**Введение**

Актуальность проблемы водоснабжения в мире и в РМ. Вода - наиболее ценный природный ресурс, имеющий наряду с воздухом, которым мы дышим, огромное значение в существовании человечества, поскольку мы знаем, что без воды не было бы жизни. Вода - одно из наиболее распространенных веществ, и самая распространенная на земле жидкость. Вода покрывает три четверти земной поверхности, и если бы поверхность земли была ровная, то вода покрыла бы ее слоем толщиной около 12/3 мили (примерно 2,5км). Несмотря на то, что пресной воды на планете в изобилии, многие страны мира испытывают её острый дефицит.

Каждый день человек потребляет огромное количество воды, не задумываясь о ее происхождении, составе или стоимости. Хорошо, когда воды вдоволь. Но что мы пьем? Все показатели качества воды принято делить на три группы. Первая обеспечивает эпидемическую безопасность — отсутствие вирусов и бактерий. Вторая гарантирует безвредность в химическом составе — органические и неорганические вещества, тяжелые металлы, пестициды. Третья описывает органолептические показатели — мутность, цвет, запах и вкус. Соответствует ли вода в Молдове этим требованиям. Каждый из нас вправе дать свою оценку. Были времена, когда человеческое общество развивалось в гармонии с природой, а водные ресурсы оставались неизмененными, и качество воды не угрожало обитателям земли. Неразумное же и бесхозяйственное ее использование на протяжении последних веков, и особенно в ХХ, привело к существенному сокращению водного потенциала природы, к обильному загрязнению источников воды химическими веществами и болезнетворными микробами. А само потребление воды за последние 100 лет возросло в 10 раз[49]. Многие страны мира уже испытывают в ней острую нехватку, животный и растительный мир не успевают приспосабливаться к новым, губительным условиям существования. Исчезают целые виды растений, рыб, водоплавающих птиц и других животных. На данный момент в мире более 500 млн. человек страдают от недостатка чистой питьевой воды. Эксперты ООН считают, что в 21 веке вода станет более важным стратегическим ресурсом, чем нефть и газ. Сейчас тонна чистой влаги дороже нефти. С учетом этого ООН приняла Водную Конвенцию, а несколько десятков стран на международной конференции в Дублине в 1992 году приняли решение: «Вода имеет свою экономическую стоимость при всех ее конкурирующих видах использования и должна являться экономическим товаром».

Молдова, к сожалению, входит в число именно тех стран, в которых крайне ограниченны запасы воды, а ее качество не выдерживает никакой критики. Согласно данным Министерства Экологии и природных ресурсов Республики Молдова качество воды в реках Днестр, Прут оценивается как «умеренно загрязненные», в реках Рэут, Бык – «загрязненная», в большинстве малых рек - «очень загрязненная». Большинство источников подземных вод не соответствует стандартам качества питьевой воды и характеризуется повышенным содержанием химических вредных веществ (фтора, железа, сероводорода, хлоридов, нитратов, сульфатов) повышенной минерализацией. Централизованной системой водоснабжения пользуются 81% городского населения и 17% сельского. Сельское население использует воду из колодцев и родников, из которых более 80% колодцев и 50% родников не пригодны для использования в качестве источников питьевой воды[1].

В данной работе я рассмотрел проблему с водой только в одном районе нашей республики: Кагульском. Стоит отметить, что в южных регионах дела с водой обстоят гораздо хуже. Скажем, в селах Буджакской степи люди потребляют не более 40-50, в некоторых случаях даже 8-10 литров воды в сутки, в то время как в столице этот показатель составляет около 250 литров на человека[2]. В южной части Молдовы реки и речки более мелкие, встречаются реже, а в летние периоды большинство из них вообще пересыхают. Количество осадков колеблется от 350 до 400 мм. в год, в полтора раза меньше, чем на севере республики где ежегодно выпадает около 600-650 мм[2]. осадков, питающих самые различные водоемы. Эту пессимистическую картину дополняет катастрофическое несоответствие качества потребляемой воды. Согласно данным шефа секции гигиены Районного Центра Профилактической Медицины Александру Календарь, вода в более чем 90% колодцах Кагульского района не соответствует гигиеническим нормам по вкусу, жесткости, цвету, по концентрации нитратов, хлора, тяжелых металлов и других химических и биологических загрязнителей. Не соответствует санитарным требованиям (по вкусу, запаху, мутности) и вода реки Прут, являющейся основным источником питьевой воды города Кагул[1]. Экологическая обстановка требует принять меры по выходу из создавшегося критического состояния окружающей среды и качества воды. Но в стране, где государство не в силах выполнить свои обязательства перед пенсионерами, педагогами и врачами, безусловно, нет средств и на радикальное реформирование систем снабжения населения питьевой водой.

Законодательная база в области защиты водных ресурсов представлена Законом республики Молдова о питьевой воде №272-XIV от 10.02.99. В соответствии с принятым законом разработка и реализация государственной политики в области питьевого водоснабжения, формирование единой нормативной и метрологической базы для регламентирования качества питьевой воды, решение вопросов использования и охраны источников питьевого водоснабжения, а также осуществление государственного контроля за соблюдением действующих стандартов и нормативов на питьевую воду, относятся к компетенции Правительства Водный кодекс №1532 от 22.06.93 (в настоящее время разрабатывается его новая редакция с учетом требований Директивы ЕС) Парламента Республики Молдова определяет основные юридические рамки для разработки специальных нормативных актов и инструкций регулирующих отношения, возникающие при пользовании водным фондом в целях:

а) обеспечения рационального использования вод для нужд населения и национальной экономики;

б) охраны вод от загрязнения, засорения и истощения;

в) предупреждения и устранения вредного воздействия вод;

г) улучшения состояния водных объектов и их сохранения для нынешнего и будущих поколений;

д) защиты прав юридических и физических лиц;

е) укрепления законности в области водных отношений.

Закон № 1540 от 25.02.1998 о плате за загрязнение окружающей среды, целью которого является:

а) создание такой системы производственно-хозяйственной деятельности, при которой становится невыгодным нанесение вреда окружающей среде;

б) поощрение строительства и эксплуатации систем улавливания и обезвреживания загрязнителей, внедрения экологически чистых технологий, выполнения иных мероприятий, направленных на уменьшение объема выброса, сброса загрязнителей в окружающую среду, на сокращение образования отходов производства;

в) формирование экологических фондов для финансирования деятельности, связанной с улучшением состояния окружающей среды.

Постановление Правительства об утверждении стратегии водоснабжения и канализации населенных пунктов Республики Молдова N 662 от 13.06.2007. Это постановление конкретизирует основные задачи по поэтапному обеспечению питьевой водой населения, исходя из приоритетов, а также канализации сточных вод для охраны окружающей среды и устойчивого развития общества.

Закон об экологической экспертизе и оценке воздействия на окружающую среду № 851-XIII от 29 мая 2006 г.;

Закон о публичных услугах коммунального хозяйства № 1402-XV от 24 октября 2002 г.;

Закон о питьевой воде № 272-XIV от 10 февраля 1999 г. (в настоящее время разработан новый проект указанного закона с учетом требований Директивы ЕС);

Закон об охране окружающей среды № 1515-ХIII от 16 июня 1993 г.;

Закон о санитарно-эпидемиологическом обеспечении населения № 1513-ХII от 16 июня 1993 г.;

Закон о водоохранных зонах и полосах рек и водоемов № 440-ХIII от 27 апреля 1995 г.;

Существующее законодательство было разработано в 1993-1996 гг. и не включает полностью требования международных законодательных актов, стороной которых является Республика Молдова, а также положений законодательства Европейского Союза, к интеграции с которым Республика Молдова стремится. В данном контексте задачи настоящей Стратегии предусматривают и отражение этих положений в национальном законодательстве согласно плану действий Республика Молдова – Европейский Союз.

Объекты и методы исследования. Объектом исследований являются все водные ресурсы Кагульского района, которые могут быть использованы в бытовых, промышленных, сельскохозяйственных и лечебных целях, система очистных сооружений и доставки воды потребителям, а также объекты прямо или косвенно влияющих на экологическое состояние гидроресурсов Кагульского района. Были использованы общепринятые методы химического и биологического исследования качества воды.

Цели и задачи. Цель данной работы описать основные водные ресурсы Кагульского района, определить их экологическое состояние, выявить основные проблемы, связанные со снабжением населения качественной питьевой водой и найти пути решения задачи водоснабжения.

Для реализации цели поставлены и решены следующие задачи:

-охарактеризовать состояние основных источников воды в Кагульском районе;

-раскрыть содержание и направление исследований по данной проблематике;

- определить проблемную ситуацию с водоснабжением в регионе;

-выявить причины и последствия несоответствия качества питьевой воды Кагульского района экологическим нормам;

-предложить пути решения задачи обеспечения населения качественной питьевой водой.

**Глава I Общая характеристика водных ресурсов в Республике Молдова и Кагульском районе**

Кагульский район (рис.1) расположен на юго-западе Республики Молдова, на высоте 119 м. над уровнем Черного моря. Площадь района 1,54тыс. км2, что составляет 4,6 % от общей площади страны. Население района составляет 126180 тыс. человек при плотности 81,6 чел. на 1 км2. 38% населения проживают в единственном городе района – Кагуле, остальные 62% проживают в 54 различных населенных пунктах. Климат характеризуется большим количеством солнечных дней (2350 солнечных часов в год). Кагульский район является самым теплым регионом в стране, ежедневная температура в среднем на 2-3 градуса выше, чем в других регионах. Количество выпадающих в течение года осадков не стабильно, часты засушливые периоды. Агрикультура является основной базой района. Аграрные земли занимают 64% от всей площади региона, из которых 81% являются пахотными, 18% заняты многолетними плантациями, фруктовые плантации представляют 1%. Гидрографическая обстановка представлена рекой Прут, которая формирует на протяжении своего русла балки, заливы, природные озера. Также есть речки: Кагул, Котихана, Великая Салчиа, Малая Салчиа, Тигхечь, Лэргуца. В районе находятся самые большие озера Молдовы: Манта и Белеу[2].

К числу важнейших водных ресурсов Кагульского района пригодных для использования в тех или иных отраслях хозяйства, относятся речные, озерные, подземные поды, атмосферная влага. Эти ресурсы распространены неравномерно и по причине отсутствия централизованных систем, значительная часть населения района страдает от дефицита воды. Если в городе на одного человека расходуется 120-250 литров воды, то в других населенных пунктах этот показатель составляет порядка 30-80-ти литров. Объем воды, изымаемый потребителями для различных нужд (бытовых, индустриальных, промышленных, сельскохозяйственных) составил в 2009 г. около 1883,25 тыс. м3. Большая часть изымается из поверхностных источников - 1365,83 тыс. м3 , и только 517,42 тыс. м3 из подземных[2]. Это соотношение можно наглядно увидеть на диаграмме (рис.2). Стоит однако заметить, что эти данные относятся только к главным потребителям воды в районе. В настоящее время не представляется возможным подсчитать объем насущной влаги, потребляемой из частных колодцев, количество которых растет из года в год. Далее мы рассмотрим основные водные ресурсы района.

**Озера и пруды.** Эти водоемы не служат источником питьевой воды, однако их роль для окружающей среды и экономики государства весьма значительна. Часть озер накапливает большое количество гумуса, смываемого со склонов дождями, чтобы впоследствии, в виде ила, он был возвращен на поля. Во многих озерах создаются благоприятные условия для развития фауны (например рыбы, водоплавающей птицы), которая служит дополнительным источником доходов для сельских жителей. Водоемы и прилегающая к ним территория нередко становятся своеобразными оазисами для разной живности. Здесь находят пристанище гуси, утки, лебеди, пеликаны, аисты, альбатросы, чье пребывание радикально преображает пейзаж, делая его более приятным и привлекательным для отдыха. Озера с значительной площадью зеркала способствуют увеличению количества осадков в их зоне. Вблизи водных резервуаров формируется специфический микроклимат, и в период летнего зноя такого рода зоны с повышенной влажностью становятся желанным местом для большинства живых существ. Однако процесс накопления органической массы и удобрений (азота, фосфора и др.), смываемых со склонов дождевыми потоками представляет основную угрозу для искусственных водоемов. Это приводит к чрезмерному развитию различных микроорганизмов, истощающих ресурсы кислорода. Его нехватка губительна для рыб и других биопопуляций. Озера постепенно превращаются в болота с присущими данной среде не совсем приятными для жизни свойствами и особенностями. Во второй половине прошлого века многие пруды использовались в сельском хозяйстве для орошения полей. В настоящее время это не делается по различным причинам, в первую очередь из-за финансовых проблем. Ниже в таблице (табл.1) приведены список озер и прудов района и данные об их состоянии использовании[2].

Таблица 1. Состояние и использование озер и прудов Кагульского р-на.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Расположе-ние предприятие | Площадь (Га) | Членство | | Использование (единиц) | | Владение (единиц) | | Сост-ние насыпи (ед-ц) | Состояние защитных зон |
|
|
| Гос-ная публичная собств-ть | Публ-ная собств-ть примарии | Использование | Отдельное исполь-ие | Специальноее использние | Гос-ный водоем | удовлетв-ое | удовлетв-ое |
| пр. Букуриа | 12,08 |  | 1 |  | 1 |  |  | 1 | удовлетв-ое |
| пр. Бурлачень | 0,88 |  | 1 | 1 |  |  |  | 1 | удовлетв-ое |
| пр. Бурлаку | 2,55 |  | 9 |  | 8 |  |  | 9 | удовлетв-ое |
| пр. Большая киселия | 13,59 |  | 5 | 4 |  |  |  | 5 | удовлетв-ое |
| пр. Кукоара | 36,47 |  | 7 | 6 |  |  |  | 7 | удовлетв-ое |
| пр. Дойна | 14,21 |  | 8 | 1 | 6 |  |  | 8 | удовлетв-ое |
| пр. Гаваноаса | 60,75 |  | 1 |  |  |  | 1 | 1 | удовлетв-ое |
| пр. Новая Ларга | 0,8 |  | 1 |  |  |  | 1 | 1 | удовлетв-ое |
| пр. Лебеденко | 22,96 |  | 8 |  | 8 |  |  | 8 | удовлетв-ое |
| пр. Манта | 1747,3 | 2 | 0 | 2 |  |  |  | 2 | удовлетв-ое |
| пр. Московей | 16,19 |  | 5 |  | 3 |  | 1 | 5 | удовлетв-ое |
| пр. Пелиней | 13,82 |  | 5 |  | 3 |  | 1 | 5 | удовлетв-ое |
| пр. Зырнешть | 6,41 |  | 4 |  | 3 |  |  | 4 | удовлетв-ое |
| пр.Кагул | 9,88 |  | 4 | 4 |  |  |  | 4 | удовлетв-ое |
| пр. Алекс-льд | 12,97 |  | 3 |  |  |  |  | 3 | удовлетв-ое |
| пр. Андрусул де жос | 1,4 |  | 1 |  |  |  |  | 1 | удовлетв-ое |
| пр. Андрусул де сус | 4,01 |  | 1 |  |  |  |  | 1 | удовлетв-ое |
| пр. Бадикул Молдовенеск | 33,19 |  | 1 |  |  |  |  | 1 | удовлетв-ое |
| пр. Борчеаг | 2,62 |  | 4 | 2 |  |  | 1 | 4 | удовлетв-ое |
| пр. Чишл. Прут | 1,24 |  | 2 | 1 |  |  |  | 2 | удовлетв-ое |
| пр. Колибаш | 73,45 |  | 8 | 7 |  |  |  | 8 | удовлетв-ое |
| пр. Крихана Векхе | 1437,79 | 12 | 4 | 12 |  |  | 2 | 16 | удовлетв-ое |
| пр. Джурдж-ть | 6,27 |  | 2 |  |  |  | 1 | 2 | удовлетв-ое |
| пр. Холубайа | 4,1 |  | 10 | 7 |  |  |  | 10 | удовлетв-ое |
| пр. Южное | 3,5 |  | 1 |  |  |  |  | 1 | удовлетв-ое |
| с. Лопатика | 24,19 |  | 6 |  | 1 |  | 1 | 6 | удовлетв-ое |
| пр. Лучешть | 13,54 |  | 4 |  | 1 |  | 2 | 4 | удовлетв-ое |
| пр. Рошу | 11,97 |  | 3 | 1 | 1 |  |  | 3 | удовлетв-ое |
| пр. Слободзия Маре | 645,83 | 1 | 2 | 3 |  |  |  | 3 | удовлетв-ое |
| пр. Тараклиа Салчие | 24,66 |  | 4 |  | 4 |  |  | 4 | удовлетв-ое |
| пр. Тартарул Салчие | 2,4 |  | 3 | 1 |  |  | 2 | 3 | удовлетв-ое |
| пр. Тэтэрешть | 18,7 |  | 8 | 4 | 3 |  | 1 | 8 | удовлетв-ое |
| пр. Вадул луй Исак | 1,56 |  | 1 | 1 |  |  |  | 1 | удовлетв-ое |
| пр. Вэлень | 7,06 |  | 4 | 3 |  |  |  | 4 | удовлетв-ое |
| пр. Баурчи Молдовень | 0,17 |  | 2 |  |  |  |  | 2 | удовлетв-ое |
| **TOTAL** | **4288,51** | **15** | **133** | **67** | **42** | **0** | **14** | **148** | удовлетв-ое |

В районе находятся 148 водоемов, из которых 15 единиц суммарной площадью в 3830,92 Га являются Государственной публичной собственностью. Остальные, площадью в 457,59 Га являются публичной собственностью примэрий. Крупнейшими озерами не только района, но и всей республики являются Манта и Белеу. Мониторинг качества окружающей среды, проводимый Государственной гидрометеорологической службой, свидетельствует, что уровень загрязнения озер Манта и Белеу растет из года в год. Зарегистрирован повышений уровень концентрации ионов аммония, нитритов, нитратов и нефтепродуктов[22]. О более незначительных водоемах нечего и говорить. Некоторые из них только в документах числятся как водоемы. Например, «пруд» села Бурлачены даже во время сильных дождей не покрывается водой. До 90-х годов его заполняли артезианской водой из скважины и использовали для орошения колхозных огородов и разведения рыбы. Нынешнее его состояние можно увидеть на рисунке (рис.3).

Уровень и кол-во воды в озере Манта зависел от гидрологического режима реки Прут. Как правило, Манта и соседние озера питались водой из этой реки через естественные протоки. Заиление этих рек, а также строительство других искусственных привело к заторам, что негативно сказалось на водную флору и фауну[11].

Отдельного упоминания требует состояние озера Белеу. Оно занимает почти 2/3 площади известного научного заповедника «Прутул де жос» (рис.4), площадью 1691 Га. Остальную территорию занимает пойма реки Прут. Белеу и близлежащие болота и топи - своего рода перевалочный пункт для лебедей, аистов, пеликанов, цапель. Поэтому этот уголок молдавской природы и охраняется законом[25]. С первого дня своего образования как экологическое учреждение государственного значения, в "Прутул де Жос" появился ряд проблем, которые с течением времени обострились, а сейчас они стали катастрофичными. Ядро этого заповедника, озеро Белеу, является единственным такого рода в водном пространстве на левой стороне нижнего течения Прута. Оно не было подвергнуто в 60-е годы варварскому освоению богатств. Озеро Белеу является примером дикой природы, которое постоянно снабжается водами реки Прут, но из-за несоблюдения экологических норм, вода, которая выливается в озеро, приносит с собой много грязи, проводится постоянный процесс заиления. Существует опасность, что через несколько лет озеро исчезнет. Чтобы остановить катастрофу необходимо провести исследовательские работы и создать некоторые технические постройки, которые не повредили бы динамическое равновесие, а улучшили гидротехнический режим водоема. Об этих постройках говорится уже 10 лет, а воз с места так и не сдвинулся. Трагическая судьба ожидает озеро Белеу, самое красивое и живописное место для коренных жителей из близлежащих сел, которое сегодня почти исчезло. Вот некоторые данные, представленные бессарабским ученым Т. Поручик в своей работе «Соленые озера юга Бессарабии». Во главе "Лакуриле дулчь" было написано: Белеу - объем воды 8392000 м3 , глубина доминирующая - 0,5-1,5 м и максимальная 2 м. Но что осталось на сегодня от этого природного сокровища? Почти ничего. В середине прошлого столетия в районе озера Белеу были найдены залежи нефти. Для разведки её количества и качества пробурили десятки скважин. Однако результат для промышленной разработки нефти был недостаточен, и в 1973 году поиски нефти в Молдове были официально закрыты. В 1995 году, в зоне заповедника "Прутул де Жос", в Валенском пруду появилась американская компания REDECO. Начался поиск нефти и газа. Экологи били тревогу. Ответом было то, что нефтяники будут работать аккуратно как хирурги в операционном зале, не вредя природе, не оставляя за собой следы грязи. Сегодня здесь уже установлены несколько буровых скважин (рис.5). REDECO расширяется и в охраняемой зоне[33]. Проведены дороги. Зарыты каналы, через которые вода из Прута поступала в озеро Белеу. Нарушены миграционный путь водной среды, гидротехнический режим озера Белеу, безвозвратно потерялось динамическое равновесие. Озеро Белеу постепенно высыхает. Научный заповедник "Прутул де Жос" в анемии и вскоре может исчезнуть[50]. Случается, что в разгар лета машины курсируют вдоль и поперек озера. В последние года, в летний период, глубина воды еле поднимается до 0,5 м, зеркало воды уменьшилось в два-три раза. Ситуацию усугубило строительство железной дороги Джурджулешть -Кагул. По дну озера была проложена насыпь, по которой ходят поезда, большая часть рыбы ушла к румынскому берегу. Раньше жители села Слободзия Маре выживали за счет браконьерства, теперь единственным выходом из ситуации для них стали заработки за границей[31].

**Реки и ручьи.** Ручьи всегда были самым важным естественным фактором возникновения и развития сел. Как правило, сельские поселения возникали в долинах, где протекали ручьи или реки. Их воды использовались для полива и других хозяйственных нужд. Кагульский район не исключение. Здесь протекают такие речки как Кагул (рис.6), Котихана, Великая Салчиа, Малая Салчиа, Тигхечь, Лэргуца. К несчастью, в последние 20-30 лет берега таких ручьев все чаще превращаются в места свалок. По этой причине крайне загрязнены их водоносные и подпочвенные пласты, что у специалистов вызывает большую озабоченность. Вода этих речек не используется ни для бытовых нужд, ни в сельском хозяйстве, ни в производстве. Рыба в них давно уже не проживает, поэтому данные речки в основном используются населением для транспортировки бытовых отходов, удобрений и химикатов сельскохозяйственной деятельности[15].

По значимости на втором месте после Прута находится, вернее находилась когда-то речка Фрумоаса. Эта речка, длиной в 2,5 км. берет свое начало от родников Зеленой долины и некогда впадала в Прут. В советские времена качество воды в этой речке позволяло использовать её после очистки в бытовых и промышленных целях. Фрумоаса в начале прошлого века была судоходной полноводной рекой, разделяющей город Кагул пополам. После осушения плавней река обмелела, превратилась в сегодняшний ручеек, именуемый местными жителями «Фрумоской». И если в советские времена чистота этой речки поддерживалась не только «работниками метлы», но и благодаря массовым добровольно-обязательным субботникам трудящихся, то сейчас поддержание порядка легло целиком и полностью на плечи цеха по озеленению и благоустройству. Теперь характерной чертой «Фрумоски» являются наполненные мусором полиэтиленовые мешки по обоим ее берегам[29].

Река Прут является второй по величине в Молдове и обеспечивает водой около 16-ти процентов населения республики. Исток этой реки находится в Ивано-Франковской области в восточных Карпатах. Бассейн занимает более 24 процентов площади страны. Если в своём верхнем течении Прут — типичная горная река, то в пределах Республики Молдова её течение становится спокойным, долина сильно расширяется, её берега невысокие, террасы хорошо выражены. Пойма сильно заболочена в нижней части. При повышении уровня воды в Дунае течение Прута замедляется, и река разливается, покрывая широкую (до 8-10 км) пойму. В 1976 году у посёлка Костешты Рышканского района СССР совместно с Румынией были построены плотина, водохранилище и ГЭС, что дало возможность урегулировать сток реки и оросить большие площади[37].

Для Кагульского района Прут является основным источником воды. Основные потребители воды на 73% обеспечены ею именно из этой реки. Только организация «Апэ Канал» ежегодно извлекает из Прута около 1,3 млн. т. воды. Эта организация обеспечивает водой население и предприятия города. Еще совсем недавно Кагульчане остро испытывали нехватку питьевой воды. В квартиры горожан она подавалась по графику. Потребление воды на одного жителя с 1995 года сократилось со 180 до 80 литров в сутки. Для решения этой проблемы были разработаны несколько проектов. Первым делом примэрия занялась обновлением систем водоснабжения, которые давно начали выходить из строя. Из-за этого потеря воды составляла около 40 процентов. Для обновления 31 километра водопроводных сетей Всемирный банк выделил долгосрочный кредит 2, 75 миллиона долларов. Кроме того, завершается строительство водозабора и установка счетчиков по учету питьевой воды. Насосные станции оснастили современным, более практичным и экономичным оборудованием. Ведь пока вода из реки Прут попадет в квартиры потребителей, она проходит несколько степеней очистки, а это довольно большие затраты. Специалисты рассчитывают, что уже через 3 года проблема снабжения питьевой водой будет решена. Результаты уже чувствуются. Теперь во многие районы города водоснабжение поступает круглосуточно, чего не было еще несколько лет назад. Есть правда еще районы с ограниченной подачей питьевой воды, но постоянное обновление водопроводной городской сети позволяет надеяться, что скоро и эта проблема окажется в прошлом. Чтобы вернуть кредит Всемирному банку, городским службам пришлось поднять цену на воду. Новый тариф за кубометр воды и канализацию составил 6,7 лея, раньше он был на уровне 4,5 лея. Бюджетные учреждения будут платить 25 леев вместо 16,7 лея, а предприятия - 31,63 лея[40]. Новый тариф позволяет поставлять воду 20 часов в сутки по сравнению с прежними 16 часами. Даже новый тариф не позволяет обеспечить 12 тысяч потребителей водой круглосуточно. Прутской водой пользуются также некоторые предприятия: хлебокомбинат "Кагул пан", кисломолочная “Фабрика де брынзетурь”, пивзавод “Бере унитарик”, винзавод “Подгория Дуная”. В сумме они расходуют 32,53 тыс. м3 на продукцию и на бытовые нужды. Так как поля района не орошаются, использование воды реки Прут ограничивается только бытовыми нуждами и продукцией перерабатывающей промышленности[2].

Каково качество воды этой реки? На этот вопрос нет однозначного ответа. Согласно данным Министерства экологии и природных ресурсов Республики Молдова качество воды в реке Прут оценивается как «умеренно или слабо загрязненная». В 2000 г. группой специалистов были проведены исследования по определению качества воды реки Прут в различных ее створах. Информация об их деятельности была отображена в книге “Современное состояние качества воды реки Прут”[18]. Результаты показывают, что минерализация речной воды возрастает по мере уменьшения расстояния до места ее впадения в Дунай. Одним из наиболее важных показателей качества воды является растворенный кислород. Его содержание зависит от температуры воды, атмосферного давления, степени загрязнения воды органическими и восстановленными неорганическими веществами, степени евтрофирования воды и др. Среднегодовая концентрация кислорода в воде реки Прут колеблется в пределах 7-10 мг/л. На всем протяжении реки самые низкие концентрации кислорода в воде были обнаружены в створах Кагула и Джурджулешть. Эти явления объясняются либо тем, что в этих местах впадают маленькие реки, которые сильно загрязнены, либо сбрасыванием неочищенных сточных вод. Превышена предельно допустимая концентрация только взвешенных веществ (частиц глины, песка, ила, суспендированных органических и неорганических веществ, планктона и различных микроорганизмов). Это влияет на прозрачность воды и на проникновение в нее света, на температуру, состав растворенных компонентов, адсорбцию токсичных веществ, а также на состав и распределение отложений и на скорость образования осадка. Установлены большие значения биохимического потребления кислорода за пять суток (БПК5) и химического потребления кислорода (под действием Cr) в отобранных пробах. Это говорит о значительном загрязнении Прута. Необходимо отметить, что БПК5 в несколько раз меньше ХПК(Cr) .Эти факты свидетельствуют о том, что в воде реки Прут имеются трудно разлагаемые органические вещества. Концентрация нитратов в этих местах также больше. Концентрация нитратов и фосфатов ниже, чем ПДК, но достаточна для образования водорослей. В створах Кагул, Джурджулешть отмечено повышение концентрации железа. Это связано со сбросом сточных вод подземного происхождения из южных районов Молдовы, которые содержат большие концентрации ионов железа. В воде реки Прут наблюдаются и довольно большие концентрации нефтепродуктов и взвешенных веществ, особенно в местах впадения малых рек. В прошлом году Районным центром профилактической медицины был проведен мониторинг реки Прут, основного источника водоснабжения города Кагул, результат которого отображен на таблице (табл.2) [2].

Таблица 2. Концентрации веществ в воде реки Прут.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Дата взятия проб | места взятия проб | | Ингридиенты | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| pH | | Взвеш-е вещества | | Сухой остаток | | Cl- | | SO42- | | PO43- | | Раств-й кислород | | | CCO | | | CBO5 | | NH4+ | | NO2- | | NO3- | | | детергенты | | | Общая жесткость | | Ca2+ | | | Mg2+ | | K+ | | | Na+ | | Погл- е кислорода | |
| Река Прут, г. Кагул | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13.04.09 | середина | | | 8,0 | | 66 | | 488 | | 49,4 | | 131,3 | | 0,55 | | | 8,98 | | 105 | | | 19,9 | | 0,44 | | 0,08 | | | 7,5 | | | отс. | | |  | |  | |  | | 6,4 | | 39 | | | 72,1 |
| 24.07.09 | середина | | | 8,1 | | 69 | | 329 | | 37 | | 74,4 | | 0,40 | | | 5,95 | | 63,7 | | | 14,5 | | 0,35 | | 0,075 | | | 5,50 | | | отс. | | |  | |  | |  | |  | |  | | | 74,2 |
| 26.10.09 | середина | | | 7,8 | | 57 | | 637 | | 50,1 | | 85,8 | | 0,25 | | | 7,43 | | 107,5 | | | 22,1 | | 0,38 | | 0,06 | | | 4,07 | | | отс. | | |  | |  | |  | | 6,3 | | 36,5 | | | 69,1 |
| В среднем за год | середина | | | 8,0 | | 64 | | 484,7 | | 45,5 | | 97,2 | | 0,40 | | | 7,45 | | 92,1 | | | 18,8 | | 0,39 | | 0,07 | | | 5,69 | | | отс. | | |  | |  | |  | | 6,35 | | 37,8 | | | 71,8 |
| 22.05.09 | Сектор Зырнешть | | | 7,6 | | 198 | | 478 | | 52,1 | |  | |  | |  | | |  | | |  | | 0,23 | | 0,04 | | | 8,0 | | | отс. | | |  | |  | |  | |  | |  | | |  |
| 23.05.09 | Насосные ст. г. Кагул | | | 7,7 | | 1118 | | 492 | | 48,7 | |  | |  | |  | | |  | | |  | | 0,26 | | 0,042 | | | 12,0 | | | отс. | | |  | |  | |  | |  | |  | | |  |
| Река Прут, район Кагул, с. Джурджулешть | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16.04.09 | | середина | | 8,0 | | 49 | | 456 | | 47,2 | | 127,4 | | 0,50 | | | 8,47 | | | 60 | | 13,5 | | 0,28 | | 0,07 | | 6,8 | | | отс. | | |  | |  | | |  | | | 6,3 | | 38 | | 78,8 |
| 30.10.09 | | 7,9 | | 61 | | 634 | | 53,3 | | 80,5 | | 0,33 | | | 7,21 | | | 93,1 | | 17,5 | | 0,35 | | 0,05 | | 4,00 | | | отс. | | | 11,5 | | 116 | | | 69,7 | | | 6,2 | | 35,5 | | 65,6 |
| В среднем за год | | середина | | 7,95 | | 55 | | 545 | | 50,3 | | 103,9 | | 0,42 | | | 7,84 | | | 76,5 | | 15,5 | | 0,32 | | 0,06 | | 5,4 | | | отс. | | | 11,6 | | 116,8 | | | 69,7 | | | 6,3 | | 36,8 | | 72,2 |

Вода была признана не соответствующей санитарным требованиям по органолептическим показателям (мутности, запаху, вкусу). Причиной опять стало превышение концентрации взвешенных веществ. Окраска питьевой воды может также обусловливаться размножением водорослей в реке (цветение), из которой осуществляют забор воды, а также загрязнением её сточными водами. В связи с этим Районный Центр профилактической медицины выдал рекомендации по реабилитации воды и попросил информировать о каждом случае изменения санитаро-химических показателей в ней. Ниже приведены показатели качества водопроводной воды за последние десять лет (рис.7).

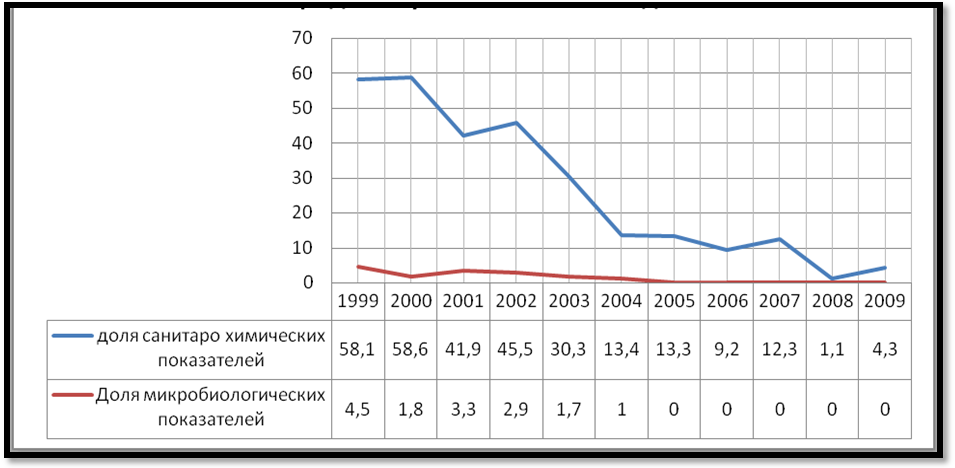


Рис. 7. Сравнительные показатели качества водопроводной воды г. Кагуд

Как видно из данных диаграммы, ситуация за это время изменялась в основном в лучшую сторону, чего нельзя сказать о колодезной воде, которой пользуются для питья большая часть сельского населения. Есть надежда, что данный успех будет иметь продолжение. Интересно, что водопроводная вода в городе может быть в полтора раза хуже, и все равно она будет нормальной. Максимально допустимое количество единиц для водопроводной воды 8, а Кагульская вода имеет около 5 (в эту цифру входит количество допустимых нитратов, и других примесей). Так что "пятерка" - это отличная оценка. Это позволяет «Апэ Канал» разбавлять относительно чистой речной водой менее качественную артезианскую воду, чтобы довести её до приемлемого уровня[1]. В заключение можно сказать, что контроль за качеством питьевой воды из реки Прут является эффективным, а микробиологическая и химическая надежность обеспечена для граждан городского населения.

**Подземные воды.** Подземные воды Кагульского района представлены артезианскими скважинами, обычными колодцами (рис.8), источниками. Грунтовые воды расположены на глубине 10-30 м и составляют основной источник воды в сельских зонах, где нет централизованных систем водоснабжения. С точки зрения качества они не соответствуют условиям годности для питья по причине превышения специфических физико-химических и микробиологических показателей[2]. Среди населения широко распространено заблуждение о том, что вода из колодцев, скважин и родников – это непременно чистая вода. Считается, что толща земли фильтрует грунтовые воды от загрязнителей и защищает от антропогенного воздействия. Естественная фильтрация через песок обычно придает такой воде прозрачность. Между тем согласно данным Министерства экологии и природных ресурсов Республики Молдова, большинство источников подземных вод не соответствует стандартам качества питьевой воды и характеризуются повышенным содержанием вредных химических веществ[1]. Для нашей страны характерно образование грунтовых вод с повышенной и высокой минерализацией и жесткостью, большими количествами азотистых веществ – нитратами, нитритами, аммонийными ионами. Загрязненность колодезных вод нитратами очень высока, концентрации их в 2 - 10 раз превышают предельно допустимые. В них обнаруживаются пестициды, фосфаты, тяжелые металлы[1].

В Кагульском районе колодец с водой, соответствующей “Гигиеническим правилам” является большой редкостью. Если бы предписания санэпидстанции выполнялись беспрекословно, то на каждых девяти колодцах из десяти должна была бы висеть табличка с надписью: “Запрещается использование воды в питьевых и бытовых целях. Вода может быть использована в технических целях только после дезинфектации и очистки”. Загрязнение подземных вод происходит из-за проникновения вредных веществ из накопителей отходов как промышленного, так и бытового характера, а также из их подземных захоронений. Кроме того, вода загрязняется смывами с полей органических веществ, удобрений и средств защиты растений, просачиванием загрязнителей из загрязненных поверхностных водоемов и полей.

В городе Кагуле 74 колодца, которые обеспечивают водой 12 процентов населения города. В селах 6317 шахтных колодца снабжают водой 65,7 процентов их населения, таким образом, для сельчан они являются основным источником воды. По ряду причин именно колодезная вода наиболее подвержена негативному антропогенному воздействию. Это подтверждают данные центра профилактической медицины района. Согласно этим данным, в настоящее время по концентрации токсических веществ запрещено использование воды для питья и бытового назначения в более 90% колодцах. По микробиологическим параметрам «Гигиеническим нормам» не соответствуют 72,7%. Основными «проблемами» колодезной влаги являются: превышение норм по жесткости, мутности, цвету, минерализации. Также распространено превышение ПДК сухого остатка, нитратов, нитритов, фтора, сульфатов и микроорганизмов. Эти превышения обнаружены почти во всех населенных пунктах района. В селах, расположенных у реки Прут, из взятых проб, 100% не соответствуют «Гигиеническим требованиям». Ниже на диаграмме представлены данные о состоянии колодезной воды за последние десять лет(рис.9)[1].

Из данных диаграммы видно, что последнее десятилетие практически никак не повлияло на качество этой воды, разве что незначительно изменило ситуацию в худшую сторону. При оценке качества воды в шахтных колодцах, используемых в местном водоснабжении, руководствуются следующими требованиями:



Рис. 9 Кол-во колодцев с несоответствующей санитарным нормам водой (в %) за период 1999 – 2009гг.

прозрачность должна быть не меньше 30 см, цветность — не больше 40°, вкус и запах — не выше 2—3 баллов, жесткость — не больше 7 моль/л, коли-индекс — не больше 10. Наряду с этим по оценке качества воды в колодцах, обычно употребляемой для питья без всякой обработки, могут быть использованы и так называемые химические показатели (индикаторы) загрязнения источника воды органическими веществами и продуктами их распада (аммонийные соли, нитриты, нитраты). Наличие этих соединений может свидетельствовать о загрязнении водоносного горизонта почвы и о возможном попадании в воду патогенных микроорганизмов. Микробиологическое загрязнение обычно характеризуется наличием Колиформных организмов. Эти организмы, обнаруженные в кишечниках теплокровных животных, могут быть как патогенными, так и непатогенными. Общее количество колиформных организмов используется в качестве индикатора бактериального загрязнения, поскольку процент патогенных организмов мал, по сравнению с общим числом колиформных организмов. Проблема водоснабжения в селах также возникает от чрезмерной эксплуатации колодцев. Хотя по данным Экологического инспектората, в районе на ирригацию не расходуется ни капли воды, сельские жители активно орошают свои огороды. К этому вынуждают частые засухи, которые характерны для этого региона. По причине нераспространености и неудовлетворительного состояния централизованных систем водоснабжения самыми распространенными источниками для полива огородов и для бытовых нужд остаются колодцы. От этого потребление воды превышает скорость ее возобновления. Во многих населенных пунктах наблюдается падение уровня грунтовых вод, что вынуждает многих людей углублять колодцы или рыть новые. Чтобы хоть как-то изменить ситуацию в лучшую сторону, для примэрий был разработан следующий план мер:

1. Организовать и выполнить инвентаризацию всех источников воды населенного пункта.
2. Подготовить единую запись наличия источников воды, согласно единым требованиям.
3. Нумеровать источники воды шахтных колодцев публичных и индивидуальных, согласно реестру инвентаризации.
4. Ликвидировать источники загрязнения около колодцев и родников.
5. Организовать и выполнить чистку колодцев и дезинфикацию воды в них.
6. Назвать персон, ответственных за содержание источников воды.
7. Выполнить паспортизацию источников воды с наличием паспорта на каждый источник.
8. Привести в удовлетворительное состояние колодцы: - провести ремонт; - покрасить, покрыть крышей, установить ведро, барабан.
9. Информировать людей о необходимости их расположения и содержания в хорошем санитарном состоянии.
10. Информировать советников о санитаро-гигиенических требованиях и включать их в планируемые меры для улучшения ситуации.
11. В связи с возможностью включить в проект продовольственной информации, для обеспечения популяции питьевой водой, срочно реализовать планируемые меры.

Эти меры нельзя назвать эффективными для улучшения качества потребляемой сельским населением воды. Решить проблему с качеством колодезной воды можно радикальным способом. Следует запретить содержание скота в пределах населенного пункта, во всех селах провести канализацию, прекратить применение химикатов в сельском хозяйстве, изолировать бытовые, сельскохозяйственные и промышленные отходы от контакта с окружающей средой. Но состояние экономики республики делает эту задачу невыполнимой. Менее затратным является создание централизованных систем по обеспечению населения водой. Это значительно упростит контроль за состоянием воды и будет способствовать улучшению её качества для потребителей. В городе Кагуле водопровод есть и обеспечивает большую часть населения. В селах района за редким исключением, ситуация с водопроводом куда хуже. Ниже приведены данные о снабжении населения питьевой водой (табл.3). Для централизованных систем водоснабжения в селах удаленных от реки Прут лучше подходят артезианские воды. Артезианские водоносные горизонты залегают между двумя водоупорными слоями и надежно защищены от поверхностного загрязнения.

Таблица 3. Данные о водоснабжении населенных пунктов Кагульского района.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Территории | | Населе-ние | Атезиан-ские колод-цы | колодцы с обычными шахтами | источники | Коммуналь-ные водопрово-ды | Вдомствен-ные водопрово-ды | водопр. Обеспечи-вают нас-е.  % | колодцы обеспечи-вают нас-е  % |
|
| 1 | Александрешть | 1208 | 0 | 6 | 1 | 0 | 0 | 70 | 30 |
| 2 | Александер-фельд | 1345 | 2 | 12 | 0 | 1 | 0 | 92 | 8 |
| 3 | Нижний Андрусул | 1917 | 6 | 54 | 1 | 1 | 1 | 44 | 56 |
| 4 | Верхний Андрусул | 1828 | 1 | 51 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 5 | Молдавский Бадикул | 1498 | 1 | 76 | 3 | 0 | 1 | 25 | 75 |
| 6 | Баурчи Молдовень | 1764 | 2 | 75 | 3 | 1 | 0 | 0 | 100 |
| 7 | Борчеаг | 1504 | 2 | 28 | 2 | 1 | 1 | 98 | 2 |
| 8 | Брынза | 2747 | 3 | 35 | 0 | 1 | 0 | 35 | 65 |
| 9 | Букуриа | 715 | 4 | 7 | 2 | 1 | 1 | 72 | 28 |
| 10 | Бурлэчень | 2422 | 4 | 19 | 0 | 1 | 0 | 7 | 93 |
| 11 | Бурлаку | 584 | 1 | 24 | 1 | 1 | 1 | 66 | 34 |
| 12 | Кагул | 39800 | 17 | 74 | 5 | 1 | 5 | 88 | 12 |
| 13 | Чиркань | 714 | 1 | 14 | 0 | 0 | 1 | 15 | 85 |
| 14 | Киселия Маре | 661 | 0 | 20 | 3 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 15 | Чишлица Прут | 1284 | 2 | 12 | 0 | 1 | 0 | 59 | 41 |
| 16 | Колибаш | 6220 | 7 | 23 | 0 | 1 | 0 | 33 | 67 |
| 17 | Котихана | 1399 | 2 | 18 | 2 | 1 | 0 | 22 | 78 |
| 18 | Старая Крихана | 3943 | 5 | 40 | 1 | 1 | 1 | 65 | 35 |
| 19 | Кукоара | 1098 | 4 | 52 | 0 | 1 | 1 | 76 | 24 |
| 20 | Куза | 2761 | 7 | 61 | 3 | 1 | 0 | 32 | 68 |
| 21 | Фрумушика | 928 | 2 | 18 | 0 | 1 | 0 | 0 | 100 |
| 22 | Гаваноаса | 2069 | 2 | 98 | 0 | 1 | 1 | 24 | 76 |
| 23 | Джурджулешть | 3069 | 8 | 4 | 0 | 1 | 1 | 75 | 25 |
| 24 | Гибану | 394 | 0 | 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 25 | Гричень | 136 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 26 | Холубайа | 1121 | 0 | 7 | 1 | 0 | 1 | 7 | 93 |
| 27 | Южное | 715 | 1 | 11 | 1 | 1 | 0 | 80 | 20 |
| 28 | Ларга | 1544 | 2 | 23 | 1 | 0 | 1 | 0 | 100 |
| 29 | Лебеденко | 1610 | 3 | 20 | 1 | 1 | 1 | 30 | 70 |
| 30 | Лопатика | 689 | 0 | 13 | 3 | 2 | 0 | 85 | 15 |
| 31 | Лучешть | 509 | 2 | 17 | 1 | 1 | 0 | 88 | 12 |
| 32 | Манта | 2638 | 3 | 66 | 0 | 1 | 0 | 0 | 100 |
| 33 | Московей | 3600 | 6 | 46 | 1 | 1 | 1 | 24 | 76 |
| 34 | Пайку | 496 | 0 | 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 35 | Пашканы | 1085 | 1 | 24 | 0 | 1 | 0 | 86 | 14 |
| 36 | Пелиней | 2316 | 2 | 96 | 1 | 1 | 0 | 0 | 100 |
| 37 | Рошу | 2813 | 4 | 62 | 1 | 1 | 1 | 38 | 62 |
| 38 | Слобозия Маре | 6222 | 8 | 24 | 0 | 2 | 1 | 35 | 65 |
| 39 | Спикоаса | 238 | 0 | 15 | 1 | 1 | 0 | 50 | 50 |
| 40 | Тараклия де Салчие | 1742 | 1 | 25 | 3 | 1 | 0 | 40 | 60 |
| 41 | Тартарул де Салчие | 952 | 1 | 7 | 2 | 1 | 1 | 87 | 13 |
| 42 | Татарешть | 1905 | 2 | 45 | 1 | 1 | 0 | 28 | 72 |
| 43 | Урсоайа | 1313 | 0 | 25 | 1 | 1 | 0 | 68 | 32 |
| 44 | Вадул луй Исак | 2791 | 7 | 25 | 1 | 1 | 1 | 41 | 59 |
| 45 | Валень | 3227 | 3 | 39 | 1 | 1 | 0 | 18 | 82 |
| 46 | Владимировка | 375 | 0 | 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 47 | Зырнешты | 1910 | 5 | 56 | 0 | 1 | 1 | 52 | 48 |
| 48 | Сатук | 325 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 49 | Третешть | 1125 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 50 | Трифешты | 1213 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 51 | Дойна | 679 | 0 | 26 | 1 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 52 | Румянцев | 1345 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 53 | ЯснаяПоляна | 993 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 54 | Старая Ларга | 1402 | 0 | 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| Итого | | 126180 | 134 | 1579 | 49 | 38 | 24 | 34,35 | 65,65 |

В отличие от грунтовых, артезианские воды часто имеют отдаленную область питания — за несколько километров и даже за десятки и сотни километров. При вскрытии скважиной уровень артезианской воды всегда устанавливается значительно выше водоупорной кровли водоносного горизонта, а иногда артезианская вода сама изливается из скважины (фонтанирует). На тех участках, где эти воды получают питание, они приобретают характер или грунтовых со свободной поверхностью, или межпластовых грунтовых вод. Подземные воды всех перечисленных видов могут циркулировать в пустотах рыхлых зернистых или в трещинах скальных пород. В последнем случае подземные воды, относящиеся к любому из перечисленных видов, получают дополнительное название трещинных[19].

В среднем в районе за год извлекается около полумиллиона тонн артезианской воды. Эта влага в основном используется для бытовых нужд и для производства товаров различными предприятиями. Скважины играют важнейшую роль по снабжению качественной водой, в первую очередь сел и предприятий, удаленных от реки Прут. Но в последнее десятилетие неуклонно снижается количество работающих скважин и объемы воды, которые они подают в сельские населенные пункты. Причина - тяжелое экономическое положение страны переходного периода. Скважины много лет эксплуатируются без профилактического ремонта и промывок, поэтому постепенно загрязняются и выходят из строя. У многих аграрных хозяйств и кооперативов нет средств на оплату электроэнергии, необходимой для работы скважин[34]. Артезианских колодцев в Кагульском районе 156 единиц (во всей Молдове 5600), однако эксплуатируются только 104. Из неэксплуатируемых 52-х единиц, требуют буферизации - 7 и ликвидации - 5. Кроме того, в этом году должна будет пробурена скважина в селе Джурджулешть. В 2010 году намечается строительство теплоэлектростанции в районе села Бурлачены, что тоже потребует бурения скважины[2].

Так как артезианская вода пролегает обычно на большой глубине и надежно защищена верхним водоупорным слоем от антропогенного воздействия, она несравнимо чище колодезной. Однако говорить об абсолютной её неуязвимости было бы слишком опрометчиво. Для некоторых скважин характерно повышенное содержание аммонийного азота, железа, солей жесткости, слишком малые или слишком большие количества фтора, присутствие стронция выше допустимого количества. Вода потребителям из скважин идет, как правило, без предварительной подготовки.

В Кагульском районе вода 29-ти артезианских колодцев не отвечает требованиям по таким санитаро-химическим показателям, как вкус, фтор, железо, нефтепродукты[1]. Тем не менее, можно принять во внимание, что по сравнению с колодцами, скважины лучше подходят в качестве источника централизованных систем водоснабжения, для сел удаленных от Прута.

В Кагульском районе один городской, 37 сельских коммунальных водопроводов, 19 ведомственных и 6 водопроводов для детских учреждений. Из них действуют только один городской и 30 сельских: Старая Крихана, Пашкань, Вадул луй Исак, Колибаш, Брынза, Валень, Слободзия Маре, Чишлица Прут, Джурджулешть, Гаваноаса, Александерфельд, Александру Ион Куза, Рошу, Андрушул де жос, Зырнешть, Кукоара, Бадикул Молдовенеск, Московей, Букуриа, Лучешть, Тэтэрешть, Лопацика, Тартарул де Салчие, Тараклиа де Салчие, Бурлаку, Борчеаг, Спикоаса, Южное, Лебеденко, Урсоайа. О том, какое значение имеет водопровод в каждом из этих сел, можно увидеть в таблице (табл.3). Нет ни одного населенного пункта, в котором водопровод обеспечил бы питьевой водой 100% населения[1].

В селах Пелиней, Бурлэчень, Баурчи Молдовень, Ларга, Манта, Фрумушика, Андрушул де сус были частично восстановлены водопроводные системы. В прошлом году в этих селах водопровод был проведен в учебные заведения, детские сады и медицинские пункты[1].

В большинстве населенных пунктах водопроводы находятся в аварийном состоянии. Переходный период к рыночной экономике, который сейчас переживает страна, породил определенные трудности в управлении хозяйством, в том числе и коммунального водоснабжения. Уровень износа водораспределительных сетей в городе и селах достиг опасного предела, а ремонт их выполняется в незначительных объемах. Это приводит не только к утечкам и потерям воды, но и снижению ее качества.

Районным центром профилактической медицины города Кагул были разработаны конкретные планы действий по ликвидации недостатков в работе водопроводов. Даны рекомендации по улучшению санитарно-эпидемиологической ситуации на территории. Было предложено централизованно приобрести дезинфицирующие средства для обработки источников питьевой воды, систем водоснабжения, общественных колодцев, расположенных на территории обслуживания. Предложено организовать общественные бригады, для их обслуживания. Но по причине отсутствия финансов, большинство примэрий не смогли реализовать эти планы[1].

**Минеральные воды.** Рассказывая о подземных источниках района, нельзя обойти вниманием гордость жителей города Кагул, а именно санаторий “Нуфэрул алб” (рис.10), точнее лечебную воду этого санатория. История этой целебной воды началась в конце 50-х, когда в Молдавии шли интенсивные геологические исследования на наличие газа и нефти. Увы, обнаруженные полезные ископаемые в Кагуле оказались мизерными, зато в одной из скважин обнаружилась вода, целебную силу которой оценили не только эксперты, но и рядовые граждане, испытавшие ее чудотворную силы[38]. Местные власти способствовали тому, чтобы в городе появилось озеро с минеральной водой, которое стало любимым местом отдыха горожан. Поскольку минерализация источника составляла 79 граммов различных солей на литр, озеро было названо соленым. После тщательного изучения состава воды руководство республики приняло решение о строительстве санаторно-курортного комплекса с поликлиникой и спальными корпусами на 1500 мест. Была построена поликлиника, приехали квалифицированные врачи. Санаторий "Нуфэрул алб" распахнул свои двери для отдыхающих 11 июня 1984 года. Специализированное медицинское учреждение изначально предлагало широкий спектр услуг с применением целебной воды. Со временем озеро, оставшееся без присмотра, закрыли. Но целебный источник направил свою силу в другое русло, ведущее в санаторий "Нуфэрул алб". Правда, целиком проект реализовать не удалось. Этому помешал распад СССР. Минеральная вода курорта Кагул уникальна, со сложным химическим и энергетическим составом. Это: среднесульфидный (78 мг/л), хлоридно-натриевый теплый рассол (М 69-72 г/л) с высоким содержанием йода (22 мг/л) и брома (136 мг/л). По своему составу и лечебному эффекту идентична минеральной воде всемирно известного курорта «Мацеста»[41]. Высокие терапевтические эффекты Кахульских минеральных ванн заключаются в улучшении лимфо- и кровообращения, обмена веществ, нормализации состояния центральной и периферической нервной системы, костно-мышечного аппарата, желез внутренней секреции и энергетического баланса организма. Минеральная вода, используемая для лечения пациентов санатория, поступает с глубины 540 метров. Ее химический состав приравнивается к воде типа мацесты, которая содержит сероводород, натрий, хлор, бром, йод и другие компоненты и используется для наружного применения. Эта вода употребляется для ванн, орошений, полосканий и т.д. Другой тип минеральной воды извлекается с меньшей глубины и классифицируется как вода для внутреннего приема "Ессентуки-17". Ежегодно санаторий обслуживает около 10 тысяч человек, что позволило Кагулу получить право называться городом- курортом[40].

**Глава II Экологические проблемы, связанные с состоянием водных ресурсов Кагульского района**

Влияние качества воды на здоровье потребителей. Еще из школьной программы нам известно, что без воды невозможна органическая жизнь. Человек в среднем за день выпивает 1,5 - 2,5 литра этой бесценной субстанции, которую нечем заменить или синтезировать. По утверждению биологов, без пищи человек может прожить около 2-х месяцев, без воды не проживет и 5-ти дней. Наш организм на 70% состоит из воды, которая участвует во всех его физиологических и энергетических процессах. Кровь, лимфа, межтканевая жидкость, слюна, желудочный сок содержат воду в еще большей мере. Вода является электролитом, которая служит проводящей системой для снабжения всех органов и систем человеческого тела жизненной энергией. В жидкой среде происходит переваривание пищи и всасывание в кровь питательных веществ. Вода выводит из человеческого организма вредные продукты распада и обмена. Выполняет, так называемую, механическую работу в теле человека, облегчая скольжение трущихся поверхностей - суставов, связок, мышц и т.д. Мало кто из граждан нашей республики осознает тесную связь между качеством потребляемой ими воды, и их здоровьем. Между тем по оценкам Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) частота заболеваний, переносимых водой является самой высокой. Воздействие водного фактора на здоровье населения постоянно подтверждается более чем столетней практикой водоснабжения. Около двадцати процентов всех заболеваний в Молдове связаны с потреблением некачественной питьевой воды, тогда как в Западной Европе этот показатель колеблется на уровне шести процентов[24]. Вода, используемая для питья, является фактором, определяющим до 15-20% случаев острых кишечных заболеваний и вирусного гепатита А преимущественно в сельской местности, 20-25% соматических заболеваний, 100% случаев дентального флюороза. [4] Такая плачевная статистика обусловлена высоким уровнем потребления (в первую очередь в сельской местности) колодезной воды, в то время как в более 80-ти процентах колодцев вода не отвечает санитарным требованиям[46].

Наиболее неблагоприятная обстановка с водоснабжением сложилась в зоне крестьянских хозяйств. Как следствие, распространены заболевания нервной системы, ОРЗ, гипертонии. Хронические болезни печени составляют более 50 процентов, в то время как в других местностях - 8. Втрое чаще встречаются нарушения функций деторождения у женщин, заболевания кожи и тканей. Данная ситуация приводит к торможению биологического развития у 33 процентов подростков (9,7 - в других зонах). В местностях, загрязненных соединениями азота, крайне неудовлетворительно физическое развитие детей - 12 процентов по сравнению с 5 в нормальных условиях. Таким образом, общий уровень заболеваемости детей и подростков, проживающих в местах, где воды особо заражены нитратами, составляет 805,5 на 1000 человек, тогда как в городах - 237,7, что тоже не радует. Участившиеся заболевания пищеварительных органов, сердечнососудистой и мочеполовой систем - это тоже результат употребления питьевой воды повышенной жесткости и минерализации с высоким содержанием нитратов и сульфатов, хлора и натрия. В селах также намного чаще встречаются гепатит, дизентерия, холера[4]. В условиях отсутствия водопроводных сетей, недостаточного запаса колодезной воды граждане пытаются экономить ее за счет мытья рук и столовой посуды, что, конечно же, недопустимо во избежание эпидемий всевозможных "болезней грязных рук".

В Кагульском районе по сравнению с 1998 годом увеличилось в три раза заболевание людей злокачественными опухолями. Практически каждая третья беременная женщина, страдает от анемии. Вызывает тревогу и рост заболеваемости среди детей, особенно по болезням органов дыхания, инфекционным и паразитарным заболеваниям. Из-за существующих финансовых проблем, нет возможности покрыть все потребности централизованных медицинских учреждений, и не все родители могут взять на себя эти расходы. Основным фактором, влияющим на здоровье человека в Кагульском районе, указывается хаотический план действий по очистке и хлорированию воды в общественных колодцах[2].

Источники загрязнения водных ресурсов. В природе есть основной закон. Закон сохранения веществ. Если его перефразировать, то получается так: «Если вы где–то, что–то выбросили (развеяли по воздуху, слили в речку, закопали в землю), это «что-то» рано или поздно вернется к вам на стол. Необходимо отметить, что процессы регенерации, или самоочищения, протекают в водной среде гораздо медленнее, чем в воздухе. Источники загрязнения водоемов более разнообразны, а естественные процессы, происходящие в водной среде и подвергающиеся действию загрязнителей, более чувствительны и имеют большее значение для обеспечения жизни на Земле, чем те, которые происходят в атмосфере.

Источниками загрязнения водных ресурсов являются системы очистки сточных вод, канализации, стоки неочищенной воды коммунальной системы, неадекватный менеджмент твердых бытовых отходов в 55-ти населенных пунктах. В области сельского хозяйства это накопление навоза в аккумуляторах, хранение пестицидов. В энергетике нефтебазы, автозаправочные станции. По причине отсутствия животноводческих комплексов, их влияние на экологическое состояние воды не будет рассматриваться. На территории Кагульского района находятся 10 очистных сооружений суммарной мощностью 16 475 000 м3, из которых действуют три: „Apa Canal Cahul”, „Danube Logistics” и „Vismos” в селе Московей; 4 единицы действуют в качестве накопителей: „Grappe Valley” из села Борчеаг, примэрия Александерфилд, „Vinia Traian” из села Гаваноаса, „Fabrica de vin Slobozia Mare”. Не работают 3 единицы: „Bassa Vin Group”, „Trifeşti” из села Букуриа и „Vierul Vin” из села Бурлаку. Станции очистки сточных вод работают на 8% от проектируемой мощности, выбрасывая каждый день в окружающую среду более 1364 м3 жидких промышленных и бытовых отходов[2].

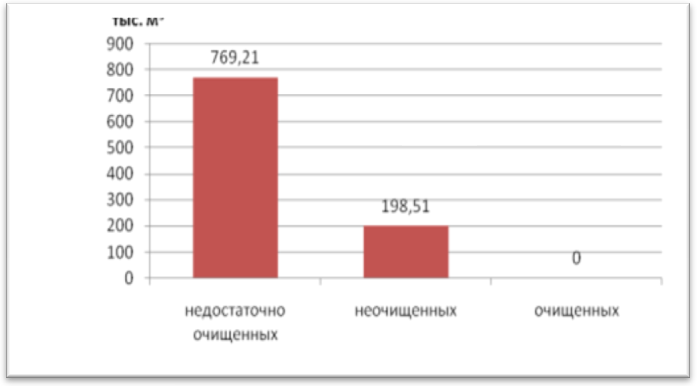


Рис. 11 Суммарный сброс сточных вод в Кагульском р-не.

Даже после самой совершенной очистки, стоки этих станций содержат не менее 10-20% наиболее стойких загрязнителей. Поэтому для вторичного использования очищенных стоков необходимо двенадцатикратное их разбавление чистыми естественными водами с большим содержанием кислорода. Все станции района не способны надлежащим образом очищать сточные воды, что можно увидеть на данных из таблицы(табл.4). Сброс сточных вод города Кагула и предприятий в конечном итоге попадает либо в грунтовые, либо в поверхностные воды. Однако канализационно-очистные станции района не являются единственными источниками сброса сточных вод в окружающую среду. Всего в районе 24 основных потребителя, изымают за год из различных источников 1883,25 тыс. м3 воды, 967,72 тыс. м3 из них превращая в стоки (рис.11)[2].

Таблица 4. Деятельность канализационно-очистных станций Кагульского района.



Если рассматривать проблему в районе с качеством питьевой воды, то в первую очередь стоит сконцентрировать внимание на колодезной, так она в большей степени подвержена загрязнению, а сельское население фактически не имеет других источников водоснабжения. В сельской местности, где люди в основном пользуются грунтовой водой, качество её во многом зависит от них самих. Именно в зоне крестьянских хозяйств зарегистрирован наиболее высокий уровень загрязнения воды нитратами. Источником загрязнения номер один являются выгребные ямы. В районе нет ни одного села, оснащенного системой централизованной канализации, поэтому данную проблему люди, как правило, решают самостоятельно. Загрязненная жидкость из примитивных уборных, просачиваясь через неизолированные стенки ям, напрямую воздействует на грунтовые воды, загрязняет их нитратами, аммонийными солями, токсическими органическими веществами, болезнетворными бактериями. Мусорные свалки, ставшие неотъемлемой составляющей всех населенных пунктов района, являются причиной плохого санитарного состояния почвы, грунтов, природных вод. Сельскохозяйственный сектор тоже вносит свою лепту. Стекающая с полей вода насыщена растворами солей и почвенными частицами, а также остатками химических веществ, способствующих повышению урожайности. К ним относятся инсектициды, фунгициды, гербициды, и прочие пестициды, а также органические и неорганические удобрения, содержащие азот, фосфор, калий и иные химические элементы. Кроме химических соединений, в грунтовые воды попадает большой объем фекалий и других органических остатков от содержания скота в районе населенных пунктов[18]. Если поверхность земли загрязнена хозяйственным мусором, животноводческими отходами или нефтяными пятнами, атмосферная влага, просачиваясь через загрязнения, растворяет и вымывает из них разные токсические вещества, перенося их в грунтовые воды. Так происходит загрязнение грунтовых вод. Возможно, одной из причин такого положения вещей является отсутствие осведомленности населения о состоянии колодезной влаги. Весьма широко распространено заблуждение о том, что грунтовая вода не может быть загрязненной, так как проходит через надежную естественную фильтрацию. Горькую правду о том, до какой степени она перенасыщена нитратами, знают только специалисты. Большинство жителей нашей республики оценивают качество воды по её вкусу. Парадокс заключается в том, что именно насыщенная вредными солями и нитратами вода на вкус приятнее, чем очищенная от всех примесей. На идеально чистой воде редкая хозяйка решится приготовить суп или кофе, так как вкус их будет весьма и весьма специфическим.

Пути решения проблемы качественного водоснабжения. Надзор за источниками и водопроводными сетями, находится в постоянном внимании со стороны государственной службы, в этом контексте были адресованы примэриям 38 санитарных предписаний. Разработаны и внедряются мероприятия, позволяющие стабилизировать водоснабжение значительной части потребителей, изменить режим работы водопроводных насосных станций, уменьшить расходы электроэнергии и потери воды. Примэрии сел Бурлаку, Ларга, Зырнешть, Баурчи Молдовень, Джурджулешть, Тартаул де Салчие, муниципальное предприятие “Апэ-Канал "- города Кагул предоставили необходимую документацию для обновления водопроводных систем и источников воды на 2007-2010 года, что позволило начать необходимые работы по обеспечению населения качественной водой. В настоящее время подготовлена проектная документация для восстановления систем водоснабжения в районах сектора Вэлень, Вадул луй Исак, Ларга, Чишлица Прут, Слобозия Маре, Колибаш. Завершены работы по водоснабжению дошкольных и школьных учреждений, медицинских пунктов в большинстве населенных пунктах района в рамках программы, финансируемой Кагульским районным советом, что дало возможность обеспечить питьевой водой образовательные учреждения, детские сады и медицинские учреждения[2]. Изменить качество колодезной воды в настоящее время не представляется возможным, поэтому все усилия районного совета и примэрий направлены на развитие систем централизованного водоснабжения. Большинство населенных пунктов Кагульского района расположены на значительном расстоянии от реки Прут, поэтому наиболее приемлемым источником воды для водопроводных сетей сел являются артезианские скважины. Артезианские воды наиболее ценны по своим качественным показателям. Антропогенное воздействие на глубинные водоносные пласты минимально, поэтому в них практически не обнаруживаются такие вещества, как нитраты, пестициды, тяжелые металлы[21]. Согласно законодательству РМ использование подземных водных ресурсов допустимо лишь в питьевых и лечебных целях. Основной задачей по защите водных ресурсов страны является расширение централизованных систем водоснабжения и канализации и повышение уровня доступа населения к этим услугам. Для этого надо повысить уровень хозяйственно-технического оснащения водопроводных и канализационных систем, а со стороны власти регулярно проводить их контроль и мониторинг. Серьезной проблемой в реализации планов по решению проблемы качественного водоснабжения района является их финансирование. Принцип самофинансирования коммунальной инфраструктуры в условиях ее неудовлетворенного технического состояния не может быть реализован без привлечения дополнительных источников финансирования, включая кредиты. В настоящий период, кроме финансирования из государственного бюджета (который сталкивается с трудностями), для обеспечения внедрения национальных программ, Программы водоснабжения и канализации населенных пунктов Республики Молдова до 2015 года, Национальной программы «Молдавское село» и др. используется финансовая поддержка международных финансовых организаций путем выделения льготных кредитов, грантов. Примером является пакет помощи в размере 45 миллионов евро, выделенный Молдове из бюджета Европейской Комиссией в 2009 году на водоснабжение и улучшение санитарных условий в стране. Помощь предоставляется в рамках Европейского инструмента соседства и партнерства (ЕИСП). Этот финансовый пакет также призван помочь сокращению бытовых стоков в Черное море, поскольку часть денег пойдет на строительство водоочистных сооружений[47].

Качество водоснабжения в Кагульском районе также зависит от экологического состояния окружающей среды. В районе предпринимаются меры по предотвращению загрязнения среды и улучшению её экологического состояния. В 2009 году были проведены национальные мероприятия “Чистая река от села к селу”, “Вода – источник жизни”, “Караван вод” и другие из условий Программы “Молдавское село”. В этих мероприятиях были проведены следующие работы:

- чистка русла реки и защитной полосы водоемов от мусора;

- ликвидация более 70 стихийных мусорных свалок из связанной зоны;

- посадка кустов и деревьев;

- благоустройство 42 источников и более 100 колодцев.

За сброс загрязняющих веществ в окружающую среду в 2009 году были предприняты штрафные меры в суммарном размере 44669 лей[2].

Я считаю, что для решения проблемы качественного водоснабжения населения и промышленности следует также:

1) повысить зарплату (и авторитет!) специалистам Центров по наблюдению за загрязнением окружающей среды;

2) расширить полномочия и фронт работы сотрудников районного экологического инспектората, с тем, чтобы они могли более активно влиять на состояние окружающей среды;

3) наладить в стране производство собственных доступных бытовых фильтров по очистке воды и убедить население в необходимости их использования;

4) каждому гражданину РМ в заботе о здоровье быть более требовательным в защите своего права на чистую питьевую воду;

5) регулярно помещать подробные данные о качестве воды в республике не только для служебного пользования в "Государственный водный кадастр", но сделать их достоянием гласности для всех.

**Выводы**

а) Кагульский район располагает всеми видами ресурсов пресной воды (река, речки, озера и грунтовые воды). По гидрохимическим показателям вода в реке Прут соответствует II–III классам (чистая и умеренно загрязненная), используются в качестве источника питьевого водоснабжения, обеспечивая водой 73 процента населения. Речки не играют никакой роли в водоснабжении района и характеризуются высоким уровнем загрязненности. Вода озер и прудов не используется в сельском хозяйстве, для бытовых нужд и промышленного производства, однако эти водоемы играют значительную роль для окружающей среды и экономики государства. Подземные воды обеспечивают только 27 процентов населения водой, но они играют важнейшую роль в водоснабжении, так как обеспечивают 100 процентов сельского населения. В Кагульском районе 93 процента колодцев не соответствуют Гигиеническим нормам.

б) Были исследованы пробы основных источников воды Кагульского района и их источников загрязнения.

в) Проблемами водоснабжения Кагульского района является несоответствие качества колодезной воды гигиеническим нормам по химическим и микробиологическим показателям, а так же неравномерное распространение водных ресурсов в регионе.

г) Причиной обеспечения населения некачественной водой является попадание в среду плохо очищенных или вовсе неочищенных сточных вод, бытовых, сельскохозяйственных и промышленных отходов. Последствием этих факторов является ухудшение здоровья населения региона и уменьшение среднего возраста жизни жителей Кагульского района.

д) Наиболее приемлемым решением проблемы качественного водоснабжения является создание централизованных систем водопроводов и канализации, а также организация их контроля и обслуживания.

**Заключение**

Нашей стране нужна устойчивая практика управления водными ресурсами, однако мы еще недостаточно быстрыми темпами движемся в правильном направлении. Китайская пословица гласит: "Если мы не изменим курс, то можем прийти туда, куда направляемся". Если не изменить направление движения, многие районы будут по-прежнему испытывать нехватку воды, многие люди будут по-прежнему страдать от болезней провоцируемых употреблением некачественной воды. Защитить население нашей страны от вредного влияния на здоровье питьевой воды плохого качества можно не только при помощи всевозможных методов ее очистки. Лучше всего не допускать ее загрязнения. Защита водных ресурсов от истощения и загрязнения и их рационального использования для нужд народного хозяйства – одна из наиболее важных проблем, требующих безотлагательного решения. Таким образом, охрана и рациональное использование водных ресурсов – это одно из звеньев комплексной мировой проблемы охраны природы.

**Список используемой литературы**

1. Информация районного центра профилактической медицины.
2. Информация экологического инспектората района Кагул.
3. Закон республики Молдова о питьевой воде №272 от 10.02.99.
4. Постановление правительства об утверждении стратегии водоснабжения и канализации населенных пунктов республики Молдова № 662 от 13.06.2007.
5. М.А. Санду (Национальный институт экологии, г. Кишинев); В.И. Руссу, Т.Г. Лупашку, В.М. Ропот ( Институт химии АН РМ, г. Кишинев); М.Д. Ревенко (Молдавский государственный университет, г. Кишинев); М.А. Кердиваренко (Молдавский технический университет, г. Кишинев). «Современное состояние качества воды реки Прут» 1993г.
6. Ропот В.М., Стратулат Т.В., Санду М.А., Лупашку Т.Г. и др. Проблемы качества, использования и охраны водных ресурсов Молдовы. Кишинев.: Штиинца, 1991г.
7. Леонид Кульский, Воля Даль, Людмила Ленчина. «Вода знакомая и загадочная» 1982г.

# Репин Б. Н «Водоснабжение и водоотведение. Наружные сети и сооружения». 1995г.

1. Когановский А. М., Клименко Н. А «Очистка и использование сточных вод в промышленном водоснабжении» 1983г.
2. Ахманов М. «Вода, которую мы пьем. Качество питьевой воды и ее очистка с помощью бытовых фильтров» 2002г.
3. Маливанчук А., Панов Н., Пелин Е. «Воды Молдовы» Кишинев 1987г.
4. П. Брегов «Шокирующая правда о воде и соли» 2007г.
5. Суреньянц С.Я. Иванов А.П. «Эксплуатация водозаборов подземных вод» М. Стройиздат 1989г.
6. Фирейдон Батмангхелидж. «Ваше тело просит воды» 2010г.
7. Владимир Гараба «Экологический урок».
8. Татьяна Плешко «Обзор и описание основных проблем окружающей среды и безопасности в Республике Молдова» Кишинэу 2006 г.
9. Авакян А.Б., Широков В.М. «Рациональное использование водных ресурсов» 1994г.
10. http://www.fao.org/docrep/012/i0680r/i0680r04.pdf;
11. http://ru.wikipedia.org/0
12. http://www.likt590.ru/project/voda/6/4.htm;
13. http://ecoproblems.blogspot.com/2009/02/katastropha-v-bhopale.html;
14. http://sanatate.md/?l=ru&a=news&i=4394;
15. http://www.ecologylife.ru/ekologiya-chernogo-morya-2001/redoks-%E2%80%93-sostoyanie-i-protsessyi-samoochischeniya.html;
16. http://social.moldova.org/news/kazhdoe-pyatoe-zabolevanie-v-moldove-svyazano-s-nekachestvennoi-pitievoi-vodoi-4578-rus.html;
17. http://www.iatp.md/arii/text/ru/prut2.htm;
18. http://www.eco-mir.net/show/577/;
19. http://www.water-analyses.ru/art2.html;
20. http://mdn.md/ru/print.php?id=2583&lang=ru;
21. http://www.cahulexpres.md/archives/449;
22. http://www.o8ode.ru/article/oleg2/;
23. http://www.iatp.md/tnbuletin/biuleteni\_1.htm;
24. http://www.water.ru/bz/likbez/softers.shtml;
25. http://www.oil.md/art1.htm;
26. http://www.iatp.md/arii/TEXT/ru/prut.htm;
27. http://www.oecd.org/dataoecd/44/54/39438813.pdf;
28. http://www.nm.md/daily/article/2007/04/12/0902.html;
29. http://ru.wikipedia.org/)
30. http://kagul.ru/go/article.php?id=74;
31. http://www.mediu.gov.md/ru/start/;
32. http://kagul.ru/go/article.php?id=114;
33. http://www.nufarul.md/;
34. http://www.istok-penza.ru/root/encyclopedia/water/quality
35. http://edu.greensail.ru/encyclopedia/poluting/;
36. http://www.istok-penza.ru/root/encyclopedia/water/quality;
37. http://news.battery.ru/theme/ecology/?from\_m=d\_in\_n&from\_n=91113&newsId=66610421;
38. http://www.health-news.ru/shops/kavkaz/mineralwater-011.html;
39. http://www.enpi-info.eu/eastportal/news/delegation/19389/45;
40. http://ru.wikipedia.org/ ;
41. http://www.aquaexpert.ru/analit/2007/11/27/water/
42. http://www.tv7.md/?page=Society&id=523&lang=ru&list=257.