

*К.В. Павлов, д.э.н.*

**ЭФФЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ СОЦИАЛЬНО-  
ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ  
ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ В КРУПНОМ ГОРОДЕ**

Россия располагает огромными водными ресурсами, и по их запасам, не только объемным, но и удельным, занимает одно из

© К.В. Павлов, 2013

первых мест в мире и первое место в Европе. Общий объем воды только в озерах составляет свыше 106 трлн м<sup>3</sup>. Запасы воды в пресных озерах составляют 25 трлн м<sup>3</sup>, из них свыше 90% приходится на озеро Байкал. Однако проблема загрязнения и истощения водных ресурсов не только в мире, но и в России стоит чрезвычайно остро.

Водные ресурсы – это запасы воды внутренних и территориальных морей, озер, рек, водохранилищ, подземных вод, ледников, прудов, каналов и иного рода поверхностных водоемов, которые согласно российскому законодательству представляют единый государственный водный фонд.

Экономика водных ресурсов как один из молодых разделов экономики природопользования изучает наличие, количество, качество вод по их видам, использование вод на производственные и хозяйственно-бытовые потребности. Это позволяет обеспечить контроль над качеством используемых вод, эффективностью их очистки и сбросом в поверхностные водоемы и почву, а также вводом в действие сооружений по очистке сточных вод и систем оборотного водоснабжения.

Объектами статистического наблюдения по водным ресурсам являются водопользователи различных водных источников, производящих забор воды для промышленного и сельскохозяйственного использования, а также хозяйственно-бытовых, питьевых и иного рода потребностей. Статистическому наблюдению подлежат также залужение земель в прибрежных водоохраных полосах, регулирование русел малых рек и водоемов. Предметом статистического наблюдения являются отдельные предприятия, организации и учреждения всех отраслей экономики независимо от источника водоснабжения и приемников сточных вод.

Обеспеченность запасами водных ресурсов определяется отдельно для поверхностных и подземных вод в объемных показателях. Запасы возобновляемых поверхностных водных ресурсов в расчете на одного человека в России приблизительно составляют 29 тыс. м<sup>3</sup>, подземных – 2 тыс. м<sup>3</sup>. Во Франции поверхностные воды составляют 5 тыс. м<sup>3</sup>, подземные – 0,5 тыс. м<sup>3</sup>. В Италии поверхностные воды составляют 2,7 тыс. м<sup>3</sup>, подземные – 0,2 тыс. м<sup>3</sup>. В статистике также учитывается количество наиболее крупных

водохранилищ, их площадь водосбора и водной поверхности, а при характеристике рек помимо их длины учитываются также объем воды в основном русле и площадь бассейна.

Наличие запаса водных ресурсов характеризуется в натуральных показателях с двух точек зрения:

1) как запасы воды по видам в объемных единицах;

2) как запасы гидроэнергетических ресурсов (оцениваются по среднегодовой мощности течения рек, выраженные в кВт).

Водопотребление учитывается в объемных единицах, причем большое внимание уделяется составу водопотребителей и назначению его использования. Статистическому учету подлежит объем водозабора из природных источников, т.е. количество изъятной воды из поверхностных водоемов и подземных горизонтов для ее дальнейшего использования, сюда же включается вода, получаемая при добыче полезных ископаемых, откачке грунтовых вод при строительстве, а также шахтно-рудничные воды. Не учитывается нецентрализованное изъятие воды населением из колодцев, артезианских скважин и рек. Не является водопотреблением пропуск воды через гидроузлы для шлюзования судов, выработки электрической энергии и поддержание судоходных глубин.

Показатель водопотребления отражает величину использованной воды всех видов, полученной из водозаборных предприятий, коммунальных водопроводов и других водохозяйственных систем на производственные нужды, а также орошение, сельскохозяйственное водоснабжение и хозяйственные питьевые потребности. Показатель водопотребления не учитывает объем оборотного и последовательного использования сточных вод, а также коллекторно-дренажные стоки.

Рассмотрим основные социально-экономические и экологические проблемы водопотребления и способы их решения в крупном городе. Осуществлено это будет на примере г. Ижевска, являющегося столицей Удмуртской Республики. Снабжение почти 700 тысяч жителей города Ижевска чистой питьевой водой хорошего качества и в необходимом количестве – основная задача Муниципального унитарного предприятия «Ижводоканал». Качество воды, выходящей из очистных сооружений, соответствует российским нормативам. Другое важное направление деятельности «Ижводо-

канала», составляющее основу санитарного и экологического благополучия города, – это водоотведение. Комплекс инженерных сооружений и санитарных мероприятий обеспечивает своевременный сбор сточных вод от населения и промышленных предприятий, транспортирование и очистку этих вод перед сбросом в реку Иж.

Предприятие «Ижводоканал» создано для производства продукции в целях удовлетворения общественных потребностей и получения прибыли. Предприятие осуществляет забор сырой воды из источников, очистку ее на очистных сооружениях водопровода, подачу потребителям, прием сточных вод, перекачку их, транспортировку и полную биологическую очистку на очистных сооружениях канализации. Тип продукции: вода и отвод стоков.

Виды деятельности предприятия:

оказание юридическим и физическим лицам услуг по водоснабжению и водоотведению;

осуществление деятельности по эксплуатации инженерных систем водоснабжения и водоотведения;

обеспечение качества подаваемой воды в соответствии с действующими стандартами, нормами и правилами при соответствии исходной воды требованиям стандартов;

выдача разрешительной документации, в том числе технических условий, для присоединения новых, реконструированных, перепрофилируемых или расширяемых объектов к системам водоснабжения и канализации, а также при выполнении водоохраных мероприятий абонентом (заказчиком);

осуществление функций заказчика по реконструкции и ремонту соответствующих сетей водопровода и канализации, а также объектов предприятия, необходимых для осуществления предприятием своей производственной деятельности;

осуществление технического надзора за качеством выполняемых работ по строительству водопроводно-канализационных сетей, в том числе подключаемых к сетям, находящимся в муниципальной собственности;

осуществление сбора средств за предоставление физическим и юридическим лицам услуг по водоснабжению и водоотведению;

создание, финансирование и внедрение научно-технических разработок и проектов, выполнение научно-технических работ, направленных на автоматизацию технологических процессов, решение экологических проблем и вопросов защиты окружающей среды как для собственных нужд, так и для нужд третьих лиц;

осуществление контроля над рациональным использованием питьевой и технической воды, поступающей из централизованных систем коммунального водоснабжения, над составом и свойствами сточных вод, сбрасываемых в систему коммунальной канализации и в канализационные сети г. Ижевска, а также взимание платы за превышение предельно допустимых концентраций вредных веществ в сточных водах согласно нормативным документам;

купля-продажа товаров производственно-технического назначения и товаров народного потребления, продуктов питания, транспортных средств, а также недвижимости;

производство продукции научно-технического и производственного назначения, товаров народного потребления, материалов;

организация и проведение выставок, семинаров и других мероприятий по обмену опытом;

деятельность по строительству и проектированию зданий и сооружений для собственных нужд, а также для нужд сторонних организаций (третьих лиц) исходя из технических и финансовых возможностей предприятия;

водопользование;

пользование недрами для добычи подземных пресных вод;

осуществление лизинговых операций;

осуществление внешнеэкономической деятельности;

растениеводство.

Иные виды деятельности, не предусмотренные уставом, предприятие осуществлять не вправе, кроме деятельности, направленной на создание объектов социально-культурного назначения и строительство жилья в целях обеспечения потребностей работников предприятия. История развития МУП «Ижводоканал» начинается с 1934 г., когда городской отдел водоканализации стал профессионально заниматься водоснабжением города (табл. 1).

Таблица 1

*История создания и развития МУП «Ижводоканал»*

Этапы (годы)	Характеристика
1925	Городские власти принимают решение о строительстве современного водопровода
1929	Организован городской отдел «Водосбыт» (предшественник Абонентской службы МУП «Ижводоканал»)
1931 (8 марта)	«Ижпромкомбинат» реорганизован в трест коммунальных предприятий «Коммунтрест», объединивший 8 подразделений
1933 (21 сентября)	Постановление президиума Ижевского городского совета «О нормах и плате за пользование водой и канализацией в г. Ижевске»
1934	Предприятия водопровода и канализации переведены на полный хозрасчет с законченной отчетностью и балансом. «Коммунтрест» ликвидирован, его обязанности переданы горкомхозу
1935	Утверждено «Положение о водоканалотделе Ижевского горкомхоза», определены обязанности предприятия
1945	Водоканалотдел горисполкома преобразован в трест «Водоканализация»
1948	Президиумом горсовета утвержден устав треста «Водоканализация». Утвержден его уставный фонд в размере 4678900 руб.
1949	Трест «Госводоканалпроект» разработал проектное задание на устройство канализационной системы Ижевска, началось строительство первого участка канализационной системы
1961	Создана Центральная лаборатория треста «Водоканализация», водомерная мастерская
1964	Пуск первой очереди очистных сооружений
1965	Трест «Водоканализация» преобразован в производственное управление водопроводно-канализационного хозяйства Ижевского горисполкома; введена должность главного энергетика предприятия
1966	На насосной станции второго подъема Новых головных сооружений установлено 6 новых мощных насосов. Организован ремонтно-строительный участок
1968	Построена насосная станция мощностью 30 тыс. м <sup>3</sup> воды в сутки
1971	Пуск второй очереди очистных Новых головных сооружений с производительностью 100 тыс. м <sup>3</sup> воды в сутки
1972	По дну пруда протянуто две нити дюкера водопровода от Новых головных сооружений для водоснабжения Ленинского района
1974	Полный пуск первой очереди Камских очистных сооружений
1976	Ввод в эксплуатацию Главной канализационной насосной станции № 1 мощностью 150 тыс. м <sup>3</sup> воды в сутки
1977	В производственном управлении водопроводно-канализационного хозяйства Ижевска создан планово-экономический отдел
1985	На предприятии введена бригадная форма организации труда с элементами хозяйственного расчета
1988	В Центральной диспетчерской службе введен в эксплуатацию комплекс автоматической системы диспетчерского управления
1991	Центральная лаборатория аттестовалась одной из первых в России; по дну пруда протянута третья нить дюкера водопровода для водоснабжения Ленинского района. Создан энергомеханический отдел
1993	Производственное управление водопроводно-канализационного хозяйства Ижевска переименовано в Муниципальное предприятие «Ижводоканал». Создан филиал МУП «Ижводоканал» – «Водоинформ»
1999	МУП «Ижводоканал» переименовано в Муниципальное унитарное предприятие «Ижводоканал»
2001	На базе планово-экономического и финансового отделов создан отдел финансового планирования
2002	Начинается прокладка полистиленовых водопроводных труб; введен в эксплуатацию корпус микробиологической лаборатории, впервые питьевая вода для Ижевска стала контролироваться по 54 показателям
2004	Наименование предприятия уточнено: Муниципальное унитарное предприятие г. Ижевска «Ижводоканал»

Таким образом, МУП «Ижводоканал» в своем развитии прошел длительную эволюцию и в настоящее время это крупное предприятие, в сферу деятельности которого входит оказание услуг по водоснабжению и водоотведению предприятиям г. Ижевска и его жителям, обеспечение качества подаваемой воды в соответствии с действующими стандартами, контроль состояния сточных вод. Оно обеспечивает работу водопроводных и канализационных сетей, насосных станций, очистных сооружений, а также осуществляет ремонт и строительство объектов водопользования и коммунальных услуг.

Состояние водных ресурсов в значительной мере зависит от уровня очистки сбрасываемых сточных вод [1]. Сточные воды – это воды, сбрасываемые после использования в ходе какого-либо процесса и поэтому не представляющие непосредственной ценности для этого процесса. К сточным водам относятся: бытовые и городские воды, однако к ним не относятся охлаждающие воды. Очистка сточных вод – это такой процесс, который обеспечивает соответствие воды установленным нормам качества.

Выделяют три типа очистки.

1. Механическая (первичная) – простая механическая очистка воды от твердых или осаждаемых веществ в сточных водах без биологического воздействия.

2. Биологическая (вторичная) – очистка отфильтрованных сточных вод искусственно регулирующими биологическими процессами с помощью живых организмов, обычно это микроорганизмы.

3. Химическая (третичная) – использование специальных методов, таких как микрофильтрация, фильтрация и химические процессы, для повышения эффективности биологической очистки с целью удаления питательных и минеральных веществ.

Различают три категории сточных вод, поступающих в поверхностные водоемы:

1. Нормативно или условно чистые – это все виды производственных и коммунальных стоков, которые поступают без очистки в природные водоемы, не ухудшают нормативное качество вод в заданном участке водоема.

2. Нормативно-очищенные – это такие производственные и коммунально-бытовые стоки, которые попадают в поверхностные

водные объекты после очистки на водоочистных сооружениях. При этом содержание загрязняющих веществ в таких стоках не должно превышать установленных предельно допустимых сбросов (ПДС).

3. Загрязненные, то есть недостаточно очищенные воды или вообще без очистки. К ним относятся все промышленно-производственные и коммунальные стоки, включая залповые сбросы с содержанием загрязняющих веществ выше утвержденных ПДК, сбрасываемые в природные водные источники после недостаточной очистки или вообще без очистки. В объем таких вод не входят стоки, направляемые на поля.

Проблемы обеспечения населения г. Ижевска питьевой водой нормативного качества и в достаточном количестве стали в настоящее время определяющими, без решения которых невозможно сохранение здоровья населения, улучшение условий деятельности, решение многих социальных проблем, связанных с повышением уровня жизни людей, в том числе с развитием жилищного строительства. Новые мощности очистных сооружений водопровода не вводились более трех десятков лет; не проводилась их комплексная реконструкция. До настоящего времени эксплуатируются очистные сооружения 1932 г. строительства [2]. Кроме того, за последние годы заметно ухудшилось качество воды поверхностных источников питьевого водоснабжения. Возможности и резервы барьерных и очистных сооружений в значительной степени исчерпаны, так как при проектировании они конструктивно не были рассчитаны на очистку воды такого высокого качества. На действующих сооружениях необходимо как строительство новых дополнительных технологических сооружений, так и модернизация уже функционирующих.

Канализация является одним из важнейших элементов санитарного благополучия населенных мест. Устройство канализации является крайне важным фактором градостроительства, позволяющим по-новому решать вопросы планировки и застройки города. Для соблюдения установленных условий водопользования необходимо постоянное совершенствование существующей технологической схемы очистки сточных вод и контроля над процессом очистки на всех его стадиях.



С целью повышения качества предоставления услуг по водоснабжению и водоотведению, оперативности решения организационно-технических задач, повышения технической оснащенности на предприятии принимаются текущие и перспективные планы технического перевооружения. Целью планов технического перевооружения МУП "Ижводоканал" является создание условий по обеспечению потребителей доброкачественной питьевой водой как одного из факторов санитарно-эпидемиологического благополучия, предотвращение поступления во внешнюю среду недостаточно очищенных сточных вод, обеспечение охраны окружающей среды от загрязнений, повышение эффективности, надежности и качества работы систем коммунального водоснабжения и канализации г. Ижевска.

К числу приоритетов плана относятся:

- улучшение качества питьевой воды за счет внедрения новых технологий на действующих сооружениях;

- улучшение качества очистки стоков на действующих городских очистных сооружениях канализации;

- повышение лабораторно-производственного контроля над качеством воды и очищенных сточных вод на всех этапах технологического цикла, включая выпуски воды в водоемы;

- снижение непроемких потерь воды;

- предпочтительность технических решений, прошедших практические испытания;

- экономичность.

В связи с этим в июне 2009 г. на тридцатой сессии Городской думы г. Ижевска была утверждена Инвестиционная программа МУП г. Ижевска «Ижводоканал» на 2010-2014 гг. Программа была разработана по Техническому заданию, утвержденному решением Городской думы. При разработке инвестиционной программы учтены требования Методических рекомендаций по разработке инвестиционных программ организаций коммунального комплекса, утвержденных приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 10 октября 2007 г. № 99.

Цели программы:

- повышение надежности работы систем водоснабжения и водоотведения;

обеспечение надежности питьевой воды в соответствии с требованиями современных санитарных норм;

ликвидация складов с токсичными и отравляющими веществами, расположенными в черте г. Ижевска;

обеспечение качества очищенных сточных вод в соответствии с федеральными требованиями;

устранение сброса производственных сточных вод в поверхностные водоемы;

обеспечение условий для развития жилищного строительства.

Общие затраты на реализацию мероприятий Программы превысили 725 млн руб. Необходимый объем финансовых средств на реализацию части программы, направленной на улучшение качества товаров и услуг, формируется частично за счет надбавки к тарифу, из городского бюджета, а также за счет собственных средств предприятия.

Основные финансово-экономические показатели МУП «Ижводоканал» за период 2007-2011 гг. представлены в табл. 2.

Таблица 2

*Финансово-экономические показатели МУП «Ижводоканал» за 2007-2011 гг.*

Показатели	Годы				
	2007	2008	2009	2010	2011
Выручка, тыс. руб.	690470	749929	806868	871532	933745
Затраты на производство, тыс. руб.	645550	692921	791297	864774	918372
Затраты на один рубль реализованной продукции, тыс. руб.	0,93	0,92	0,98	1,08	1,02
Фондоотдача	0,312	0,327	0,344	0,351	0,359

За период с 2007 по 2011 г. выручка от реализации продукции увеличилась на 34%. Затраты на производство продукции также увеличились – прирост составил 42%. В результате того что себестоимость растет быстрее, чем выручка, возрастают и затраты на 1 руб. реализованной продукции – за 2007-2011 гг. прирост составил 9,2%. Фондоотдача в период с 2007 по 2011 г. увеличивает-

ся – это говорит о том, что увеличивается количество выпускаемой продукции, приходящейся на единицу стоимости основных средств [3].

В табл. 3 приведены значения показателей рентабельности продаж, рентабельности капитала и рентабельности активов МУП «Ижводоканал» в динамике за период с 2007 по 2011 г. Из этой таблицы видно, что все показатели к концу указанного периода снизились. Это означает, что эффективность использования капитала и активов предприятия падает, кроме этого, снижается также и доля прибыли в общей выручке от реализации.

Таблица 3

*Показатели рентабельности МУП «Ижводоканал»  
за период с 2007 по 2011 г.*

Наименование показателя	Значение коэффициента				
	2007	2008	2009	2010	2011
Рентабельность продаж	6,5	2,93	1,9	1,5	0,8
Рентабельность капитала, %	0,22	1,72	0,22	0,16	0,12
Рентабельность активов, %	0,19	1,5	0,31	0,29	0,17

Увеличить показатели рентабельности можно как путем увеличения выручки, повышая тарифы на услуги, так и путем сокращения себестоимости. Однако увеличение выручки на основе роста тарифов является малоперспективным мероприятием, так как тарифы на услуги МУП «Ижводоканал» согласовываются с Управлением имущественных отношений администрации г. Ижевска. В связи с этим эффективнее разработать меры по снижению себестоимости путем внедрения новых технологий и заключения новых договоров. Учитывая, что доля электроэнергии в себестоимости 1 м<sup>3</sup> воды составляет около 40%, для снижения затрат на предприятии следует разработать и внедрить Программу энергосберегающих технологий.

В этой связи можно предложить осуществить внедрение системы управления водоснабжением и водоотведением на основе преобразователей частоты. Практика использования на водоподъемных и канализационных насосных станциях показала преимущество их применения. В частности, работа станций с преобразователями частоты позволяет:

увеличить срок службы электродвигателя и приводного механизма;

устранить возможность гидроудара и высоких пусковых токов;

снизить эксплуатационные затраты в системах управления насосами, вентиляторами и воздухоудувками;

регулировать скорость вращения асинхронных электродвигателей в широких пределах;

создавать замкнутые системы асинхронного электропривода с возможностью точного поддержания заданных технологических параметров;

уменьшить нагрузки на электрические сети и увеличить срок службы механических узлов;

экономить электроэнергию в насосных, вентиляторных и компрессорных агрегатах;

отказаться от дроссельного регулирования давления воды в системе водоснабжения.

Кроме частотных преобразователей на объектах можно также использовать устройства плавного пуска асинхронных электродвигателей. Новые технологии следует внедрить на предприятии для того, чтобы дальнейшая работа МУП «Ижводоканал» стала менее затратной и более эффективной. По оценкам, вследствие реализации указанных мероприятий снижение энергоемкости производства на предприятии может составить 30%. Предложенные мероприятия, на наш взгляд, можно использовать также для повышения эффективности водопотребления и в других городах страны.

### **Литература**

1. Лялин В.Е. Экологическая экономика: региональный аспект / В.Е. Лялин, К.В. Павлов, Т.И. Серазетдинова. – Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2004. – 76 с.

2. Павлов К.В. Региональные эколого-экономические системы / К.В. Павлов. – М.: Магистр, 2009. – 387 с.

3. Шуляк П.Н. Финансы предприятия / П.Н. Шуляк. – М.: Издательский дом «Дашков и К», 2007. – 752 с.

*Представлена в редакцию 17.07.2013 г.*