

## Гигиенический менеджмент питьевого водоснабжения на примере сельских поселений

Е. М. Трофимович, Г. И. Крашенинина,  
Новосибирский научно-исследовательский  
институт гигиены МЗ России,  
Новосибирская государственная медицинская академия

Основной целью гигиенического менеджмента питьевого водоснабжения является создание эффективной системы организации получения и распределения питьевой воды, соответствующей гигиеническим нормативам, при активном участии населения, административных органов и финансовых структур. Апробация разработанного метода гигиенического менеджмента проведена в трех районах Новосибирской области. Полученные результаты позволяют дать гигиеническую оценку санитарного состояния источников водоснабжения, выявить проблемные ситуации и факторы риска для здоровья населения, оказать помощь территориальным органам самоуправления в реализации программ обеспечения населения питьевой водой.

Гигиенический менеджмент в питьевом водоснабжении представляет собой методическую систему повышения эффективности социально-гигиенического мониторинга окружающей среды и здоровья населения, основанную на использовании ситуационного подхода к определению положительных и отрицательных характеристик водного фактора, созданию социально-гигиенического алгоритма повышения мотивации населения и органов самоуправления к достижению оптимальных условий обеспечения населения питьевой водой и сохранению здоровья людей. Система регионального гигиенического менеджмента питьевого водоснабжения также способствует созданию рынка услуг в этой важной санитарной, инженерной и медико-социальной сфере, без которых невозможна организация санитарно-эпидемиологически надежного обеспечения населения питьевой водой.

**Материал и методы исследования.** Изучены организация системы водоснабжения в трех районах Новосибирской области и общая заболеваемость по обращаемости взрослого и детского населения. Проведена экспертная оценка питьевого водоснабжения населения по критериям гигиенического менеджмента.

**Результаты.** Гигиенический менеджмент включает:

- изучение санитарного состояния источников питьевого водоснабжения и выявление проблемных ситуаций в каждом районе и поселении;

- выявление факторов риска и определение конкретных путей их устранения для предотвращения негативных медицинских, социальных, экономических последствий для населения;

- координацию деятельности территориальных служб по контролю за работой сооружений водоподготовки и качеству воды с участием новых аналитических структурных единиц;

- разработку мероприятий по устранению реальных недостатков в местных системах питьевого водоснабжения и обеспечению санитарной надежности водоемисточников;

- содействие принятию органами территориального самоуправления оптимальной производственно-финансовой стратегии и политики по реализации Программ обеспечения населения питьевой водой;

- помощь в экономической оценке прямых и косвенных затрат на использование новых технологий, в том числе блочно-модульных систем подготовки воды из подземных водоемисточников для сельских поселений, эксплуатацию водопроводов, распределение питьевой воды, консультации для санитарно-гигиенического обоснования необходимых инвестиций в эксплуатационные службы водоснабжения;

- воспитание санитарно-экологического мышления у руководителей территориальных органов самоуправления, специалистов и населения в отношении питьевого водоснабжения, мотивации прямых и опосредованных служб к участию

в создании надежного питьевого водоснабжения в каждом поселении района, повышение санитарно-гигиенической квалификации работников служб предприятий питьевого водоснабжения в сельских поселениях, проведение семинаров по обмену передовым опытом.

Гигиенический менеджмент питьевого водоснабжения ориентирован на две группы факторов, влияющих на поведение людей:

- гигиенические факторы, стимулирующие стремление населения к улучшению социальных условий жизни, сохранению своего здоровья и будущего поколения, достижение уверенности в безопасности среды обитания;

- факторы положительной мотивации по стремлению к достойной цивилизованной жизни в каждом поселении, ценность здоровья и ответственность каждого человека перед государством за сохранение своего здоровья, удовлетворенность вниманием государства к личности, активации индивидуума к осознанию его причастности в функционировании системы питьевого водоснабжения как важнейшего государственного-общественного дела.

Ситуационный подход в системе гигиенического менеджмента предусматривает:

- научно обоснованный выбор технологических решений, ориентированных, главным образом, на обеспечение гигиенических показателей качества воды;

- обеспечение всех рабочих мест квалифицированными кадрами;

- создание единой информационной системы с банком данных территории по источникам водоснабжения, системам водоподготовки и их кадровому обеспечению.

При гигиенической экспертизе технологических решений проблемы обеспечения населения территорий питьевой водой из подземных водоисточников необходимо учитывать качественный состав их воды и конкретно рекомендовать применение оптимальных вариантов установок по его улучшению.

Практическая работа по определению наиболее приемлемого варианта решения вопроса обеспечения населения питьевой водой должна осуществляться на основе специфических критериев: нормативных, ресурсных, финансово-экономических, организационных и медико-социальных.

К числу **нормативных критериев** в сельском водоснабжении отнесены следующие:

- соответствие качества воды источника питьевого водоснабжения гигиеническим нормативам и срок действия допустимых временных гигиенических нормативов;

- соответствие водоисточника требованию возможности организации его санитарной охраны;

- обеспечение проекта правовыми нормами;

- достижение такого проектного уровня, который соответствует санитарно-эпидемиологическим требованиям к условиям питьевого водопользования населения.

**Ресурсные критерии** выбора объекта включают:

- количественное соответствие дебита источника водоснабжения перспективе развития населенного пункта;

- возможность обеспечения эксплуатации системы водоснабжения местными кадрами;

- обеспеченность водопроводных сооружений электро- и теплоснабжением;

- надежность водопроводной системы в отношении ее ремонтно-технического обеспечения.

**Финансово-экономические критерии** определяют:

- наличие финансовых ресурсов, в т.ч. собственных средств органов местного самоуправления и гарантированных дотаций для обеспечения санитарно-эпидемиологической надежности питьевого водопровода;

- соответствие планируемых технологических и кадровых финансовых затрат объему санитарно-противоэпидемических мероприятий;

- коммерческие финансовые затраты на распределение питьевой воды среди населения;

- окупаемость проекта;
- анализ конъюнктуры рынка, расчет рыночного риска и определение санитарно-технической стабильности проекта.

**Организационные критерии:**

- соблюдение адресности финансирования на санитарно-противоэпидемические мероприятия;
- обеспечение водопроводных установок кадрами;

- планирование работы по обеспечению населения питьевой водой;

- регламентирование санитарного и технологического контроля за работой водопроводной системы;

- разработка системы отчетности.

**Медико-социальные критерии:**

- улучшение показателей здоровья людей;

- повышение санитарно-эпидемиологической надежности системы водоснабжения и качества питьевой воды;

- положительная динамика медицинской и социальной статистической отчетности.

Унифицированная информация по источникам водоснабжения, системам водоподготовки и их кадровому обеспечению концентрируется в территориальных банках данных, анализируется, и на ее основе принимаются дальнейшие решения по оптимизации процесса обеспечения населения питьевой водой.

Апробация метода гигиенического менеджмента в питьевом водоснабжении была проведена в двух сельских районах Новосибирской области, территории которых по санитарному состоянию водных объектов отнесены к «неблагоприятным»: первый - по высокому содержанию в питьевой воде солей жесткости, железа, магния, хлоридов, а также по величине сухого остатка; второй - в связи с превышением гигиенического норматива натрия в воде. Территория третьего района была классифицирована как «условно благоприятная» в связи с превышением концентрации только железа в воде (табл.1).

Таблица 1

Сравнительные характеристики качества питьевой воды населенных пунктов

Район Новосибирской области	Показатель качества воды					
	Сухой остаток, мг/дм <sup>3</sup> ГН = 1000 (1500)	Общая жесткость, мг экв/дм <sup>3</sup> ГН = 7,0 (10)	Натрий, мг/дм <sup>3</sup> ПДК = 200,0	Сульфаты, мг/дм <sup>3</sup> ПДК = 500,0	Хлориды, мг/дм <sup>3</sup> ПДК = 350,0	Железо, мг/дм <sup>3</sup> ПДК = 0,3 (1,0)
1	2016	19	200	500	400	1,5
2	850	3,5	250	100	180	1
3	900	7	200	220	180	1,5

Примечания. В скобках указаны гигиенические нормативы, допускаемые временно.

Районы 1 и 2 – «неблагоприятные», район 3 – «условно благоприятный».

Таблица 2

Сравнительная характеристика районов Новосибирской области по обеспечению населения питьевой водой из подземных водоисточников

Район Новосибирской области	100%-ное централизованное водоснабжение		Нецентрализованное водоснабжение	Население, использующее воду шахтных колодцев, %
	Число поселений	Процент населения	Процент домовладений	
1	0	0	79,2	30,9
2	16	32,6	36,8	6,2
3	7	13,3	35,3	42,9

Примечание. Районы 1 и 2 – «неблагоприятные», район 3 – «условно благоприятный».

Санитарное обследование хозяйственно-питьевого водоснабжения населения в поселениях вышеперечисленных районов показало, что имеются существенные различия в организации в них системы хозяйственно-питьевого водоснабжения (табл. 2).

Сооружений для улучшения качества питьевой воды по органолептическим, общесанитарным и санитарно-токсикологическим показателям ни в одном поселении нет, что является приоритетной проблемой гигиенического менеджмента в этих районах.

Для определения влияния минерального состава подземных вод на состояние здоровья населения была изучена общая заболеваемость по обращаемости взрослого и детского населения (табл. 3).

Полученные результаты показали, что в первом районе, где питьевая вода характеризуется повышенными минерализацией, жесткостью и содержанием железа, отмечается более высокий уровень общей заболеваемости болезнями органов пищеварения во всех возрастных группах и болезнями мочеполовой системы у детского населения.

Для оценки готовности поселений к реализации программы обеспечения населения питьевой водой в рамках гигиенического менеджмента был проведен сбор информации по разработанной унифицированной форме с экспертной характеристикой и итоговой балльной оценкой (табл. 4, 5).

При оценке перспектив питьевого водоснабжения в поселениях или районах по критериям, указанным в таблицах 4 и 5, отличную готовность к внедрению целевой программы обеспечения населения питьевой водой будут иметь те поселения, которые получат 50 баллов, т.е. каждый критерий оценки, указанный в таблице 4, будет оценен в пять баллов.

Материалы санитарно-технической экспертизы трех выбранных районов показали, что ни один из них не имеет полной готовности к организации эффективной системы обеспечения населения питьевой водой. Наиболее высокий уровень готовности был установлен во втором районе, набравшем 33 балла. Неблагоприятный микроэлементный и солевой состав питьевой воды является приоритетным фактором риска подземных вод для здоровья населения, поэтому при

Таблица 3

Общая заболеваемость по группам населения (на 1000 человек)

Район	Нозологическая форма						Новообразования
	Болезни системы кровообращения	Болезни крови и кровеносных органов	Болезни эндокринной системы	Болезни органов пищеварения	Болезни мочеполовой системы	Врожденные аномалии	
<b>Взрослые</b>							
1	144,2	7,6	23,9	67,6	51,5	1,6	61,3
2	78,3	11	15,7	56	45,1	0,3	24,7
3	282	9,7	22,9	43,8	41	-	20,5
<b>Подростки</b>							
1	43,2	13,4	13,4	155,4	161,7	8,2	2,1
2	10,6	2,5	11,4	49	26,1	9	-
3	18,7	17,8	8,5	46,5	22,9	3,4	4,2
<b>Дети</b>							
1	12,2	12,2	10,1	68,1	22,6	3,7	0,3
2	3,7	12,3	6,4	52,1	11,8	11,5	0,8
3	7,4	24,1	2,6	24,1	4,9	0,8	2,1

Примечание. Районы 1 и 2 – «неблагоприятные», район 3 – «условно благоприятный».

## Экспертная оценка питьевого водоснабжения населения по критериям гигиенического менеджмента

определении технологических решений по подготовке подземных вод для питьевых целей было признано целесообразным применение локальных блочно-модульных установок по подготовке питьевой воды методами ионнообменного опреснения, обратноосмотического и электродиализного обессоливания воды, принятых во многих странах мира [1,2,3,4]. Санитарно-технологический эффект от применения указанных методов примерно одинаков, но каждый из них имеет наилучшие показатели, в т.ч. экономические при различных условиях минерализации исходной воды, то есть каждый метод должен пройти санитарную экспертизу в отношении конкретного водосточника. Электродиализ наиболее экономичен при минерализации воды 1-8 г/дм<sup>3</sup>. Обратоосмотический метод наиболее выгоден при минерализации воды 15-40 г/дм<sup>3</sup>. Водоочистные установки, основанные на методе ионного обмена, применяются при солесодержании до 2 г/дм<sup>3</sup>. Производительность всех установок регулируется технологически в зависимости от требуемых объемов и численности населения.

Проведенная работа позволяет сделать вывод, что разработанная система гигиенического менеджмента в питьевом водоснабжении на основе социально-гигиенического мониторинга окружающей среды и здоровья населения эффективна при внедрении целевых программ обеспечения населения питьевой водой.

### Литература

1. Prabhakar S., Parta R.N., Mitra B.M. et al. Disalination. - 1989. - № 73 (1-3). - P. 37-46.
2. Conton W. J., Hornburg C.D., Watson B.M. et al. Disalination. - 1990. - № 78 (2). - P. 157-176.
3. Heier Kark-Wilheim. Pipes and Pipelines Ins. - 1990. - № 35(3). - P. 13-16.
4. Harries R., Elyanov D., Heshka D. H. et al. Disalination. - 1991. - №84 (1-3). - P. 109-121.

Номер п./п.	Критерий гигиенической оценки питьевого водоснабжения населения
1.	Готовность административного руководства поселения к восприятию Программы обеспечения населения питьевой водой как необходимый элемент повышения качества жизни населения
2.	Готовность населения к участию в решении проблемы достижения безопасного питьевого водоснабжения в поселении
3.	Наличие материальной базы для размещения блочно-модульной установки по подготовке питьевой воды
4.	Санитарное состояние источника питьевого водоснабжения населения и существующие системы водообеспечения
5.	Наличие местных экономических ресурсов для создания блочно-модульной системы водоподготовки и распределения питьевой воды среди населения
6.	Наличие кадровых ресурсов для обеспечения работы питьевого водопровода в поселении
7.	Степень сложности проблемной ситуации по качеству воды, используемой для питьевых целей
8.	Гигиеническая оценка факторов риска в обеспечении населения питьевой водой по существующей схеме
9.	Готовность администрации поселения к созданию рациональной системы распределения питьевой воды среди населения в физиологически необходимом количестве
10.	Наличие непреодолимых факторов, снижающих степень реализации программы в поселении

Таблица 5

## Социально-гигиеническая оценка готовности населенного пункта к реализации целевой программы обеспечения населения питьевой водой

Балл	Готовность	Мотивация
1	Очень плохая	Отсутствие мотивации у руководителей и населения к созданию рациональной системы водоснабжения, отсутствие материальной базы и финансовых средств для улучшения качества питьевой воды.
2	Слабая	Неуверенная мотивация к реализации Программы обеспечения населения питьевой водой. Проблематичная перспектива обеспечения программы материальной базой и финансовыми средствами
3	Удовлетворительная	Наличие конкретных предпосылок к созданию локального питьевого водопровода и желание администрации реализовать программу
4	Хорошая	Готовность администрации и населения к выполнению программы при преимущественной поддержке администрации области
5	Отличная	Готовность администрации немедленно приступить к выполнению программы и реализовать мероприятия в конкретные сроки при максимально возможном местном финансировании и поддержке населения