

## **РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ**

Научный руководитель д.э.н., профессор Быкова Н.И.

*С интенсивным распространением новых технологий, изменениями динамики объема производства, расширением сети крупных и мелких предприятий проблемы взаимодействия природы и общества обостряются. При этом каждый хозяйствующий субъект нацеливает свою деятельность на максимальное достижение выгоды, получение наибольшей прибыли. Возрастает объективное противоречие между возможностями природных ресурсов и потребностями человечества, которое, по прогнозам ученых, будет прогрессировать из-за роста населения.*

В последнее время распространилось мнение, что все беды окружающей среды есть следствие технического прогресса, что за каждую новую выгоду, полученную от применения техники, природа и человек должны заплатить высокую и часто неоправданную цену [1].

Однако дело вовсе не в научно-техническом прогрессе, а в социальной организации жизнедеятельности людей. Причины экологического кризиса не в бурном развитии науки и техники, а, напротив, в несовершенстве технологии, складывающейся в условиях полного пренебрежения к вопросам взаимодействия с окружающей средой, в «экологической отсталости» существующего производства, возникшего и большей частью функционировавшего в период представления о безграничных способностях биосферы перерабатывать отходы антропогенной деятельности.

Слишком долго цивилизация развивалась под лозунгом «Продукт любой ценой!», слишком долго критериями прогресса были лишь миллиарды тонн хлеба, стали, нефти, миллионы киловатт энергии. Слишком долго мы не думали о миллиардах тонн отходов, миллионах гектаров испорченной земли, сотнях выведенных из строя рек и озер, хотя об этом нас предупреждал Ф. Энгельс: «Каждая победа над природой имеет, правда, в первую очередь те последствия, на которые мы рассчитывали, но во вторую и в третью очередь совсем другие непредвиденные последствия, которые очень часто уничтожают значение первых!» [2].

Идея о построении общества в условиях полной гармонии между человеком и природой впервые была развита в трудах академика В.И. Вернадского, который показал, что в будущем средой обитания человечества будет так называемая ноосфера, где производство и потребление будут организованы разумно и рационально на основе полной гармонии между обществом и природой. «Ноо» по-гречески разум, т.е. «ноосфера» - сфера обитания человечества, построенная по законам разума [3].

Вода участвует во всех сферах жизнедеятельности человека и является главным и незаменимым компонентом природной среды и экологического равновесия. Водные ресурсы, до относительно недавнего времени считавшиеся неисчерпаемыми, довольно быстро перешли в категорию ресурсов, нехватка которых, сопровождаемая

интенсивным антропогенным и техногенным загрязнением, стала серьезным препятствием для устойчивого экономического развития многих регионов.

Справедливость утверждения, что: «Вода стоит особняком в истории нашей планеты. Нет природного тела, которое могло бы сравниться по её влиянию на ход основных, самых грандиозных геологических процессов. Не только земная поверхность, но и глубокие - в масштабе биосферы – части планеты определяются, в самых существенных своих проявлениях, ее существованием и ее свойствами более чем актуальна, учитывая, что в современных условиях и в будущем проблема воды - один из главных факторов, определяющих устойчивость мирового экономического развития и международную безопасность [2].

При гигантских ресурсах мировых океанических и континентальных вод, составляющих в совокупности гидросферу объемом почти 1,5 млрд. м, доступной и пригодной для использования пресной воды невероятно мало. Оценка мирового водного баланса показывает, что пресная вода - это ограниченный природный ресурс и объем её, относительно численности населения, непрерывно сокращается.

Вода является возобновляемым природным ресурсом, вовлеченным в глобальный кругооборот, в ходе которого происходит естественное опреснение вод, их распределение на суше, обеспечение водой растительного и животного мира. Однако возобновляемость водных ресурсов, а точнее той ее части, которая может быть доступной и использоваться для хозяйственных потребностей, не обеспечивает быстро растущее современное водопотребление, в первую очередь, в тех регионах, где наблюдаются высокие темпы роста населения и загрязнения водных источников. Доля объема пресных вод, которые можно рассматривать ресурсами для использования, очень маленькая в мировом водном балансе. Из общего количества осадков примерно 110- 117 тыс. км<sup>3</sup> воды, выпадающих на поверхность суши, обратно испаряются 70 тыс. км<sup>3</sup> воды. Часть этой влаги, расходуемой растительным миром на эвапотранспирацию - испарение самими растениями, нередко называют «зеленой водой», тем самым, подчеркивая ее особую роль в поддержании всего живого на Земле, устойчивости ее природных комплексов и экосистемы в целом.

Оставшиеся 40- 47 тыс. км<sup>3</sup> воды представляют условно ту часть влаги, которая участвует в формировании поверхностного стока. Она носит название «голубая вода» и является источником пресной воды во всех ее проявлениях (ледники, речная, грунтовая, подземная) и стекает обратно в моря и океаны. Таким образом, в активном процессе глобального кругооборота воды участвует менее 0,04% объема мировых вод, доля «голубой воды» в них не превышает 0,0003%.

Ресурсный потенциал речного стока зависит от водообмена русловых вод. Именно они, чей объем составляет всего 1,2 тыс. км<sup>3</sup>, служат началом формирования почти всех источников пресных вод. Из всего указанного объема поверхностного стока доступными и возможными для использования ориентировочно считаются 9 тыс. км<sup>3</sup>, к которым можно добавить 3,5 тыс. км<sup>3</sup> воды, регулируемых существующими водохранилищами. Таким образом, общий теоретически доступный объем пресных вод не превышает 12,5 тыс. км<sup>3</sup>, оставшиеся 27,5-34,5 тыс. км<sup>3</sup> «голубой воды» оцениваются труднодоступными из-за сложных топографических условий, высокой стоимости водохозяйственных работ по освоению

водных ресурсов, большей удаленности потребителей воды от источников водоснабжения, социальных и экономических причин.

Речная вода в естественных условиях имеет низкую минерализацию. Ее качественные показатели обусловлены подземными водами, питающими реки, и частично вызваны стеканием воды по поверхности почвы, а также в большей степени загрязнением водосборной территории и самой реки в результате хозяйственной деятельности. Природно-климатические особенности возобновления и формирования речных вод, доступных для хозяйственного использования предъявляют в современных условиях жесткие требования к охране вод от истощения и загрязнения речных систем. Использование воды и повторное ее вовлечение в различные циклы хозяйственного использования связаны с проблемой загрязнения, которая не существует для других видов ресурсов. Подразумевается, что вода должна быть в санитарно-гигиеническом отношении всегда безопасна. По мере возрастания доли воды, забираемой из реки, становится все менее возможным осуществлять сброс сточных вод в ее русло, так как она снижает самоочищающую способность для питьевого водоснабжения и иных хозяйственных целей. Все эти рассмотренные специфические условия образования, формирования и доступности для использования пресных вод в совокупности обуславливают их ограниченность и недостаточность для многих регионов мира, где мало выпадает осадков, и большую уязвимость речных бассейнов от нерациональной хозяйственной деятельности их техногенного загрязнения. Решение проблемы водных ресурсов предполагает, в первую очередь, контроль над загрязнением речных вод. Ресурсный потенциал пресных вод в результате возрастания их расходования и, соответственно, увеличения количества загрязненной воды, попадающей обратно в речные системы, может оказаться настолько критически низким, что может привести к экономическому спаду отдельных регионов, уже сейчас испытывающих проблемы с водой. Воздействия на природную среду в результате интенсивного использования ее ресурсов, сопровождаемые непрерывным ростом загрязнения вод, земли и воздуха, приобретают глобальный масштаб и распространяются на большие пространства. Острота и сложность решения водных проблем требуют принятия действенных национальных и региональных мер по эффективному управлению и охране водных ресурсов.

Приведенные выше объемы речного стока следует рассматривать как потенциальные водные ресурсы. Фактический объем мирового забора воды, ориентировочно составляющий 3,8 - 4,4 тыс. км или около 10% мирового речного стока, можно считать доступными водными ресурсами для современных технических и экономических условий использования воды. По существу, этот объем забора воды характеризует сегодняшний уровень мирового экономического развития и его возможности для использования данных водных ресурсов. Учитывая, что воды территориально и по сезонам года распределены неравномерно, подвержены сильному загрязнению в результате техно- и антропогенной деятельности, проблема воды, как весьма ограниченного ресурса, приобретает огромную остроту и сложность.

Вовлечение в хозяйственный оборот дополнительных водных ресурсов сопряжено со значительными энергетическими и финансовыми затратами, препятствующими получению максимальной выгоды от привлечения труднодоступных водных ресурсов.

Установлено, что напряженность с водой наступает, когда доступные водные ресурсы меньше 1,7 тыс. км на человека, а дефицит их возникает при показателе менее 1 тыс. м на человека в год [4]. Более 230 млн. человек проживают в 26 странах, которые отнесены к странам, имеющим непокрываемый дефицит воды. В 11 странах Ближнего Востока и Северной Африки на душу населения приходится всего 500 м водных ресурсов в год, и они отнесены к категории стран с «абсолютным водным дефицитом». По прогнозу, в связи с ростом численности населения, число таких стран будет, быстро расти. Ежегодно прирост мирового населения составляет около 100 миллионов человек, и соответственно этому должно увеличиваться потребление воды на хозяйственно-питьевые цели, производство продуктов питания, промышленной продукции. Поскольку объем доступных используемых водных ресурсов условно постоянен, что в расчете на душу населения он уменьшается. Так, если в 1950 году этот показатель в среднем составлял 33 тыс. м, то к 1993 году он сократился до 8,5 тыс. м на чел. в год. Этот показатель в 2000 году по регионам по сравнению с 1950 годом снизился в Африке с 20,6 до 5,1; Азии - с 9,6 до 3,3; Европе - с 5,9 до 4,0; Северной Америке - с 37,2 до 17,5; Латинской Америке - со 105 до 28,3 тыс. м на человека в год. Страны и регионы, располагающие водными ресурсами менее 1 тыс. м на одного человека в год, названы странами с дефицитом водных ресурсов; между 1 и 1,7 тыс. м<sup>3</sup> - страны, испытывающие нехватку воды, и выше 1,7 тыс. м - имеющие достаточные водные ресурсы [5].

Вместе с тем считается, что наиболее удовлетворительным в отношении достаточности было бы и даже 10 тыс. м<sup>3</sup> водных ресурсов на человека в год.

Мировое потребление воды удваивается каждые 20 лет, но дальнейшее освоение новых водных ресурсов будет требовать все больше средств, и каждый кубометр воды будет обходиться все дороже. Таким образом, на ближайшее будущее темпы увеличения мирового объема забора воды из водных источников будут замедлены, и можно полагать, что современный уровень будет тем количеством доступной воды, который может использоваться в ближайшей перспективе. В структуре мирового объема забора воды 69% приходится на сельское хозяйство, 23% - на индустрию и 8% - на хозяйственно-питьевые цели.

За последние три столетия потребление воды возросло более чем в 35 раз и достигло, как отмечено, 3,8 - 4,4 тыс. км в год. Если расходование водных ресурсов будет расти такими темпами, которые были свойственны последним десятилетиям, то можно с уверенностью сказать, что мир ожидает глобальный дефицит воды.

По оценке ООН, в 1995 году при численности 5,7 млрд. человек считалось, что 92% обеспечены водой, 5% ощущали напряженность в доступе к воде и 3% испытывали ее дефицит, то в 2050 году, когда ожидается рост населения до 9,4 млрд. человек, 58% будут иметь возможность пользоваться водой без каких-либо ограничений, 24% не получают воду в требуемом объеме, а 18% могут столкнуться с проблемой дефицита [6].

Охрана и рациональное использование водных ресурсов - крупная социально-экономическая и научно-техническая проблема, которую надо решить разработкой и реализацией долговременной комплексной программы водоохранной деятельности. За последние 15-20 лет проведены огромные работы по количественной и качествен-

ной характеристике подземных и поверхностных вод. Очень важно найти комплексное решение, которое позволило бы использовать воду рационально, снизить её удельные затраты во всех отраслях народного хозяйства, сократить расходы материальных и трудовых ресурсов в водном хозяйстве, уменьшить антропогенные воздействия на водные объекты. Все это требует глубокого исследования проблемы рационального использования и охраны водных ресурсов, её ориентации на достижение конечных социально-экономических результатов, учёта долгосрочной перспективы, углубленное научное обоснование принимаемых решений.

Каждое конкретное мероприятие, прежде всего, следует оценивать посредством интегрального показателя: соотношение между суммарным народнохозяйственным эффектом и затратами. Это соотношение является показателем интенсификации использования водных ресурсов. Применение одного показателя определяет целесообразность остальных применений, например, рост водооборота, увеличение нормативно-очищенных сточных вод и т.д. Только так можно определить народнохозяйственную эффективность того или иного водоохранного и водосберегающего мероприятия.

Меры по рациональному использованию и охране водных ресурсов весьма разнообразны по масштабам, технической структуре, по организационным формам. Под водоохранной деятельностью надо понимать комплекс мероприятий, направленных на снижение и ликвидацию отрицательного воздействия производства на водные ресурсы, сохранение, улучшение и рациональное использование водно-ресурсного потенциала. Ушаков Е.П. условно делит их на 4 группы [7]:

1. Мероприятия по совершенствованию производственных процессов, направленные на снижение водоёмкости производства и на предотвращение сбора сточных вод в водоёмы: внедрение передовых технологий, уменьшающих потребление воды и загрязнение сточных вод; разработка и реализация систем повторного использования воды и замкнутых систем обратного водоснабжения;

2. Мероприятия по обезвреживанию сточных вод: очистка всех видов сточных вод (промышленные и коммунально-бытовые сточные воды, стоки животноводческих комплексов, ливневые воды, отводимые с территории городов и промышленных площадок и др.); орошение сточными водами пастбищ, сенокосов, сельскохозяйственных культур; выпуск сточных вод на поле фильтрации, сброс в пруды-накопители, закачка в водонепроницаемые пласты земных пород, выпаривание и т. д.;

3. Мероприятия, осуществляемые непосредственно в водных объектах; санитарные пропуски из водохранилищ, аэрация, биологическая мелиорация воды, очистка водной поверхности от плавающих загрязнителей;

4. Мероприятия «производственно-территориальные», направленные на сокращение антропогенной нагрузки на водный объект за счёт возможного сокращения объемов производства и улучшения географии размещения производственных объектов в регионе (бассейн, реки, водохозяйственный участок).

К этой классификации можно добавить два водоохранных мероприятия:

- индивидуальные мероприятия, проводимые непосредственно водопотребителями;

- региональные мероприятия, которые реализуются посредством специальных региональных водохозяйственных сооружений.

Все эти меры направлены на достижение нормального уровня водных систем, в результате чего не происходит истощения и качественного ухудшения водных ресурсов. Под нормативом следует понимать предельно-допустимые концентрации водных объектов, которые разработаны и разрабатываются везде. Достижение нормативного уровня имеет экономический и социальный аспекты. Социальный результат водоохранной деятельности направлен на удовлетворение членов общества в водных ресурсах (питьевая вода, отдых на воде) с учетом интересов будущих поколений. Экономическая сторона измерима и показывает ее эффективность как фактора экономического роста. С позиции социально-экономического развития рациональное использование и охрана водных ресурсов должны реализовать достижение нормативного состояния водно-ресурсного потенциала. Использование экономического механизма призвано содействовать поэтапному достижению конечной цели с учётом финансовых возможностей общества на определенном этапе. Иначе говоря, для определенного периода времени должны быть разработаны соответствующие экономически обоснованные нормативы качества водных ресурсов, дифференцированно установленные по отдельным бассейнам и его участкам.

Рациональное использование водных ресурсов должно базироваться на внедрении передовых технологических процессов, направленных на сокращение водопотребления и исключение загрязнения гидросферы выбросами

или сточными водами. Необходима замена существующей технологии на новую, исключаящую загрязнение и перерасход свежей воды.

Новая технология, созданная с учетом этих требований, должна быть, прежде всего, маловодной и безводной.

Наиболее широкие возможности внедрения водосберегающих технологий имеются в промышленном производстве. В последнее десятилетие достигнуты мероприятия, исключаящие отрицательное воздействие на окружающую среду. Имеется немало примеров, когда успешно решается задача совершенствования промышленного производства, улучшаются все технико-экономические показатели. Так, например, в черной металлургии и в химической промышленности освоены в ряде производств технологии, позволяющие сократить объемы водопотребления в 10 раз. Разработаны и внедряются новые технологии в целлюлозно-бумажной промышленности, где полностью ликвидируются сбросы в окружающую среду, при значительном улучшении технико-экономических показателей производства целлюлозы. Заслуживает внимание использование лигносодержащих продуктов для получения высококачественных активизированных углей. Здесь отсутствуют сбросы в окружающую среду, расход энергии снижается в 16 раз, а удельный расход свежей воды в 10 раз. Один из перспективных путей экономии воды в водоемких отраслях промышленности - внедрение воздушного охлаждения вместо водного, в первую очередь на предприятиях химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности. Опыт применения аппаратов воздушного охлаждения показал технико-экономическую целесообразность замены водного охлаждения воздушным. По подсчетам видно, что внедрение аппаратов воздушного охлаждения на предприятиях химической промышленности позволяет сократить воды на производственные цели в 3-4 раза и сброс

сточных вод на 20-30%, при этом резко уменьшаются безвозвратные потери воды. По сравнению с оборотными системами водяного охлаждения, воздушное охлаждение имеет такие преимущества, как экономия капитальных вложений, эксплуатационных затрат, простота обслуживания и эксплуатации, возможность размещения всех охлаждающих устройств в пределах технологических установок [8].

Важное направление рационального использования воды в промышленности - широкое внедрение оборотных систем с локальной очисткой, а также замкнутых систем водоснабжения, которое снизило бы удельную норму водоотведения. Высокие показатели достигнуты на предприятиях нефтеперерабатывающей промышленности, черной и цветной металлургии. При этом свежая вода используется только для выполнения естественных потерь, что составляет от 1 до 3% от общего объема водопотребления.

В системе технического водоснабжения применяется прямоточная, последовательная, оборотная, замкнутая системы, из которых предпочтительной является замкнутая система без сброса и очистки сточных вод в водоемы. Оборотное водоснабжение может осуществляться в виде единой системы для всего предприятия или в виде отдельных циклов для одного цеха. В настоящее время фактическое количество используемой оборотной воды промышленностью составляет 70-75%, а на передовых предприятиях различных отраслей промышленности - 80-95%. Система оборотного использования воды позволяет сократить объем воды на 20-25 раз, но не исключает сброс загрязненных сточных вод.

Внедрение замкнутых систем водообеспечения будет способствовать улучшению использования и охраны водных ресурсов, а также позволяет размещать производства в районах с ограниченными водными ресурсами. Принципиальная схема водного хозяйства при замкнутом водоснабжении должна включать один из трёх основных видов циклов многократного использования воды: термического (для охлаждения воды), экстрагенного (для промывки, растворения), транспортного (для гидравлического транспортирования веществ, материалов). При проектировании замкнутых систем нужно учитывать возможные отрицательные последствия его реализации такие как, биологическое обрастание трубопроводов и стен охлаждаемых агрегатов и т.п., предусматривать соответствующие инженерные мероприятия по предотвращению таких явлений.

Внедрение замкнутого цикла необходимо во всех отраслях промышленности.

Крупным потребителем воды является сельское хозяйство, которое создает экологические проблемы, связанные с загрязнением водных ресурсов. Загрязнение водоемов поверхностным стоком сельскохозяйственных угодий зависит от многих факторов - это количество время и форма внесения. При этом важное значение имеет разработка научно обоснованных мероприятий, обеспечивающих защиту от загрязнения удобрениями. В этой связи, необходим комплекс организационно-технических мероприятий, уменьшающий вынос вредных химических соединений с полей орошения: строго соблюдать нормы внесения удобрений, создавать около водных объектов лесные полосы, складировать удобрения с соблюдением технических правил, осуществлять жесткий контроль за выполнением установленных требований при подкорме растений с самолетов и т.п.

Мелиорация земель из-за неправильного использования воды отрицательно

влияет на естественные процессы: сокращается сток природных вод, увеличивается минерализация воды, загрязнение удобрениями и пестицидами, усиливаются процессы засоления и заболачивание земель.

Для улучшения равномерности полива, повышения производительности труда и снижения удельных затрат воды должны применяться следующие методы:

- применение антифильтрационных покрытий, переход на механизированный полив с использованием стационарных и передвижных трубопроводов;
- осуществлять полив дождевальными машинами, внедрить капельное и синхронно- импульсное орошение. В системе мероприятий по сокращению затрат поливной воды нужно уделить внимание более широкому использованию специально подготовленных сточных вод животноводческих стоков.

Однако применение всех этих прогрессивных методов полива весьма незначительно.

Большие резервы в области рационального использования водных ресурсов имеются в коммунальном хозяйстве, где с каждым годом увеличивается объем недопотребления. В связи с повышением уровня благоустройства городов и населенных пунктов, оснащением инженерным оборудованием зданий и сооружений, развитием систем централизованного водоснабжения из городских водопроводов водопользование достигает в расчете на одного жителя до 450 л/сут. Совершенствование водопользования в коммунальном хозяйстве требует осуществления следующих мероприятий :

- уменьшения доли отпуска воды промышленным предприятиям за счёт увеличения использования для этих целей очищенных городских сточных вод;
- оснащения жилых и общественных зданий более современной арматурой и регуляторами давления, налаживания действенного учета и контроля за расходом воды;
- сокращения потерь в подводящей и разводящей сетях.

Составной частью рационального использования водных ресурсов является охрана природных вод от загрязнения. Основным средством борьбы с загрязнением природных вод считается организация очистки промышленных коммунальных стоков. В настоящее время очистка сточных вод осуществляется стационарными методами, такими как; отстаивание, удаление органических соединений с помощью микроорганизмов и т.д. Эти методы дороги и энергоемки. Стоимость очистных канализационных сооружений в ряде отраслей промышленности составляет от 6 до 15% стоимости основных фондов промышленного предприятия. Существуют следующие виды очистки сточных вод:

механический - процеживание через различные фильтрующие среды - сетчатые фильтры, микросетки, ткани, зернистые материалы. Эффективен для разделения суспензий. Эффект механической очистки сточных вод может быть повышен путем предварительной обработки ультразвуком и другими физико-химическими методами;

биологический - применением биологических окислителей и их компонентов, в частности биокоагуляторов, аэротенков, аэротенков- смесителей, биологических прудов. Перспективны двух- и более ступенчатая очистка сточных вод на биоокислителях, использование специфических культур микроорганизмов, применение стимуляторов биохимических процессов, повышение дозы активного ила, а также темпера-



туры среды, анаэробная обработка сильно концентрированных сточных вод и т.д.;

физико-химический - такой способ очистки сточных вод ориентирован на безреагентные методы, включая каталитическое окисление и окисление под давлением, а также более совершенные радио- и электрохимические методы.

Для некоторых видов загрязнителей применяются способы с помощью коагулянтов, сорбентов, реагентов;

электрохимический и электроионитный - это новое направление в области физико-химических методов очистки стоков, который в определенных случаях обеспечит высокий санитарный эффект. Предпочтение дается широкому применению таким процессам, как ионный обмен, выпаривание, радиохимическое окисление, кристаллизация и др.

Для стабильной высокоэффективной работы очистных комплексов нужно повсеместно решать вопросы, связанные с автоматизацией их работы. В системе автоматического регулирования процессами очистки крупных станций должны найти широкое применение компьютерные установки. Они позволяют получать ценные систематизированные сведения и использовать их для постоянного контроля и управления процессами очистки.

Актуальной становится проблема предотвращения загрязнения водных ресурсов поверхностными стоками с территории населенных мест (дождевыми, талыми, поливомоечными водами).

Несмотря на возросший уровень благоустройства современных городов, в результате концентрации населения, роста промышленности, содержание примесей в поверхностном стоке в последнее время остается еще значительным. При этом, если сброс даже очищенных бытовых и промышленных сточных вод осуществляется, как правило, ниже населенных пунктов, то сброс поверхностных стоков производится в черте городов. Отведение неочищенного поверхностного стока приводит к заилению водных объектов, загрязнению их нефтепродуктами и другими примесями, что ухудшает санитарный режим водоемов.

Рассмотрение мероприятий по рациональному использованию водных ресурсов в различных отраслях народного хозяйства свидетельствует о больших перспективных возможностях снижения водоемкости и уменьшения водопотребления и водоотведения.

Результатом реализации комплекса водосберегающих и водоохраных мероприятий в народном хозяйстве на базе широкого внедрения научно-технических достижений в использовании водных ресурсов является не только сокращение водопотребления и водоотведения (сброса загрязнений). Охрана и улучшение состояния водной среды направлены на создание условий для экономического роста и повышения эффективности общественного производства, а также улучшения отдыха населения, сохранения и преумножения природного потенциала страны.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Сергиенко Л.И. Теоретические вопросы экологии: водный аспект. Учебное пособие. Волгоград. 2005, 200 с.;
2. Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-ое изд. Т. 20, 495с.;
3. Вернадский В.И. История природных вод. История минералов земной

коры. Л.,Т.2, 1933г.;

4. Fakenmark, M. Integration of land and Water. Stokhoim Water Front., 1994, №1;

5. Львович М.И. Вода и жизнь: (Водные ресурсы, их преобразование и охрана). М.: Мысль, 2002, с.67-73;

6. Development and Cooperation. Frankfurt. Germany, 1997, №2.

7. Ушаков Е., П.,Голуб. А.А., Беличенко Ю.П. Водные ресурсы: рациональное использование. М., 1987,126 с.

8. Яковлев С.В. и др. Рациональное использование водных ресурсов. М.: ВШ, 2003г.100с.