные плотины, размываемые в паводки, невозможно уменьшить аккумуляцию твердого стока в руслах рек. Надо начинать работу в городе и области:

1) с запрещения пахоты и строительства в поймах рек, чтобы уменьшить интенсивность твердого стока за счет снижения уровня проявления негативных геодинамических процессов; исключением должны стать только переходы и коммуникации; в планы организаций природопользователей и муниципалитетов всех уровней надо включить работы по озеленению и посадке леса и кустарников, прежде всего, по долинам рек и по берегам водоемов, по оврагам и неудобьям;

2) исключить из практики строительство на реках и ручьях земляных плотин, размываемых в паводки; материал их интенсивно заиляет наши реки и водоемы.

Это надо осуществлять по всему бассейну р. Урал, начиная с Оренбургской области. В пределах города в эту программу надо включить строительство каскада капитальных плотин, способных задержать часть паводковых вод и частично твердый сток. Плотины должны поднять уровень воды в реке, но не затопить высокую пойму и застроены участки. В долине реки необходимо планомерно и систематически осуществлять лесомелиоративные работы, что постепенно будет способствовать снижению интенсивности проявления негативных геодинамических процессов.

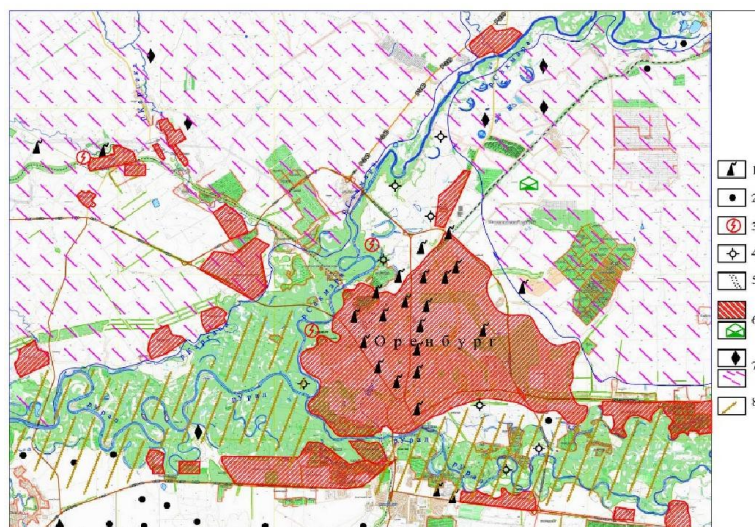


Рис. 1. Источники загрязнения природных вод и окружающей среды в пределах Оренбургской городской агломерации.

1 – промышленные; 2 – геотехнологические; 3 – энергетические; 4 – водохозяйственные; 5 – транспортные; 6 – городские и бытовые; 7 – сельскохозяйственные; 8 – рекреационные.

При подъеме уровня воды в реке каскадом малых плотин будет происходить восполнение запасов подземных вод на инфильтрационных водозаборах. Возрастут объемы вод питьевого качества для нужд населения города, и усилятся процессы самоочищения вод без увеличения числа водозаборов и средств на их строительство.

Проблему питьевой воды надо выделить из централизованной системы. Опыт решения этой проблемы есть в разных странах, и это обосновано с технико-экономических и медицинских позиций. Вода питьевая должна быть самого высокого качества, а в системе централизованного водоснабжения она не отличается от воды, которой мы моем полы, стираем белье, поливаем зеленые насаждения и пр. На подготовку вод при централизованном водоснабжении затрачиваются огромные средства, чтобы обеспечить по 200-300 л/сут на каждого человека.

А с питьем и пищей человеку надо 2,5-3,0 л/сут. Качество воды для пищевых целей и для хозяйственно-бытовых нужд может существенно отличаться, как и затраты на подготовку питьевой и технической воды.

Человек состоит на 60÷80% из воды, и потери всего 12% ее ведут к остановке сердца, а 6÷8% – к обморокам. До 80% болезней людей, по сводкам Всемирной организации здравоохранения обусловлены недоброкачественной питьевой водой. Поэтому эта проблема является самой важной социально-бытовой, медицинской, продовольственной, биологической и экологической проблемой, от которой зависит здоровье и продолжительность жизни людей. Население в ряде районов Оренбуржья до сих пор обеспечивается за счет поверхностных вод. Аллювиальные и речные воды взаимосвязаны [1].

С развитием экономики растут потребности в воде, а увеличение водопотребления сокращает запасы и снижает качество вод. За советский период

вырос промышленный и энергетический потенциал, увеличились масштабы строительства, в том числе и в сельском хозяйстве. Начали широко использоваться минеральные удобрения и ядохимикаты. К сожалению, это сопровождалось недостаточно эффективными мерами по охране природы, что привело к загрязнению водоемов и окружающей среды. В водах рек развиваются сине-зеленые водоросли. Они именуются «раковой опухолью» природного комплекса.

Поверхностные водоемы загрязняются нефтепродуктами, фенолами, разными органическими соединениями, которые взаимодействуют с ионами хлора, тяжелыми металлами, радиоактивными элементами, образуя токсичные вещества, вызывающие болезни сердца и желудочно-кишечного тракта, онкологию, аллергию и иммунодефицит.

Загрязняются и водопроводные сети Оренбурга, протяженность которых превышает 1000 км, обслуживающих около 600 тыс. человек. После прохождения хорошей воды по грязным водоводам, она не отвечает требованиям питьевого качества, и обеспечить его централизованная система водоснабжения не способна. Каждый человек в Оренбурге должен иметь по нормам 200÷250 л/сут воды. Для обеспечения хорошего качества воды при существующем централизованном водоснабжении надо систематически обновлять водопроводную систему. Экономически это невозможно, и люди обречены пить воду плохого качества. В то же время экономически не целесообразно стирать белье, мыть полы и поливать зеленые насаждения дорогой питьевой водой. Поэтому нам надо следовать примеру развитых стран и отделить систему питьевой воды от вод хозяйственно-бытовых. Для питья достаточно иметь 2÷2,5 л/сут. воды на человека. Предлагаем существующее водоснабжение сохранить для хозяйственных, бытовых и производственных целей, и создать новые системы питьевого водоснабжения. Следует и далее создавать

предприятия по производству и продаже бутилированной воды. Но надо иметь в виду, что большинству людей она пока экономически недоступна. Обусловлено это дороговизной транспортных услуг и технологией розлива воды.

Гидрогеологи нашего региона выявили возможность добычи подземных вод питьевого качества поблизости от потребителей [1, 2].

Месторождения с небольшими, но достаточными для разработки запасами питьевых вод выявлены на ряде участков в Оренбурге и его окрестностях, а так же почти на всех урбанизированных территориях. Запасы питьевых вод в них могут обеспечить все население. Эксплуатация небольших месторождений обеспечит так же снижение рисков участвующих ЧС на водохозяйственных объектах. Крупные централизованные системы водоснабжения легко и быстро подвергаются загрязнению, и население на урбанизированных территориях сталкивается с трудно устранимыми угрозами здоровью и жизни людей. Даже при чрезвычайных ситуациях возможна безопасная эксплуатация таких месторождений, что отвечает требованиям Водного кодекса РФ и ГОСТа «Безопасность в чрезвычайных ситуациях защиты систем хозяйственно-питьевого водоснабжения (общие требования)» (Р.22.6.01-95).

Гидрогеологические материалы по урбанизированным территориям Оренбуржья и стран СНГ открывают возможность уже сегодня проектировать и строить небольшие водозаборы с сертифицированной водой питьевого качества. Расчеты показывают, что это даст не только мощный эффект в области здравоохранения, но и экономически может окупиться, за период не более трех лет. Сбор налогов за счет товарооборота питьевой воды может обеспечить поступление средств в бюджет муниципалитетов. По себестоимости питьевая вода станет доступной большинству населения и будет конкурентоспособной в сравнении с бутилированной водой, продаваемой ныне. Это произойдет за счет существенного снижения транспортных расходов и значительного роста объемов продаж. Надо внедрять новые методы строительства бюветов на месторождениях, расположенных вблизи жилых массивов, чтобы каждый, даже пожилой человек мог прийти с бетоном небольшого объема. Можно обеспечить доставку воды потребителям при помощи водовозов, аналогичных молоковозам. В Екатеринбурге имеется опыт строительства небольших водоводов, которые подают в квартиры сертифицированную питьевую воду наряду с вододами централизованного хозяйственного назначения. Водой высокого питьевого качества обеспечиваются, прежде всего, детские и медицинские учреждения.

Главным результатом внедрения систем питьевого водоснабжения станет улучшение здоровья и повышение работоспособности людей, снижение заболеваемости и смертности населения даже в случаях чрезвычайных ситуаций. Примером такой водохозяйственной политики может служить Япония,

где продолжительность жизни людей почти на 20 лет больше, чем в России.

Для города Оренбурга с его полуаридным климатом программой природо- и водопользования на первом этапе, наряду со строительством каскада малых капитальных водохранилищ на Урале, надо предусмотреть строительство небольших водозаборов с сертифицированной водой питьевого качества. Участки водозаборов следует озеленить и защитить при помощи барьерных технологий. Для защиты вод от загрязнения в нашей научной школе под руководством профессора А.Я. Гаева разработан ряд принципиально новых барьерных технологий с применением комплексных, как гидродинамических, так и геохимических барьеров в развитие результатов фундаментальных работ отечественных ученых [2, 7]. Защита вод обеспечивается даже при самых неблагоприятных условиях, когда загрязняющие вещества поступают к водозабору, как со стороны водосборных площадей, так и от загрязненных водоемов [8].

На территории Оренбургской городской агломерации за последние 50 лет существенно изменился химический состав не только поверхностных, но и подземных вод [3,5,6].

Оренбургский нефтегазовый комплекс сыграл роль не только ускорителя социально-экономического развития региона, но и обусловил значительное усиление техногенной трансформации окружающей среды с метаморфизацией, загрязнением и истощением природных вод. Сульфатно-натриевые воды аллювиального водоносного горизонта и содовый тип вод в породах пермской системы, окаймляющих долину реки, под влиянием техногенной метаморфизации нередко трансформируются в хлоридно-магниевого подтип. С ростом техногенной нагрузки на природные воды актуальным становится поиск и оценка источников их загрязнения.

Для города Оренбурга и его агломерации выполнены научно-методические гидрогеологические разработки. Выявлены важнейшие закономерности формирования химического состава подземных вод в системе вода – порода и характер воздействия на воды источников загрязнения, среди которых важнейшими служат объекты нефтегазового комплекса и других отраслей народного хозяйства [2,5]. Совершенно очевидно, что исследование процессов взаимодействия в системе вода-порода в пределах Оренбургской городской агломерации исключительно актуальны. Дело в том, что не только в Оренбурге, но и в области хозяйственное и питьевое водоснабжение осуществляется, преимущественно, за счет аллювиального водоносного горизонта, который с поверхности почти не защищен от загрязнения. Тем не менее, инженерная инфраструктура города сформировалась преимущественно в пределах речной долины, т.е. совсем не далеко от водозаборов (рис. 1). Основные источники загрязнения расположены в непосредственной близости от зон сосредоточения подземных и поверхностных вод. Важнейшими источниками загрязнения

являются промышленные предприятия, свалки коммунальных и промышленных отходов, карьеры по добыче строительных материалов, буровые скважины разного назначения, котлованы строительных объектов, ТЭЦ, ЛЭП, котельные, водохозяйственные скважины, колодцы, мелиоративные и оросительные системы, железнодорожные, автомобильные, авиационные и продуктопроводные коммуникации, жилая застройка, сооружения по очистке промышленных и хозяйственных сточных вод, животноводческие комплексы, птицефабрики, фермы, мелиорируемые и богарные земли, где применяются удобрения, пестициды и гербициды.

Загрязняющие компоненты попадают в атмосферу и в водоемы, проникают через почву в породы и воды зоны аэрации. При буровых и строительных работах почвенно-растительный слой и грунты зоны аэрации подвергаются техногенным нарушениям, и геологическая среда испытывает техногенную трансформацию. Эти процессы расширяются и углубляются со временем, сопровождаясь ростом неравномерности проявления элементов водного баланса. Растет интенсивность поверхностного стока в кратковременные паводки. При этом снижается роль подземной составляющей водного стока и качество вод. Происходит их истощение, что негативно отражается на водоснабжении, поскольку в Оренбурге эксплуатируются преимущественно подземные воды аллювиального водоносного горизонта. Поэтому в периоды маловодья проявляется их истощение, осолонение и загрязнение. Так, минерализация вод в скважинах хозяйственно-питьевого назначения в пос. Городище возрастает в периоды летней межени в маловодные годы с 600-800 мг/л до 5 г/л. Трансформируется и ее химический состав. Строительство каскада небольших плотин не только поднимет уровень воды в реке и вернет ей транспортные и рыбо-хозяйственные возможности, но и обеспечит восполнение запасов

подземных вод на действующих водозаборах, предотвратит такие колебания в качестве питьевых вод.

Для предотвращения, имеющих место негативных явлений, надо разработать и осуществить комплексную программу водо- и природопользования на территории Оренбургской городской агломерации.

**Литература:**

1. Аналитический обзор состояния недр территории Оренбургской области за 2010-2014. Выпуск 2. - Оренбург, 2015.
2. Бабушкин В.Д., Гаев А.Я., Гацков В.Г. и др. Научно-методические основы защиты от загрязнения водозаборов хозяйственно-питьевого назначения / Перм. ун-т. - Пермь, 2003. - 264 с.
3. Гаев А.Я., Куделина И.В., Леонтьева Т.В. Проблемы гидросферы города Оренбурга и его окрестностей. Ж. Экология урбанизированных территорий. №3. - 2013. - С. 28-36.
4. Гаев А.Я., Куделина И.В., Леонтьева Т.В., Погосян Ю.М., Алферов И.Н. Зависимость аккумуляции и стока природных вод от лесистости (на примере бассейна р. Урал). Современные проблемы гидрогеологии, инж. геологии и геоэкологии Урала и со-пред. терр.: мат. II Всеросс. НПК. - Екатеринбург: издат. УГГУ, 2013. - С. 72-76.
5. Гаев А.Я., Куделина И.В., Леонтьева Т.В., Килин Ю.А. О защите вод питьевого качества и здоровья человека на урбанизированных территориях (на примере Оренбурга). Ж. Экология урбанизированных территорий. - №2. 2013. - С. 41-48.
6. Куделина И.В., Леонтьева Т.В., Савилова Е.Б. Поверхностные и подземные воды города Оренбурга и его окрестностей. Современные проблемы водохранилищ и их водосборов. Тр. Междунар. НПК. Том 2. Хим. состав и качество воды. / Науч. ред. А.Б. Китаев.; Перм. гос. науч.-исслед. ун-т. - Пермь, 2013. - С. 31-38.
7. Перельман А.И. Геохимия. - М.: Высшая школа, 1989. 528 с.
8. Савилова Е.Б. Гидрогеологические особенности нефтегазоносных районов Бузулукской впадины Оренбуржья. Автореф. дисс. к.г.-м.н. - Бишкек-Душанбе, 2018. - 16 с.

**Рецензент: д.геол.-мин.н., профессор Гаев А.Я.**