

УДК 628.356.1

М.В.СОЛОДОВНИК

Харьковская национальная академия городского хозяйства

ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВАРИАНТОВ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ г.ХАРЬКОВА

Приводится сравнительная характеристика экономической эффективности внедрения различных вариантов улучшения качества питьевой воды, а также степени их комфортности и санитарной надежности.

В последнее время остро стоит вопрос о неблагоприятной экологической ситуации, которая влечет за собой ухудшение состояния окружающей среды, загрязнение воздуха, почвы, воды. Анализ опроса жителей городов Украины показал, что проблема водоснабжения и качества потребляемой воды стоит на первом месте. Проведенные исследования показали заинтересованность всех социальных слоев населения в доочистке подаваемой воды, либо замене ее на альтернативный источник водоснабжения (для Харькова таким источником является «721» или «Роганская» вода фирмы «Галс», а также вода родников).

Для поверхностных источников характерно резкое ухудшения качества воды за счет химического и радионуклидного загрязнения. Для Харькова основными источниками водоснабжения являются поверхностные источники. Технология очистки воды из поверхностных источников осталась неизменна в течение нескольких десятилетий, а качество, как уже упоминалось ранее, значительно ухудшилось. Основной проблемой, с которой сталкиваются харьковчане, является наличие канцерогенов в воде, образующихся при первичном хлорировании.

Анализ исследований [1-4], проведенных по всему миру, показывает мутагенность и токсичность канцерогенов, вызывающих различные заболевания, в том числе и онкологические. Поэтому первоочередной задачей является обеспечение населения высококачественной питьевой водой. Этого можно достичь несколькими способами, учитывая при этом и экономическое обоснование каждого из вариантов. Особенно это актуально при выборе одного наиболее выгодного варианта из нескольких. Хотя кроме экономического эффекта необходимо обратить внимание в данном случае на комфортность и санитарную надежность каждого из вариантов.

Остановимся на следующих вариантах:

1. *Реконструкция очистных сооружений.* Комплекс очистных сооружений должен быть дополнен озонаторными установками (для первичного озонирования) и сорбционными фильтрами, загруженными

ми активным углем. Таким образом население будет получать высококачественную питьевую воду. Но у этого способа имеется два существенных недостатка:

- во-первых, человеку для питья и приготовления пищи необходимо 3-5 л/сут. на человека, а очистные сооружения очищают воду в расчете 400-500 л/сут. на человека, т.е в 100-200 раз больше, чем это необходимо, так как использовать эту воду для бытовых целей (стирка, мытье посуды) нецелесообразно. Причем стоимость такой воды возрастет в несколько раз;

- во-вторых, не факт, что качество воды на выходе очистных сооружений и на входе в квартиру будет идентичным, т.к состояние труб, проложенных еще в 50-60-х годах прошлого столетия оставляет желать лучшего.

2. *Использование воды из цистерн (типа «721» фирмы «Галс»).* Вода фирмы «Галс» не содержит хлорорганики и качество ее регулярно контролируется. Но, согласно проведенным анализам, ее жесткость составляет 0,6 мг-экв/л (по ГОСТу оптимальное значение 1,5-7 мг-экв/л). Такая вода, согласно классификации, является очень мягкой и может вымывать соли из организма. Следовательно, необходимо скорректировать свой рацион таким образом, чтобы в нем преобладали продукты, содержащие в большом количестве необходимые элементы (творог, курага, орехи, сыр). Еще одним недостатком является низкое значение рН газированной воды – 5,5, которой отдают предпочтение 90% харьковчан, но более целесообразно покупать негазированную воду, с рН 7,7, которая также отпускается потребителю.

3. *Использование родниковой воды.* Этот вариант становится все более популярным у населения, благодаря доступности с экономической и территориальной точки зрения, но результаты анализов, проведенные лабораторией КП «Вода», показали, что в большинстве родников г.Харькова качество воды не соответствует нормативному ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая» по показателю «коли-индекс» [5]. К заметному ухудшению качественных показателей родниковой воды приводит и неудовлетворительное санитарное состояние территории городов, влияние транспорта и промышленности. Поэтому при оценке эффективности различных вариантов необходимо учитывать и технологический аспект, а именно качество воды, и если качество водопроводной воды и воды фирмы «Галс» контролируется ежедневно, то о родниковой воде такого сказать нельзя.

Следовательно, вариант использования родниковой воды рассмотрен не будет из-за нестабильности качества и отсутствия экономической составляющей. Вариант реконструкции очистных сооруже-

ний в данный момент является неосуществимым, на его внедрение необходимо несколько миллионов долларов, а если учесть и санацию сетей, то сумма возрастет в два раза. Такие дотации не в состоянии выделить ни Госбюджет, ни тем более местный, хотя эта статья расходов очень важна для здоровья нации.

Поэтому внимание стоит уделить проектам максимально приближенным к населению, позволяющим получать чистую воду прямо у себя на кухне, или вблизи от дома, которые приемлемы как с экономической, так и технологической точки зрения:

1. *Использование локальной установки доочистки* хозяйственно-питьевой воды в подвале дома. Этот вариант предусматривает отдельный трубопровод (стояк), по которому вода разводится в квартиры, либо делается общий вывод в подъезде, что менее удобно для потребителей. Вариант локальной установки является незаменимым для детского сада, школы, ресторана, малого пищевого производства. Мощности одной установки достаточно для обслуживания около 2000 человек.

Согласно этому варианту потребители могут получать воду довольно высокого качества, к тому же установка может комплектоваться из различных блоков, согласно исходному качеству воды и пожеланиям потребителей. Также преимуществом является наличие высококвалифицированного обслуживания фирмы поставщика, что гарантирует стабильность качества воды и высокая степень комфортности (потребителям необходимо лишь открыть кран).

При расчете капитальных затрат учитывались затраты на установку труб и арматуры, счетчиков и проведение монтажных и строительных работ. Количество потребителей принималось 2000 человек, норма водопотребления 5 л/сут. на человека.

В состав установки входят: фильтр сорбционный (для удаления хлорорганики); установка для умягчения воды; лампа бактерицидная.

В статье расходов оборотных средств были включены расходные материалы (на год): уголь активированный – 150 мешков по 25 кг, соль для регенерации и заработная плата обслуживающего персонала.

При расчете себестоимости 1 л воды учитывалось, что 70% капиталовложений финансируется из городского бюджета (как пилотный проект для г.Харькова), а 30% ложится на плечи потребителей.

При подсчете было установлено, что капитальные затраты составят около 108 тыс. грн, а эксплуатационные 112 тыс. грн/год. Следовательно капитальные затраты с учетом дотаций из бюджета составят 32642 грн. Таким образом, единоразово каждой квартире необходимо будет оплатить около 45 грн.

Абонплата в месяц, исходя их эксплуатационных затрат, будет составлять:

$$A = \mathcal{E} / (N \times 12), \quad (1)$$

где \mathcal{E} - эксплуатационные затраты, грн.; N - количество квартир в доме; 12 - количество месяцев в году.

$$A = 112000 / (570 \times 12) = 16 \text{ грн.}$$

Себестоимость 1 л воды согласно формуле (2) составит:

$$C = \mathcal{E} / Q, \quad (2)$$

где Q - расход воды, м³/год (исходя из нормы водопотребления 5 л/сут.·чел, и количества жителей 2000).

$$C = 11200 / 3650 = 30,68 \text{ грн/м}^3.$$

Таким образом, 1 л очищенной воды с высокими вкусовыми качествами будет стоить потребителю чуть более 3 коп. Данный вариант может использоваться и на довольно крупных предприятиях с корректировкой производительности и количества установок.

2. *Установка бытового фильтра под мойкой в каждой квартире.* Такой метод доступен каждому независимо от планировки квартиры и позволяет получать воду высокого качества прямо у себя на кухне (рис.1), без прохождения через городскую распределительную сеть, т.е степень комфортности довольно высокая, хотя и ниже, чем у первого варианта, обусловленная необходимостью обслуживать свой фильтр самостоятельно, контролировать сроки смены картриджа. Причем этот же фактор обуславливает и более низкую степень санитарной надежности, так как при неправильной эксплуатации установки возможен залповый сброс загрязнений, задержанных ранее. Таким образом, основным недостатком, является отсутствие квалифицированного обслуживания.



Рис.1 – Установка фильтра под мойкой

В качестве очистителя был выбран фильтр марки «Гейзер», сочетающий в себе процессы, аналогичные предыдущей установке, с производительностью 2-5 л/мин. Капитальные затраты включают приобретение фильтров, счетчиков и арматуры для каждой квартиры. Эксплуатационные затраты учитывают замену картриджей: с активным углем и ионитом – один раз в год, а механический – два раза в год.

Таким образом, капитальные затраты составят 242 тыс. грн., а эксплуатационные – 55,3 тыс. грн.

Себестоимость 1 л воды будет составлять:

$$C = \mathcal{E} / Q, \text{ грн}$$

где Q – расход воды, м³/год (исходя из нормы водопотребления 5 л/сут.·чел. и количества жителей 2000).

$$C = 55300 / 3650 = 15,15 \text{ грн/м}^3.$$

Таким образом, 1 л очищенной воды с высокими вкусовыми качествами будет стоить 1,5 коп.

3. *Доставка воды автоцистернами.* Этот метод позволяет получать воду довольно высокого качества (за исключением ранее озвученных параметров), без наличия углекислого газа или с ним. Основным недостатком является самая низкая комфортность, обусловленная наличием графика поставки и трудоемкостью. Так, среднестатистической семье в день необходимо около 15 л воды, а она поставляется в лучшем случае два раза в неделю, т.е за раз необходимо принести 20-30 л воды. Также для этого варианта характерна низкая надежность, так как специалисты считают, что возможно ухудшение качества воды при ее транспортировке, и опасение вызывает чистота используемых цистерн [6]. Стоимость 1 л составляет 25 коп. Что значительно превышает стоимость воды в двух предыдущих вариантах. Данные исследований представлены на рис.2, 3.

Просчитав, таким образом, экономическую эффективность каждого варианта и обратив внимание на их комфортность и надежность, потребителю предоставляется возможность выбора. Поскольку однозначно отвергать либо рекомендовать какой-то из вариантов нецелесообразно, все они имеют свои преимущества и недостатки, но, несомненно, способствуют улучшению качества потребляемой воды, а, следовательно, и здоровья населения.

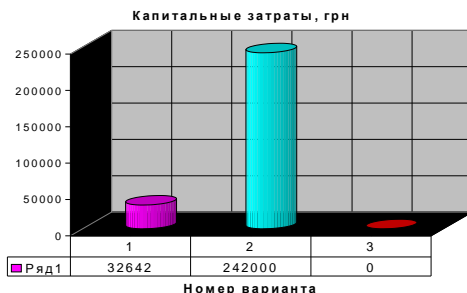


Рис.2 – Капитальные затраты предложенных вариантов



Рис.3 – Анализ стоимости воды по трем предложенным вариантам

1.Скоробогатов.Г.А., Калинин А.И. Осторожно! Водопроводная вода! – СПб.: Изд-во С- Петербургского ун-та, 2003. –156 с.

2.Дуган А.М., Шульженко О.Ф. Суммарная мутагенность продуктов обеззараживания воды в процессе водоподготовки // Вода і водоочисні технології. – 2001. – №1. – С.24-26.

3.Карамазинов Ф.М., Чернов В.Б. и др., Модернизация систем обеззараживания на рсчитных сооружениях водопровода // Водоснабжение и сантехника. – 2005. – №1. – С.4-8.

4.Благодарная Г.И. Пути снижения канцерогенных примесей в питьевой воде // Материалы науч.-техн. семинара «Проблемы внедрения ДержСанПін «Вода питна» в практику. Качество, технология и контроль питьевой воды». – Харьков: ХОП НТГ КГ ПО, 2005. – С.8-11.

5.Дмитренко Т.В. Направление улучшения качества родниковых вод // Материалы науч.-техн. семинара «Проблемы внедрения ДержСанПін «Вода питна» в практику. Качество, технология и контроль питьевой воды». – Харьков: ХОП НТГ КГ ПО, 2005. – С.174-176.

6.Грабовский П.А, Карпов И.П., Ларина Г.М., Прогульный В.И. Анализ стоимости, санитарной надежности и комфортности систем питьевого водоснабжения // Питьевая вода России: Информ. сб. – Екатеринбург: Изд-во РосНИИВХ, 2002. – 68 с.

Получено 07.11.2006

УДК 504.4.062.2

О.В.ХАРЛАМОВА, канд. экон. наук

Харківська національна академія міського господарства

В.В.ПОПКОВ

КП «ВТП «Вода», м.Харків

ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ЯК ФАКТОР РАЦІОНАЛІЗАЦІЇ ВОДОСПОЖИВАННЯ

Наводиться авторське визначення поняття «екологізація». Розглянуто причини зростання екологічної напруженості. Представлено результати аналізу інвестицій в об'єкти охорони водних ресурсів у загальному їх обсязі на природоохоронні заходи, а та-