

Администрация Алтайского края

Управление Федеральной службы по надзору в  
сфере защиты прав потребителей и благополучия  
человека по Алтайскому краю

Международная ассоциация  
«Вода – Медицина – Экология»

НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды  
им. А. Н. Сысина РАМН

Институт водных и экологических проблем СО РАН

Конгресс

Правильное питание подрастающего поколения

**Питьевые**  
**Воды 2010**  
**Сибири**

Материалы

V научно-практической конференции

20 – 21 мая 2010 г.

**Барнаул – 2010**

ББК 51.215  
УДК 614.777  
П 355

Ответственные редакторы: д.г.н. Ю.И. Винокуров,  
д.м.н. И.П. Салдан

П 355 Питьевые воды Сибири – 2010: материалы V научно-практической конференции / Под ред. Ю.И. Винокурова, И.П. Салдана. – Барнаул: Пять плюс, 2010. – 189 с.

ISBN 978-5-904014-06-3

В сборнике содержатся материалы докладов и статьи участников V научно-практической конференции «Питьевые воды Сибири – 2010», проводимой в рамках Межрегионального конгресса «Организация питания в детских образовательных учреждениях» (20-21 мая 2010 г., Барнаул). В материалах конференции рассматриваются актуальные проблемы, связанные с ресурсами поверхностных и подземных вод Сибири, их состоянием и перспективами использования в целях питьевого водоснабжения городского и сельского населения. Обсуждаются вопросы нормирования качества питьевой воды в зависимости от видов питьевого водопользования, вопросы управления водопользованием и их нормативно-правовые аспекты. Ряд статей сборника посвящен использованию инновационных технологий в разных областях обеспечения населения качественной питьевой водой. В их числе поиск подземных вод с использованием дистанционных методов, водоснабжение сельского населения, водоочистка и водоподготовка расфасованных вод.

Книга предназначена для ученых и специалистов, занимающимися различными вопросами питьевого водоснабжения населения.

*Материалы сборника публикуются в авторской редакции*

ISBN 978-5-904014-06-3

© Авторы докладов и статей, 2010

© Составление и оформление –  
Институт водных и экологических  
проблем СО РАН, 2010

## ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

### СОСТОЯНИЕ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

Онищенко Г.Г.

*Академик РАН,*

*Руководитель Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав  
потребителей и благополучия человека,*

*Главный государственный санитарный врач Российской Федерации,  
Москва*

В соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями питьевая вода должна быть безопасной в эпидемиологическом и радиационном отношении, безвредной по химическому составу, должна иметь благоприятные органолептические свойства.

В 2007 г. основными причинами низкого качества питьевой воды, как и в предыдущие годы, являлись продолжающееся антропогенное загрязнение поверхностных и подземных вод, факторы природного характера (повышенное содержание в воде водоносных горизонтов соединений железа и марганца), отсутствие или ненадлежащее состояние зон санитарной охраны (ЗСО) водоисточников, использование старых технологических решений водоподготовки в условиях ухудшения качества воды и снижения класса источника водоснабжения, рассчитанного на использование традиционных схем очистки воды, негативная обстановка с тампонажем и консервацией недействующих артезианских скважин, низкое санитарно-техническое состояние существующих водопроводных сетей и сооружений, отсутствие специализированной службы по эксплуатации водопроводных сооружений, сокращенный объем производственного контроля, нестабильная подача воды.

***Источники централизованного водоснабжения.*** В 2007 г. по сравнению с 2006 г. ситуация с состоянием как подземных, так и поверхностных источников централизованного питьевого водоснабжения и качеством воды в местах водозабора существенно не изменилась и продолжает оставаться неудовлетворительной (таблица 1). В целом по Российской Федерации не соответствовало санитарным правилам и нормам 40,3% поверхностных источников

питьевого водоснабжения (в 2006 г. – 40%) и 17,2% подземных (в 2006 г. – 16,9%).

Таблица 1 – Состояние источников централизованного питьевого водоснабжения и качество воды в местах водозабора (по Российской Федерации) в 2005-2007 гг.

Показатель	Подземные источники				Поверхностные источники			
	2005	2006	2007	динам. к 2006 г.	2005	2006	2007	динам. к 2006 г.
Число источников	104557	103884	102467	–	2180	2138	2091	–
Из них не отвечает санитарным правилам и нормативам, %	17,5	16,9	17,2	+	40,8	40,0	40,3	+
в том числе из-за отсутствия ЗСО	15,3	15,2	14,3	–	34,1	33,7	33,9	+
Число исследованных по санитарно-химическим показателям проб	116012	125842	128938	+	12837	16724	17677	+
Из них не соответствует гигиеническим нормативам, %	27,8	28,0	–	–	26,8	24,1	32,0	+
Число исследованных по микробиологическим показателям проб	151589	160041	157210	–	20732	21419	22933	+
Из них не соответствует гигиеническим нормативам, %	5,8	5,6	5,0	–	21,0	20,0	18,4	–
В том числе с выделенными возбудителями инфекционных заболеваний	0,05	0,05	0,1	+	0,4	0,2	1,0	+

Примечание. Здесь и в табл. 2 – 5, 7 – 9, 13, 14: плюс – положительная динамика, минус – отрицательная.

В 2007 г. по сравнению с 2006 г. число поверхностных источников централизованного питьевого водоснабжения, не имеющих ЗСО, несколько увеличилось (с 33,7 до 33,9%), а подземных водоисточников снизилось (с 15,2 до 14,3%). В федеральных округах число поверхностных источников, не имеющих ЗСО, составило от 29,6% в Северо-Западном федеральном округе до 47,9% в Уральском

федеральном округе; число подземных источников, не имеющих ЗСО, в 2007 г. колебалось от 12,8% в Приволжском федеральном округе до 22,1% в Дальневосточном федеральном округе.

В 2007 г., так же как и в 2006 г., наихудшее качество воды по санитарно-химическим показателям в источниках в местах водозабора отмечалось в Уральском федеральном округе (41,9% проб не соответствовало нормативам по санитарно-химическим показателям), превышение среднероссийского показателя в 2007 г. отмечалось в Северо-Западном (35,5%) и Центральном (34,1%) федеральных округах (таблица 2).

В 2007 г. в 38 субъектах Российской Федерации отмечалось превышение среднероссийского уровня (28,1%) доли проб воды из источников централизованного питьевого водоснабжения, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, из них в 18 доля таких проб превышала 40% (таблица 3).

Во всех федеральных округах, кроме Уральского, отмечалось уменьшение числа проб воды в местах водозабора из источников централизованного питьевого водоснабжения, не соответствующих гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям. В Уральском федеральном округе число таких проб воды составляло 4,5% в 2006 г. и 4,6% в 2007 г. (таблица 4).

К территориям, в которых число проб воды из источников централизованного питьевого водоснабжения, не соответствующих гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям, выше среднего показателя по Российской Федерации (6,7%), относятся 33 субъекта Российской Федерации, из них в 20 субъектах число таких проб превышало 10% (таблица 5).

В 2007 г. возбудители инфекционных заболеваний из воды подземных источников централизованного водоснабжения выделялись в Республике Бурятия (в 3 пробах) и на объектах железной дороги (в 4 пробах).

Из поверхностных источников водоснабжения наибольшее число проб воды, содержащих возбудителей инфекционных заболеваний, в 2007 г. было в Ярославской области (20), также возбудители инфекционных заболеваний выделялись в воде поверхностных источников централизованного водоснабжения Ивановской, Архангельской, Ростовской и Свердловской областей, Республики Карелия, Пермского края, Санкт-Петербурга.

Таблица 2 – Число проб воды в местах водозабора из источников централизованного питьевого водоснабжения, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям (по федеральным округам)

Ранговое место 2007 г.	Федеральный округ	Число проб, %			Динамика к 2006 г.
		2005 г.	2006 г.	2007 г.	
	Российская Федерация	27,6	27,5	28,1	+
1-е	Уральский	44,0	46,6	41,9	–
2-е	Северо-Западный	30,0	28,2	35,5	+
3-е	Центральный	32,1	32,9	34,3	+
4-е	Сибирский	28,9	27,2	27,7	+
5-е	Приволжский	24,9	21,4	22,9	+
6-е	Дальневосточный	21,7	21,7	22,5	+
7-е	Южный	13,4	17,8	15,9	–

Таблица 3 – Субъекты Российской Федерации, в которых число проб воды из источников централизованного питьевого водоснабжения, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, превышает 40%

Субъект Российской Федерации	Число проб			Динамика на 2006 г.
	2005 г.	2006 г.	2007 г.	
Российская Федерация	27,6	27,5	28,1	+
Ханты-Мансийский автономный округ	73,7	79,2	84,4	+
Москва	63,6	71,9	83,9	+
Гомская область	78,7	60,3	69,8	+
Ярославская область	48,9	54,5	60,4	+
Ямало-Ненецкий автономный округ	57,7	60,4	53,5	–
Смоленская область	57,1	60,2	52,3	–
Гюменская область	55,0	60,6	51,9	–
Ростовская область	35,3	41,9	48,7	+
Республика Коми	23,6	15,4	48,1	+
Самарская область	41,5	39,9	48,0	+
Гамбовская область	44,4	45,4	47,0	+
Архангельская область	52,2	49,5	46,1	–
Воронежская область	42,7	41,3	43,5	+
Московская область	39,3	43,9	43,0	–
Новосибирская область	44,5	42,9	42,0	–
Гульская область	55,1	45,4	42,0	–
Вологодская область	46,7	46,0	41,5	–
Гверская область	40,5	42,1	41,0	–

**Водопроводы.** Число водопроводов из подземных источников, не соответствующих санитарным правилам и нормативам, в 2007 г. составило 20% (13 930), в том числе из-за отсутствия ЗСО – 13,1% (9139), необходимого комплекса очистных сооружений – 6,1% (4269), обеззараживающих установок – 2,6% (1835).

Таблица 4 – Число проб воды в местах водозабора из источников централизованного питьевого водоснабжения, не соответствующих гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям (по федеральным округам)

Ранговое место в 2007 г.	Федеральный округ	Число проб %			Динамика к 2006 г.
		2005 г.	2006 г.	2007 г.	
	Российская Федерация	7,6	7,3	6,7	–
1-е	Южный	13,7	11,5	11,4	–
2-е	Северо-Западный	11,4	10,7	9,3	–
3-е	Дальневосточный	8,6	9,1	8,8	–
4-е	Приволжский	8,6	7,7	6,3	–
5-е	Сибирский	6,6	6,3	5,8	–
6-е	Уральский	4,1	4,5	4,6	+
7-е	Центральный	4,3	4,7	4,4	–

В 2007 г. в Российской Федерации 27,68% водопроводов из поверхностных источников не имели необходимого комплекса очистных сооружений (в 2006 г. – 29%). 16,5% водопроводов не имели обеззараживающих установок (в 2006 г. – 17,7%).

Число водопроводов из поверхностных источников, подающих воду населению без необходимого комплекса очистных сооружений в федеральных округах: в Уральском – 37,1%, в Дальневосточном – 34,8%, в Северо-Западном – 31%; без обеззараживающих установок: в Уральском – 35,8%, в Южном – 20,5%, в Приволжском – 20,3% (таблица 6).

Наиболее неблагоприятная обстановка сложилась в Чеченской Республике, где 296 (76,5%) водопроводов из 387 имеющихся не обеспечены необходимыми технологиями очистки и обеззараживания воды. В Томской области 422 (80,5%) водопровода из 524, а в Мурманской области 51 (62,2%) водопровод из 82 не имеют необходимого комплекса очистных сооружений.

В Волгоградской области из 912 эксплуатируемых в 2007 г. водопроводов 442 (48,5%) не имели необходимого комплекса очистных сооружений, 482 (52,9%) – обеззараживающих установок.

В Тюменской области из 558 имеющихся водопроводов 287

(51,4%) не имели необходимого комплекса очистных сооружений, 213 (38,2%) – обеззараживающих установок.

**Водопроводная сеть.** Качество воды после водоподготовки по санитарно-химическим показателям продолжает оставаться неудовлетворительным. В 2007 г. в целом по Российской Федерации не соответствовало гигиеническим требованиям по санитарно-химическим показателям 17,5% проб воды из водопроводной сети (в 2006 г. – 17,2%); по микробиологическим показателям – 5,8% (в 2006 г. – 6,4%), в том числе с выделением возбудителей патогенной флоры – 0,14% (в 2006 г. – 0,09%).

В 2007 г. самая высокая доля проб воды из водопроводной сети не соответствующих гигиеническим нормативам, отмечена в Дальневосточном федеральном округе: по санитарно-химическим показателям – 26,7% (2006 г. – 25%), по микробиологическим показателям – 8% (2006 г. – 9,5%) (таблица 7).

Таблица 5 – Субъекты Российской Федерации, в селитебной зоне которых число проб воды из источников централизованного питьевого водоснабжения, не соответствующих гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям, превышает 10%

Субъект Российской Федерации	Число проб, %			Динамика к 2006 г.
	2005 г.	2006 г.	2007 г.	
Российская Федерация	7,6	7,3	6,7	–
Карачаево-Черкесская Республика	45,2	38,7	36,8	–
Республика Ингушетия	46,2	34,8	36,2	+
Чеченская Республика	29,7	44,5	35,7	–
Санкт-Петербург	49,0	63,0	23,0	–
Республика Дагестан	19,6	18,1	22,4	+
Республика Калмыкия	25,9	21,3	20,7	–
Кемеровская область	20,6	22,4	20,8	–
Ненецкий автономный округ	4,7	4,7	18,5	+
Ленинградская область	14,9	19,6	17,5	–
Республика Саха (Якутия)	11,4	16,3	15,8	–
Архангельская область	24,2	18,0	15,8	–
Москва	11,2	8,4	14,5	+
Омская область	13,0	10,6	13,8	+
Ростовская область	16,1	13,7	13,3	–
Волгоградская область	10,8	13,2	12,0	–
Рязанская область	8,1	11,7	11,3	–
Приморский край	9,5	11,7	11,0	–
Новгородская область	12,5	9,8	11,0	+
Костромская область	11,1	11,2	10,6	–
Хабаровский край	15,9	11,6	10,4	–



Таблица 6 – Характеристика обеспеченности населения технологиями очистки и обеззараживания воды на водопроводах из поверхностных источников (по федеральным округам) в 2005–2007 гг.

Федеральный округ	Число водопроводов из поверхностных источников *			Из них не имеют											
				необходимого комплекса очистных сооружений						обеззараживающих установок*					
				абс.		%		абс.		%					
2005	2006	2007	2005	2006	2007	2005	2006	2007	2005	2006	2007	2005	2006	2007	
Российская Федерация	2369	2425	2298	765	704	636	32,3	29,0	27,7	482	422	378	20,4	17,7	16,5
Центральный	99	94	98	17	14	8	17,2	14,9	8,2	3	5	3	3,0	5,3	3,1
Северо-Западный	465	459	478	150	145	148	32,3	31,6	31,0	42	44	37	9,0	9,6	7,7
Южный	497	512	482	130	153	126	26,2	29,9	26,1	92	116	99	18,5	22,6	20,5
Приволжский	424	503	467	196	141	115	46,2	28,0	24,6	178	122	95	42,0	24,3	20,3
Уральский	237	230	229	95	77	85	40,1	33,5	37,1	86	66	82	36,3	28,7	35,8
Сибирский	191	190	218	62	60	53	32,5	31,6	24,3	33	29	31	17,3	15,3	14,2
Дальневосточный	243	234	233	83	85	81	34,2	36,3	34,8	37	35	29	15,2	15,0	12,5

Примечание. \* – 2005, 2006 г.г. – сумма коммунальных и ведомственных водопроводов согласно форме 18.

В 2007 г. в водопроводной сети число проб, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, превышало среднероссийский показатель (17,5%) в 1,5 раза и более в 23 субъектах Российской Федерации (табл. 8), еще в 21 субъекте – менее чем в 1,5 раза.

В 2007 г. из общего числа проб воды из водопроводных сетей не соответствовали гигиеническим нормативам по органолептическим показателям 14,8% (2006 г. – 14,4%), по общей минерализации 0,8% (2006 г. – 1,2%), по содержанию химических веществ, превышающему ПДК<sub>сантокс</sub>, – 1,3% (2006 г. – 1,1%), по содержанию фтора 0,2% (2006 г. – 0,5%).

В 2007 г. наибольший удельный вес проб воды из водопроводной сети, не соответствующих гигиеническим показателям по общей минерализации, отмечался в Ростовской области (13,2%) и Республике Калмыкия (11%), а также в Курганской области (6,9%) и Республике Мордовия (6,5%).

Наибольшее число проб воды из водопроводной сети, не соответствующих гигиеническим нормативам по содержанию химических веществ, превышающему ПДК<sub>сантокс</sub>, в 2007 г. было в Республике Калмыкия (25,1%), Томской области (16,9%), Республике Ингушетия (16,1%) и Республике Мордовия (14,9%).

Наибольший удельный вес проб, не соответствующих гигиеническим нормативам по содержанию фтора, в 2007 г. отмечался

в Республике Мордовия (14,8%) и Чукотском автономном округе (7,7%).

Превышение среднероссийского показателя числа проб воды из водопроводной сети, не соответствующих гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям, в 2007 г. наблюдалось в 46 субъектах Российской Федерации, из них в 22 – в 1,5 раза и более (таблица 9).

В 2007 г. из воды водопроводной сети возбудители инфекционных заболеваний выявлялись в 6 субъектах Российской Федерации: в Рязанской области (50 проб), в Томской области (31 проба), в Ярославской области (12 проб), в Московской области (2 пробы), в Республике Удмуртия и Нижегородской области (по 1 пробе).

Таким образом, наиболее неблагоприятными территориями по обеспечению населения доброкачественной питьевой водой, в которых показатели химического и биологического загрязнения воды водопроводной сети превышали среднероссийские показатели в 1,5 раза и более, являются Архангельская (число проб, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям – 52,4%, по микробиологическим показателям – 11,6%), Костромская (29,2 и 9,7% соответственно), Смоленская (44,6 и 10,5%) и Сахалинская (27,1 и 8,5%) области, Республики Карелия (56,6 и 10,9%), Саха (Якутия) (46,9 и 8,7%), Дагестан (35,9 и 18,8%), Калмыкия (32 и 23,3%), Мордовия (28,5 и 9,3%), Ненецкий автономный округ (31,2 и 11,6%).

Наряду с неблагоприятными административными территориями по обеспечению населения доброкачественной питьевой водой, следует отметить субъекты Российской Федерации, где в течение последних лет качество воды в водопроводной сети как по санитарно-химическим, так и микробиологическим показателям оставалось стабильно высоким (в 2007 г. не более 10% неудовлетворительных проб по санитарно-химическим и 4% по микробиологическим показателям): Республику Адыгея (число проб, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям – 1,5%, по микробиологическим – 0,9%) и Северную Осетию-Аланию (0,4 и 3,8% соответственно), Москву (3,8 и 0,1%) и Санкт-Петербург (7,4 и 0,3%), Курскую (4,6 и 4%) и Иркутскую (4,4 и 2,5%) области, Камчатский (3,3 и 3,1%), Краснодарский (4,1 и 2,5%) и Ставропольский (4,6 и 2,6%) края.

Таблица 7 – Число (в %) проб питьевой воды из водопроводной сети, не соответствующих гигиеническим нормативам (по федеральным округам)

Федеральный округ	Несоответствие по									
	санитарно-химическим показателям					микробиологическим показателям				
	2005	2006	2007	дин. к 2006 г.	ранг. место	2005	2006	2007	динамика к 2006 г.	ранг. место
Российская Федерация	17,7	17,2	17,5	+		6,9	6,4	5,8	–	
Центральный	22,3	20,7	21,9	+	4-е	5,5	5,1	4,6	–	7-е
Северо-Западный	26,1	25,6	25,1	–	3-е	7,4	6,8	5,2	–	6-е
Южный	9,1	7,8	8,4	+	7-е	7,6	7,5	7,2	–	2-е
Приволжский	14,5	13,1	13,2	+	6-е	8,0	7,3	6,6	–	3-е
Уральский	23,9	26,9	25,7	–	2-е	5,5	5,2	5,2	0	5-е
Сибирский	15,7	16,4	16,0	–	5-е	6,9	6,0	5,7	–	4-е
Дальневосточный	23,4	25,0	26,7	+	1-е	9,7	9,5	8,0	–	1-е

По данным анализа Федерального информационного фонда (ФИФ) социально-гигиенического мониторинга (СГМ) за 2003–2007 гг., к числу приоритетных веществ, загрязняющих питьевую воду систем централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения, отнесены:

а) за счет поступления из источника водоснабжения: алюминий, аммиак, бор, бром, ДДТ, железо, соли кальция и магния, кадмий, марганец и его соединения, мышьяк, нитраты, поверхностно-активные вещества, свинец, сульфаты, формальдегид, фториды, хлор, хлориды, хром трехвалентный, цинк, ртуть и др.;

б) за счет загрязнения питьевой воды в процессе водоподготовки: алюминий, железо, хлор;

в) поступающие в питьевую воду в процессе транспортирования воды: аммиак, железо, хлороформ.

По данным ФИФ СГМ, для оценки влияния качества питьевой воды на здоровье населения исследования проводились на 19 885 мониторинговых точках (таблица 10).

На мониторинговых точках централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения исследовали более 120 химических веществ, в том числе, свинец, тетрахлорметан, трихлорметан, тетрахлорэтан, трихлорбифенил, хром<sup>+6</sup>, селен, ртуть, стронций, сурьму, барий, формальдегид, фтор, хлор, хлорбензол, хлорэтан, хром<sup>+3</sup>, этилбензол, марганец, бензол, бериллий, дейтерий, бром, бор, бифенил, алюминий, дихлорметан, аммиак, железо, йод, кадмий, мышьяк и др.

Таблица 8 – Субъекты Российской Федерации, в селитебной зоне которых число проб воды из водопроводной сети, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, превышало среднероссийский показатель в 1,5 раза и более

Субъект Российской Федерации	Число проб, %			Динамика к 2006 г.
	2005 г.	2006 г.	2007 г.	
Российская Федерация	17,7	17,2	17,5	+
Республика Карелия	60,5	53,3	56,6	+
Архангельская область	48,5	47,3	52,4	+
Томская область	40,3	43,3	51,2	+
Ханты-Мансийский автономный округ	46,5	49,7	49,3	–
Республика Саха (Якутия)	40,2	43,7	46,9	+
Тверская область	45,9	47,6	44,7	–
Смоленская область	50,5	55,8	44,6	–
Гамбовская область	35,5	38,4	44,1	+
Ямало-Ненецкий автономный округ	35,4	50,3	45,9	–
Новгородская область	31,2	40,6	42,8	+
Тюменская область	28,4	29,0	40,6	+
Ярославская область	40,7	34,2	39,8	+
Вологодская область	47,5	39,2	39,1	–
Республика Дагестан	32,4	31,9	35,9	+
Курганская область	23,8	31,4	34,9	+
Республика Калмыкия	59,2	23,1	32,0	+
Ненецкий автономный округ	29,1	31,4	31,2	–
Костромская область	30,1	29,0	29,2	+
Чукотский автономный округ	9,8	43,1	28,9	–
Республика Мордовия	24,8	20,4	28,5	+
Московская область	22,8	25,9	28,0	+
Воронежская область	34,3	23,7	27,7	+
Сахалинская область	26,6	26,2	27,1	+

На территориях республик Саха (Якутия), Башкортостан, Мордовия, Коми, Кировской, Нижегородской, Оренбургской, Пензенской, Самарской, Архангельской, Ульяновской, Новгородской, Вологодской областей, Пермского, Алтайского краев и других (48 субъектов Российской Федерации) питьевая вода не соответствует гигиеническим нормативам по жесткости.

Таблица 9 – Субъекты Российской Федерации, в селитебной зоне которых число проб воды из водопроводной сети, не соответствующих гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям, превышало среднероссийский показатель в 1,5 раза и более

Субъект Российской Федерации	Число проб, %			Динамика к 2006 г.
	2005 г.	2006 г.	2007 г.	
Российская Федерация	6,9	6,4	5,8	–
Чеченская Республика	Нет данных	45,3	50,2	+
Республика Ингушетия	46,2	34,8	36,2	+
Карачаево-Черкесская Республика	32,1	29,0	31,6	+
Республика Калмыкия	31,8	25,3	23,3	–
Республика Дагестан	17,1	20,6	18,8	–
Омская область	17,2	13,1	13,2	+
Ненецкий автономный округ	11,9	9,4	11,6	+
Архангельская область	11,7	13,4	11,6	–
Усть-Ордынский Бурятский автономный округ	17,9	3,0	11,1	+
Республика Карелия	13,9	11,1	10,9	–
Кабардино-Балкарская Республика	11,9	12,0	10,8	–
Смоленская область	10,2	12,8	10,5	–
Кировская область	13,3	11,4	10,4	–
Костромская область	9,2	9,0	9,7	+
Амурская область	9,2	9,0	9,5	+
Приморский край	14,5	13,4	9,4	–
Хабаровский край	10,1	12,4	9,4	–
Самарская область	8,1	8,5	9,3	+
Республика Мордовия	10,4	9,6	9,3	–
Ульяновская область	13,9	10,3	9,3	–
Республика Саха (Якутия)	9,3	9,2	8,7	–
Сахалинская область	7,8	8,1	8,5	+

Таблица 10 – Число мониторинговых точек по контролю качества питьевой воды систем централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения (ФИФ СГМ)

Федеральный округ	Число мониторинговых точек
Сибирский	5680
Центральный	3273
Южный	3176
Уральский	2344
Приволжский	2293
Северо-Западный	1834
Дальневосточный	1285
Российская Федерация	19885

В 2006–2007 гг. более 3 млн. человек употребляли питьевую воду с общей жесткостью  $\geq 10$  мг-экв/л.

В 2006–2007 гг. на территориях Владивостока, Вологды, Челябинска, Ухты (Республика Коми), Вологодского района (Вологодская область), Перми, Сыктывкара (Республика Коми) отмечалось превышение гигиенических нормативов по веществам 1-го класса опасности (трихлорметан, тетрахлорметан, мышьяк). На территориях 14 субъектов Российской Федерации отмечалось превышение загрязнения питьевой воды централизованных систем хозяйственно-питьевого водоснабжения веществами 1 – 2-го классов опасности в 2–5 раз, на территориях 2 субъектов – более чем в 5 раз (таблица 11).

Ежегодно употребляют питьевую воду централизованных систем хозяйственно-питьевого водоснабжения, не отвечающую гигиеническим нормативам по содержанию химических веществ, более 10 млн. человек.

В 2006–2007 гг. в питьевой воде централизованных систем хозяйственно-питьевого водоснабжения регистрировали патогенные и условно-патогенные микроорганизмы в ряде административных территорий 56 субъектов Российской Федерации. К неблагоприятным территориям относятся Амурская, Еврейская автономная, Архангельская, Астраханская, Белгородская, Брянская, Владимирская, Вологодская, Воронежская, Ивановская области, Москва, Санкт-Петербург и др.

Питьевую воду централизованных систем хозяйственно-питьевого водоснабжения, не отвечающую санитарным правилам и нормативам по содержанию условно-патогенных и патогенных бактерий, потребляли более 14 млн. человек (таблица 12).

**Сельское водоснабжение.** В 2007 г. в Российской Федерации в сельских поселениях эксплуатировалось 59 362 водопровода – 82,5% от числа водопроводов в целом в Российской Федерации. Число водопроводов в сельских поселениях, не соответствующих санитарным правилам и нормативам, в 2007 г. составило 21,2% (12571), в том числе из-за отсутствия ЗСО – 13,7% (8158), необходимого комплекса очистных сооружений – 6,8% (4060), обеззараживающих установок – 3,3% (1927).

Таблица 11 – Территория риска по загрязнению питьевой воды централизованных систем хозяйственно-питьевого водоснабжения (ФИФ СГМ)

Вещество	Территория	
	2006 г.	2007 г.
от 1 до 2 ПДК		
Трихлорметан	Владивосток, Вологодский район (Вологодская область)	Пермь, Вологда, новгородский район (Новгородская область)
Тетрахлорметан	Челябинск	
Мышьяк	Ухта (Республика Коми)	Сыктывкар (Республика Коми)
от 2 до 5 ПДК		
Трихлорметан	Вологда	
Нитриты (по NO <sub>2</sub> )	Нижнеколымский район (Республика Саха), г. Ивдель (Свердловская область), Сорокинский район (Тюменская область), г. Когалым (Ханты-Мансийский АО)	Орловский район (Кировская область), Локтевский район (Алтайский край)
Кремний (по Si)	г. Ивдель (Свердловская область), Надым и Надымский район (Ямало-Ненецкий АО)	
Фтор для I–II климатических районов	Звенигород, Одинцовский район (Московская область)	
Фтор для III климатического района	Нижний Уренгой (Ямало-Ненецкий АО), Брюховецкий район (Краснодарский край), Бессоновский район (Пензенская область)	
Натрий	Таганрог, Куйбышевский район (Ростовская область)	
Бор		Даровский, Нагорский районы (Кировская область), Моргаушский район (Чувашская Республика), Кичменгско-Городецкий район (Вологодская область), г. Шадринск (Курганская область)
Бром		г. Шадринск (Курганская область)
более 5 ПДК		
Бор	Никольский район (Вологодская область)	Слободской район и г. Слободской (Кировская область)

В 2007 г. доля проб воды из водопроводов, расположенных в сельской местности, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, увеличилась как в целом по

Российской Федерации, так и по всем федеральным округам. Ситуация с микробиологическим загрязнением обратная: доля проб воды из водопроводов, расположенных в сельской местности, не соответствующих гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям, снизилась (таблица 13).

Сложившаяся неблагоприятная ситуация связана с тем, что к каждому источнику водоснабжения (как правило, подземному) в связи с нехваткой средств у муниципалитетов невозможно привязать комплекс дорогостоящего оборудования по дополнительной очистке и кондиционированию воды, так как данным источником пользуется ограниченное число домовладений (от 5 до 25, т. е. от 5 до 40 человек).

Таблица 12 – Число людей, потреблявших питьевую воду, не отвечающую санитарному законодательству по содержанию условно-патогенных и патогенных бактерий, по данным социально-гигиенического мониторинга (Российская Федерация, ФИФ СГМ)

Условно-патогенные и патогенные бактерии	Число людей	
	2005 г.	2006 г.
Гермотолерантные колиформные бактерии	8 955 880	2 905 334
Общие колиформные бактерии	1 4950 180	3 499 093
Колифаги	1 839 952	609 945
Лямблии	399 160	140 000
Сульфитредуцирующие клостридии	82 3546	223 177
Ротовирусы	448 244	651 511
Другие	87 030	93 547

Сельское население в большей мере, чем городское, использует питьевую воду из источников нецентрализованного водоснабжения. В 2007 г. 84,8% источников нецентрализованного водоснабжения находилось в сельских поселениях.

К основным факторам, обуславливающим низкое качество воды нецентрализованных источников питьевого водоснабжения, следует отнести слабую защищенность водоносных горизонтов от загрязнения с поверхности территорий; отсутствие ЗСО; отсутствие своевременного технического ремонта, очистки и дезинфекции колодцев.

Отсутствие собственных денежных средств у муниципалитетов приводит к разрушению срубов колодцев, несвоевременному проведению работ по ремонту, очистке и дезинфекции источников. Отсутствуют лица, ответственные за содержание и эксплуатацию большинства колодцев. В результате из 111 415 источников



нецентрализованного водоснабжения, эксплуатируемых в сельской местности, 21,8% (24 255 источников) не соответствовали санитарным правилам и нормативам, а в Дальневосточном федеральном округе число таких источников составило 32,1% (таблица 14).

Низкое качество воды зарегистрировано по санитарно-химическим показателям в 27,9% проб (в 2006 г. – 28,6%), по микробиологическим показателям в 23,2% проб (в 2006 г. – 25,8%). Возбудители патогенной флоры из источников нецентрализованного водоснабжения в 2007 г. не выделялись.

Наиболее неблагоприятная ситуация с санитарным состоянием источников нецентрализованного водоснабжения в сельских поселениях Республики Ингушетии, где из 24 эксплуатируемых в сельских поселениях источников нецентрализованного водоснабжения 22 (91,7%) не соответствуют санитарным правилам и нормативам, в Чукотском автономном округе – 15 (75%) из 20, Сахалинской области (67%), Ханты-Мансийском автономном округе (55%), Калужской области (53,1%).

Таблица 13 – Число (в %) проб воды из водопроводов в сельских поселениях, не соответствующих гигиеническим нормативам (по федеральным округам)

Федеральный округ	Несоответствие по									
	санитарно-химическим			показателям		микробиологическим показателям				
	2005 г.	2006 г.	2007 г.	динамика к 2006 г.	ранговое место	2005 г.	2006 г.	2007 г.	динамика к 2006 г.	ранговое место
Российская Федерация	19,4	18,8	23,7	+		10,1	9,2	6,8		
Центральный	23,9	24,3	32,4	+	3-е	7,7	7,4	4,3	–	7-е
Северо-Западный	34,0	35,4	39,2	+	1-е	12,9	13,0	9,7	–	1-е
Южный	10,5	11,1	11,6	+	7-е	11,7	10,7	6,2	–	6-е
Приволжский	13,3	11,7	11,9	+	6-е	11,0	9,6	7,7	–	3-е
Уральский	32,8	31,3	39,1	+	2-е	9,1	8,2	7,3	–	5-е
Сибирский	21,7	22,3	30,4	+	4-е	9,1	7,8	7,5	–	4-е
Дальневосточный	21,4	18,2	20,7	+	5-е	13,8	14,4	9,4	–	2-е

Экспертиза проектных материалов по водоснабжению. В 2007 г. органами Роспотребнадзора выдано 2285 санитарно-эпидемиологических заключений по выбору участка для водопроводов и ЗСО (2006 г. – 2949), из них не согласовано 72 (3,2%). Наиболее активно данная работа проводится в Московской области, где в 2007 г. было выдано 223 санитарно-эпидемиологических заключения по выбору участка для водопроводов и ЗСО, в Тюменской области

(178 заключений), Пермском крае (142), Ивановской области (121).

В 2007 г. рассмотрены 1774 проекта строительства и реконструкции водопроводов (2006 г. – 3542), из них 207 (11,7%) не были согласованы.

В Нижегородской области рассмотрены пакеты документов по обеспечению населения доброкачественной питьевой водой через сеть торговых павильонов по продаже артезианской воды в розлив, но до настоящего времени эти проекты не реализуются по ряду причин организационного характера. Коллективные установки доочистки питьевой воды для населения Нижнего Новгорода не функционируют.

Таблица 14 – Число (в %) проб воды из источников нецентрализованного водоснабжения в сельских поселениях, не соответствующих гигиеническим нормативам (по федеральным округам)

Федеральный округ	Доля источников несоответствующих санитарным правилам и нормативам	Несоответствие по									
		санитарно-химическим показателям					микробиологическим показателям				
		2005	2006	2007	дин. к 2006	ранг. место	2005	2006	2007	дин. 2006	ранг. место
Российская Федерация	21,8	27,7	28,6	27,9	+		26,8	25,8	23,2		
Центральный	21,9	29,1	26,2	25,9	–	6	29,6	27,5	25,9	–	4
Северо-Западный	28,4	34,5	37,3	35,5	–	4	45,8	41,0	39,4	–	1
Южный	19,0	19,7	31,3	39,0	+	2	28,1	29,0	27,3	–	2
Приволжский	19,0	31,0	30,0	31,9	+	5	27,7	23,9	24,7	+	5
Уральский	25,7	35,6	49,1	43,8	–	1	22,2	24,6	21,4	–	6
Сибирский	21,0	24,7	20,0	14,1	–	7	15,3	14,7	13,6	–	7
Дальневосточный	32,1	34,9	27,8	32,1	+	3	43,6	47,3	31,0	–	3

### ***Строительство и реконструкция объектов водоснабжения.***

В Чувашской Республике ведутся работы по строительству 3 водохранилищ: на р. Карла для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения Батыревского, Шемуршинского, Комсомольского районов, на р. М. Цивиль для населения пос. Вурнары и Вурнарского района, на р. Орлик для пос. Киры Алатырского района. На строительство водохранилищ в 2007 г. израсходовано 41,655 млн руб.

В 2007 г. в Санкт-Петербурге внедрена система ультрафиолетового обеззараживания на водопроводной станции г. Колпино, Южной и Северной водопроводных станциях, Фрунзенской и Московской насосных станциях, в итоге с декабря 2007 г. вся питьевая вода, подаваемая населению Санкт-Петербурга,

полностью обеззараживается ультрафиолетом.

В Вологодской области внедрены современные технологии обеззараживания, введены в эксплуатацию комбинированные установки обработки воды ультразвуком и ультрафиолетом в Вологодском, Усть-Кубенском и Великоустюгском районах, в лечебно-профилактических учреждениях городов Сокол и Кадников (МУП "Сокольская ЦРБ").

В Республике Татарстан в октябре 2007 г. введена в эксплуатацию уникальная станция очистки воды с современными технологиями водоподготовки на третьем водоподъеме в Нижнекамске, построено 22 новых водопровода протяженностью 78,3 км, расширено 55 действующих водопроводов на 118 км, пробурена 21 новая артезианская скважина, мощность водозаборных сооружений увеличилась более чем на 70 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Замерено и отремонтировано около 3 тыс. км водопроводных сетей, более 400 артезианских скважин, более 1,5 тыс. водоразборных колонок.

В Республике Мордовия в рамках национального проекта "Обеспечение сельского населения Республики Мордовия питьевой водой" в 2007 г. в 11 населенных пунктах республики вновь проложены водопроводные сети протяженностью более 43,333 км, произведен ремонт 52 водоразборных колонок, ремонт и очистка общественных колодцев, заменены на полиэтиленовые более 4400 м изношенных магистральных водопроводных сетей.

Высокая изношенность водопроводов и разводящих сетей является одной из основных причин, приводящих к вторичному загрязнению воды. Во многих субъектах Российской Федерации проводится работа по их замене и реконструкции: в Пензенской области в 2007 г. проложено, реконструировано и заменено около 897,65 км водопроводных сетей, в Ростовской – 546 км, в Кемеровской – 334 км, в Тульской – 259,7 км, в Новосибирской – 191,703 км, в Белгородской – 114,8, в Ивановской – 94,2 км, в Пермском крае – 58,7 км, в Кабардино-Балкарской Республике – 46,35 км.

#### ***Дефицит доброкачественной питьевой воды.***

Неблагоприятным фактором хозяйственно-питьевого водоснабжения населения является имеющийся в ряде субъектов Российской Федерации дефицит питьевой воды. Это связано как с ограниченными запасами водных ресурсов в регионах, нерациональным использованием в населенных пунктах подаваемой водопроводами питьевой воды, ветхостью и изношенностью водопроводных и канализационных сетей, которые не в состоянии принимать и осуществлять отвод необходимого объема воды, так и с замедлением темпов и

сокращением масштабов строительства объектов водоснабжения из-за отсутствия финансирования. К территориям, население которых испытывает дефицит воды питьевого качества, относятся Костромская, Тульская, Ленинградская, Кировская, Челябинская, Оренбургская, Ростовская, Омская области, республики Адыгея, Дагестан, Калмыкия, Чеченская и Удмуртская республики, Ставропольский и Краснодарский края, Чукотский и Ямало-Ненецкий автономные округа и др.

В Республике Калмыкия до 76% сельских жителей пользуются водой из шахтных колодцев, открытых водоемов и каналов, в 24 населенных пунктах республики питьевая вода доставляется специальным автомобильным и железнодорожным транспортом, а население поселков Яшалта, Сарул использует воду оросительных систем для хозяйственно-питьевых нужд без предварительной очистки и обеззараживания.

В Ямало-Ненецком автономном округе в населенных пунктах Шурышкарского, Ямальского, Тазовского, Приуральского и Надымского районов имеются лишь технические водопроводы, по которым вода для питьевых целей подается без предварительной очистки и обеззараживания напрямую с водозабора из поверхностного источника. Также в ряде населенных пунктов округа для водообеспечения жилого фонда ввиду отсутствия централизованного водоснабжения используется привозная вода.

В Республике Саха (Якутия) порядка 70% населения продолжает жить в условиях децентрализованного водоснабжения в сельских населенных пунктах, в которых вода для хозяйственно-питьевых целей без очистки и обеззараживания забирается непосредственно с прибрежной полосы водоема автоводозовным транспортом.

Привозную воду и воду из открытых источников в качестве питьевой воды использует население Курганской области (более 2% населения; около 20000 человек), Республики Бурятия (4,7%; около 45000 человек); в Астраханской области водой из открытых водоемов пользуются 16,7% населения (167700 человек) и 1% (9941 человек) населения охвачены привозным водоснабжением; в Ростовской области привозную воду используют 2,2% (83000 человек), воду из поверхностных водоемов – 0,3% (11320 человек); в Красноярском крае доля жителей, пользующихся речной водой, составляет 0,2% (5800 человек), привозной водой – 3,1% (88200 человек); в Республике Алтай более 20000 человек используют воду открытых водоемов; в Чукотском автономном округе 20,9% населения (10558 человек)

пользуются привозной водой; в Кемеровской области привозной водой пользуются 0,2% населения (около 5500 человек); в Ставропольском крае жители станицы Беломечетская Кочубеевского района используют привозную воду и воду из открытых водоемов; в Камчатском крае (села Соболево и Устьевое Соболевского района, поселки Красный, Малка, Ганалы, частично Новый и Нагорный Елизовского района, населенные пункты Пенжинского, Тигильского и Олюторского районов) используется вода близлежащих рек и ручьев.

*Анализ целевых программ.* В 2007 г. региональные целевые программы по обеспечению населения доброкачественной питьевой водой действовали в 33 субъектах Российской Федерации: Брянской, Воронежской, Калужской, Костромской, Липецкой, Московской, Рязанской, Смоленской, Ленинградской, Новгородской, Псковской, Кировской, Оренбургской, Пензенской, Самарской, Саратовской, Ульяновской, Курганской, Свердловской, Иркутской, Новосибирской, Омской, Томской, Читинской и Магаданской областях, республиках Дагестан, Калмыкия, Северная Осетия-Алания и Чувашской, Приморском крае, Ханты-Мансийском, Усть-Ордынском Бурятском и Чукотском автономных округах.

При этом в Костромской, Калужской и Псковской областях, Республике Северная Осетия-Алания финансирование программ в 2007 г. было недостаточное.

В Ивановской области, республиках Тыва и Хакасия, Алтайском крае программы по обеспечению населения питьевой водой были разработаны, однако до настоящего времени не утверждены.

Целевые программы «Чистая вода» действуют в Белгородской, Ивановской, Мурманской, Нижегородской и Кемеровской областях и Республике Алтай.

В Калужской, Рязанской и Тульской областях вопросы улучшения водоснабжения и водоотведения внесены в целевые программы обеспечения экологической безопасности населения.

Во Владимирской, Рязанской, Тульской, Ярославской, Вологодской, Ленинградской, Ростовской, Нижегородской, Саратовской, Тюменской, Иркутской, Кемеровской и Омской областях, республиках Алтай и Карелия работы по обеспечению населения доброкачественной питьевой водой проводятся в рамках реализации программ реформирования коммунальной службы и модернизации объектов коммунальной инфраструктуры.

В Липецкой, Рязанской, Смоленской, Калининградской, Волгоградской, Астраханской и Саратовской областях мероприятия по водоснабжению и водоотведению в сельских населенных пунктах

предусмотрены целевыми программами по социальному развитию села.

В Орловской, Астраханской и Ростовской областях действуют программы «Водоснабжение», в Республике Башкортостан – «Стабильное и качественное водоснабжение», в Республике Татарстан – «Улучшение водоснабжения и водоотведения».

В Краснодарском крае действует программа «Развитие инженерных сетей питьевого водоснабжения».

В Санкт-Петербурге продолжается реализация программы «Реконструкция и развитие систем водоснабжения и водоотведения Санкт-Петербурга на 2004 – 2011 гг.».

В Мурманской области принята программа «Водоснабжение Мурманской области» на 2008 – 2017 гг., в которую включены вопросы по улучшению водоснабжения области за счет модернизации существующего оборудования, замены сетей, разведки альтернативных источников водоснабжения, в том числе подземных.

В Ханты-Мансийском автономном округе разработан проект программы «Улучшение качества жизни населения малочисленных населенных пунктов Ханты-Мансийского автономного округа и оздоровление санитарно-эпидемиологической обстановки территорий путем внедрения компактных водоочистных и канализационных очистных установок до 2010 г.» с ориентировочным количеством средств на реализацию данных мероприятий около 4,5 млрд. руб.

Приоритетными направлениями в области улучшения питьевого водоснабжения населения являются:

- совершенствование законодательной и нормативной базы в области обеспечения безопасности питьевой воды;
- расширение использования подземных вод;
- совершенствование технологических процессов водоподготовки (очистка и обеззараживание) на водозаборах из открытых водоемов с учетом территориальных особенностей водоисточников;
- приведение в надлежащее техническое состояние водопроводных и канализационных сетей;
- использование современных технологий очистки и обеззараживания сточных вод;
- внедрение методологии оценки риска для здоровья населения от употребления недоброкачественной питьевой воды;
- повышение качества производственного контроля питьевой воды;
- повышение эффективности надзора за соблюдением

требований санитарного законодательства в вопросах обеспечения населения доброкачественной питьевой водой;

- расширение производства высококачественных расфасованных питьевых вод.

# **НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО НОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДОВ ПИТЬЕВОГО ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ВОЗРАСТНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ**

Рахманин Ю.А.

*НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды  
им. А.Н. Сысина РАМН,  
Москва*

Питьевая вода является одним из основных факторов формирования здоровья и качества жизни населения. Вместе с тем, важное значение для здоровья человека играет не только количество, но и качество потребляемой им воды, которые рассматриваются как единый водный фактор, обеспечивающий нормальную жизнедеятельность человека за счет сбалансированного водно-солевого обмена.

При всестороннем анализе качества воды важно учитывать, что в соответствии с расширяющимся уровнем знаний требования к безопасности воды для потребления в питьевых целях постоянно растут. Советский Союз и Соединенные Штаты Америки явились пионерами в разработке первых в мировой практике стандартов качества питьевой воды, которые в 1937 году включали всего 5 нормативных показателей. В начале 90-х годов прошлого столетия в рекомендациях ВОЗ были определены нормативные величины по более чем 120 приоритетным показателям для контроля качества питьевой воды, а в ближайшей перспективе научная деятельность направлена на анализ возможности включения в новый проект рекомендаций ВОЗ уже более 230 регламентируемых показателей (таблица 1).

В настоящее время в Российской Федерации действуют 3 вида документов, разработанных в период 1996-2002 гг., по нормированию качества воды, используемой для питьевых целей:

1) Санитарные нормы и правила – СанПиН 2.1.4-074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества»;

2) Санитарные нормы и правила – СанПиН 2.1.4.1175-02 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников».



Таблица 1

Количество нормируемых показателей	ГОСТ СССР 1937/ ГОСТ СССР, 1972	WHO, 1984/ ГОСТ СССР, 1982	WHO, 1994/ САНПиН РФ, 1996	WHO 2004 / Проект ТР РФ 2008	WHO перспек- тивы
Эстетические свойства	4/4	4/4	4/4	4/4	4
Физико-химические показатели	– /3	3/3	3/7	3/ 5	3
–интегральные	– /18	26/18	30/28	32/ 32	32
–неорган. элементы	–	46/1	73/6	73/37	135
–органич. вещества					
Биологические показатели:	1/2	2/2	2/6	2/ 8	39
Радиологические показатели:	–	1/–	1/1	1/1	1
–суммарная $\alpha$ -р-ть	–	1/–	1/1	1/1	1
–суммарная $\beta$ -р-ть	–	НРБ-76	ГН054-96	НРБ-09	17
Радиоизотопный состав	–				

Этим документам соответствует ГОСТ Р 51232-98. «Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля» – по системе контроля качества воды различных систем питьевого водоснабжения.

3) Санитарные нормы и правила 2.1.4.-1116-02 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества» – по бутилированной воде и соответствующий ГОСТ Р 52109-2003 «Вода питьевая, расфасованная в емкости» – по системе контроля качества бутилированных вод.

В 2008 году под руководством Института разработан проект Федерального закона – Технического регламента «О безопасности питьевой воды», включающий 88 основных и 14 дополнительных (для расфасованных питьевых вод) приоритетных показателей для контроля качества питьевой воды. Рассматривается возможность переноса требований для расфасованных питьевых вод в проект другого Технического регламента, определяющего безопасность бутилированных питьевых, минеральных вод и безалкогольных напитков, а требования по «детским водам» вынесены в проект Технического регламента «О безопасности продуктов детского питания».

В данном проекте при обосновании перечня показателей для оценки безвредности химического состава питьевой воды

первоочередное внимание было сосредоточено на таких веществах как: включенные в основные перечни отечественных и зарубежных стандартов на питьевую воду; природного происхождения, содержащиеся в поверхностных и подземных водоисточниках; реагенты, применяемые при водоподготовке; наиболее распространенные промышленные загрязнения; наиболее токсичные, опасные, стойкие органические загрязнения, канцерогены и вещества, обладающие другими отдаленными эффектами; вещества, для которых имеются надежные методы аналитического контроля (таблица 2). Нормативные требования к качеству питьевой воды, представленные в проекте, в значительной мере гармонизированы (таблица 3) с международными рекомендациями (ВОЗ, ЕС и др. развитых стран), в том числе с использованием методологии бенчмаркинга (рисунки 1 – 2, таблица 4).

Таблица 2 – Сравнительная нормативная база САНПиН 2.1.4.1074-01 и проекта ФЗ-ТР «О безопасности питьевой воды»

Группа показателей	Количество показателей		Показатели, не включенные в проект ФЗ ТР	Новые показатели, введенные в проект ФЗ ТР
	СанПиН 1074-01	Проект ФЗ-ТР		
Обобщенные физико-химические	7	5	Фенолы, Нефтепродукты, СПАВ, (перенесены в общий список органических веществ)	Органический углерод
Органолептические	4	4	–	–
Микро-биологические	5	5	ТКБ	Е.Coli, Колиформные бактерии
Паразитологические	1	2	–	Ооцисты криптоспоридий
Неорганические вещества	28	32	Цинк, полифосфаты, активированная кремнекислота	Бром, литий, натрий, нитриты, бикарбонаты, сурьма, уран
Органические вещества	6	37	Полиакриламид	20 веществ – I класса, 8 веществ – II класса, 9 веществ – III и IV классов
Радиологические	2	2	–	–

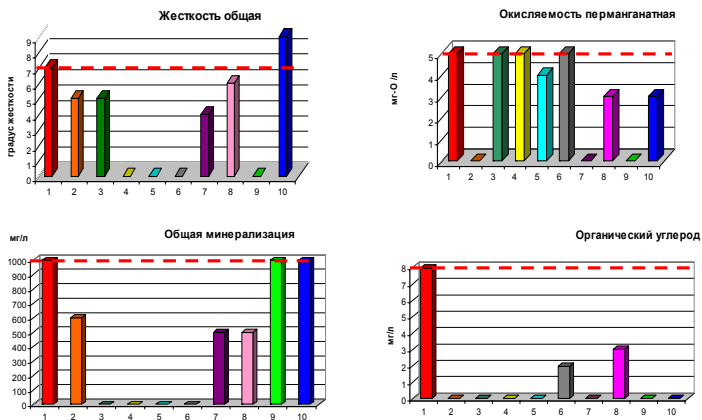
Таблица 3 – Канцерогенные вещества, нормативы которых в воде гармонизированы с рекомендациями ВОЗ, ЕС и стандартами развитых стран на качество питьевой воды

Вещество	ПДК, мг/л	Пресная ПДК, мг/л	Кратность изменения, раз	Группа МАИР
Акриламид	0,01	0,0001	100 ↓	2Б
Бенз/а/пирен	0,005 мкг/л	0,01 мкг/л	2 ↑	2А
Бензол	0,5	0,01	50 ↓	1
Бромат		0,025*		2Б
Винилхлорид	0,05	0,005	10 ↓	1
Гексахлорбензол	0,05	0,001	50 ↓	2Б
1,2-Дибром-3-хлорпропан	0,01	0,001	10 ↓	2Б
1,1-Диметилгидразин (гептил)	0,02	0,06* мкг/л	330 ↓	2Б
Дихлормета7-*/н	7,5	0,02	375 ↓	2Б
1,3-Дихлорпропен	0,4	0,02	20 ↓	2Б
1,2-Дихлорэтан	0,02*	0,02*		2Б
Мышьяк	0,05	0,01	5 ↓	1
Стирол	0,1	0,02	5 ↓	2Б
Эпихлоргидрин	0,01	0,0001	100 ↓	2Б
Этилендибромид		0,00005*		2А

Примечание:\* – ОДУ по Г.Н. Красовскому, Н.А. Егоровой.

Принципиальные различия вышеуказанных документов заключаются в том, что для бутилированных питьевых вод введены дополнительные критерии стабильности качества (в течение заявленного срока реализации продукции) и физиологической полноценности, а допустимые регламенты содержания в них наиболее опасных химических загрязнителей 1 и 2 класса опасности значительно ужесточены, по сравнению с их гигиеническими регламентами для водопроводной питьевой воды; вплоть до полного их отсутствия, особенно, в бутилированной питьевой воде высшей категории качества и предназначенной для детского питания.

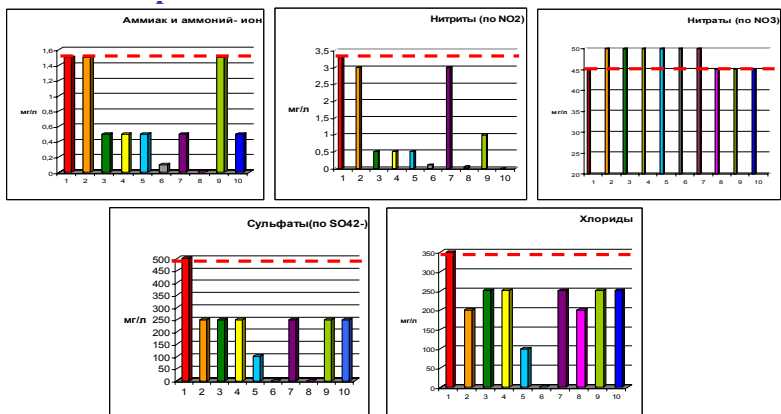
В настоящее время установленная во многих исследованиях связь неблагоприятного влияния качества питьевой воды на состояние здоровья населения и оценка санитарной ситуации в области питьевого водоснабжения РФ определили необходимость внедрения новых, наиболее эффективных профилактических и реабилитационных способов сохранения и укрепления здоровья населения, в том числе и за счет использования расфасованных высококачественных питьевых вод.



Страны:

1 - проект ТР, Россия, 2 - рекомендации ВОЗ, 3 - Директива ЕС (98/83), 4 - Финляндия;  
 5 - Швеция; 6 - Франция; 7 - Австралия; 8 - Япония; 9 - Бразилия; 10 - Китай

Рисунок 1 – Нормативы обобщенных физико-химических показателей питьевой воды различных стран



Страны:

1 - проект ТР, Россия, 2 - рекомендации ВОЗ, 3 - Директива ЕС (98/83), 4 - Финляндия;  
 5 - Швеция; 6 - Франция; 7 - Австралия; 8 - Япония; 9 - Бразилия; 10 - Китай

Рисунок 2 – Нормативы содержания ряда неорганических элементов в питьевой воде

Таблица 4 – Требования по радиационной безопасности питьевой воды

№ п/п	Показатели	СанПиН 2.1.4.1074-01	НРБ-99/2009 предварительная оценка	Директива ЕС 98/83	Рекомендации ВОЗ (2004 г.)	Стандарты США USEPA
1	Суммарная альфа-активность	0,1 Бк/л	0,2 Бк/л*	---	0,5 Бк/л*	15 пико-Кюри/л (0,555 Бк/л)
2	Суммарная бета-активность	1,0 Бк/л	1,0 Бк/л*	---	1 Бк/л*	***
3	Тритий		----	100 Бк/л	---	---
4	Приведенная эффективная доза		0,1 мЗв/год	0,1 мЗв/год**	---	4 мБэр/год*** (0,04 мЗв/год)
5	Радий-226 и Радий - 228 суммарно		----	---	---	5 пико-Кюри/л (0,185 Бк/л)
6	Уран		----	---	---	30 мкг/л****

--- пропуск обозначает, что данный параметр отдельно не нормируется  
 \* при превышении этих значений проводится поэлементный радиохимический анализ так как данный показатель не является нормативом  
 \*\* Согласно Директиве ЕС данный индикаторный параметр не включает тритий, калий-40, радон и продукт распада радона  
 \*\*\* В нормативах США средняя годовая концентрация для бета частиц и радиационности фотона от искусственных радионуклидов в питьевой воде не должна создавать дозу более чем 4 мБэр/год  
 \*\*\*\* норматив USEPA радиактивности по урану вступил в силу с 8 декабря 2003 г., согласно последним изменениям к национальному стандарту качества воды США в части радионуклидов (National Primary Drinking Water Regulations, Radionuclides, Final Rule)

**ПО ВАЖРАЧЕВУ**

На основании результатов многочисленных экспериментальных и натурных исследований разработаны научные аспекты регламентации качества и классификации расфасованных вод по общему содержанию, видам их получения и использования. Согласно классификации, к минеральным, т.е. богатым минералами водам, относятся воды с общей минерализацией более 1 г солей в литре. Их разделение на лечебно-столовые и лечебные воды полностью соответствует ГОСТ 13273-88 «Воды минеральные питьевые лечебные и лечебно-столовые. Технические условия».

Пресные воды (до 1 г/л) в соответствии с требованиями СанПиНа 2.1.4.1116-02 разделяются на расфасованные питьевые воды постоянного использования (из расчета полной суточной потребности) 1-ой категории качества, основанной на более «жестких» показателях по ряду химических веществ 1-го и 2-го класса опасности, и высшей категории качества, соответствующей, помимо требований благоприятности своих органолептических (эстетических) свойств, безвредности химического состава, эпидемической и радиационной безопасности, еще и дополнительному критерию – физиологической полноценности, т.е. понятию «продукт питания», восполняющему недостаток поступления с пищей ряда жизненно важных биогенных макро- и микроэлементов (Ca, Mg, K, F, I, HCO<sub>3</sub> и др.), отсутствие которых, так же как и их избыток в питьевой воде, может отрицательно сказаться на здоровье населения (таблица 5). Особое

место в бутилированных водах первой категории качества занимает обессоленная (с минерализацией менее 50 мг солей в литре) вода ограниченного, дозированного применения, имеющая определенное медицинское значение и регламентируемая в применении (по количеству или по времени использования) как лечебно-столовая деминерализованная вода. К напиткам относятся пресные воды (до 1 г/л) с различными пищевыми добавками.

Поскольку расфасованные питьевые воды высшей категории качества не только максимально безопасны, но и полезны, так как оказывают профилактическое и оздоравливающее действие, особенно важно их пить детям, беременным женщинам, больным людям, спортсменам, работникам с высокой физической нагрузкой, т.е. тем, у кого потребность в биогенных элементах особенно высока.

Вода, используемая для питья и приготовления пищи для детей с первых дней жизни, является особой разновидностью, соответствующей гигиеническим требованиям СанПиН 2.1.4.1116-02, предъявляемым к бутилированной питьевой воде высшей категории качества, учитывает возрастные особенности структуры детского питания, потребности детского организма в биогенных элементах и расфасовывается в емкости с кодом ОКПО 013100, ОКС 13.060.20. С учетом критерия «физиологической полноценности», а также возрастных норм потребления биогенных элементов для питьевой воды, предназначенной для детей, разработан ряд еще более жестких требований, представленных в таблице 6.

В качестве «сырьевой» воды для производства бутилированной воды высшей категории качества и воды для детского питания должна служить только питьевая вода, полученная из подземных источников водоснабжения, как наиболее защищенных от антропогенного и техногенного загрязнения.

Для детского и диетического питания йодирование воды на уровне 40-60 мкг/л рекомендуется в качестве способа массовой профилактики йод-дефицита (но не обязательно при использовании для приготовления детского питания сухих смесей, сбалансированных по содержанию йода), не допускается использование серебра и диоксида углерода в качестве консервантов. Вода для детского питания должна выпускаться в стеклянных герметически закупоренных бутылках, а также в потребительской таре из полимерного материала, разрешенного органами Роспотребнадзора для расфасовки жидких продуктов питания или питьевой воды, вместимостью 0,33; 0,5 и не более 1 л.

Таблица 5 – Международные рекомендации и стандарты качества в РФ

Показатели	Ед. измерения	Нормативы физиологической полноценности питьевой воды	Швейцария	Бельгия	ЮАР	Нормативы качества расфасованных питьевых вод	
			<sup>2)</sup>	<sup>2)</sup>	<sup>2)</sup>	первая категор.	высшая категор.
			норматив воды высшего качества	норматив качества питьевой воды	норматив качества питьевой воды		
Общая минерализац. (сухой остаток)	мг/л	>100 <sup>1)</sup> – <1000 (<500) <sup>2)</sup>	>100 – <500	<1500	–	<1000	>200 – <500
Жесткость	мг-экв/л	>1,5 <sup>4)</sup> – <7 <sup>1)</sup>	>1,5 – <2,5	>1,6 – <6,75	–	<7	>1,5 – <7
Щелочность	–“ –	>0,5 <sup>1)</sup> – <6,5 <sup>1)</sup>	–	>0,5	–	<6,5	>0,5 – <6,5
Кальций (Са)	мг/л	>25 <sup>1)</sup> – <130 <sup>4)</sup>	>40 – <125	>50 – <270	<150	<130	>25 – <80
Магний (Mg)	–“ –	>5 <sup>14)</sup> – <65 <sup>4)</sup>	>5 – <30	>6 – <50	<70	<65	>5 – <50
Калий (К)	–“ –	–	<10	<12	<200	<20	>2 – <20
Бикарбонаты (НСО3)	–“ –	>30 <sup>1)</sup> – <390 <sup>1)</sup>	–	>30	–	<400	>30 – <400
Фторид-ион (F)	–“ –	>0,5 – <1,5 <sup>4)</sup> , (<4) <sup>3)</sup> , (<2) <sup>2)</sup>	–	>0,7 – <1,5	–	<1,5	>0,6 – <1,2
Иодид-ион (J)	мкг/л	>10 <sup>4)</sup> – <125 <sup>4)</sup>	–	–	<500	<125	>40 – <60

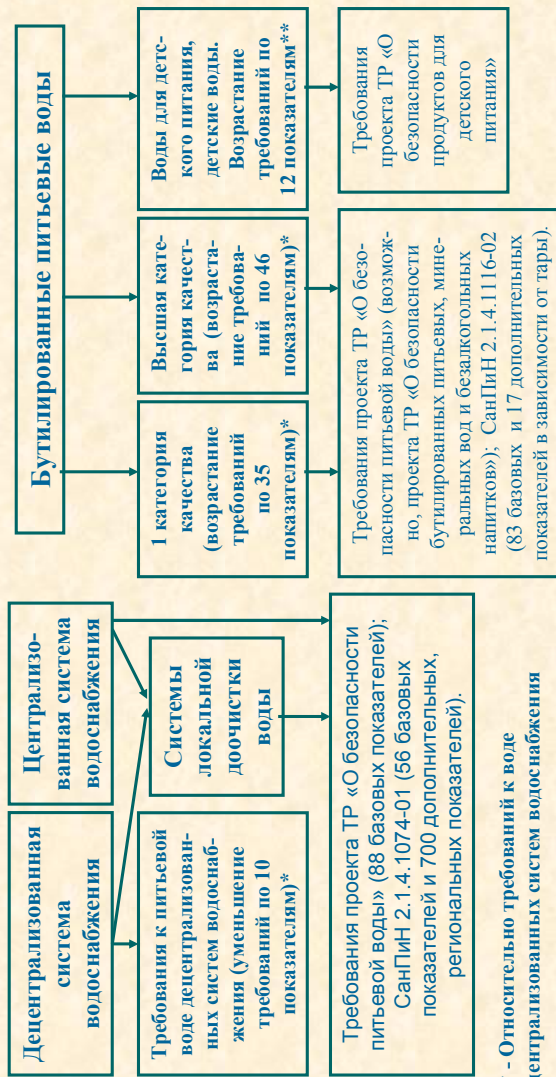
Примечание: 1) Guidelines on health aspects of water desalination (WHO, ETS/80.4), 2) Директива ЕС (1998 г) 98/83/ЕС, 3) Нормативы IBWA для бутылированной воды, 4) Разработаны в России.

Общая система требований к качеству питьевой воды различных видов питьевого водопользования, представленных в разработанных проектах Технических регламентов – Федеральных законов РФ, и вектор повышенных гигиенических требований, учитывающих возрастные особенности организма, особенности источников водообеспечения населения, технологии водообработки и т.д., представлены на схеме 1.



## СХЕМА 1

# Дифференциация современных видов питьевого водообеспечения населения



\* - Относительно требований к воде централизованных систем водоснабжения

\*\* - Относительно требований к бутилированной питьевой воде высшей категории качества

У р о в е н ь к а ч е с т в а



Таблица 6

Показатели	Единицы измерения	Нормативы качества расфасованных питьевых вод для детского и диетического питания
Кадмий (Cd), не более	мг/л	0,0005
Ртуть (Hg), не более	мг/л	0,0001
Натрий (Na), не более	мг/л	20
Нитраты (NO <sub>3</sub> ), не более	мг/л	5
Селен (Se), не более	мг/л	0,005*
Жесткость, в пределах	мг-экв/л	1,5 – 6
Щелочность, в пределах	мг-экв/л	0,5 – 5
Бикарбонаты (HCO <sub>3</sub> ), в пределах	мг/л	30-300
Калий (K), в пределах	мг/л	2 – 10
Кальций (Ca), в пределах	мг/л	25 – 60
Магний (Mg), в пределах	мг/л	5 – 35
Фториды (F), в пределах	мг/л	0,6 – 1

Примечание: \* - Для детей старше 3-х лет допускается содержание селена в питьевой воде на уровне 0,01 мг/л.

## **О МЕРАХ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СФЕРЕ СОХРАНЕНИЯ И УКРЕПЛЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ ШКОЛЬНИКОВ**

Денисов Ю.Н.

*Заместитель Губернатора Алтайского края, начальник управления по  
образованию и делам молодежи,  
Барнаул*

Одним из важнейших сегментов социальной политики Алтайского края является решение демографических проблем и связанных с ними задач по модернизации систем образования и здравоохранения. Безусловно, приоритетным направлением здесь является сохранение и укрепление здоровья воспитанников и обучающихся и, прежде всего, в общеобразовательных школах.

Катализатором существенных позитивных изменений в решении этой сложнейшей задачи, как и многих других, за последние годы стал приоритетный национальный проект «Образование», в рамках которого в крае по инициативе Губернатора края А.Б. Карлина принят ряд межведомственных целевых программ, направленных на сохранение и укрепление здоровья детей. Среди них особое место занимает межведомственная программа «Демографическое развитие Алтайского края на 2008-2015 годы».

Дополнительным стимулом для активизации работы в крае по здоровьесбережению учащихся стала инициатива Президента Д.А.Медведева «Наша новая школа». Прделанная работа, достигнутые результаты позволили Алтайскому краю участвовать и победить в федеральных конкурсах по модернизации образования и школьного питания, что создало дополнительные благоприятные условия для комплексного решения задач сохранения и укрепления здоровья обучающихся детей.

Ключевой задачей в этом направлении является создание современных условий обучения в общеобразовательных учреждениях края. Эта работа проводится в крае системно на протяжении четырех последних лет, особое внимание – созданию безопасных условий обучения. Доля школьников, обучающихся в условиях, отвечающих современным требованиям, возросла с 2008 года с 55 до 70%.

За последние четыре года введены в строй 24 новых здания учреждений образования. В 2009 году на подготовку образовательных учреждений к новому учебному году затрачено более 1 млрд. 612 млн. рублей.

В результате улучшились санитарно-гигиенические условия в общеобразовательных учреждениях. Положительная динамика в этом направлении способствует стабильному снижению числа так называемых «школьно обусловленных» заболеваний у детей.

Особое место в решении задач сохранения и укрепления здоровья школьников в крае занимают медицинское обслуживание, системная профилактика детской заболеваемости и, безусловно, воспитание культуры здоровья и здорового образа жизни у детей. Большое внимание уделяем работе медицинских кабинетов, их оснащению оборудованием и квалифицированными кадрами. В 2009 на эти цели из краевого бюджета выделено более 4 млн. руб. Средства на ремонт кабинетов выделяются из муниципальных бюджетов. В результате за 2009 год количество медицинских кабинетов, соответствующих современным требованиям, стало на 151 больше.

В крае успешно реализуются проекты и программы, связанные с приобщением детей и молодежи к систематическим занятиям физической культурой и спортом. Результаты работы: если два года назад спортом занимался каждый десятый житель Алтайского края, то в настоящее время уже каждый шестой.

Неотъемлемой частью социальной политики Администрации края в сфере здоровьесбережения детей является организация отдыха и оздоровления детей в период школьных каникул. Ежегодно в крае отдыхают в оздоровительных учреждениях более 118 тыс. детей школьного возраста. 97% школьников заняты в летний период организованными формами отдыха, оздоровления и полезной занятости. Инфраструктура летних оздоровительных учреждений и баз отдыха для детей в 2010 году не только сохранена на уровне прошлого года, но и расширена за счет открывающихся отделений для детского отдыха на базе санаториев и профилакториев края, баз детского и семейного отдыха в рекреационной зоне предгорий Горного Алтая, на берегах целебных озер Алтайского края, курортах «Белокуриха» и «Ярвое».

Ключевая задача, которая решается в крае в этой сфере – улучшение качества условий в загородных оздоровительных учреждениях, и, безусловно, качества питания детей.

Комплекс мер по сохранению и укреплению здоровья школьников был бы неполным без качественных изменений в системе школьного питания.

Администрацией Алтайского края приняты важные решения и меры, направленные на совершенствование организации питания в общеобразовательных учреждениях края и создание условий для

обеспечения школьников качественным питанием. В крае реализуется целевая программа «Модернизация технологического оборудования школьных столовых в Алтайском крае» на 2008-2010 годы. Общий объем финансирования мероприятий данной программы из краевого и муниципальных бюджетов составит более 500 млн. рублей для оборудования 575 школьных столовых, обеспечивающих питание детей и подростков в общеобразовательных учреждениях края. Кроме того, в Алтайском крае в 2008 и 2009 годах, в числе пилотных субъектов Российской Федерации, реализован экспериментальный проект по отработке современных подходов к организации питания учащихся в общеобразовательных учреждениях столицы края – города Барнаула.

За 2 года модернизировано 370 школьных столовых в муниципальных образованиях края и 76 – в Барнауле. В школьные столовые приобретено и установлено современное тепловое и холодильное оборудование для школьных пищеблоков, в том числе принципиально новое: холодильные прилавки, мармиты, пароконвектоматы, пекарские шкафы, тестомесы, посудомоечные машины, пищеварочные котлы – всего более 15 тысяч единиц оборудования.

Администрация края, взяв на себя базовый блок – установку принципиально нового современного оборудования, обеспечивающего высокое качество и безопасность приготовляемых блюд, сохранение пищевой ценности продуктов, а также современные условия труда для школьных поваров, определила приоритетные задачи для органов местного самоуправления: организацию полноценного горячего питания школьников, обеспечение доступности школьного питания для всех категорий граждан, формирование культуры здорового питания детей в школе и в семье.

Сотрудничество между Администрацией Алтайского края и муниципальными образованиями по реализации «Модернизация технологического оборудования школьных столовых в Алтайском крае» на 2008-2010 годы закреплено соглашениями, предполагающими обеспечение муниципалитетами необходимых ремонтных работ в пищеблоках и обеденных залах, приобретение мебели и посуды.

Соглашения выполняются в полном объеме. За счёт средств муниципальных бюджетов проведены: ремонт, реконструкция помещений пищеблоков, замена электропроводки и санитарно-технических коммуникаций, закуплены столовая мебель и посуда. За два года реализации программы суммарный объем средств муниципалитетов составил 174,5 млн. рублей.

Проведенные опросы директоров школ, работников пищеблоков, педагогов, родителей и учащихся показали, что модернизация технологического оборудования позволяет на системной основе решать задачи повышения качества питания обучающихся. По данным Управления Роспотребнадзора по Алтайскому краю, в 2008-2009 учебном году улучшилось качество питания школьников по микробиологическим показателям в среднем по краю на 1,5%, в г. Барнауле – на 2%.

Благодаря использованию нового технологического оборудования значительно расширен ассортимент блюд школьных завтраков и обедов. Новые технологии приготовления пищи обеспечили высокое качество блюд за счёт сохранения полноценного состава минеральных веществ и витаминов в продуктах питания.

Процесс приготовления стал более технологичным и менее затратным по времени. Существенно облегчен труд работников школьных столовых.

Кроме того, за год эксплуатации нового оборудования в школьных столовых г. Барнаула отмечено сокращение расхода электроэнергии в среднем на 15%.

Все это позволило увеличить долю учащихся, особенно старших классов, питающихся в школьных столовых: если в 2006-2007 учебном году 84% учащихся общеобразовательных учреждений были охвачены школьным питанием, то в текущем учебном году уже 93%.

Причем все дети из семей, нуждающихся в социальной поддержке, обеспечены бесплатными школьными обедами. В соответствии с законодательством Алтайского края выделяются компенсационные средства из краевого бюджета для 120 тыс. школьников из малообеспеченных и многодетных семей. В сумме со льготами муниципалитетов, стоимость компенсационных выплат на питание составляет от 15 до 19 рублей в день.

Алтайский край – край аграрный. Трудовые традиции по-прежнему в числе приоритетов воспитательной работы в школах края. Благодаря использованию сельскохозяйственной продукции, выращенной школьниками на пришкольных участках и арендуемых землях, становится возможным значительное удешевление питания учащихся сельских школ. В 2009 году в сельских школах края выращено 36 тыс. центнеров сельскохозяйственной продукции, что позволяет уменьшить стоимость школьного завтрака не менее, чем на 3 рубля, а в отдельных районах – до 6 рублей в день, и обеспечить рацион питания учащихся сельских школ овощами, фруктами, ягодами. По итогам краевого конкурса учебно-производственных

сельскохозяйственных бригад в 2010 году 6 лучших награждены сельскохозяйственной мини-техникой.

Особое внимание в крае уделяется вопросам обогащения школьного ассортимента витаминами и микронутриентами, необходимыми для полноценного развития детей. Управлением Алтайского края по образованию и делам молодежи заключены соглашения с ведущими предприятиями, производителями витаминной продукции. Природа щедро наделила Алтайский край своими богатствами. Предприятия пищевой и фармацевтической промышленности обеспечивают школьные столовые натуральными продуктами питания, обогащенными микронутриентами, витаминизированными и поливитаминными напитками, в школьном питании 100% детей получают йодированную соль, в свободном выборе молочные продукты и хлебобулочные, кондитерские изделия и минеральная вода, обогащенные микронутриентами и витаминами.

Вместе с тем, решение ряда задач требуют дополнительных усилий. Это, в первую очередь, расширение ассортимента овощных, мясных и молочных рационов, увеличение финансирования из муниципальных бюджетов на школьное питание для детей, нуждающихся в социальной поддержке, развитие материально-технической базы для выращивания сельскохозяйственной продукции и ее хранения, усиление медицинского контроля за питанием обучающихся, а также ряд специфических вопросов по организации питания учащихся в малокомплектных школах.

Решение этих задач и будет ключевыми направлениями продолжения реализации краевой программы по совершенствованию организации школьного питания в Алтайском крае.

Безусловно, работа по здоровьесбережению учащихся не ограничивается только мероприятиями в образовательных учреждениях. Она включает весь комплекс действий администрации края по повышению качества жизни всех жителей края. В этом была и есть главная цель проводимой в крае социально-экономической политики.

## **О РАЗРАБОТКЕ ПРОГРАММНЫХ ДОКУМЕНТОВ В ОБЛАСТИ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ АЛТАЙСКОГО КРАЯ**

Иштуин Я. Н.

*Заместитель Губернатора Алтайского края,  
Барнаул*

Водные ресурсы используются и охраняются в стране как основа жизни и деятельности населения, обеспечивая социально-экономические условия для устойчивого развития всего народно-хозяйственного комплекса края.

Состояние дел в сфере обеспечения безопасности питьевого водоснабжения населения вызывает серьезную обеспокоенность в обществе, и вызвало необходимость принятия дополнительных мер, направленных на комплексное решение проблемы водообеспечения населения – реализацию государственных гарантий обеспечения надлежащего качества питьевой водой граждан в целях удовлетворения их жизненных потребностей и охраны здоровья.

Таким образом, проблемы улучшения водоснабжения населения и качества питьевой воды имеют государственное значение и требуют комплексного (интегрированного) решения.

Данное понимание проблемы нашло свое отражение в документах стратегического планирования как на уровне федеральных органов государственной власти, так и Алтайского края:

- Решение Правительства РФ о разработке государственной программы «Чистая вода»;
- Концепция долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 г. (утв. распоряжением Правительства РФ от 17.11.2008 г. № 1662-р);
- Водная стратегия РФ на период до 2020 г. (утв. распоряжением Правительства РФ от 27.08.2009 г. № 1235-р);
- Климатическая доктрина РФ (утв. распоряжением Президента РФ от 17.12.2009 № 861-рп).

На проведенной в 2009 г. международной конференции «Чистая вода» Председатель Государственной Думы Грызлов Б.В в своем докладе отметил основные составляющие региональных программ по обеспечению населения питьевой водой. При этом было подчеркнуто, что питьевая вода является основой продовольственной безопасности. В развитие этого была принята «Доктрина продовольственной безопасности РФ» (утв. Указом Президента РФ от 30.01.2010 г.

№ 120). Эти вопросы достаточно подробно освещены на официальном сайте спикера Госдумы Грызлова Б.В., где обозначена необходимость реализации следующих мер:

1. Проведение исследований в области первоочередных задач снабжения населения качественной питьевой водой. Упорядочение и совершенствование нормативно-правовой базы в сфере питьевого водоснабжения.

2. Строительство и защита водозаборов – проведение комплексного, поэтапного финансирования мероприятий, связанных со строительством водохранилищ питьевого назначения.

3. Разработка «Концепции экономного водоснабжения», принятие федеральных законов «О водоснабжении», «О питьевой воде и питьевом водоснабжении». Проведение комплексного поэтапного финансирования мероприятий, связанных с улучшением качества и экономией питьевой воды.

4. Разработка системы мероприятий по обеспечению качества бутилированной питьевой воды, проведение комплексного поэтапного финансирования мероприятий, связанных с организацией снабжения населения бутилированной питьевой водой.

5. Снабжение питьевой водой наиболее важных для жизнедеятельности населения объектов – проведение комплексного, поэтапного финансирования мероприятий, связанных с установкой оборудования для доочистки воды, подаваемой в наиболее важные для жизнедеятельности населения объекты.

6. Сохранение водных объектов, а также экосистем, влияющих на процессы воспроизводства питьевой воды.

В Алтайском крае вопросы питьевого водоснабжения весьма актуальны как в количественном, так и качественном плане. Удельный вес населения края, обеспеченного доброкачественной питьевой водой, составил в 2009 г. 82,8%. Из 1600 населенных пунктов около 200 с числом жителей более 100 тысяч человек не имеют водопроводов. Население вынуждено пользоваться некачественной водой шахтных колодцев, привозной водой и водой открытых водоемов без очистки.

Качество природных вод, используемых для питьевых нужд, не всегда соответствует санитарно-эпидемиологическим требованиям и оценивается как удовлетворительное.

Более 50% всех питьевых вод неблагоприятны по органолептическим показателям в связи с высоким содержанием химических элементов или отсутствием фтора в исходной воде.

Ряд районов края – Мамонтовский, Рубцовский, Новичихинский, Егорьевский, Романовский, Хабарский,



Благовещенский, Усть-Пристанский, Кытмановский, Завьяловский, Баевский, Панкрушихинский и др. – практически не имеют вод с оптимальным солевым составом (высокая минерализация).

В 22 районах Алтайского края – Заринском, Зональном, Кулундинском, Кытмановском, Новичихинском, Петропавловском, Родинском, Романовском, Табунском, Тальменском, Тогульском, Усть-Калманском и других сложилась крайне неблагоприятная обстановка с обеспечением населения питьевой водой нормативного качества.

Недостаточно водопроводов, подающих качественную питьевую воду, в Ключевском, Быстроистокском, Кулундинском, Чарышском, Баевском, Рубцовском, Курьинском, Егорьевском, Солонешенском и др. районах.

Ситуация обостряется низким техническим состоянием систем водоснабжения, износ водоразводящих сетей непрерывно возрастает. Большинство систем коммунального водоснабжения построено в 1960–1970 годах, в результате длительного срока эксплуатации износ их достиг критического уровня. В модернизации нуждаются свыше 2700 км водоводов и уличных водопроводных сетей, более 280 водонапорных башен, 230 артезианских скважин. Из-за коррозии и износа труб в сетях коммунальных водопроводов возрастают потери воды, около 20% воды теряется из-за утечек и неучтенного расхода воды в водопроводных сетях жилого фонда.

Вопросы водоснабжения в крае являются одним из важных предметов региональной политики и отражены в следующих документах:

– Закон Алтайского края «О питьевом водоснабжении» от 08.12.2003 г. № 74-ЗС 9 (в ред. от 10.11.2009 г.);

– Комплексная программа социально-экономического развития Алтайского края, в составе:

Стратегии социально-экономического развития Алтайского края на период до 2025 года и Долгосрочной программе социально-экономического развития Алтайского края на период до 2017 года, включая Программу социально-экономического развития Алтайского края на 2008 - 2012 годы (утв. Постановлением администрации АК от 28.12.2007 г. № 622 (в ред. Постановления Администрации Алтайского края от 21.09.2009 N 394);

– Схемы территориального планирования Алтайского края (утв. Постановлением администрации АК от 27.10.2009 г. № 445).

Кроме того, в крае разработана региональная (ведомственная) целевая программа по обеспечению населения Алтайского края

питьевой водой на 2008-2010 гг. (утв. постановлением Администрации Алтайского края от 26.11.2007 г. № 547).

Программа разрабатывалась применительно к региональным особенностям и финансово-экономическим возможностям края, и соответственно этим возможностям были сформулированы цели и основные задачи программы.

Учитывая сравнительно малый срок реализации программы (3 года), в нее были включены в основном первоочередные мероприятия, направленные на улучшение качества питьевой воды и увеличение уровня обеспеченности питьевой водой населения края, что соответствует требованиям Постановления Администрации Алтайского края от 11 марта 2007 г. № 94 ( в ред. от 19.03.2008 г) «О разработке, утверждении и реализации ведомственных целевых программ».

Первоначально предполагалось, что программа будет иметь краевой уровень (краевая целевая программа), и иметь название «Обеспечение населения Алтайского края питьевой водой на 2008-2010 гг. и на перспективу до 2020 года» (1-й этап) в соответствии с требованиями порядка разработки и реализации краевых целевых программ (утв. постановлением Администрации Алтайского края от 29.09.2006 г. № 404 (в ред. от 14.01.2009 г).

Но по ряду причин, разработанная программа приобрела статус **ВЕДОМСТВЕННОЙ**.

**«Ведомственная целевая программа** предусматривает **решение конкретной тактической задачи**, стоящей перед субъектом бюджетного планирования... Реализация ведомственной целевой программы осуществляется в пределах средств, выделенных субъекту бюджетного планирования на выполнение государственных функций в установленной сфере»

В нашем случае таким субъектом бюджетного планирования является Алтайское краевое управление жилищно-коммунальным хозяйством и цель принятия программы – увеличение количества и улучшение качества питьевой воды, предоставляемой населению края.

Основные задачи программы ориентированы на:

- дальнейшее развитие систем централизованного водоснабжения;
- проектирование и строительство очистных сооружений;
- реконструкцию очистных сооружений на речных водозаборах;
- проектирование и реконструкция магистральных водоводов;

– реконструкцию водопроводных сетей и водонапорных башен, расширение сети водозаборов.

При формировании программы учитывались мероприятия по решению соответствующих проблем, содержащиеся в ранее утвержденных федеральных целевых и региональных программах, действующих на территории края.

Следует отметить, что проблемы обеспечения населения Алтайского края качественной питьевой водой рассматриваются в ряде программ разного уровня.

Вот некоторые данные за последние годы.

**КЦП «Модернизация жилищно-коммунального комплекса Алтайского края на 2007-2010 годы»** (в части, касающейся модернизации, ремонта объектов водоснабжения и водоотведения):

реализации программы, млн. рублей, в том числе по годам:

в 2007 году – 246,07 млн. рублей (в т.ч. за счет средств краевого бюджета 64,52 млн. руб., местных – 56,41 млн. руб.)

в 2008 году – 642,8 млн. рублей (в т.ч. за счет средств краевого бюджета 268,7 млн. руб., местных – 252,6 млн. руб.);

в 2009 году – 245,16 млн. рублей (в т.ч. за счет средств краевого бюджета 108,1 млн. руб., местных – 76,46 млн. руб.).

**ВЦП «Обеспечение населения Алтайского края питьевой водой на 2008-2010 годы»:**

Общий объем финансирования за счет средств финансирования краевого бюджета должен составить 125,116 млн. руб.:

реализации программы млн. рублей, в том числе по годам:

в 2008 году – 25,566 млн. рублей (факт всего 43,74 млн.руб., в т.ч. за счет средств краевого бюджета 21,91 млн. руб., местных – 7,9 млн. руб.)

в 2009 году – 57,92 млн. рублей (факт всего 27,56 млн.руб., в т.ч. за счет средств краевого бюджета 23,54 млн. руб., местных – 4,02 млн. руб.);

в 2010 году – 41,63 млн. рублей.

В результате реализации ВЦП «Обеспечение населения Алтайского края питьевой водой на 2008-2010 годы» намечено увеличение объемов воды питьевого качества на 98,3 млн. куб. м; обеспечение 196 населенных пунктов Алтайского края качественной питьевой водой; строительство и реконструкция 104,4 км водопроводных сетей; увеличение на 26% доли населения, обеспеченного водой нормативного качества. В программу включены мероприятия по улучшению водоснабжения в 29 населенных пунктах в 13 районах края, в первую очередь, в районах, где отмечается наиболее

сложная ситуация – Алейском, Егорьевском, Заринском, Зональном, Кулундинском, Кытмановском, Табунском, Тогульском, Усть-Калманском, и в 5 городах: Барнауле (поселки Южный, Власиха, Лебяжье), Алейске, Змеиногорске, Камне-на-Оби, Змеиногорске, Яровом.

В то же время федеральные органы государственной власти продолжают уделять серьезное внимание проблемам питьевого водоснабжения и предписывают регионам учесть эти вопросы в ранее принятых документах стратегического планирования (Стратегий социально-экономического развития и схем территориального планирования) Концепцию 2020, Водную стратегию, Климатическую и Продовольственную доктрины и Государственную программу «Чистая Вода». Последняя программа до сегодняшнего дня так осталась на уровне ПРОЕКТА, хотя уже в 2009 году были разработаны Методические рекомендации по подготовке Региональной программы «Чистая вода» в сфере водоснабжения и водоотведения и в настоящее время объявлен конкурс на финансирование региональных программ (только пилотных проектов).

Я не буду останавливаться на особенностях данных программ, об этом будет сказано в последующих докладах. Мы, конечно, будем участвовать в данных конкурсах, но не зависимо от того, попадет наш край в число пилотных регионов или нет, принято решение о необходимости разработки целевой комплексной программы Обеспечение населения Алтайского края качественной питьевой водой на 2013-2017 гг. и до 2020 г.

**В этой связи перед нами стоит ряд вопросов: и первый из них, с чего начать?**

1. Определиться, а что делать в среднесрочной и долгосрочной перспективе, какова наша региональная политика в области водообеспечения (может быть, необходимо разработать Водную стратегию для Алтайского края), какие задачи необходимо решать, какие средства для этого необходимы.

2. Определиться с программными документами в области водопользования (одна или несколько программ, уровень программ – ведомственная, краевая, региональная – как требует Госпрограмма)

**Что делать?**

1. Учесть происходящие изменения:

– нормативной правовой базы (вносятся законы и изменения в федеральные законы, практически разработан технический регламент по обеспечению безопасности питьевой воды), с учетом принятых Концепции 2020, Водной стратегии, Климатической и

Продовольственной доктрин, вносимых законов и изменений в федеральные законы в области водоснабжения, практически разработанном техническом регламенте по обеспечению безопасности питьевой воды, региональные документы стратегического планирования, соблюдение требований ВТО и ВОЗ;

- требований Государственной программы «Чистая вода»;
- требования действующих федеральных программ;
- положений схем комплексного использования и охраны водных объектов;
- возросшими требованиями населения к качеству используемой воды.

При этом важно при разработке программных документов для Алтайского края учесть его региональные особенности, в частности, протекционистской политике в области питьевого водоснабжения, развития частно-государственного партнерства, в том числе концессионных соглашений и договоров о совместном использовании или сотрудничестве (НПО, ООО, ОАО и т.п.). Необходимо сгруппировать все проблемные ситуации, выделить приоритеты ближайшего времени, среднесрочной и долгосрочной перспективы, дойти до каждого населенного пункта.

Я не заостряю Ваше внимание на технологических вопросах, связанных с водоподготовкой, водоочисткой, транспортировкой и доставкой воды потребителям. Об этом расскажут приглашенные специалисты. Хочется лишь подчеркнуть, что сейчас нужен единый подход в управлении водохозяйственным комплексом, который бы ориентировал не только на выявление проблем в области водообеспечения, но, главным образом, предлагал направления и конкретные меры по их решению, способствовал реализации поставленных задач в области гарантированного обеспечения населения края качественной питьевой водой.

Исходя из этого, мы видим необходимость и возможность увязки требований к составлению и формированию программ различного уровня и формированию единого программного документа, позволяющего обеспечить компоновку любой программы в нужное время с учетом стратегического видения решения проблемы водообеспечения населения.

## ПОВЕРХНОСТНЫЕ И ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ СИБИРИ: РЕСУРСЫ, СОСТОЯНИЕ И ЛИМИТИРУЮЩИЕ ФАКТОРЫ

Винокуров Ю.И., Стоящева Н.В.

*Институт водных и экологических проблем СО РАН,  
Барнаул*

Вода является основным элементом биосферы, без которого невозможна жизнь. Доступная для человечества часть водных ресурсов, включающая озера, реки и болота, составляет только 0,3 % водных ресурсов Земли и, к тому же, является наиболее уязвимой. К настоящему времени пресноводные экосистемы по сравнению с наземными и океаническими экосистемами уже значительно утратили изначальное качество воды и былое разнообразие гидробионтов (Шикломанов, 1998).

Показателем уровня освоения национальных водных ресурсов, а также стресса, оказываемого на них, является индекс стресса, определяемый как объем используемой воды в процентах от имеющихся водных ресурсов. Современные и прогнозируемые индексы стресса во всех регионах Азии, за исключением азиатской части России (Сибирь и Дальний Восток) и Юго-Восточной Азии, уже находятся в состоянии высокого и средне-высокого водного стресса. Но даже в тех регионах Азии, где вода имеется в достаточном количестве, существуют серьезные проблемы ее качества.

Азиатская часть России на фоне остальных регионов является самым благоприятным районом Азии по качеству и количеству пресноводных ресурсов. На территории Сибирского федерального округа расположены водосборные бассейны двух крупнейших рек России – Обь и Енисей – водосбор оз. Байкал (таблица 1).

Таблица 1 – Соотношение площадей основных водосборных бассейнов Сибирского федерального округа, тыс. км<sup>2</sup>

Река	Длина, км	Площадь бассейна, км <sup>2</sup>	Средний годовой сток, км <sup>3</sup>
Обь (от истока Иртыша)	5410	2990	408,0
Иртыш	4248	1643	88,2
Енисей	4102	2580	630,0
Селенга (от истока Мурэн)	1024	447	27,9
Ангара	1779	1040	142,0
Лена	4350	2490	521,0
Колыма	2000	647	127,0
Амур	2846	1855	344,0

Река Обь является одной из крупнейших рек России, занимая первое место по площади водосбора, второе место (после Енисея) по длине и третье место (после Енисея и Лены) по водности.

Обь-Иртышский бассейн расположен в центре Евразии и простирается от горных хребтов Южного Алтая и Кузнецкого Алатау на юге до Карского моря на севере и от водораздельных хребтов Урала на западе до водораздела притоков Оби и Енисея на востоке. Площадь бассейна, включая бессточные области, составляет 4,8 млн. км<sup>2</sup> или 12% территории страны.

В границах Обь-Иртышского бассейна расположены территории трех государств: России, Казахстана и Китая, при этом Россия занимает 70% территории бассейна. В пределах Российской Федерации бассейн объединяет 14 административных территориальных образований, полностью или частично расположенных на его территории. Уровень социально-экономического развития регионов бассейна неоднороден. Наиболее развита в хозяйственном отношении южная и юго-восточная части бассейна, где расположены Кемеровская, Свердловская, Тюменская и Челябинская области, характеризующиеся высоким уровнем индустриального развития, а также наиболее высокоразвитые аграрные регионы Сибири: Алтайский край, Омская, Новосибирская и Курганская области. В то же время Республика Алтай является экономически отсталым регионом, а Алтайский край и Курганская область – депрессивными.

Обь-Иртышский бассейн в целом богат водными ресурсами, среднемноголетний сток которых оценивается в 408 км<sup>3</sup>. Однако, несмотря на суммарное изобилие водных ресурсов, по территории бассейна они распределены крайне неравномерно. Так, более 68% стока приходится на малообжитые и малопригодные для сельскохозяйственного освоения территории среднего и нижнего течения р. Обь, в то время как аграрные и индустриально развитые регионы южной части бассейна испытывают недостаток в водных ресурсах. Наиболее острый дефицит водных ресурсов испытывает территория бессточной зоны, где формируется только 1,5% поверхностного стока бассейна (таблица 2, рисунок 1).

Минимальная обеспеченность водными ресурсами характерна для Челябинской и Курганской областей. Достаточно обеспечены водными ресурсами регионы Верхней Оби и Иртыша (Республика Алтай, Алтайский край, Новосибирская, Кемеровская, Омская и Томская области), а также Свердловская область. Максимальная

обеспеченность водными ресурсами характерна для регионов Нижней Оби: Тюменская область, Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий АО.

Таблица 2 – Распределение поверхностного стока по субъектам Российской Федерации в бассейне Верхней Оби (Концепция, 2002)

Субъекты	Поверхностный сток, км <sup>3</sup>		Обеспеченность одного жителя, тыс. м <sup>3</sup> /год
	всего	местный	
Республика Алтай	34,2	34,2	173
Алтайский край	55,0	19,1	20,5
Новосибирская область	64,7	9,5	23,2
Кемеровская область	42,7	40,6	13,5
Томская область	183,3	61,4	183
Российская Федерация	4270,3	4043	29,4

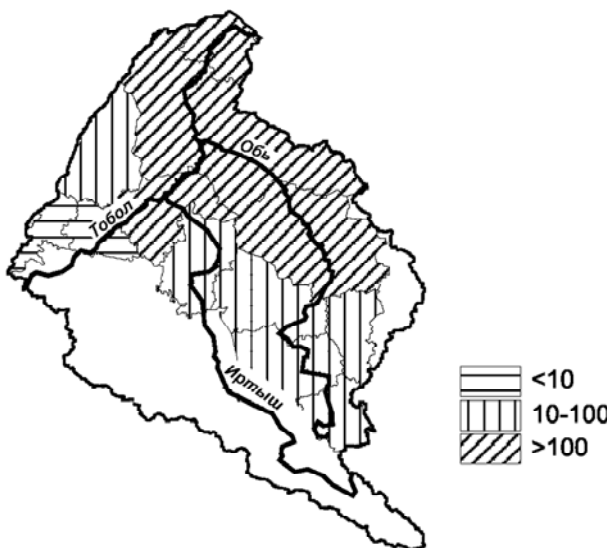


Рисунок 1 – Распределение поверхностного стока, км<sup>3</sup>

Прогнозные ресурсы подземных вод на территории Обь-Иртышского бассейна составляют 282 350 тыс. м<sup>3</sup>/сут, эксплуатационные запасы в целом по бассейну оцениваются в 12026,6 тыс. м<sup>3</sup>/сут (таблица 3). Средний модуль стока составляет 93,6 м<sup>3</sup>/сут на км<sup>2</sup>.



Таблица 3 – Прогнозные ресурсы, эксплуатационные запасы и добыча подземных вод на территории Обь-Иртышского бассейна (на 01.01.2007 г.) (Водные ресурсы..., 2008)

Речной бассейн	Прогнозные ресурсы, тыс. м <sup>3</sup> /сут	Эксплуатационные запасы, тыс. м <sup>3</sup> /сут	Степень разведанности прогнозных ресурсов, %	Добыча на участках с оценёнными запасами, тыс. м <sup>3</sup> /сут	Степень освоённости эксплуатационных запасов, %
Обь (без Иртыша)	234300	8625,3	3,7	1158,4	13,4
Иртыш	48050	3401,3	7,1	859	25,3

По субъектам РФ ресурсы подземных вод распределены неравномерно. По прогнозным ресурсам лидируют Ханты-Мансийская АО (94657 тыс. м<sup>3</sup>/сут), Томская область (59726 тыс. м<sup>3</sup>/сут) и Алтайский край (33233 тыс. м<sup>3</sup>/сут), наименьшие запасы сосредоточены в Курганской (1041 тыс. м<sup>3</sup>/сут) и Омской (3205 тыс. м<sup>3</sup>/сут) областях. Максимальные модули стока отмечаются в Республике Алтай (230,8 м<sup>3</sup>/сут на 1 км<sup>2</sup>), Алтайском крае (196,5), Томской области (188,5 м<sup>3</sup>/сут на км<sup>2</sup>), минимальные – в Курганской, Омской и Тюменской областях (14,7, 22,9 и 32,0 м<sup>3</sup>/сут на км<sup>2</sup>, соответственно).

Наибольшие эксплуатационные запасы сосредоточены на территории Алтайского края (2338,2 тыс. м<sup>3</sup>/сут), Кемеровской (1713,1 тыс. м<sup>3</sup>/сут) и Новосибирской (1688,3 тыс. м<sup>3</sup>/сут) областей, наименьшие – в Курганской (192,1 тыс. м<sup>3</sup>/сут) области и Республике Алтай (222,6 тыс. м<sup>3</sup>/сут) (Водные ресурсы..., 2008).

Ежегодно в регионах Обь-Иртышского бассейна на различные народохозяйственные нужды из природных источников забирается более 9 млрд. м<sup>3</sup> воды, пятая часть общего водозабора осуществляется из подземных источников.

Распределение водопотребления в регионах Обь-Иртышского бассейна характеризуется следующими показателями (рисунок 2):

- минимальное водопотребление в объеме <100 млн. м<sup>3</sup>/год наблюдается в Республике Алтай;
- 100-500 млн. м<sup>3</sup>/год – Омская, Курганская, Томская области, Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий АО;
- 500-1000 млн. м<sup>3</sup>/год – Алтайский край, Новосибирская и Челябинская области;
- максимальное водопотребление в объеме >1000 млн. м<sup>3</sup>/год – Кемеровская, Тюменская, Свердловская области.

На хозяйственно-питьевые нужды в 2007 г. в целом по бассейну, по данным 2ТП-Водхоз, было использовано 1703,94 млн. м<sup>3</sup>, при этом по регионам этот показатель существенно различался – от 4,27 (Республика Алтай) до 331,72 (Свердловская область) млн. м<sup>3</sup> в год (рисунок 3).

На 1 жителя Обь-Иртышского бассейна в 2007 г. на хозяйственно-питьевые цели было израсходовано 222,0 л воды в сутки, что несколько ниже, чем в среднем по РФ (224,7 л/сут/чел). На сельского жителя приходилось 78,8 л/сут (в среднем по РФ – 93,0 л/сут), при минимальных нормативных значениях удельного хозяйственно-питьевого водопотребления для жителей сельской местности 30-50 л/сут (СНиП 2.04.02.-84), на горожанина – 285,0 л/сут/чел (при норме 230-350 л/сут/чел).

В регионах наиболее высокими показателями удельного хозяйственно-питьевого водопотребления характеризуются Кемеровская (312,9), Челябинская (289,3), Новосибирская (250,7) и Свердловская (240,2 л/сут) области (рисунок 4). В городах наибольшие объемы воды используются горожанами Челябинской – 342,7, Кемеровской – 341,4 и Новосибирской – 340,6 л/сут/чел – областей.

Наименьшими показателями удельного хозяйственно-питьевого водопотребления характеризуются Республика Алтай (56,6 л/сут/чел, в т.ч. 35,1 л/сут – на 1 сельского жителя, 117,1 – на городского), и Курганская область (85,6, 30,6 и 164,2 л/сут/чел, соответственно).

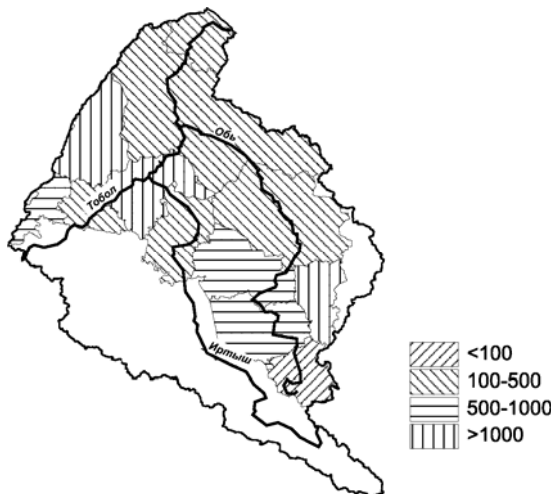


Рисунок 2 – Водопотребление, млн. м<sup>3</sup>/год

Хозяйственно-питьевое водопотребление в бассейне, в основном, имеет смешанный характер. В качестве источников централизованного водоснабжения используются поверхностные и подземные воды, в Кемеровской области для целей питьевого водоснабжения используются также подруловые воды. Смешанное водоснабжение – использование поверхностного и подземного стока – характерно преимущественно для городских округов, водоснабжение сельских поселений, в своем большинстве, осуществляется из подземных источников, индивидуальных скважин и групповых водопроводов.

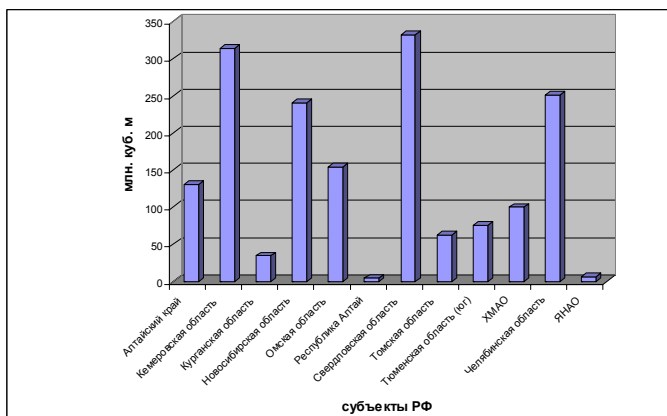


Рисунок 3 – Использование воды на хозяйственно-питьевые нужды в субъектах РФ на территории Обь-Иртышского бассейна в 2007 г. (данные 2ТП-Водхоз)

Обеспеченность территории запасами подземных вод, которые могут использоваться для питьевого и хозяйственно-бытового водопотребления, неравномерна. Подземными водами, качество которых соответствует гигиеническим нормативам, недостаточно обеспечены Курганская и Омская области, а также отдельные районы Тюменской области.

Основными проблемами хозяйственно-питьевого водоснабжения населения в регионах Обь-Иртышья, как и в целом по РФ, являются следующие.

1. Наличие в отдельных регионах дефицита водных ресурсов.
2. Ограниченный уровень доступа населения к централизованным системам водоснабжения.

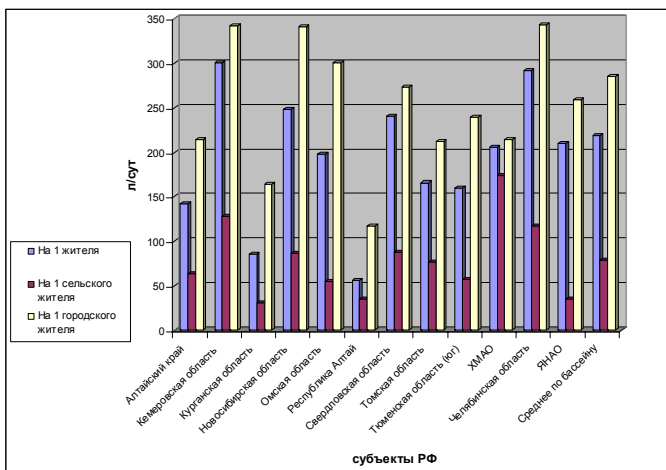


Рисунок 4 – Удельное хозяйственно-питьевое водопотребление в субъектах РФ Обь-Иртышского бассейна в 2007 г. (данные 2ТП-Водхоз)

Из децентрализованных источников водоснабжения обеспечивается питьевой водой 30% жителей Алтайского края и 38,8% населения Республики Алтай. По данным Территориального управления Роспотребнадзора Республики Алтай, около 9% сельского населения для питьевого водоснабжения используют воду открытых водоемов без водоподготовки.

Поверхностные водные объекты являются наиболее доступными источниками водоснабжения для жителей многих населенных пунктов Ямало-Ненецкой АО, где, в основном, используются без очистки.

Население бессточной зоны на востоке Курганской области в качестве источников питьевого водоснабжения использует озера, котлованы, болота, причем качество этой воды практически не контролируется. Доля населения, использующего для питьевых целей воду из открытых водоёмов без какой-либо очистки и обеззараживания, составляет 2,4%.

3. Несоответствие качества водных ресурсов требованиям, предъявляемым к источникам хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Данная проблема наиболее остро стоит в степных бессточных регионах. Так более 50% всех питьевых вод Алтайского края неблагоприятны по органолептическим показателям в связи с высоким содержанием химических элементов или отсутствием фтора в исходной воде.

В Курганской области крайний недостаток пресных поверхностных источников вынуждает использовать подземные воды с минерализацией до 2 г/л, а на водоснабжение животноводства – до 3 г/л.

Высок удельный вес проб воды из коммунальных водопроводов, не соответствующих нормативам. Так по санитарно-химическим показателям доля нестандартных проб в Томской области в 2006 г. составила 43,3 %, в Ямало-Ненецкой АО в 2007 г. – 45,9 %.

4. Несовершенство технологий и технических средств сооружений водоподготовки.

Существующие системы хозяйственно-питьевого водоснабжения и водоочистные станции во многих регионах были рассчитаны на очистку природных вод с умеренным уровнем антропогенного загрязнения. Однако в связи с интенсивным развитием хозяйства здесь складывается неблагоприятная водохозяйственная обстановка, что, в частности, характерно для Кемеровской области, особенно на территории, входящей в бассейн реки Томь.

5. Неудовлетворительное состояние инженерных сооружений и сетей водоснабжения и водоотведения.

Во многих регионах Обь-Иртышского бассейна высок уровень износа водопроводных систем, который, в частности, в Республике Алтай достигает 70%, в Омской области – 65-70 %.

6. Низкий уровень эксплуатации инженерных коммуникаций водопроводно-канализационного хозяйства.

7. Несоответствие сложившихся организационно-экономических, правовых отношений организаций, предоставляющих и потребляющих «водные услуги», рыночным отношениям.

В целях обеспечения населения, проживающего на территории Обь-Иртышского бассейна, качественной питьевой водой необходимо следующее.

Во-первых, создать систему эффективного управления сектором водоснабжения и водоотведения, в частности за счет создания благоприятной социально ориентированной бизнес-среды и конкурентного рынка услуг по водоснабжению путём формирования модели государственно-частного партнерства, формирования системы государственных обязательств и развитию инновационного

отечественного производства; создание институциональных механизмов, направленных на стимулирование частных инвестиций, улучшение качества питьевого водоснабжения территорий на основе новых технологических решений.

Хотелось бы отметить, что при формировании социально ориентированной бизнес-среды необходимо обеспечить регулирование взаимоотношений поставщиков и потребителей воды, действенным средством которого может стать защита прав граждан на возмещение ущерба за некачественную воду и перебои в водоснабжении.

Во-вторых, обеспечить развитие систем водоснабжения и водоотведения в средних и мелких населённых пунктах и сельской местности с помощью государственных инвестиций в форме софинансирования региональных программ, учитывая высокую капиталоемкость сектора водоснабжения и водоотведения, а также длительные сроки окупаемости инвестиционных проектов.

В-третьих, разработать систему экономического стимулирования сокращения водопотребления (в том числе за счёт сокращения использования пресных вод питьевого качества в технологических процессах, что особенно актуально для ряда городов Алтайского края, Омской и Свердловской областей), непроизводительных потерь воды при транспортировке и внедрения водосберегающих технологий.

В-четвертых, существенно сократить дефицит водных ресурсов для нужд питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения, который можно обеспечить путем рационализации и комплексности использования водных ресурсов. А в регионах, испытывающих их дефицит в силу природных факторов, связанных, в том числе с неравномерностью распределения водных ресурсов питьевого качества, необходимо осуществить строительство водохранилищ питьевого назначения, реконструкцию существующих водохозяйственных систем с целью повышения их водоотдачи, проведение поисковых работ, постановку на государственный учёт и вовлечение в хозяйственный оборот запасов пресных подземных вод, строительство (реконструкцию) групповых водопроводов и ряд других мероприятий, направленных на повышение обеспеченности водными ресурсами. Особенно остро эта проблема стоит в Курганской, Омской, Свердловской областях, на юге Тюменской области, в некоторых районах Алтайского края. В частности, необходимо осуществить строительство водохранилища на р. Иртыш (Омская область).

Устранение дефицита водных ресурсов предполагается осуществить на основе проектных решений, основанных на

параметрах водопользования, установленных схемами комплексного использования и охраны водных объектов и водохозяйственными балансами.

И, наконец, в-пятых, к одному из важнейших направлений относится охрана (обеспечение защиты существующих и потенциальных источников водоснабжения) и восстановление водных объектов – источников питьевого и хозяйственно-бытового снабжения.

К основным действиям, обеспечивающим реализацию данного направления, относится снижение антропогенной нагрузки на водные объекты, обустройство и соблюдение режима зон санитарной охраны источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения и водоохраных зон водных объектов, включая подземные, усиления ответственности собственников скважин за соблюдение режимов эксплуатации и охраны подземных вод, осуществление противоэрозионных мероприятий на землях сельскохозяйственного назначения и ряд других.

Необходимо принятие мер по решению трансграничных проблем водопользования, что особенно актуально для бассейнов рр. Иртыш, Тобол, Ишим. В бассейнах рек, не носящих трансграничный характер, но расположенных в приграничной зоне Обь-Иртышья, также существуют подобные проблемы. Например, в г. Горняке Локтевского района Алтайского края возникла беспрецедентная ситуация по питьевому водоснабжению, в которой «Горводоканал» г. Горняка вынужденно обеспечивает Жескентский ГОК Республики Казахстан водами питьевого качества, когда в самом районе и г. Горняке остро стоит проблема дефицита питьевых вод.

Одной из мер по улучшению ситуации с обеспечением населения качественной питьевой водой может быть производство бутилированной воды. Так в Европе потребление бутилированной воды составляет более 100 литров в год на человека, в США – около 50 л, в Канаде – более 20 л. Жители этих стран убеждены, что обработка воды перед подачей в распределительную водопроводную сеть приводит к удалению полезных микроэлементов из питьевой воды, что лишает организм ценных веществ. В России потребление бутилированной воды составляет пока несколько литров в год на 1 человека, в Сибирском федеральном округе лишь 1% населения используют бутилированную воду для бытовых нужд и приготовления пищи.

С учетом существующих реалий акцент питьевого снабжения населения Сибири должен базироваться на традиционной схеме, а качество воды в источниках водоснабжения и качество питьевой воды в

системах водоснабжения должны соответствовать санитарно-гигиеническим и эпидемиологическим нормативам.

Поскольку решение проблем неблагоприятного влияния водного фактора на человека следует считать важным фактором обеспечения национальной безопасности государства, в каждом регионе необходима, с учетом изменяющихся институциональных условий, разработка программ обеспечения населения качественной питьевой водой. При этом должны учитываться целевые индикаторы качества питьевой водой для жителей регионов, в т.ч. предложенные ВОЗ (показатель здоровья населения в зависимости от качества водоснабжения, безопасность питьевой воды, достаточность воды, бесперебойность водоснабжения).



## ПРОБЛЕМЫ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Салдан И.П., Коршунова О.Н.

*Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав  
потребителей и благополучия человека по Алтайскому краю,  
Алтайский государственный медицинский университет,  
Барнаул*

Вопросы обеспечения населения Алтайского края качественной питьевой водой и оценка влияния ее на здоровье населения являются приоритетными в службе.

Население Алтайского края составляет около 2,496 млн. человек, 46,3% – сельское.

Из 1464 населенных мест хозяйственно-питьевые водопроводы имеются в 920 населенных пунктах: 12 городах, 58 районных центрах и в селах с количеством населения более 2 тысяч человек.

Удельный вес населения края, обеспеченного доброкачественной питьевой водой, составил в 2009 г. 82,8%.

Количество водопроводной воды на 1 человека в сутки составляет (в литрах): в городах от 250 до 350; в районных центрах от 180 до 200; в сельских населенных пунктах от 20 до 100 литров.

Из 1446 водопроводов края только 3 в городах Барнауле, Рубцовске, Камне-на-Оби в качестве источника водоснабжения используют поверхностные воды, остальные – подземные. У всех 3-х городских водопроводов с поверхностными водоисточниками имеются типовые сооружения по очистке и обеззараживанию питьевой воды.

В последние 5 лет продолжает оставаться крайне актуальной проблема микробиологического состава воды поверхностных источников централизованного водоснабжения городов Барнаула и Камня-на-Оби. Периодически в зимне-весенний период показатели микробного загрязнения (ОКБ) достигают в местах речных водозаборов от 2000 до 240000 при норме 1000. Причиной такого загрязнения является некачественное обеззараживание очищенных вод городских канализаций гг. Барнаула, Бийска, Рубцовска.

Общее количество источников водоснабжения в крае – 3084, в том числе источников централизованного водоснабжения – 2841, источников нецентрализованного водоснабжения – 243.

В сельских населенных пунктах функционирует более 2,5 тысяч источников централизованного водоснабжения (артезианских скважин), причем в 2009 г. по сравнению с 2008 г. количество

источников уменьшилось почти на 100 за счет проведения инвентаризации источников, тампонажа длительно бездействующих скважин. Часть скважин, непригодных для использования, просто «заброшены».

В связи с тем, что подземные воды на территории края имеют надежную защиту в виде толщи глин и суглинков, патогенной микрофлоры в воде источников не обнаружено.

В 2009 г. удельный вес нестандартных проб воды источников составил 1,6% из-за нарушения герметичности оголовков скважин, частых поломок насосов, отсутствия обратных клапанов на скважинах.

По санитарно-химическим показателям удельный вес нестандартных проб воды подземных источников в 2005 – 2009 гг. составляет 23,8%, что в 1,2 раза хуже показателя по Российской Федерации. Данный показатель характеризует качественный состав воды скважин, используемых для питьевых целей, в воде которых отмечается превышение в 1,5 – 2 раза показателей минерализации: сухой остаток, жесткость, хлориды, сульфаты, железо, марганец и недостаточное содержание фтора.

Данный показатель сложился за счет неблагоприятного природного солевого состава подземных вод в 16 районах из 69 территорий, который характеризуется высокой минерализацией (сухой остаток 1100 – 3800 мг/л, хлориды 300 – 600 мг/л, сульфаты 400 – 700 мг/л, жесткость 9 – 15 мг/л).

В природных подземных водах в 3-х городах и 10 районах края на протяжении последних 20 – 40 лет (с момента проведения разведки запасов и за период ведения мониторинга) регистрируется повышенное содержание железа 0,7 – 2,0 мг/л при норме 0,3 мг/л.

Высокие концентрации железа значительно ухудшают качество питьевой воды по органолептическим показателям.

Полученные результаты лабораторных исследований, выполненные лабораториями санитарной службы за 45 лет, позволили провести районирование территории Алтайского края по санитарно-химическим показателям качества воды источников водоснабжения.

Были выявлены районы и населенные пункты, в которых нет питьевой воды, соответствующей по качеству гигиеническим нормативам.

Поэтому в данных населенных пунктах необходимо либо строительство новых скважин, эксплуатирующих водоносные горизонты с качественной питьевой водой, либо установка фильтров очистки воды.

Полученные результаты позволили провести ранжирование территории края и выделить районы, наиболее неблагоприятные по качеству воды и показателям заболеваемости: 22 района (32% от общего количества).

Информация об этих районах и населенных пунктах положена в основу разработанной в крае Программы мероприятий по улучшению водоснабжения.

В течение 5 последних лет удельный вес проб воды водопроводной сети, не отвечающих гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям, стабилизировался на уровне 3,6%. Причем в 14 районах этот показатель в 2 – 7 раза превышает краевой.

Особо необходимо отметить, что удельный вес нестандартных проб воды водопроводной сети по микробиологическим показателям в 2 раза хуже показателя по воде источников, что свидетельствует о значительном вторичном микробном загрязнении питьевой воды разводящей водопроводной сети.

Причинами вторичного микробного загрязнения и ухудшения качества питьевой воды по-прежнему являются:

- низкое техническое состояние разводящих сетей (износ сетей до 50% и более),
- несвоевременное устранение аварий и утечек,
- ликвидация специализированных организаций, осуществляющих обслуживание объектов водоснабжения и водоотведения,
- частые перебои с водой,

что определяет неблагоприятное влияние водного фактора на состояние здоровья и формирование инфекционной заболеваемости населения Алтайского края.

Большинство систем коммунального водоснабжения построено в 1960 – 1970 годах, в результате длительного срока эксплуатации износ их достиг критического уровня – 75 %. В модернизации нуждаются свыше 2700 км водоводов и уличных водопроводных сетей, 287 водонапорных башен, 237 артезианских скважин.

В структуре вспышечной заболеваемости прослеживается превалирование вспышек «водного характера». В 2004 – 09 гг. в крае зарегистрировано 22 вспышки с водным фактором передачи с общим числом пострадавших 514 человек.

В 2009 г. в крае количество вспышек заболеваемости ОКИ с водным фактором передачи составило 2, при них пострадал 61 человек (Бийск- водопровод).

Водные вспышки характеризовались, в основном, употреблением воды из разводящих сетей централизованных источников водоснабжения или были связаны с «безводным» фактором (с. Алтайское, 2007).

Анализ качества воды источников водоснабжения и водопроводной сети позволил определить формирование устойчивых неблагоприятных тенденций загрязнения воды на территориях Алтайского края и выявить районы, в которых необходимо в первую очередь решать вопрос о перекладке или строительстве новых водопроводных сетей, ремонте или установке водоразборных колонок и т.п., что нашло отражение в Программе улучшения водоснабжения на 2007-10 гг.

Ещё об одном аспекте влияния качества подземных вод на здоровье населения, в первую очередь, детей: значительный вклад в формирование предпосылок роста заболеваемости населения вносит дефицит микронутриентов, в том числе в природных питьевых водах края.

На кафедре гигиены и основ экологии человека АГМУ с 2003 года проводятся исследования содержания йода, фтора и селена в воде подземных источников.

Полученные данные позволили провести биохимическое районирование и выделить провинции с йодной недостаточностью. В районах, где питьевые воды с низким и крайне низким содержанием йода, отмечается значительное превышение краевого показателя заболеваемости болезнями эндокринной системы и нарушениями обмена веществ у детей до 14 лет.

По данным научных исследований, проведенных на кафедре гигиены, только в 13 районах (22%) концентрация фтора является оптимальной – 1,18 мг/л.

Районы Змеиногорский, Волчихинский, Егорьевский, Завьяловский, Крутихинский, Михайловский, Новичихинский, Тюменцевский, Ребрихинский, Родинский, Романовский, Угловский, Хабарский.

Из 12 городов края только в г.Змеиногорске вода оптимальна по концентрации фтора.

В крупных городах – Барнауле, Бийске, Рубцовске, Заринске, где проживает значительная часть населения края, наблюдается низкое содержание фтора в питьевой воде (менее 0,5 мг/л).

В 30 районах края в подземных водах содержание фтора ниже оптимальной концентрации (0,5 – 1,5 мг/л). Средняя концентрация составляет 0,29 мг/л.

По данным ФГУЗ «Краевая стоматологическая поликлиника», значительная распространенность кариеса наблюдается в районах и городах края, которые были отнесены к районам с низким и очень низким содержанием фтора. В частности, в городах Белокурихе, Рубцовске, Новоалтайске, Барнауле (зона с концентрацией фтора менее 0,5 мг/л) распространенность кариеса варьирует от 83 до 98,3%.

В целом по краю показатели заболеваемости кариесом составляет от 420 до 500 случаев на 1000 населения, т.е. фактически половина населения Алтайского края страдает кариесом и его осложнениями.

В г. Барнауле в ключевых возрастных группах детского населения наблюдается высокий уровень распространенности кариеса: у 6-летних детей – 96%; 12-летних – 90%; 15-летних – 98%.

Основным методом профилактики заболеваний полости рта (кариес и его осложнения) в крае длительное время являлось только использование фторсодержащих зубных паст. Вместе с тем, научно доказано, что наиболее эффективным средством профилактики фтордефицитных состояний является употребление фторированных питьевых вод.

С учетом полученных результатов научных исследований, по требованию службы Роспотребнадзора, с 2004 года в детских дошкольных и школьных учреждениях г. Барнаула, загородных оздоровительных учреждениях Романовского и Усть-Калманского районов проводится профилактика йоддефицитных состояний путем употребления йодированной питьевой воды. А с 2005 г. – воды с добавлением фтора и селена. Рекомендации по данным вопросам утверждены Центральным научно-координационным Советом АГМУ.

В летний оздоровительный сезон 2009 г. для организации питьевого режима путем употребления расфасованных питьевых вод, обогащенных фтором, йодом и селеном, то есть там, где питьевая вода не соответствует гигиеническим нормативам.

Учитывая вышеизложенное, можно констатировать, что в крае требует незамедлительного решения проблема обеспечения населения качественной питьевой водой.

Решить данный вопрос в крае была призвана краевая программа «Обеспечение населения Алтайского края питьевой водой» до 2010 года, разработанная в 1998-99 годах ООО «Алтайводпроект» в соответствии с постановлением Правительства РФ от 6.03.1998 г. № 292.

В связи с высокой стоимостью мероприятий данная Программа не была утверждена и из краевого бюджета не финансировалась.

По инициативе Управления Роспотребнадзора по Алтайскому краю совместно с Комитетом Администрации края по жилищно-коммунальному и газовому хозяйству был подготовлен и принят Закон Алтайского края «О питьевом водоснабжении» от 08.12.2003 г. № 74-ЗС.

Во исполнение данного закона в 2004-05 годах проводилась работа по разработке Программы «Первоочередных мероприятий по улучшению водоснабжения в Алтайском крае на 2005-2007 гг.». Программа предполагала поэтапное решение вопросов питьевого водоснабжения, в том числе, по продолжению строительства разводящих сетей сельских групповых водопроводов, оздоровлению зон санитарной охраны, восстановлению и реконструкции существующих систем водоснабжения в сельской местности, улучшению качества подаваемой воды и др.

К концу 2006 г. краевая программа «Первоочередных мероприятий по улучшению водоснабжения в Алтайском крае» была разработана управлением Администрации Алтайского края по жилищно-коммунальному хозяйству при непосредственном участии специалистов Управления Роспотребнадзора по Алтайскому краю.

Фактически Программа явилась результатом 7-летнего труда специалистов различных ведомств и получила одобрение и утверждение Администрации Алтайского края только в 2007 году.

Программа утверждена Постановлением Администрации Алтайского края от 26.11.2007 г. № 547 «Об утверждении ведомственной целевой программы «Обеспечение населения Алтайского края питьевой водой» на 2008-2010 годы. Общий объем финансирования за счет средств краевого бюджета составляет 125, 116 млн. рублей.

Вместе с тем, данная Программа решает только часть проблем обеспечения населения края качественной питьевой водой.

Так в программу включены мероприятия по улучшению водоснабжения в 29 населенных пунктах в 13 районах края, в первую очередь в районах, где отмечается наиболее сложная ситуация – Алейском, Егорьевском, Заринском, Зональном, Кулундинском, Кытмановском, Табунском, Тогульском, Усть-Калманском, и в 5 городах: Барнауле (поселки Южный, Власиха, Лебяжье), Алейске, Змеиногорске, Камне-на-Оби, Змеиногорске, Яровом.

Программой предусмотрены разработка проектно-сметной документации на реконструкцию объектов водоснабжения, в том числе на строительство очистных станций, реконструкцию водоводов, фильтров, водонапорных башен; строительство объектов

водоснабжения, в том числе очистных станций на водозаборах, водоводов, водонапорных башен, скважин, водопроводных сетей в указанных населенных пунктах.

Для решения проблемы обеспечения населения Алтайского края качественной питьевой водой данных мероприятий недостаточного.

Необходимо учесть, что в крае из 1600 населенных мест около 200 населенных пунктов, в которых проживает более 100 тысяч человек, не имеют водопроводов. Население вынуждено пользоваться некачественной водой шахтных колодцев, привозной водой и водой открытых водоемов без очистки. Недостаточно водопроводов, подающих качественную питьевую воду, в Ключевском, Быстроистокском, Кулундинском, Чарышском, Баевском, Рубцовском, Курьинском, Егорьевском, Солонешенском и др. районах.

Предлагаем при формировании федеральной программы «Чистая вода» по Алтайскому краю предусмотреть мероприятия для решения первоочередных проблем:

- продолжение строительства разводящих сетей сельских групповых водопроводов, оздоровление зон санитарной охраны, восстановление и реконструкция существующих систем водоснабжения в сельской местности;

- улучшение качества подаваемой воды в городах и селах за счет строительства локальных очистных сооружений различной мощности;

- оборудование систем водоснабжения в многоэтажных жилых домах «третьим» краном с дочищенной питьевой водой только для питьевых целей.

Необходимо также дальнейшее изучение влияние питьевой воды на состояние здоровья населения в рамках ведения социально-гигиенического мониторинга и научных исследований на кафедре гигиены и основ экологии человека АГМУ для предотвращения заболеваемости с водным фактором передачи инфекционной (вспышки острых кишечных инфекций) и неинфекционной этиологии (мочекаменная, желчекаменная, гипертоническая болезни); оснащение производственных лабораторий и лабораторий ФГУЗ современным оборудованием для проведения санитарно-химических, микробиологических, вирусологических, паразитологических и радиологических исследований; увеличение видов и объемов выпускаемых в Алтайском крае питьевых расфасованных вод, в том числе обогащенных микронутриентами.

Все вышесказанное: разработка и реализация Программы; обострение проблемы обеспечения населения качественной питьевой

водой на уровне законодательной и исполнительной власти; проведение научно- практических конференций, «круглых столов», – позволит обеспечить население не только Алтайского края, но и всей Сибири, доброкачественной, биологически полноценной питьевой водой, сохранить здоровье и предупредить возникновение воднообусловленных заболеваний населения.



## УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПИТАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ НА ТЕРРИТОРИИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Салдан И.П., Борисюк Н.Н.

*Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Алтайскому краю,  
Барнаул*

Территория Алтайского края составляет 167,85 тыс. км<sup>2</sup>, протяженность с запада на восток 600 км, с севера на юг – 400 км. На территории региона расположено 12 городских округов и 60 сельских районов. Административный центр – г. Барнаул. Население Алтайского края составляет 2496,7 тысяч человек, в сельской местности края проживает 46,4% населения, в городской – 53,6%, в том числе в г. Барнауле – 650,6 тыс. человек.

Алтайский край вошел в число победителей в федеральном смотре-конкурсе, в котором принимали участие 37 субъектов РФ, в том числе 10 субъектов Сибирского федерального округа, в которых в 2008-2009 гг. реализовался Федеральный экспериментальный проект по г. Барнаулу (далее проект).

В г. Барнауле располагаются 87 муниципальных образовательных школ с общим количеством обучающихся 52,5 тыс. человек. В 64 школах питание организовано на базе столовых – доготовочных, в которых осуществляется приготовление блюд и кулинарных изделий из полуфабрикатов и их реализация; в 13 – на базе столовых образовательных учреждений, работающих на продовольственном сырье или на полуфабрикатах, которые производят и (или) реализуют блюда в соответствии с разнообразным по дням недели меню; в 10 – в буфетах-раздаточных, осуществляющих реализацию готовых блюд, кулинарных, мучных кондитерских и булочных изделий.

В 84 общеобразовательных учреждениях организацию питания осуществляет созданное в 2005 г. открытое акционерное общество «Комбинат школьного питания – Глобус» г. Барнаула. В трех школах города организацией питания занимаются индивидуальные предприниматели.

Основными стратегическими направлениями развития школьного питания, предусмотренными в проекте, являются:

- приобретение нового технологического оборудования для 76 школьных столовых (87% от общего количества школ г. Барнаула);
- проведение капитального ремонта с элементами

реконструкции пищеблоков и обеденных залов;

- организация питания в соответствии с современными разработками и технологиями полноценного безопасного детского рациона;

- формирование культуры здорового питания у школьников.

По проекту в течение 2-х лет предусматривалось приведение материально-технической базы 76 школьных пищеблоков (87% от общего количества школ в г. Барнауле) в соответствии с современными требованиями. По каждой школе, вошедшей в проект, с участием специалистов Управления Роспотребнадзора по Алтайскому краю был разработан план мероприятий, включающий вопросы капитального ремонта и реконструкции столовых.

Общий объем финансирования мероприятий данной программы за 2 года составил 207,5 млн. руб. В рамках реализации первого этапа Федерального проекта на модернизацию 30-ти школьных пищеблоков г. Барнаула в 2008 г. для закупа и монтажа технологического оборудования было привлечено 46,0 млн. руб. из федерального бюджета и 6,0 млн. руб. из краевого бюджета. Для проведения ремонта и перепланировки помещений пищеблоков израсходовано 43 млн. руб. из муниципального бюджета. В 2009 г. финансовые средства для реализации 2-го этапа проекта на приобретение и монтаж технологического оборудования для 46-ти школ г. Барнаула были также выделены в полном объеме: из краевого бюджета - 6,0 млн. руб.; из Федерального бюджета 52,5 млн. руб. и на проведение ремонтных работ из бюджета г. Барнаула – 50 млн. руб.

Во всех 76 запланированных на 2008-2009 гг. школьных столовых в г. Барнауле проведен капитальный ремонт с элементами реконструкции, а именно:

- проведена перепланировка помещений – выделены отдельные моечные для кухонной и столовой посуды, цеха по переработки мяса и овощей; склады для суточного запаса и временного хранения продуктов;

- выдвинута зона раздачи готовой пищи в обеденный зал, тем самым увеличены площади для производственных помещений столовых;

- восстановлены туалетные и душевые комнаты для кухонных работников;

- оборудована новая система вентиляции;

- все помещения столовых выложены новой облицовочной плиткой;

- полностью заменены системы энергоснабжения,

водоснабжения и водоотведения.

В 3-х школах отремонтированы кровли над пищеблоками, в 41 заменены оконные блоки и двери, в 12-ти приобретена и установлена новая мебель в обеденные залы, в 1-ой смонтирована новая система отопления.

В лицее №3 г. Барнаула пищеблок переоборудован под базовую столовую. Проведена перепланировка всех помещений, производственные и подсобные помещения по набору и площади доведены до санитарных норм и правил, оборудованы новые помещения для комплектации школьных завтраков (для буфетов-раздатков), экспедиции, складов и т.д. Установлено новое современное оборудование для вакуумной упаковки овощных и мясных полуфабрикатов.

За счет средств Комбината школьного питания, обслуживающего школьные столовые г. Барнаула, в 2008-2009 гг. дополнительно приобретено для доставки продуктов 8 единиц специализированного автотранспорта, закуплена новая посуда и кухонный инвентарь на сумму более 1 млн. руб.

Конкурс на поставку технологического оборудования, монтаж и запуск в 2008 г. выиграла фирма ООО «Русь холод» (г. Ярославль), в 2009 г. – фирма ООО «Алтайпосуда» (г. Барнаул). Поставка, монтаж и запуск проводились в соответствии со сроками, обозначенными в контракте, срывов не было.

В рамках реализации проекта за 2 года приобретено и установлено около 8 тыс. единиц технологического оборудования на сумму около 110,5 млн. руб. Это позволило полностью заменить устаревшее технологическое оборудование на принципиально новое, современное: пароконвектоматы, электроплиты, протирочные машины, овощерезки, мясорубки, тестомесы, расстойки для выпечки, пекарские шкафы, водонагреватели, устройства для очищения и смягчения воды, котлы пищеvarочные, холодильные установки (сплит-системы, морозильные лари, нейтральные холодильники), посудомоечные машины, линии раздачи, умывальные раковины, мойки для мытья столовой и кухонной посуды, стеллажи, разделочные столы, гастроемкости, пекарские листы, вентиляционное оборудование и др.

Специалистами отраслевого Института питания г. Ярославля (ООО «Русь холод» – поставщик технологического оборудования в г. Барнаул) проведено обучение всех работников столовых, которые будут работать на новом оборудовании.

Управлением Алтайского края по образованию и делам молодежи с 2009 г. проводится обучение будущих поваров и наладчиков современного оборудования, а также переподготовка специалистов на базе трех профессиональных училищ и одного колледжа.

Управлением Роспотребнадзора по Алтайскому краю ежегодно согласовываются примерные меню для школьных столовых. В крае и в г. Барнауле разработано несколько видов школьных меню с учетом требований новых санитарных норм и правил по организации питания обучающихся. По пропаганде здорового питания разработана и действует краевая программа «Разговор о правильном питании», изданы буклеты, настольные салфетки.

Для улучшения качества питания школьников приняты дополнительные меры по профилактике заболеваний, обусловленных дефицитом микронутриентов: в соответствии с разработанными меню все школьники получают йодированную соль, хлебобулочные изделия, еженедельно – йодированное молоко, кисломолочную продукцию, обогащенную витаминами. Данная продукция в достаточном количестве производится на территории Алтайского края.

Дополнительно в рацион обучающихся введены витаминизированные и поливитаминные напитки, фиточаи, организована С-витаминизация третьих блюд. В свободном меню присутствуют соки, свежие овощи и фрукты.

Наряду с модернизацией школьных столовых в крае и в г. Барнауле решаются вопросы по выделению дополнительных средств из краевого и местного бюджетов для обеспечения школьников полноценным здоровым питанием, в том числе на организацию льготного питания детей из семей, нуждающихся в государственной поддержке. Эта программа реализуется в крае с 2005 г.

Благодаря совместной работе с администрацией края, органами местного самоуправления, на организацию питания льготной категории детей в школах в 2008 г. администрацией края было выделено 103,9 млн. руб. на 122 тыс. школьников из малообеспеченных и многодетных семей, что составило 53,7% от числа всех учащихся общеобразовательных учреждений, в том числе в сельских районах – 71,9%, в городских школах – 32,9%. Дотационные выплаты составляют на 1 учащегося от 5 до 18 руб. в день. В 2009 г. выделено около 132 млн. руб.

В г. Барнауле на льготное питание из местного бюджета выделяется на одного школьника по 16 руб. (2008 г. – 15 руб.) в день.

На сегодняшний день стоимость школьных завтраков в школах г. Барнаула составляет от 20 руб. до 25 руб.

Проведенный мониторинг организации питания школьников показал, что принимаемые меры по совершенствованию организации питания в общеобразовательных учреждениях г. Барнаула и создание условий для обеспечения школьников качественным и здоровым питанием позволили увеличить общий охват питанием за учебный год на 6%, что составляет на текущий период – 94% (с 88% в 2006-2007 учебном году до 94% в 2009-2010), по краю – 93,6%. Охват горячими завтраками увеличился на 7,8% и составил 87,8% (2007 г. – 80%); завтраками и обедами – на 6,8% и составил 14% (2007 г. – 7,2%).

Положительная динамика охвата школьников полноценным питанием способствует стабильному снижению за последние два года числа так называемых «школьно-обусловленных» заболеваний у детей: сколиозов – на 2,4%; нарушения осанки – на 4,2%; зрительного анализатора – на 2,5%, желудочно-кишечных заболеваний – на 3,5%.

В 2007-2009 гг. отмечено улучшение санитарного фона в школьных столовых: удельный вес исследованных готовых продуктов, не соответствующих санитарным нормам, снизился с 1,8% в 2007 г. до 0,9% в 2009 г.; смывов на кишечную палочку – с 4,5% до 1,5%; по калорийности блюд – с 2,5% до 0,8%.

Важную роль в формировании у детей и подростков ценностного отношения к собственному здоровью играют образовательные программы. В г. Барнауле в рамках экспериментального проекта в апреле-мае 2008 года специалистами городского комитета по образованию, кафедры гигиены и основ экологии Алтайского государственного медицинского университета, компании «Ледь» при участии Управления Роспотребнадзора по Алтайскому краю, информационной поддержке журнала «Здоровье Алтайской семьи» и информационного агентства «Амител» осуществлялся проект «Здоровая школа». Проведены семинар для педагогов и школьных медицинских работников, конкурс школ города на лучшую программу по профилактике детских заболеваний.

В течение ряда лет школы города проводят разработку комплексных стратегических программ «Здоровье», включающих различные направления деятельности: мониторинг здоровья, обучение здоровью, соблюдение санитарно-гигиенических условий, использование здоровьесберегающих методов и средств обучения, коррекционно-оздоровительная работа.

Ожидаемым итогом реализации проекта является увеличение числа школьников г. Барнаула, питающихся в школьных столовых, на

38%, школьников, питающихся горячими завтраками, – на 12%. Основным результатом реализации Федерального экспериментального проекта в г. Барнауле стало создание целостной системы по формированию здорового образа жизни среди школьников.

## **ОСОБЕННОСТИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ РЕГИСТРАЦИИ ПИТЬЕВЫХ И МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД В АЛТАЙСКОМ КРАЕ**

Салдан И.П., Коршунова О.Н.

*Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав  
потребителей и благополучия человека по Алтайскому краю,  
Алтайский государственный медицинский университет,  
Барнаул*

Впервые понятие о государственной регистрации новой продукции было введено Федеральным Законом «О качестве и безопасности пищевых продуктов» от 02.01.2000 г. №29-ФЗ.

Согласно ст.10, новые пищевые продукты, материалы и изделия, изготовленные в Российской Федерации, пищевые продукты, материалы и изделия, ввоз которых осуществляется впервые на территорию Российской Федерации, подлежат государственной регистрации.

Государственная регистрация пищевых продуктов, материалов и изделий включает в себя:

– экспертизу документов, которые представляются изготовителем, поставщиком пищевых продуктов, материалов и изделий и подтверждают их соответствие требованиям нормативных документов, условий изготовления или поставок пищевых продуктов, материалов и изделий, а также результатов проводимых в случае необходимости их испытаний;

– внесение пищевых продуктов, материалов и изделий и их изготовителей, поставщиков в Государственный реестр пищевых продуктов, материалов и изделий, разрешенных для изготовления на территории Российской Федерации или ввоза на территорию Российской Федерации и реализации;

– выдачу заявителям свидетельств о государственной регистрации пищевых продуктов, материалов и изделий, дающих право на их изготовление на территории Российской Федерации или ввоз на территорию Российской Федерации и оборот.

Кроме того, законодательно впервые было введено понятие Государственного реестра пищевых продуктов, материалов и изделий, разрешенных для изготовления или ввоза на территорию и оборота в Российской Федерации.

Законом не допускается государственная регистрация нескольких видов пищевых продуктов, материалов и изделий под одним наименованием, а также многократная регистрация одного и

того же вида пищевых продуктов, материалов и изделий под одним наименованием или под различными наименованиями.

С целью реализации положений Федерального закона № 29-ФЗ было принято Постановление Правительства РФ от 21 декабря 2000 г. № 988 «О государственной регистрации новых пищевых продуктов, материалов и изделий». Изначально дата начала государственной регистрации предполагалась с 2001 г., далее различными постановлениями дата переносилась на 1.01.2004 г.

Приказ Минздрава РФ от 15 августа 2001 г. №324 «О государственной регистрации отдельных видов продукции, представляющих потенциальную опасность для человека, а также отдельных видов продукции, впервые ввозимых на территорию Российской Федерации», определил порядок проведения государственной регистрации, перечень документов, форму заявления.

Изначально территориальным органам Госсанэпиднадзора не было дано право осуществлять государственную регистрацию новых продуктов, в том числе питьевых и минеральных вод.

Приказом Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека от 18 июня 2004 г. №2 «О государственной регистрации продукции, веществ, препаратов» данные функции возлагались на управление государственной регистрации и лицензирования в сфере благополучия человека (г. Москва).

Новый этап в осуществлении государственной регистрации новой продукции, в том числе питьевых и минеральных вод, начался с 15 апреля 2005 г. В соответствии с Приказом Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека от 21 марта 2005 г. №363 «О государственной регистрации продукции, веществ, препаратов территориальными управлениями Роспотребнадзора», Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 06.04.2005 г. №13 «Об усилении надзора за производством и оборотом минеральной и питьевой воды», Письмом Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека от 18.04.2005 г. № 0100/2801-05-32 «О порядке организации работы по государственной регистрации продукции территориальными управлениями» были введены нормативные правовые акты по государственной регистрации продукции, веществ, препаратов; требования к документам, предъявляемым заявителем для государственной регистрации продукции; организация проведения государственной регистрации продукции.



Все вопросы, касающиеся порядка выдачи свидетельств о государственной регистрации продукции, перечень документов для проведения экспертизы для госрегистрации, подготовки экспертного заключения для принятия решения о государственной регистрации, в Алтайском крае регулируются Приказом Территориального управления Роспотребнадзора по Алтайскому краю и ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Алтайском крае» от 19.12.2005 г. №243/420 «О выдаче свидетельств о государственной регистрации продукции».

Первыми на территории края были разведаны, изучены и подверглись промышленному розливу минеральные воды «Серебряный ключ» Бийского района и «Алтайская» Завьяловского района (1995-98 гг.).

Гигиенические и санитарно-эпидемиологические заключения на данные минеральные воды выданы Департаментом Госсанэпиднадзора России (г. Москва), в связи с тем, что территориальным Центром Госсанэпиднадзора в тот период не было дано право проводить экспертную оценку технической документации (ТУ, ТИ).

В настоящее время на территории края функционирует 29 предприятий по производству питьевых и минеральных вод (коды по ОКПО 0131 и 9185), на которых производится 26 наименований питьевых расфасованных вод первой категории с минерализацией от 0,2 до 1 г/л и 12 наименований минеральных вод, причем только 3 имеют минерализацию более 1 г/л.

В крае максимально разливаются питьевые воды подземных источников, качество которых отвечает требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества», а качество готовой продукции соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1116-02 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества».

Кроме того, питьевая вода местных источников централизованного водоснабжения служит сырьем для производства безалкогольных («цветных») напитков. Практически все питьевые воды различного химического состава, в т.ч. соответствующие СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода» по гигиеническим нормативам, подвергаются очистке на установках обратного осмоса.

Естественно, в таких случаях говорить о биологической полноценности питьевых вод и получаемых на их основе напитков невозможно.

Неразбериха в нормативной документации, отсутствие нормативов на воду питьевую, расфасованную в емкости, желание получить санитарно-эпидемиологическое заключение заставили производителей фасованных вод искать выход. В результате этого в крае появились воды со степенью минерализации менее 1 г/л, но выработанные и произведенные по ТУ с кодом по ОКПО 9185 как воды минеральные или напитки.

На такие воды заключения выдаются Томским научно-исследовательским институтом курортологии и физиотерапии Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию Российской Федерации.

Согласно этим заключениям и в соответствии с критериями оценки минеральных вод, установленными Минздравом РФ (МУ № 2000/34 «Классификация минеральных вод и лечебных грязей для целей их сертификации»), подземная вода скважин относится к «минеральным питьевым столовым водам гидрокарбонатного класса кальциевой подгруппы» или «минеральным природным питьевым столовым водам».

Указанный документ определяет критерии «минеральных природных питьевых столовых вод», причем критерии эти не совпадают с требованиями ГОСТ 13273-88 «Воды минеральные питьевые лечебные и лечебно-столовые. Технические условия».

На наш взгляд, наиболее приемлемой является классификация расфасованных вод по общему содержанию, видам их получения и использования, предложенная академиком Ю.А.Рахманиным. Согласно классификации, к минеральным водам относятся воды с общей минерализацией более 1 г солей в литре.

Использование термина «питьевая» ко всем водам с минерализацией менее 1 г/л позволит упорядочить вопросы согласования технической документации, постановки таких вод на производство и, что немаловажно, избежать осознанного обмана потребителя.

В соответствии с действующим законодательством и в связи с тем, что ранее выданные санитарно-эпидемиологические заключения на продукцию, подлежащую государственной регистрации, являются действительными до истечения срока их действия, первое свидетельство о государственной регистрации питьевой воды было выдано 27 марта 2006 г.

За период с 27 марта 2006 г. по настоящее время Управлением Роспотребнадзора по Алтайскому краю было выдано всего 58 решений

о государственной регистрации: 41 на питьевые воды и 17 – на минеральные.

Осуществление государственной регистрации питьевых и минеральных вод в Управлении Роспотребнадзора по Алтайскому краю позволило упорядочить вопросы проведения экспертизы, внедрить единую схему подхода ко всем производителям, добиться максимального объема лабораторных исследований питьевой расфасованной воды в соответствии с СанПиН, а производителям питьевых и минеральных вод добиться значительной экономии средств.

## **СЕКЦИЯ 1 ПИТЬЕВАЯ ВОДА**

### **ОПЫТ РАБОТЫ АДМИНИСТРАЦИИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ НАСЕЛЕНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДОЙ**

Целищев Н.И.

*Управление Администрации Алтайского края по жилищно-коммунальному хозяйству,  
Барнаул*

Объем финансирования краевой целевой программы «Модернизация жилищно-коммунального комплекса Алтайского края на 2007 - 2010 годы с учетом корректировки краевой АИП на 2009 год за счет средств краевого бюджета был предусмотрен в сумме 51568 тыс. рублей, что в 2,6 раз ниже уровня 2008 года. Кроме того, планировалось направить средств местных бюджетов в сумме 27348 тыс. рублей, что в 4 раза ниже уровня 2008 года.

Всего в ходе реализации программы в 2009 году профинансированы 32 объекта тепло-, водоснабжения и водоотведения 23 муниципальных образований.

Фактически в 2009 году на реализацию программы выделено средств краевого бюджета в сумме 51085,4 тыс. рублей (99% от годового лимита) и средств местных бюджетов в сумме 24383,4 тыс. рублей (89,1%). Освоено средств по программе на сумму 78430,9 тыс. рублей. За отчетный период заменено и проложено 5043 м водопроводных сетей и проведена модернизация одного водоподъемного сооружения в с. юменцево Тюменцевского района, проложено 1740 м напорно-разводящих водопроводных сетей и начаты работы по строительству резервуара чистой воды № 3 в г. Рубцовске, завершены работы по реконструкции 2121 м водопровода в с.Безголосово и 642 м в пос. Солнечный Алейского района, пробурены две разведочно-эксплуатационные скважины в с. Калманка Калманского района, построена скважина и водонапорная башня в п. Кировский Смоленского района и два резервуара чистой воды на ст. Третьяково Третьяковского района, проведен капитальный ремонт скважины в с. Верх-Неня Ельцовского района, построена новая скважина в с. Усть-Чарышская Пристань Усть-Пристанского района, проложено 2982 м водопроводных сетей из

полиэтиленовых труб в г. Заринске. На объектах водоотведения выполнены ремонтные работы первичных и вторичных отстойников на биологических очистных сооружениях р.п. Степное Озеро Благовещенского района, завершены в полном объеме работы по расширению полей фильтрации и начато строительство напорного коллектора в г. Алейске, проложено 667 м самотечного коллектора из полиэтиленовых труб диаметром 900 мм в г. Славгороде, построено 650 м напорного коллектора из полиэтиленовых труб диаметром 300 мм в г. Новоалтайске. На объектах теплоснабжения построено 400 м тепловых сетей в с. Моховское Алейского района, приобретен и смонтирован котел на котельной в п. Целинный Ключевского района, продолжаются работы по реконструкции котельных в Змеиногорском (с. Барановка), Локтевском (г. Горняк), Мамонтовском (с. Мамонтово) районах. При проведении реконструкции в котельных устанавливается современное котельное оборудование, работающее на низкокалорийном дешевом топливе и потребляющее меньше электрической энергии, что позволяет снизить затраты на 13-15% и себестоимость тепловой энергии для потребителей.

В ходе реализации программы в 2009 году проведена также подготовка проектно-сметной документации на 4 объектах водоснабжения и 3 объектах теплоснабжения, что позволяет в дальнейшем целенаправленно вести реконструкцию и строительство объектов жизнеобеспечения. За отчетный период изготовлена ПСД на реконструкцию водопроводных сетей и сооружений в с. Харлово Краснощековского района, строительство системы водоснабжения в с. Ребриха Ребрихинского района, строительство разведочно-эксплуатационной скважины в с. Топчиха Топчихинского района, проведена государственная экспертиза проекта на строительство водопровода в с. Староалейское Третьяковского района, модернизацию системы теплоснабжения в с. Романово Романовского района, разработана ПСД на реконструкцию систем теплоснабжения в г. Змеиногорске и с. Карамышево Змеиногорского района.

Кроме того, в рамках краевой программы осуществляется софинансирование подпрограммы «Модернизация объектов коммунальной инфраструктуры» федеральной целевой программы «Жилище» на 2002 – 2010 годы. С участием средств федерального бюджета по программе продолжается строительство водовода в г. Горняке Локтевского района и системы канализования кварталов 1051, 2000, 2001 в г. Барнауле. На водоводе в текущем году проложено 2,2 км, с начала строительства – 12,6 км трубопровода диаметром 530 мм. Новый водовод поможет улучшить водоснабжение

населенных пунктов района и снизить себестоимость воды. На объекте канализации в г. Барнауле построено 12,2 км напорных и самотечных коллекторов с применением новых материалов из пенополиуретана и стеклопластика диаметром от 600 до 1200 мм, ведется строительство КНС-20 и КНС-21. Ввод объекта в эксплуатацию даст возможность строительства жилья в северо-западной части города Барнаула площадью 1,5 млн. кв. м.

## **ПРОГРАММНО-ЦЕЛЕВОЙ ПОДХОД КАК ИНСТРУМЕНТ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ВОДОСНАБЖЕНИЕМ НАСЕЛЕНИЯ АЛТАЙСКОГО КРАЯ**

Красноярова Б.А., Резников В.Ф.

*Институт водных и экологических проблем СО РАН,  
Барнаул*

Программно-целевой подход в управлении региональным развитием или отдельными областями и отраслями хозяйственной деятельности прочно вошел в российскую практику. Не останавливаясь подробно на методических принципах его реализации, можно сказать, что его сущность состоит в формулировании проблемных областей, требующих программного (комплексного) решения; постановке цели, направленной на ликвидацию, нейтрализацию либо смягчение выявленных проблем; и, наконец, разработке программы мероприятий, способных обеспечить достижение поставленной цели.

В Алтайском крае имеется опыт реализации целевых комплексных программ в разных областях. Только в 2006 г. в крае было реализовано 18 федеральных и более 30 краевых целевых программ. При этом хотелось бы отметить, что одним из первых положительных примеров разработки и даже реализации такого рода программ была ЦКП «Территориальная организация рационального природопользования и охраны природы в условиях развития производительных сил Алтайского края в 1986 –2000 годах». И хотя эта программа вошла в историю как ЦКП «Экология» (первого и второго «созыва»), фактически она имела широкое народнохозяйственное значение, где наряду с вопросами природоохранного характера рассматривались проблемы ресурсопользования, а также предприятий и отраслей, вовлеченных в этот процесс. Особое место в этих программах занимали социально-экономические и нормативно-правовые вопросы природопользования, образование, воспитание и подготовка кадров, а также проблемы совершенствования управления и создание автоматизированной системы управления (АСУ) «Природопользование».

Программа разрабатывалась в середине 80-х годов прошлого столетия, когда в нашей стране не было не только экономического механизма управления, но и специального органа управления, ответственного за процессы природопользования и охраны окружающей среды.

Программа имела блочный характер и состояла из 10 подпрограмм, гидроклиматические ресурсы и водное хозяйство были выделены в специальную подпрограмму, был предусмотрен широкий комплекс мероприятий научно-исследовательского и проектно-конструкторского плана, организационно-технических и технологических. Из общего объема капиталовложений на организационно-хозяйственные мероприятия в области водопользования в 1985-1990 гг. было предусмотрено выделение более 25% финансовых ресурсов, при этом в плановых документах и сумма капиталовложений на цели водопользования, и их доля существенно выше, чем в программных документах (соответственно в 1,5 и 3,4 раза).

С позиций обеспечения населения питьевой водой 2000 г. было предусмотрено обеспечить централизованным водоснабжением все население края, канализацией – все города и районные центры; провести реконструкцию существующих систем водоснабжения и к 1995 г. полностью прекратить сброс неочищенных хозяйственно-бытовых стоков в реки и водоемы.

Следует отметить, что реализация ЦКП «Экология» осуществлялась в плановом порядке, комитет статистики по Алтайскому краю отслеживал ее выполнение, но фактически за 1985-1990 гг. было выполнено лишь 30% запланированных мероприятий, а за 1991-1995 гг. – чуть более 10%.

Далее была ФЦП «Экология и природные ресурсы» и ее региональный «вариант», который, к сожалению, трансформировался в «Основные направления по улучшению экологической обстановки, использованию, воспроизводству и охране природных ресурсов Алтайского края на 2003-2010 годы». Основной целью реализации названо сбалансированное развитие природно-сырьевой базы для удовлетворения потребностей экономики Алтайского края и страны в природных сырьевых ресурсах, обеспечение прав граждан на благоприятную окружающую среду. В данном контексте обеспечение населения качественной питьевой водой и является одним из важнейших компонентов реализации этого права. В «Основных направлениях...» водные ресурсы и их состояние, в том числе с позиций обеспечения населения питьевой водой рассматривались в двух подпрограммах – «Минерально-сырьевые ресурсы» и «Водные ресурсы и водные объекты».

В первой из них предусмотрен комплекс мероприятий поисково-оценочного характера по обеспечению запасами питьевых подземных вод городов (Барнаула, Бийска, Рубцовска, Камня-на-Оби,



Змеиногорска) и райцентров Алтайского края (с. Бурла, Павловск, Чарышское, Троицкое, Кулунда, Ключи, Михайловское, Косиха, Курья, Солонешное, Табуны, Тюменцево, Угловское, Хабары, Шелаболиха, Гальбштадт), а также сельских населенных пунктов Алтайского края (в пределах Славгородского, Рубцовского, Баевского, Благовещенского, Завьяловского, Мамонтовского, Новичихинского, Панкрушихинского, Романовского, Суетского Родинского, Змеиногорского, Михайловского, Кулундинского, Первомайского и других районов). Кроме того, для обеспечения потребностей в питьевых подземных водах населения с целью их бутилирования предлагается за счет использования средств краевого бюджета провести их поиски и оценку в Алтайском, Красногорском, Краснощековском, Чарышском районах. В результате работ будут оценены 4 месторождения, которые будут переданы для разведки и добычи, а также оценены действующие родники в Краснощековском, Красногорском районах за счет средств недропользователей. Суммарные запасы по сумме категорий В+С1 – 1,6 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

В подпрограмме «Водные ресурсы и водные объекты» в области водообеспечения населения и объектов экономики предусмотрено строительство и реконструкция сооружений для регулирования стока и комплексного использования водных ресурсов, осуществление противооползневых, берегозащитных мероприятий, проведение профилактических противопаводковых мероприятий; в области охраны и восстановления водных объектов – контроль за состоянием водных объектов и своевременное проведение водоохраных мероприятий. В числе основных объектов – восстановление бетонного покрытия верхового откоса – ремонт и реконструкция дамбы Склоухинского водохранилища, а также проведение ремонтно-восстановительных работ на гидротехнических сооружениях – прудах на р. Ярковка в с. Н-Ярки Каменского района; на р. Таловка в с. Михайловка Третьяковского района; на р. Тушканиха и на ручье б/н в с. Отрада СПК “25 лет Октября” Змеиногорского района; на р. Мосиха в СПК 2 “Победа” Ребрихинского района; на р. Камышенка Краснощековского района. Результатом осуществления этих работ должно было стать существенное повышение надежности водообеспечения в названных районах.

К сожалению, и в 2010 целевые ориентиры даже первой ЦКП «Экология» остаются для нас весьма актуальными, несмотря на все меры, которые принимаются в Алтайском крае по обеспечению населения питьевой водой нормативного качества органами власти всех уровней, специально уполномоченными территориальными

управлениями федеральных органов исполнительной власти и их организациями, краевыми управлениями и организациями.

В настоящее время в крае разработан и частично реализован ряд целевых федеральных и краевых программ (или отдельных блоков, разделов в других программах) в этой области:

- краевая целевая программа «Модернизация жилищно-коммунального комплекса Алтайского края на 2007-2010 годы» (утверждена законом Алтайского края от 07.07.2006 г. № 70-ЗС) – мероприятия по модернизации, ремонту объектов водоснабжения;

- краевая целевая программа «Социальное развитие села до 2010 года» (утверждена законом Алтайского края от 10.03.2004 г. № 5-ЗС) – мероприятия по развитию водоснабжения в сельской местности;

- краевая целевая программа «Развитие минерально-сырьевой базы Алтайского края на 2007-2009 годы» (утверждена законом Алтайского края от 29.12.2006 г. № 149-ЗС) – выполнение поисково-оценочных запасов качественных подземных вод;

- ведомственная целевая программа «Обеспечение населения Алтайского края питьевой водой на 2008-2010 годы»;

- ФЦП «Жилище» на 2002-2010 годы (подпрограмма «Модернизация объектов коммунальной инфраструктуры»;

- ФЦП «Социальное развитие села до 2010 года»;

- ФЦП «Социально-экономическое и этнокультурное развитие российских немцев на 2008-2012 годы»;

- ФЦП «Преодоление последствий радиационных аварий на период до 2010 года» и ряд других программ.

Однако, несмотря на все возрастающее число программ с ежегодно увеличивающимся финансированием (в том числе из Федерального фонда регионального развития), их реализация осуществлялась не в полном объеме, что объясняется недостаточными возможностями бюджетов всех уровней и низким уровнем привлечения внебюджетных средств. Вместе с тем, традиционная методика составления целевых программ с подробным изложением технических мероприятий для каждого города и поселения, их стоимостной оценки, выведение валовых показателей с целью включения их в федеральный бюджет, не подходит для настоящего времени.

Кроме того, разработанные программы не в полной мере учитывают изменения иных условий (в частности природных – изменение климата и соответственно проявлением устойчивых тенденций к углублению и расширению процессов опустынивания территорий, изменению состояния источников водоснабжения и

качеству вод; социальных – расслоение населения по качеству используемой воды; институциональных – изменение нормативной правовой базы, соблюдение требований ВТО и ВОЗ, особенно в части использования целевых индикаторов и ключевых показателей, позволяющих оценивать ход реализации программ (показатель здоровья населения в зависимости от качества водоснабжения, безопасность питьевой воды, достаточность воды и бесперебойность водоснабжения).

Складывающаяся экономическая ситуация может привести к обострению проблем водоснабжения, а вызванная этим необходимость компенсации потерь от них создаст реальную угрозу отвлечения значительной части основных ресурсов от решения стратегической задачи по обеспечению государственных гарантий обеспечения питьевой водой граждан в целях удовлетворения их жизненных потребностей и охраны здоровья к решению частных вопросов «противопожарного характера», направленных на ликвидацию последствий различного рода аварийных и чрезвычайных ситуаций.

Применение программно-целевого подхода может позволить рассмотреть весь комплекс задач, связанных с гарантированным обеспечением питьевой водой населения, развитием систем питьевого водообеспечения, повышением эффективности и надежности их функционирования, охраной источников питьевого водообеспечения, которые в настоящий момент расписаны по разным программам и не увязаны ни по приоритетам, ни по ресурсам и срокам их решения.

Проблемы улучшения водоснабжения населения и качества питьевой воды имеют государственное значение и требуют комплексного (интегрированного) решения и в свете принятия следующих документов: Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года (Концепция 2020), утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 г. № 1662-р, Водной стратегии Российской Федерации на период до 2020 года и планом мероприятий по ее реализации, утвержденных распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 августа 2009 г. № 1235-р, Государственной программы «Чистая вода», Климатической доктрины и Доктрины продовольственной безопасности РФ. В настоящее время вносятся законы и изменения в законодательные акты о водоснабжении и, о питьевой воде и питьевом водоснабжении, практически разработан технический регламент по обеспечению безопасности питьевой воды, причем с учетом рекомендаций ВОЗ.

В рамках уже принятых документов стратегического планирования (Стратегий социально-экономического развития и схем территориального планирования) регионам предписано учесть Концепцию 2020, Водную стратегию, Климатическую и Продовольственную доктрины и Государственную программу.

Несмотря на то, что Государственная программа «Чистая вода» так и осталась ПРОЕКТОМ, в 2009 году были разработаны Методические рекомендации по подготовке Региональных программ «Чистая вода» в сфере водоснабжения и водоотведения. В настоящее время объявлен конкурс на финансирование программ (только пилотных проектов).

Государственная программа направлена на реформирование и модернизацию сектора водоснабжения и водоотведения.

Основные цели и задачи государственной программы:

– **создание системы эффективного управления** в секторе водоснабжения и водоотведения (создание эффективной бизнес-среды и условий для привлечения частных инвестиций в сектор водоснабжения и водоотведения на основе прозрачной системы государственного регулирования, обеспечивающей баланс интересов потребителей, собственников и операторов систем водоснабжения и водоотведения);

– **формирование системы государственных обязательств** по обеспечению потребителей услугами водоснабжения и водоотведения (включая стандарты качества воды, стандарты потребления и другие целевые индикаторы, обеспечивающие безопасность в секторе водоснабжения и водоотведения);

– **финансовая помощь реализации инвестиционных проектов** в секторе водоснабжения и водоотведения;

– **стимулирование долгосрочных частных инвестиций** в сектор водоснабжения и водоотведения;

– **стимулирование производства инновационного отечественного оборудования**, материалов и технологий;

– **гарантированное обеспечение чистой питьевой водой объектов социальной инфраструктуры**, включая школы, детские сады и больницы, в том числе с использованием систем фильтрации воды;

– **формирование информационной аналитической базы** о состоянии сектора водоснабжения и водоотведения;

– **создание новой модели поведения граждан** и других потребителей воды, вовлечение их в процесс повышения эффективности использования воды и ресурсосбережение.

Структура государственной программы состоит из следующих основных направлений:

**1. Создание системы эффективного управления сектором водоснабжения и водоотведения**, включая:

- совершенствование системы тарифного регулирования;
- построение сбалансированной модели управления сектором, основанной на привлечении частных управляющих компаний на основе концессионных соглашений и договоров аренды;
- формирование системы государственных обязательств в секторе водоснабжения;
- создание Институтов по стимулированию инновационного отечественного производства.

**2. Создание механизмов финансирования проектов в секторе водоснабжения и водоотведения**, включая:

- обеспечение долгосрочного финансирования и привлечение частных инвестиций на основе софинансирования частных инвестиций и механизма инвестиционных фондов;
- стимулирование производства отечественного инновационного оборудования;
- реализацию региональных и местных программ в секторе водоснабжения и водоотведения;
- реализацию мероприятий по стимулированию производства инновационного отечественного оборудования в сфере водоснабжения и водоотведения;
- реализацию программ обеспечения чистой питьевой водой важнейших объектов социальной инфраструктуры.

**3. Создание информационной аналитической базы**, обеспечивающей объективную информацию о состоянии сектора водоснабжения и водоотведения, доступную как для регулирующих органов, так и для потребителей воды.

**Требования, предлагаемые к региональным программам в сфере водоснабжения и водоотведения.**

Государственная поддержка выделяется на реализацию следующих видов региональных программ:

- 1) поддержание водоснабжения населения водопроводной водой;
- 2) поддержание водоснабжения населения бутилированной водой;
- 3) поддержание водоснабжения промышленных предприятий;
- 4) поддержание отведения и очистки сточных вод населенных пунктов;

5) поддержание отведения и очистки сточных вод предприятий.

В рамках реализации Программы «Чистая Вода» поддержка региональных программ каждого из субъектов Российской Федерации осуществляется однократно.

Финансирование программ субъектов, прошедших отбор, осуществляется на протяжении сроков реализации такой программы, но не более 5 лет. Достаточно сложен и механизм реализации программы. В реализации региональной программы должны участвовать не менее 5 муниципальных образований субъекта РФ. При этом среди них должны быть городские округа и городские поселения с численностью населения каждого из них до 100 тыс. человек. Количество таких муниципальных образований должно быть не менее 30% от общего количества муниципальных образований, участвующих в реализации региональной программы, причем для этих муниципальных образований необходимо наличие своих программ.

В настоящее время в крае создана рабочая группа по разработке краевой программы «Чистая вода».

Однако с учетом вышеперечисленного, мы видим необходимость увязки требований к составлению и формированию программ различного уровня и созданию единого программного документа, позволяющего обеспечить компоновку любой программы в нужное время с учетом стратегических целей водообеспечения населения.

Для этого необходимо в кратчайшие сроки провести следующий объем работ:

– собрать необходимую исходную информацию (по ресурсному потенциалу питьевых вод; по качеству питьевых вод природных источников; по использованию, охране и восстановлению источников питьевого водоснабжения; охране экосистем, влияющих на процессы воспроизводства природных питьевых вод; по вариантам систем водоснабжения населенных пунктов; по вариантам систем водоподготовки и транспортирования воды; по техническому состоянию систем водоподготовки, транспортирования воды; по качеству питьевой воды; по количеству квартир, оборудованных водопроводом и т.п.; наличие ПСД на новые и реконструируемые питьевые водоводы; предлагаемому региональными предприятиями оборудованию; инвестиционным программам в ЖКХ (по питьевой воде); по нормативной правовой информации; по опыту других регионов; наличие благоприятной бизнес-среды; по экономическим механизмам, в т.ч. привлечения частных инвесторов и др.);

– провести анализ полученных исходных материалов в области текущего состояния водоснабжения;

– осуществить оценку: потребностей края в водных ресурсах для питьевых нужд на краткосрочную, среднесрочную и долгосрочную перспективы с учетом принятых документов стратегического планирования; реальной обеспеченности систем питьевого водоснабжения эксплуатационными запасами подземных вод надлежащего качества; обеспечение соответствия источников питьевого водоснабжения санитарно-гигиеническим требованиям; необходимости разработки вариантов построения систем водоснабжения населенных пунктов (в т.ч. в городах – «третий кран»); необходимости совершенствования региональной нормативно-правовой основы системы водоснабжения; экономического и хозяйственного механизма водопользования, стимулирующего экономию воды и направленного на повышение ответственности водопользователей (производителей (собственников) питьевой воды), осуществляющих добычу, подготовку, транспортировку питьевой воды надлежащего качества и обеспечивающих надежную эксплуатацию систем питьевого водоснабжения; необходимой финансовой помощи в реализации инвестиционных проектов в секторе водоснабжения; возможности стимулирования долгосрочных частных инвестиций в сектор водоснабжения и водоотведения; возможности стимулирования и привлечения региональных производителей к производству инновационного отечественного оборудования, материалов и технологий и др.

– выявить проблемы в области питьевого водоснабжения, включая анализ причин их возникновения, провести их приоритезацию, обосновать целесообразность и необходимость их решения;

– сформировать систему государственных обязательств по обеспечению потребителей услугами водоснабжения (включая стандарты качества воды, стандарты потребления и др. целевые индикаторы, обеспечивающие безопасность в секторе водоснабжения и водоотведения, в т. ч. с позиций требований ВОЗ: показатель здоровья населения в зависимости от качества водоснабжения, безопасность питьевой воды, достаточность воды и бесперебойность водоснабжения);

– разработать стратегическое видение проблемы гарантированного обеспечения качественной питьевой водой населения края в достаточном количестве с учетом принятых документов стратегического планирования;

- сформулировать цели и задачи программы в соответствии с требованиями Постановления Администрации Алтайского края от 11.03.2007 (в ред. от 19.03.2008), Методических указаний по разработке региональной программы «Чистая вода»;

- сформулировать критерии и систему измеряемых целевых индикаторов;

- сформировать систему программных мероприятий с указанием исполнителей, сроков, ожидаемых результатов, измеряемых индикаторов решения задач, реализации с разбивкой по годам;

- собрать информацию о необходимых финансовых ресурсах для реализации программы с обоснованием расходов и источников финансирования;

- осуществить оценку эффективности реализации программы: (методика оценки эффективности реализации программы; основных критериев программы; эффективности расходования бюджетных средств, по годам);

- обосновать и выбрать муниципальные образования, участвующие в региональной программе «Чистая вода»;

- оценить ожидаемые результаты от реализации программы и эффективности расходования бюджетных средств;

- предложить механизм реализации программы и основные элементы мониторинга ее выполнения, включая распределение полномочий и ответственности между структурными подразделениями, отвечающими за ее реализацию.

В связи с этим к работам по подготовке региональной программы «Чистая вода» необходимо привлечение всех заинтересованных организаций и лиц, что позволит более успешно пройти конкурсный отбор среди региональных программ и получить дополнительное бюджетное финансирование за счет средств Государственной программы.



## **ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЛАБОМИНЕРАЛИЗОВАННЫХ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ГОРНОГО АЛТАЯ ДЛЯ ОЗДОРОВЛЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ**

Джабарова Н.К., Коханенко А.А.

*ФГУ «Томский НИИ курортологии и физиотерапии», г. Томск,*

Кац В.Е.

*ТЦ «Алтайгеомониторинг», Республика Алтай*

Одним из путей решения проблемы обеспечения населения качественной питьевой водой является увеличение объемов розлива минеральных природных столовых вод, отвечающих требованиям экологической чистоты и соответствующих критериям, предъявляемым к пищевой продукции. К минеральным природным столовым водам относятся подземные воды с минерализацией менее  $1 \text{ г/дм}^3$ , используемые в нативном виде для питья и розлива без специальной подготовки. Такие воды широко распространены на территории Сибири и имеют выходы в виде источников в горных регионах (Алтай, Хакасия, Тува) и пробуренных скважин на освоенных территориях. Это, в основном, воды с минерализацией от  $0,3$  до  $1,0 \text{ г/дм}^3$ , по составу – гидрокарбонатные с содержанием ионов кальция, магния, натрия в различных сочетаниях в зависимости от местоположения водозабора в системе гидрогеологической зональности подземных вод.

Несмотря на малую минерализацию, подземные слабоминерализованные воды представляют собой достаточно сложные многокомпонентные гидрогеохимические системы с широким спектром микроэлементов. В этих водах в различных концентрациях обнаруживаются химические элементы, концентрации которых в питьевых водах нормируются в зависимости от их биохимической значимости (селен, серебро и др.). Низкие нормативы этих элементов объясняются их санитарно-токсикологическими показателями, в частности селен относится ко второму классу опасности. С другой стороны, имеются сведения о неблагоприятном влиянии на человека и животных дефицита селена. При недостатке селена развиваются селендефицитные заболевания (Волкотруб Л.П., 2001).

Одной из причин дефицита селена является его недостаточное поступление в организм человека, животных на территории биогеохимической провинции, где в продуктах питания, почве и

питьевой воде имеет место низкий уровень этого элемента. Микроэлемент, поступая в организм с пищей, интенсивно включается в обменные процессы клетки. Для селена характерно участие в окислительно-восстановительных процессах, в синтезе специфических функциональных белков. Селен входит в состав ферментов, участвует в детоксикации тяжелых металлов, обладает антиоксидантными и радиопротекторными свойствами. Содержание селена в органах и тканях млекопитающих на порядок выше, чем в почве. Это свидетельствует о беспрепятственной миграции элемента по биологическим цепям и преимущественном его поступлении с пищей (Щелкунов Л.Ф. и др., 2000).

На сегодняшний день для профилактики селенодефицита используются и питьевые воды с добавкой селена в форме селената или селенита натрия (Мантмер Н.Н., 2006). Однако наиболее ценными являются воды с нативным (природным) содержанием селена. В связи с этим активно ведутся поиск и исследования по оценке качества таких вод на территории Сибири. В подземных водах концентрация селена изменяется в соответствии с геохимическими особенностями самих природных вод. Главным фактором, определяющим распределение селена в подземных водах, является их окислительно-восстановительная среда. Имеются сведения о соосаждении селена гидроксидами железа, глинами, вероятно, и органическими соединениями (Крайнов С.Р. и др., 2004).

В Республике Алтай мониторинг содержания селена в почве, поверхностных и подземных водах, а также растениях показал неоднородность распределения микроэлемента, что связано с многообразием почвообразовательных процессов в природных условиях (Голубкина Н.А. и др., 2006).

Горный Алтай располагает значительными ресурсами подземных вод, заключённых в жильно-блоковых водоносных зонах горных пород различного возраста, а также артезианских бассейнах межгорных впадин – Уймонской, Курайской, Чуйской и др. Прогнозные ресурсы подземных вод Республики Алтай составляют более 7 млн. м<sup>3</sup>/сут, из которых 30% находятся в Усть-Коксинском районе.

При курортологическом обследовании Усть-Коксинского района в пределах Уймонской котловины оценены слабоминерализованные воды источников (Асонов ключ, Ануфриев ключ, Чичкодинский), содержащие селен в различных концентрациях (до 10 мкг/дм<sup>3</sup>). По данным «Алтайгеомониторинг», селен также

выявлен в водах ряда скважин, колодцев (п. Мараловка, п. Курдюм, п. В. Уймон и др.) в количестве 0,2-0,5 мкг/дм<sup>3</sup>.

Источник «Асонов ключ» берет начало на склонах Теректинского хребта и имеет выход на территории санаторно-курортного комплекса «Асонов ключ». Вода слабуминерализованная (М 0,4-0,5 г/дм<sup>3</sup>), по составу гидрокарбонатная натриево-магниево-кальциевая со слабо щелочной реакцией водной среды (рН 8,0-8,5). Многолетние исследования воды источника «Асонов ключ» (ТНИИКиФ, 1999-2009) позволили рекомендовать розлив минеральной природной столовой воды «Асонов ключ» для широкого использования в профилактических целях как для взрослого, так и для детского населения региона. Розлив ведётся при строгом контроле за концентрацией селена в нативной воде источника с целью обеспечения оптимального содержания данного элемента в границах между профилактической концентрацией и предельно допустимой нормой в готовой продукции. Вода используется для внутреннего применения и в виде ингаляций в оздоровлении рекреантов на базе развивающегося СКК «Асонов ключ».

Комплекс природных факторов горной здравницы (высота над ур.м., климат, слабуминерализованные воды местных источников) в сочетании с физическими нагрузками формирует адаптационные реакции, повышающие резервы организма, что позволяет рекомендовать его для профилактики и лечения различных заболеваний.

#### *Литература*

1. Волкотруб Л.П., Андропова Т.В. Роль селена в развитии и предупреждении заболеваний // Гигиена и санитария, 2001. – №3. – С. 57–61.
2. Голубкина Н.А., Майманова Т.М., Обеспеченность селенов жителей Горного Алтая // Микроэлементы в медицине, 2006. – № 7 (3). – С. 17–21.
3. Крайнов С.Р., Рыженко Б.Н., Швец В.М. Геохимия подземных вод. Теоретические, прикладные и экологические аспекты. М.: Наука, 2004. – 677 с.
4. Мантмер Н.Н. О предпосылках массового производства питьевой воды «Легенда», скорректированной по содержанию биогенных микроэлементов – йода и селена // Питьевая вода Сибири–2006. Барнаул, 2006. – С. 129–134.
5. Щелкунов Л.Ф., Дудкин М.С., Голубкина Н.А., Гинс В.К., Кононков П.Ф. Селен и его роль в питании // Гигиена и санитария, 2000. – №5. – С. 32–35.

## **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА НАСЕЛЕНИЯ АЛТАЙСКОГО КРАЯ КАК ОПРЕДЕЛЯЮЩИЙ ФАКТОР В СНИЖЕНИИ ЗАТРАТ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ «ЧИСТАЯ ВОДА» НА ПЕРИОД ДО 2020 ГОДА**

Евсюков В.А.

*Институт ЗАО ПИИ «Алтайводпроект»  
Барнаул*

Разработка настоящей программы «Чистая вода» до 2020 года приходится на период максимального спада социально-экономического развития в Российской Федерации в рамках мирового финансового кризиса и на общем фоне глобальных изменений климата планеты не в лучшую сторону.

Роль человеческого фактора в происходящих процессах далеко не последняя. Чтобы минимизировать авральные нагрузки на бюджет всех уровней, традиционные затратные схемы по обеспечению населения питьевой водой надо пересмотреть с учетом сложившихся реалий.

Пресная вода для России, на первый взгляд, вседоступное и не иссякающее полезное ископаемое (22% мировых запасов с учетом ледников – что общепризнанный факт) начинает о себе все тревожней заявлять. Пресная вода еще не значит, что питьевая.

Она может быть питьевой, удовлетворяющей всем физиологическим потребностям человека без предварительной водоподготовки, но ее в крае мало с точки зрения распространенности как поверхностной, так и подземной.

Для Алтайского края, исходя из его географического положения, гидро-геологических условий, разведанных запасов и размещения крупных населенных пунктов (городов), целесообразно рассматривать в качестве потенциальных источников водоснабжения:

- для городов – преимущественно поверхностные воды;
- для сельских населенных пунктов – подземные воды.

Поверхностные воды крупных рек по обеспеченности запасов для расположенных на них крупных населенных пунктов не вызывают вопросов. Степень загрязненности так же пока не требует применения нетрадиционной водоподготовки, т.е., как обычно, устранение мутности и обеззараживание.

Вопрос водоотведения для крупных городов решался и решается комплексно с водообеспечением, т.е. здесь схема отработанная, и ее изменение может оказаться более затратным, чем

поддержание в работоспособном состоянии с доработкой по эффективности очистки стоков.

Для городов в качестве дополнения или альтернативы имеет смысл на первом этапе для социальных объектов (школы, детские дошкольные учреждения, больницы) рассмотреть вариант обеспечения населения «чистой питьевой водой» за счет установки третьего крана с целью отработки технологий с последующим внедрением на жилой сектор. Гарантом качества работы фильтров должен выступать поставщик и государство (за государством – контроль и действенные санкции при выявлении нарушений).

Для сельских населенных пунктов, где вопрос водоподготовки и особенно водоотведения исторически не рассматривался, уповая на качество подземных вод и не думая о негативных экологических последствиях, идеологию по взаимоотношению с водой надо менять.

Начиная с воспитания подрастающего поколения до пожилых на всех уровнях, чтобы понимали, что к воде надо относиться как к живому организму, как неотъемлемой среде обитания. Нами на сегодняшний день идет какое-то виртуальное восприятие глубоких народных истин, таких как «Без воды – ни туды и ни сюды», «Вода камень точит», пока не попадаем в соответствующую ситуацию. Зато хорошо используется понятие «И концы в воду», ведь все объекты – загрязнители, сельскохозяйственной и животноводческой деятельности (КРС, СТФ, летние дойки, накопители, поля фильтрации и т.д.), расположены, как правило, на берегах рек, озер, прудов поэтому поверхностные водоемы нельзя использовать в качестве источника водоснабжения без водоподготовки. (Для общего представления скажу, что комплекс мощностью 108 тыс. голов свиней в год по количеству образующихся загрязнений эквивалентен городу с численностью населения 500-600 тыс. жителей).

Человека всегда тянуло к воде и не только как к источнику удовлетворения физической потребности. Начиналось с малого, а сегодня мы ведем беспощадную эксплуатацию поверхностных вод, поэтому будет еще хуже, если не менять мировоззрения. Уже сегодня все громче и громче звучат предупреждения в СМИ, что скоро вода будет дороже бензина. И, если такой тревожный сигнал можно объяснить для территорий с большой плотностью заселения и высокой степенью индустриализации (Япония, Западная Европа) или пустынных территорий Азии, Африки, где ее нет, то для нас, для Алтайского края, пенять не на кого и не на что, кроме как на себя, на нашу низкую культуру бытия, экологический нигилизм.

Поэтому при разработке целевой программы «Чистая вода» на период до 2020 года считаю, что, наряду с решением технических проблем, связанных с высокой капиталоемкостью, повышением уровня экологической культуры не на словах, а на деле, надо заняться ликвидацией существующих источников загрязнения по всей территории края и подготовкой законодательной базы, исключающей возможность создания новых, так как действующая система контроля и особенно штрафных санкций не эффективны из-за несерьезности и бессистемности. Да, это тоже затраты и время, но они будут ничтожны по сравнению с затратами по ликвидации последствий от загрязнения. Улучшение ситуации затронет не только водные ресурсы, но и воздушный бассейн, рыбные ресурсы, лесной фонд и животный мир.

Начать надо с анализа имеющейся информации по запасам, качеству подземных вод как основного источника сельскохозяйственного водоснабжения. Выполнить зонирование территории края, где их можно использовать без предварительной водоподготовки, а где водоподготовка обязательна. При зонировании надо учитывать комплексную оценку территории – информацию Роспотребнадзора по загрязненности в соответствии с гигиеническими нормативами, комитета по здравоохранению по заболеваемости, связанной с качеством воды, ее микроэлементным составом, перспективы социально-экономического развития населенного пункта, инженерно-геологические условия территории (для прогнозной оценки начала подтопления на застроенной территории и подготовки рекомендаций по мероприятиям, исключающим ухудшение экологической обстановки), гидрогеологические условия.

Для разработки программы назрела необходимость законодательно определиться с, будем называть ее, «социальной нормой водопотребления») Она будет разной, в зависимости от крупности населенного пункта, но однозначно меньше, чем используется в настоящее время. Имеющаяся градация должна быть принятой за основу. Минимальная социальная норма, допустим, не ниже 100 литров на человека для городов и 30 литров для сельских жителей, то что выше должны оплачиваться по 5÷10 кратной ставке. Оплату за «социальную норму» заморозить на уровне ныне действующих тарифов, а для эффективности управления объемами водопотребления необходимо обеспечить население надежными бытовыми счетчиками учета воды с интервалом проверок не менее 15 лет (как электросчетчики). Пока в этом деле большая проблема или из-за низкого качества приборов, что требует частых проверок (хотя заводы в паспорте указывают – проверки производить через 5 лет), или

водоснабжающие организации не заинтересованы в таком учете и требуют выполнять ежегодные поверки. В итоге – население не горит желанием спешить их ставить. Как разорвать этот порочный круг? Самое простое, чтобы инициатор сам оплачивал поверку.

В принципе, снижение водопотребления оправдано для всего края, в т.ч. и для тех территорий, где подземные воды соответствуют требованиям СанПиН 2.1.1074-01 и ГОСТ2874-94 «Питьевая вода». Пока не решен вопрос с водоотведением, проблема возможности подтопления и ухудшения экологической ситуации застроенных территорий напрямую зависит от объема водопотребления. Дефицит воды для хозяйственных нужд (полив с/х угодий, содержание подсобного хозяйства и т.п.) рекомендуется устранять за счет каптажа грунтовых вод (колодцы, скважины). Необходимо также поднять культуру утилизации стоков и промывочных вод станций водоподготовки.

Для организации сбора стоков в сельском населенном пункте выгребные ямы необходимо размещать с учетом подъездных путей к ним, то же самое к станциям водоподготовки. В обязательном порядке должны быть поля фильтрации для утилизации бытовых отходов для каждого сельского населенного пункта, выполненные не кустарным способом и размещенные с учетом природных условий. Строительство выгребных ям необходимо вести по типовым проектам с привязкой к конкретным инженерно-геологическим условиям застроенных территорий.

На сегодняшний день выгреб, если и делается, то преимущественно инфильтрационного типа (т.е. на поглощение), что не всегда допустимо, особенно для тех районов, где используются в качестве водисточника подземные воды первого водоносного горизонта (Советский, Смоленский, Быстро-Истокский и др.).

Для сельскохозяйственных предприятий – наличие полей фильтрации должно стать нормой. Тем более, что такие стоки можно использовать как удобрение при соответствующей подготовке.

Несколько слов о снабжении населения технической водой. Разговоры на эту тему ведутся давно, но технического регламента пока нет. Какой она должна быть? На мой взгляд, в России, как и у нас в крае, вода из крана не соответствует качеству питьевой воды, декларируемой в нормативных документах, не говоря о норме суточного потребления микроэлементов. Но вода человеку нужна не только для питья и приготовления пищи, что составляет около 10% от нормы водопотребления для городского населения. Остальные 90% тоже нужны для удовлетворения хозяйственно-бытовых нужд.

Требования к такой воде должны быть простые, т.е. минерализация не более 1 г/л, прозрачная, бесцветная, без запаха, бактериологически не загрязненная, с низкой жесткостью.

Водоподготовку и подачу до потребителя должны осуществлять водоканалы по существующим сетям. Одним словом, надо узаконить (признать), что существующая система водоснабжения и есть водоснабжение технической водой, из которой после дополнительной водоподготовки можно получить питьевую для населения или технологическую воду для промышленных предприятий.

В своем выступлении я, как член рабочей комиссии по разработке краевой целевой программы «Чистая вода», попытался показать, насколько это сложная, объемная и трудоемкая работа. Конечно, можно сделать ее, как делалось раньше – заложить новые водопроводы, освоить деньги на проектирование и ждать. А ждать придется долго, денег нет, и здоровья не будет от той воды, какую мы собираемся пить, если не заняться широкомасштабным внедрением установок водоподготовки. Такая мера требуется для четверти сельских населенных пунктов Алтайского края. Будет чистая вода, и тогда можно решить, как ее подать потребителю (или как в Кучуке Благовещенского района – станция разбора, или как в Тогуле – по сетям). Это уже покажет экономика.

Улучшим экологическую ситуацию края (водосборной территории) – снизим затраты на водоподготовку, оздоровим население, а это и есть конечная цель программы «Чистая вода» в Алтайском крае.



# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЯМР-ТОМОГРАФА «ГИДРОСКОП» ДЛЯ ПОИСКА И МОНИТОРИНГА ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Марусин К.В., Зиновьев А.Т.

*Институт водных и экологических проблем СО РАН,  
Барнаул*

## **Введение**

Проблема обеспечения населения Алтайского края питьевой водой стоит весьма остро. Во многих районах источники поверхностного водоснабжения либо отсутствуют, либо не обеспечивают достаточных объемов водопотребления, практически повсеместно они существенно загрязнены, кроме того, некоторые из них подвергаются постоянному негативному воздействию русловых процессов. В этой связи существенно возрастает роль подземных источников водоснабжения. Следовательно, задачи разведки запасов подземных вод, совершенствования методов и аппаратуры для таких изысканий являются весьма актуальными.

В данной работе представлен опыт использования ЯМР-геотомографа «Гидроскоп» для разведки месторождений подземных вод на территории Алтайского края в различных гидрогеологических условиях, накопленный в ИВЭП СО РАН за последние два года (2008 – 2009 гг.).

## **ЯМР-геотомограф «Гидроскоп». Краткая характеристика.**

Метод ЯМР (ядерного магнитного резонанса) основан на принципе резонансного возбуждения ядерной намагниченности, создаваемой протонами подземной воды в геомагнитном поле, и наблюдения сигнала свободной ядерной прецессии от этой намагниченности после выключения возбуждающего импульса.

Для этой цели на поверхности земли располагается геофизический кабель, обычно в форме круга диаметром порядка 100 м, служащий антенной как для источника возбуждающих импульсов, так и для приемника сигнала ЯМР. Импульсы тока преобразуются посредством петли в импульсы переменного магнитного поля, которые поворачивают ядерные спины протонов воды на определенный угол относительно направления геомагнитного поля. После действия импульса ядерные спины, свободно прецессируя вокруг направления магнитного поля Земли, излучают переменное магнитное поле. Это поле наводит ЭДС индукции (сигнал свободной прецессии) в петле на поверхности (рисунок 1).

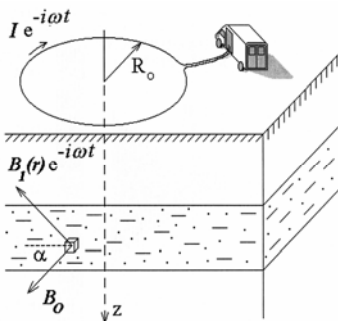


Рисунок 1 – Метод ЯМР-зондирования, основанный на использовании естественного магнитного поля Земли ( $B_0$ ).

Параметры сигнала свободной прецессии, полученные при различных уровнях возбуждающего импульса, являются исходными данными для обратной задачи, в результате решения которой получается информация о глубине водоносных горизонтов, их мощности и процентном содержании воды в них.

Метод позволяет без бурения скважин определять распределение подземной воды по глубине до 140 м и более, а также получать информацию о фильтрационных свойствах водосодержащих пород.

В состав измерительного комплекса ЯМР-томографа «Гидроскоп» входят: блоки аппаратуры генерации возбуждающего импульса и приема сигнала свободной прецессии, ноутбук для управления прибором и обработки принятых сигналов, проволочная антенна диаметром 100м, источник питания, состоящий из четырех автомобильных аккумуляторов. Процесс измерений управляется специально разработанным программным обеспечением, которое обеспечивает сбор выходного сигнала, его обработку и сохранение результатов в виде файлов. Напряжение питания прибора 48 вольт, мощность – до 2,5 МВт. Вес электронных блоков в стойке – 410 кг, вес кабеля антенны диаметром 100 м на катушке – 110 кг. Все оборудование комплекса монтируется на автомобиле – носителе повышенной проходимости (рисунок 2).

Первая модель ЯМР-томографа «Гидроскоп» была разработана в конце 80-х годов прошлого века в Институте химической кинетики и горения Сибирского Отделения Российской академии наук (ИХКиГ СО РАН), г. Новосибирск. Впоследствии комплекс изготавливался там же отдельными экземплярами, подвергаясь постоянной модернизации. Прибор прошел широкую апробацию при решении различных практических и исследовательских задач как в нашей стране (в том

числе на территории Алтайского края и республики Алтай), так и за рубежом [1 – 3].

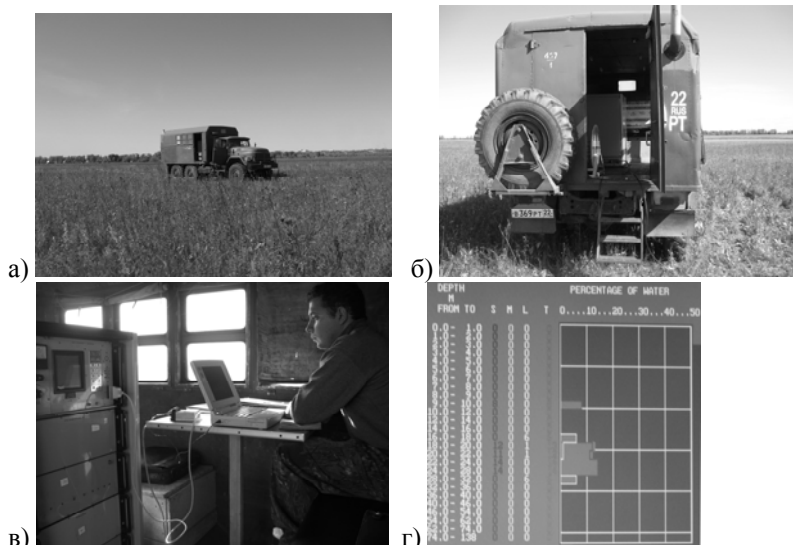


Рисунок 2 – ЯМР-геотомограф «Гидроскоп»: а) автомобиль-носитель; б) аппаратура комплекса – вид сзади; в) аппаратура комплекса – вид спереди; г) результаты обработки измерений.

Разработка защищена российскими и зарубежными патентами. Отечественных аналогов ей до сих пор не существует. По основным параметрам «Гидроскоп» превышает характеристики прибора подобного класса, выпускаемого во Франции по лицензии ИХКиГ фирмой NUMIS.

Всего за истекший период было изготовлено и поставлено заказчикам в различные научные и изыскательские организации на территории бывшего СССР около 20 экземпляров прибора, однако на настоящий момент находятся в рабочем состоянии и используются в практической деятельности лишь три установки: у самих разработчиков, в ИВЭП СО РАН, а также в частной изыскательской фирме г. Санкт-Петербурга.

Имеющийся в ИВЭП СО РАН ЯМР-геотомограф «Гидроскоп» третьего поколения изготовлен в 2006 г. и принят в эксплуатацию в феврале 2008 г.

## Применение ЯМР-геотомографа «Гидроскоп» и полученные результаты.

В августе 2008 г. «Гидроскоп» ИВЭП СО РАН участвовал в работах по разведке дополнительных запасов подземных вод на территории туристического комплекса «Бирюзовая Катунь», выполнявшихся сотрудниками ИХКиГ.

Следует отметить, что это уже не первое применение прибора на данной территории. Еще в начале строительства комплекса встал вопрос о его водоснабжении. Первоначально пробуренная по данным ВЭЗ (вертикального электрического зондирования) разведочная скважина глубиной 103 метра оказалась в скале и не дала воды. Тогда сотрудниками ИХКиГ СО РАН была выполнена разведка с применением «Гидроскопа» на 7 площадках в пределах территории туркомплекса. Результаты работ показали наличие водоносных горизонтов буквально в 300 метрах от неудачной скважины [1, 2].

7-8 августа 2008 г. были обследованы 5 площадок: 4 – установкой ИХКиГ, 1 – установкой ИВЭП СО РАН. На рисунке 3 приведены результаты ЯМР-зондирования «Гидроскопом» ИВЭП СО РАН. В настоящее время, основываясь на полученных результатах, на данной площадке пробурена разведочно-эксплуатационная скважина глубиной 96 м с производительностью около 40 м<sup>3</sup>/ч.

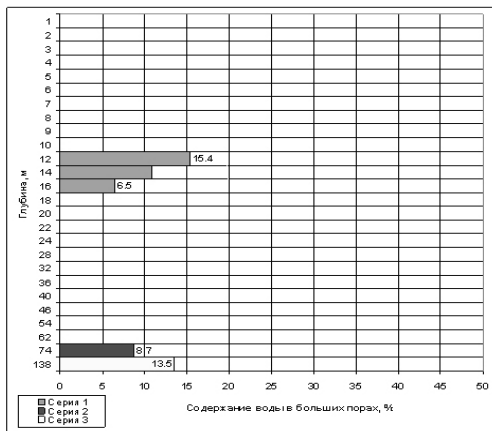


Рисунок 3 – Результаты ЯМР-зондирования геотомографом «Гидроскоп» на территории туркомплекса «Бирюзовая Катунь» 07 августа 2008 г.: 1 серия – зондирование в интервале глубин 10 -20 м; 2 серия – 50-80 м; 3 серия – 80-140 м.

В октябре 2008 г. ИВЭП СО РАН выполнялись работы по разведке подземных вод ЯМР-геотомографом «Гидроскоп» в районе с. Савушка Змеиногорского района Алтайского края для нужд водоснабжения Алтайского оптико-лазерного центра (АОЛЦ). В

течение двух дней было обследовано 6 площадок (рисунок 4а). По результатам зондирования две из них (№ 3 и 4) признаны перспективными для бурения разведочных скважин на глубины 20 – 25 м (рисунок 4б). Следует отметить, что в данном случае данные, полученные ВЭЗ, хорошо согласовывались с результатами ЯМР-томографии.

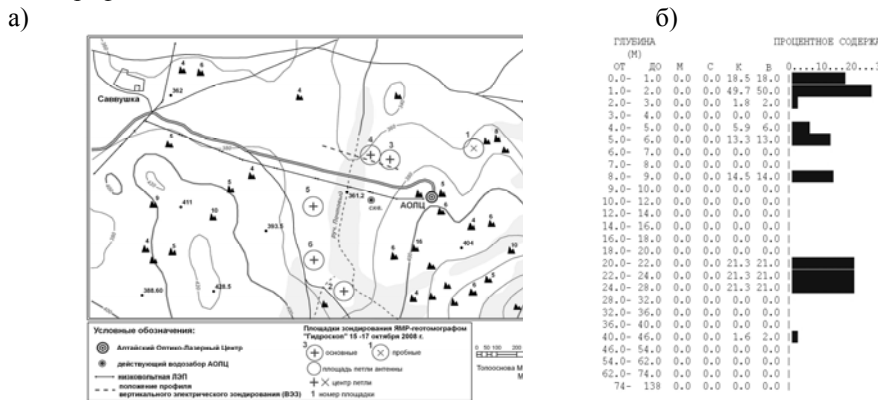
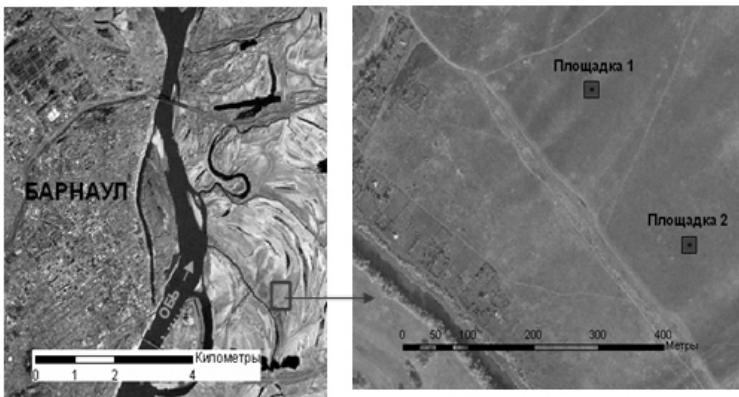


Рисунок 4 – Разведка подземных вод ЯМР-геотомографом «Гидроскоп» в районе с. Саввушка Змеиногорского района Алтайского края 16-17 октября 2008 г.: а) карта-схема работ; б) результаты зондирования на площадке №3: процент содержание воды в порах на различных горизонтах (М – в малых порах, С – средних порах, К – крупных порах, В – общее).

В сентябре 2009 г. была сделана попытка разведки подземных вод «Гидроскопом» на правом берегу р. Обь в районе г. Барнаула. И хотя цель работ состояла в тестировании возможностей комплекса, а не в разведке конкретного месторождения, полученные при этом результаты все же представляют некоторый интерес. ЯМР-зондирование выполнялось на двух площадках, расположенных в район бывшего поселка Зимовка (рисунок 5а). Его результаты четко показывают наличие водоносного слоя на глубина 15 – 25 м (рисунок 5б).

Интересно отметить, что расположенные вблизи площадок зондирования садовые участки не имеют энергоснабжения. Полив осуществляется из ручных колонок, скважины которых имеют глубины от 18 до 24 м.



а)

**Процент содержание воды в порах на различных горизонтах.  
(М – в малых порах, С – средних порах, К – крупных порах, ОБЩ – общее)**

Площадка 1										Площадка 2																					
ГЛУБИНА (М)		ПОРЫ				ПРОЦЕНТИК СОДЕРЖАНИЕ ВОДЫ										ГЛУБИНА (М)		ПОРЫ				ПРОЦЕНТИК СОДЕРЖАНИЕ ВОДЫ									
ОТ	ДО	М	С	К	ОБЩ	0	10	20	30	40	50	ОТ	ДО	М	С	К	ОБЩ	0	10	20	30	40	50								
0,0-	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0							0,0-	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0														
1,0-	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0							1,0-	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0														
2,0-	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0							2,0-	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0														
3,0-	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0							3,0-	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0														
4,0-	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0							4,0-	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0														
5,0-	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0							5,0-	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0														
6,0-	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0							6,0-	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0														
7,0-	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0							7,0-	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0														
8,0-	9,0	0,0	0,0	0,0	0,0							8,0-	9,0	0,0	0,0	0,0	0,0														
9,0-	10,0	7,7	0,0	0,0	8,0							9,0-	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0														
10,0-	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0							10,0-	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0														
12,0-	14,0	0,0	0,0	0,0	0,0							12,0-	14,0	8,8	0,6	0,2	10,0														
14,0-	16,0	0,0	0,0	0,0	0,0							14,0-	16,0	0,0	0,0	0,0	2,3	2,0													
16,0-	18,0	0,0	0,0	0,0	5,9	6,0						16,0-	18,0	14,3	0,0	3,0	17,0														
18,0-	20,0	11,6	0,0	0,0	9	13,0						18,0-	20,0	7,8	0,1	5,9	14,0														
20,0-	22,0	10,6	0,2	1,2	12,0							20,0-	22,0	6,7	0,1	6,3	13,0														
22,0-	24,0	13,7	0,0	0,0	14,0							22,0-	24,0	0,0	0,0	0,0	0,0														
24,0-	28,0	13,7	0,0	0,0	14,0							24,0-	28,0	0,0	0,0	0,0	0,0														
28,0-	32,0	0,0	0,0	0,0	5,9	6,0						28,0-	32,0	0,0	0,0	0,0	0,0														
32,0-	36,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0						32,0-	36,0	0,0	0,0	0,0	0,0														
36,0-	40,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0						36,0-	40,0	0,0	0,0	0,0	0,0														
40,0-	46,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0						40,0-	46,0	0,0	0,0	0,0	0,0														
46,0-	54,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0						46,0-	54,0	0,0	0,0	0,0	0,0														
54,0-	62,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0						54,0-	62,0	0,0	0,0	0,0	0,0														
62,0-	74,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0						62,0-	74,0	0,0	0,0	0,0	0,0														
74-	138	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0						74-	138	0,0	0,0	0,0	0,0														

б)

Рисунок 5 – Применение ЯМР-геотомографа «Гидроскоп» на правом берегу р. Обь у г. Барнаула. 15-16 сентября 2009 г.: а) район работ; б) результаты зондирования.

### Заключение

В заключении следует отметить, что при всех очевидных достоинствах ЯМР-геотомографа «Гидроскоп»: ориентированность физического метода зондирования непосредственно на воду (атомы водорода), сравнительно малое время измерений (3-5 часов на одной площадке), высокую мобильность и автономность, малую стоимость разведки, он имеет и некоторые недостатки. Наиболее существенный из них – высокая чувствительность к электромагнитным помехам

техногенного характера (ЛЭП, кабели связи и т.п.). Применение предусмотренных процедур подавления помех существенно увеличивает время измерений и снижает возможную глубину разведки.

#### *Литература*

1. Шушаков О.А., Фоменко В.М., Кусковский В.С. Использование геофизической ЯМР-томографии при гидрогеологических и инженерно-геологических изысканиях. // ENVIROMIS 2002. Труды конференции, т. 1/ Под ред. Ю.П. Гордова. С. 15–19.
2. Кусковский В.С., Шушаков О.А., Фоменко В.М. Изучение подземных вод с помощью ЯМР-томографии //Материалы шестого международного конгресса «Вода: экология и технология АКВАТЕК-2004», Москва 1-4 июня 2004 г. Часть I / Под ред. Л.И. Элышнера. С. 184–185.
3. Кусковский В.С., Фоменко В.М., Шушаков О.А. Поиски подземных вод с использованием ЯМР на севере Западной Сибири для водоснабжения объектов газопроводов.// Материалы международной научно-технической конференции «Нефть и газ Западной Сибири», Тюмень, 25-27 октября 2005 г. Т. 1. / Под. ред. И.М. Ковенского. Тюмень. Изд-во ТГНУ, 2005. С. 27–28.

## СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД

Сидорина Н.Г.

*ФГУ «Томский научно-исследовательский институт курортологии и физиотерапии  
Федерального медико-биологического агентства»,  
Томск*

В настоящее время значительно возросло потребление населением России бутилированных питьевых вод. При этом отмечен практически равный рост потребления как питьевых вод, так и минеральных питьевых лечебно-столовых. Однако надо отметить, что современные нормативные документы, регламентирующие данную продукцию, по-прежнему не согласуются между собой. Это характерно как для терминов и определений питьевых вод и минеральных питьевых столовых вод, так и в части требований их безопасности.

Основными документами при оценке качества минеральных питьевых вод, используемых в качестве сырья для розлива, а также бутилированных питьевых вод, являются: СанПиН 2.3.2.1078 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов», ГОСТ 13273-88 «Воды минеральные питьевые лечебные и лечебно-столовые».

Настоящий ГОСТ 13273-88, разработанный достаточно давно (1973 г), не отражает многих современных аспектов в области розлива и реализации питьевых минеральных вод, к тому же изменились химические показатели ранее известных вод, разработаны новые комплексы контроля их качества. Отдельные геохимические типы вод, указанные ГОСТ, на сегодняшний день оказались расположенными за пределами территории РФ.

Несмотря на то, что за основу подготовленного и принятого в первом чтении проекта нового ГОСТ Р «Воды минеральные природные питьевые. Общие технические условия» взят предыдущий документ, считаем необходимым акцентировать важные, на наш взгляд, моменты.

Прежде всего, остановимся на внесенном в документ понятии «воды минеральные столовые» (воды с минерализацией до 1 г/дм<sup>3</sup> включительно). Этот термин и раньше вызывал много вопросов, допуская выпуск бутилированной воды в соответствии с требованиями СанПиН 2.3.2.1078, нормирующим безопасность по содержанию



четырёх тяжелых металлов, санитарно-микробиологическим и радиологическим показателям, что явно недостаточно для обеспечения качества этой продукции и подтверждения ее природного неизменного состава. Достаточно сказать, что столовая питьевая вода контролируется не менее чем по 80 показателям (СанПиН 2.1.4.1116).

В ГОСТ Р (проект) отмечено, что к минеральным питьевым водам не могут быть отнесены воды, полученные путем смешения подземных вод из разных водоносных горизонтов с разными условиями формирования гидрохимических типов, а так же искусственно приготовленные.

В обсуждаемом проекте в целях гармонизации с международными стандартами и нормативными документами и для повышения безопасности и качества минеральных вод ужесточен ряд требований, в частности, по содержанию элементов: свинца в 10 раз; кадмия в 3 раза; ртути в 5 раз; нитритов в 20 раз. Вводятся новые показатели безопасности: по содержанию бария, никеля, сурьмы, цианидов, хрома, меди. Определены нормативы по радиологическим показателям, а также современные требования к санитарно-микробиологическим показателям.

В проекте вводятся дополнительные требования по маркировке при содержании фторидов: при содержании фторидов более  $1 \text{ мг/дм}^3$  на этикетку должна быть нанесена надпись «содержит фторид»; при концентрации фторидов более  $2 \text{ мг/дм}^3$ , дополнительно наносят информацию «Высокое содержание фторидов: не пригодно для регулярного употребления детьми до 7 лет».

Отмечается также несоответствие допустимых значений ионов серебра, используемых в качестве консерванта, так для питьевой воды высшей категории серебро должно содержаться в количестве менее  $0,0025 \text{ мг/дм}^3$ , а для минеральной питьевой столовой допускается до  $0,25 \text{ мг/дм}^3$ .

В отношении питьевых лечебно-столовых вод проект ГОСТ Р предлагает ряд серьезных изменений, касающихся разграничений норм ПДК (тяжелые металлы), изменения норм содержания биологически активных компонентов для лечебно-столовых и лечебных вод. Так для питьевых лечебно-столовых вод содержание ортоборной кислоты нормируется в пределах от  $35,0$  до  $60,0 \text{ мг/дм}^3$ ; йода от  $5,0$  до  $10,0 \text{ мг/дм}^3$ . Для питьевых лечебных вод ортоборная кислота не менее  $60,0 \text{ мг/дм}^3$ , йод не менее  $10,0 \text{ мг/дм}^3$ . Изменение данных требований, а также смена ряда названий геохимических типов повлечет за собой потребность в пересмотре типизации уже разливаемых минеральных питьевых вод.

В целом, необходимость принятия нового ГОСТ Р «Воды минеральные природные питьевые. Общие технические условия» – актуальна. Однако разработка новых нормативных документов, в частности Технического регламента на питьевые минеральные воды, должна идти с учетом современных критериев таких как безопасность, физиологическая полноценность, условия отбора и транспортировки вод до места розлива, что несомненно будет способствовать повышению качества бутилированных вод, употребляемых населением.

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА БУТИЛИРОВАННЫХ ВОД Г.ТОМСКА

Хвашцевская А.А., Копылова Ю.Г., Гусева Н.В.

*Национальный исследовательский Томский политехнический  
университет,  
Томск*

Главным фактором экономики высокоразвитых древних цивилизаций, как и в современном индустриальном обществе, было удовлетворение потребностей в воде. Первые законы человечества – это законы о воде. И в настоящее время обеспечение населения доброкачественной водой во всем мире остается актуальной проблемой. Ее основной аспект – получение достаточного количества воды безопасной в эпидемиологическом отношении, безвредной по химическому составу, имеющей хорошие органолептические свойства.

В сознании российского потребителя укрепилось мнение, что общественные системы водопроводного хозяйства, несмотря на жесткий санитарный контроль, во многих городах не способны обеспечить надлежащее качество питьевой воды для потребления без дополнительной подготовки – фильтрации, отстаивания, кипячения. Вместе с тем мода на здоровый образ жизни вызвала необходимость снабжения потребителя натуральной природной водой хорошего качества. Все это способствовало бурному росту потребления бутилированной воды, производимой как в нашей стране, так и импортной.

Географически в мировом масштабе количество потребления бутилированной воды показывает, что 64% такой воды потребляется в Европе, 21% – в Соединенных Штатах Америки, 3,5% – в восточных странах и 11,5% приходится на оставшийся мир. Более высокое потребление бутилированной воды в Европе наблюдается, прежде всего, из-за того, что там раньше осознали роль чистой воды для человека. Изначально европейский рынок был направлен на производство газированной (карбонизированной) воды, однако сейчас покупатели предпочитают использовать негазированные напитки.

Отечественная бутилированная питьевая вода в России появилась в продаже более 20 лет назад и стала продуктом массового потребления. Сегодня в России объем потребления бутилированной питьевой воды возрос от 5 литров в год до 5 литров в неделю на человека. Рынок бутилированной питьевой воды – один из самых быстрорастущих потребительских рынков в России. В 2002 году емкость российского рынка питьевой воды превышала 2 млрд. литров,

а в последние годы этот параметр растет лавинообразно, в основном за счет бума спроса на очищенную воду в регионах. Хотя основные продажи (до 88%) все еще приходится на питьевые и минеральные воды, фасованные в бутылки емкостью от 0,5 до двух литров. Прогнозируется, что будущее за сервисом доставки воды в 19-литровках (бутылки по 5 американских галлонов). Оборот крупных компаний этого профиля ежегодно увеличивается на 40–45% (в Европе – на 30%), а у мелких водовозов – на 100%.

Обозначенные вопросы о качестве природной воды характерны и для Томска. Имеющиеся проблемы с качеством подземных вод, используемых для водоснабжения города, определяют спрос на воду улучшенного качества. Это способствует развитию широкой сети поставщиков бутилированной воды. Одним из первых оптовых поставщиков выступила Томская водная компания (TWC). Сейчас рынок заполнен самыми разнообразными предложениями чистой воды не только местной, но и привозной продукции.

1. Потребитель должен получать достоверную информацию о качестве потребляемой бутилированной воды.

У потребителей чистой считается вода, прошедшая процедуру водоподготовки и прежде всего по снижению её жесткости. Но при этом потребитель должен знать, каким путем достигнуто рекламируемое качество воды, *для этого информация о составе воды на этикетке должна соответствовать содержанию, а не декларировать предъявляемые требования к качеству питьевой воды.* В качестве примера приведем типичное содержание этикеток бутилированной воды (таблица 1) в Чехии и Болгарии.

Таблица 1 – Содержание информации, представленной на этикетках бутилированной воды

Название воды (страна)	AQUA DIVA (г. София, Болгария)	Hissar (Болгария)	Magnesia, Neperliva (Чехия, Карловы Вары)	AQUILA Aqualiea neperliva (Чехия, Карловы Вары)	Toma natura neperliva (Чехия)	Devin (Болгария)
1	2	3	4	5	6	7
Описание	природная чистая слабоминерализована обеднена натрием	вода слабоминерализована гидрокарбонатная, природная чистая				минеральная, низкоминерализованная, добыта экологически чистом регионе

1	2	3	4	5	6	7
						РОДОПИ с глубины 700 м, содержит фтор свыше 1,5 мг/л.
Указания по применению	пригодная для питья и приготовления пищи и диеты					не рекомен. для повседневного употребления детям до 7 лет
Тип воды			не газирован.	не газиров.	не газирован.	
Технология водоподгот.						обработана озоном
Характеристика химического состава вод						
Электропроводимость, мкqS/cm	632					271
Общая минерализация, мг/л	539,8	245,987				255
pH	7,2	8,57				9,4
Анионы, мг/ л						
CO <sub>3</sub>		12,0				24,0
HCO <sub>3</sub>	366,1	73,2	1048		104	85,4
SO <sub>4</sub>	38,6	36,4	14	36,4	<25	20,6
Cl	4,8	7,5	3,7		<5	3,5
F	0,3	4,7			<0,01	4,0
NO <sub>2</sub> -<					0,005	
NO <sub>3</sub>					6,0	
HSiO <sub>3</sub>		0,6				
Катионы, мг/ л						
Ca <sup>2+</sup>	62,1	5,6	35,3	45,9	25,2	1,59
Mg <sup>2+</sup>	32,4	57,5	179		6,47	179
Na <sup>+</sup>	16,1	< 15	5,06	18,00	< 1,04	65,5
K <sup>+</sup>	0,85	1,3			1,93	
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0,0				<0,05	
Fe	0,0				<0,01	0,01
Li		0,09				
Дополнит. информация	исследована и зарегистрирована в Институте Фрезениус, Германия				химический анализ выполнен 24.9.2008 (аккредит. лаборатория с.1388)	

Как следует из приведенной таблицы, нигде не указывается, что вода подвергалась предварительной очистке, кроме процессов её консервации: газирование и озонирование, – и каким образом.

2. В 400 – летней истории Томска отмечается, что водоснабжение населения развивалось параллельно со становлением и развитием города, с ростом количества населения. В XVII веке жители Томского острога использовали первоначально чистую воду родников, ключей, в XVIII- XIX веках водоисточниками служили реки Ушайка и Томь, вода которых загрязнялась хозяйственно-бытовыми отходами, а с развитием промышленных предприятий – их сточными водами. В Томске, в одном из первых среди городов Сибири, в 1905 г. был построен водопровод, подававший населению речную воду. Более 100 лет в городе существует централизованное хозяйственно-питьевое водоснабжение. Во второй половине XX века загрязнение р. Томи достигло такого уровня, что использовать речную воду для питьевых нужд стало опасно для здоровья людей. Решение этой проблемы было найдено в замене речной воды на артезианскую. Усилиями ученых Томского политехнического университета, выступивших инициаторами перехода города на подземное водоснабжение, обосновано достижение необходимых запасов палеогенового горизонта подземных вод для обеспечения водоснабжения города. Томскими геологами выполнен громадный объем геологоразведочных и гидрогеологических работ и был успешно открыт Томский водозабор подземных вод. С 1973 г. город получает воду из подземного водоносного горизонта, которая безусловно более благоприятна для организма по сравнению с речной, так как не содержит химических загрязнителей техногенного происхождения.

В настоящее время в состав Томского артезианского водозабора, одного из крупнейших в России инженерных сооружений подобного типа, входят 177 эксплуатационных скважин, расположенных на трех линиях, или очередях, связанных подземным водоводом протяженностью около 60 км, станции водоочистки и обеззараживания воды. В состав очистных сооружений входят: станция обезжелезивания, включающая аэраторы, 24 скорых фильтра, хлораторная и резервуары чистой воды.

Артезианская вода безопасна в эпидемиологическом отношении, имеет хорошие органолептические свойства, но имеет некоторые особенности в химическом составе. Качество подземных вод палеогенового горизонта ухудшалось за счет присутствия в водах повышенных концентраций железа. Для его удаления разработана

система аэрации воды с последующим удалением осаждающегося железа. Тщательный производственный контроль качества воды из водозаборных скважин показывает полное соответствие состава воды требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01. Вместе с тем, повышенная по сравнению с речными водами жесткость подземных вод поселила опасность негативного воздействия этих вод из-за развития желчекаменной болезни и других заболеваний, связанных с органоминеральными образованиями в организме. Кроме того, использование системы хлорирования для обеззараживания вод в наш «продвинутый» век вызывает у потребителя боязнь возникновения в водах хлор-органических соединений. Несмотря на строгий контроль масштабов хлорирования и полное соответствие качества воды требованиям нормативных документов, негативное восприятие у потребителя остается.

Для улучшения качества воды из-под крана население использует бытовые фильтры, снабженные картриджами активированного угля. Но как альтернатива им бутилированная вода продолжает быть неотъемлемой частью продукта потребления. Следует заметить, что наиболее широко используемые способы умягчения воды сопровождаются повышением содержания в ней натрия (таблица 2). Воды становятся гидрокарбонатными натриевыми и снижается рН воды до нижнего предела рекомендуемых значений.

Таблица 2 – Содержание макрокомпонентов в питьевой воде г. Томска, март 2005 г.

Компонент	Метод анализа	Чувст-ть метода, мг/дм <sup>3</sup>	ПДК	НД на МВИ	Концентрация проба №1			Концентрация проба №2		
					мг/дм <sup>3</sup>	мг-эquiv / дм <sup>3</sup>	% экв	мг/дм <sup>3</sup>	мг-эquiv / дм <sup>3</sup>	% экв
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Температура, °С	П				24			24		
рН, ед. рН	П		6,5-9	ГОСТ Р 51232-98	6,85			6,59		
Жесткость общ., ммоль/дм <sup>3</sup>	Т	0,05	7	ГОСТ 4151-72	2,2			1		
Аммоний	К	0,1	2,5	ГОСТ 4192-82	<0,05			1,3		
Нитриты	К	0,01	3,0	ГОСТ 4192-82	0,006			0,003		
Гидрокарбонат-ион	Т	3		ГОСТ 23268.3-78	378	6,2	97	220	3,6	92
Сульфаты	К	2	500	ГОСТ 4389-72	<2			<2		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Хлориды	Т	0,5	350	ГОСТ 4245-72	5,3	0,15	3	11,36	0,32	8
Сумма анионов						6,37			3,95	
Кальций	Т	1	5	ГОСТ 23268.5-78	34	1,7	27	14	0,7	18
Магний		1	5	ГОСТ 23268.5-78	6	0,5	8	3,6	0,3	7
Натрий					96	4,2	65	68	3	75
Железо общее	ФК	0,1	0,3	ГОСТ 4011-72	<0,1			0,1		
Сумма катионов						6,37			3,95	
Минер-ция расчетная					520			318		
Химический тип					HCO <sub>3</sub> -Na			HCO <sub>3</sub> -Na		

проба №1 - вода бутилированная «Дальний ключ» пос.Шегарка; проба №2 – вода из водопровода, пропущенная через фильтр «Брита»

Популярна у потребителя система очистки воды AQUEENA Water Purifier by Zepter, декларируемая как источник ключевой воды на все случаи жизни, с двумя уровнями очистки: завершающаяся на первом уровне фильтром на основе активированного угля, и на втором использующая систему обратноосмотической мембраны. О прекрасных возможностях этой системы для получения чистого водного раствора показывают результаты таблицы 3, в которой приведен состав исходной воды гидрокарбонатного кальциевого состава с минерализацией 516 мг/л и нейтральной реакцией среды (pH 7,27) и полученная очищенная вода с минерализацией 25 мг/л и слабокислой реакцией среды (pH-5,92). По-сути – это дистиллированная вода. Ежедневное употребление этой воды потребителем нежелательно, и относить ее к питьевым водам улучшенного качества не следует, так как организм не снабжается необходимым количеством химических элементов, необходимых для его полноценного физиологического функционирования.

Следовательно, жесткая очистка воды не является улучшением её качества. В этом отношении зачастую рекомендуемые как суперсовременные и наиболее качественные способы очистки воды, несомненно, такими являются, но это не приводит к улучшению качества воды, а способствует получению водного раствора высокой чистоты, что требует дополнительной её минерализации.



Таблица 3 – Содержание химических веществ в питьевой воде до и после очистки бытовым фильтром AQUEENA Water Purifier by Zepter , март 2009 г.

Компонент	Метод анализа	Чувст-ть метода, мг/дм <sup>3</sup>	ПДК, Мг /дм <sup>3</sup>	Высшая категория качества вод, не более	Концентрация			
					М-1 Водопровод. вода		М-2 Вода после фильтра	
					мг/ дм <sup>3</sup>	мг-эquiv / дм <sup>3</sup>	мг/ дм <sup>3</sup>	мг- эquiv / дм <sup>3</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Мутность, мг/дм <sup>3</sup>	Ф К	0,5	1,5		0		0	
Цветность, °цветности	Ф К		20,0		0		0	
Запах, балл	Орг				0		0	
рН, ед. рН	П		6,5-9	6,5-8,5	7,27		5,92	
Общая жесткость, °Ж	Т	0,05	7	1,5-7		6,0		0,2
Окисляемость перманг., мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	Т	0,4	5,0	2	5,0		<0,5	
Аммоний	К	0,1	2,5	0,05	0,15		0,01	
Нитриты	К	0,03	3,0	0,005	0,08		<0,03	
Нитраты	ИХ	0,1	45	5	0,04		<0,1	
Гидрокарбонат	Т	3		30-400	378,2	6,0	18,3	0,3
Карбонат	Т	2,0			не обн.		не обн.	
Углекислота св.	Т	2,5			10,56		24,64	
Фосфат-ион	ФК	0,01	3,5	0,6-1,2	0,43		0,025	
Сульфат-ион	ИХ	0,1	500	150	0,2		0,01	
Хлорид-ион	ИХ	0,1	350	150	12,3		0,44	
Бромид – ион	ИХ	0,05	0,2	0,1	0,0028		0,00050	
Фторид-ион	П	0,19	0,7-1,5	0,6-1,2	0,30		<0,19	
<i>Сумма анионов</i>						6,55		0,31
Кальций	Т	1,0		25-80	90,0	4,5	3,0	0,15
Магний	Т	0,04		5-50	20,7		0,61	0,05
Натрий	А	1,0	200	20	14,0		2,0	0,08
Калий	А	1,0		2-20	0,9		0,15	
Литий	А	0,001	0,03		0,012		0,001	
Стронций	А	0,01	7,0		0,8		<0,01	
Железо общее	ФК	0,1	0,3		0,10		<<0,1	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Кремний	ФК	1	10		8,0		0,78	
<i>Сумма катионов</i>						6,63		0,28
Свинец	ИВ	0,0001	0,03	0,005	0,001 90		0,00045	
Медь	ИВ	0,0001	1	1.0	0,029, 0		0,0010	
Цинк	ИВ	0,0001	5	3.0	0,340 0		0,0250	
Кадмий	ИВ	0,0001	0,001		<0,00 01		<0,0001	
Марганец	ИВ	0,005	0,100	0.05	0,091, 0		0,020,0	
Минерализация по сумме солей				200-500	516		25	
					HCO <sub>3</sub> -Ca		HCO <sub>3</sub> -Ca	

С проблемой использования минерализованной воды жители г. Томска в Кировском районе сталкиваются при употреблении бутилированной «Ключевой воды», поставляемой компанией «Ключевая вода». Компания появилась на рынке г. Томска в июне 2001 г. и в настоящее время осуществляет доставку собственной продукции в офисы и на дом в городе Томске, а так же осуществляет доставку продукции по близлежащим поселкам. Основой для производства служит артезианская вода, добываемая из скважины глубиной 120 метров. Продукция компании бутилируется в девятнадцатилитровые поликарбонатные емкости. Особенности её состава исследовались еще в 2005 г., когда было выяснено негативное изменение природных составляющих воды:

- переход ионного состава в хлоридно-сульфатный магниевонатриевый;
- изменение кислотно-щелочных свойств до слабокислых.

Принимая во внимание, что природные подземные воды в г. Томске имеют гидрокарбонатный, преимущественно кальциевый состав, ясно, что происходит существенная метаморфоза состава воды, и в водах *появляются сульфат-ион, хлор-ион и натрий, не свойственные природной обстановке.* Результаты наблюдений представлены в таблице 4.

Приведенные данные таблицы 4 показывают все те же рассмотренные выше проблемы с качеством бутилированной питьевой воды. Если бы были указаны способы очистки и последующей минерализации воды, можно было оценить необходимость проводимых манипуляций с водоподготовкой. В любом случае

потребитель должен оценивать целесообразность использование этой воды для постоянного водопользования.

Таблица 4 – Характеристика химического состава воды бутилированной «Ключевая» из кулеров, расположенных в административных зданиях г.Томска, 2005 г

Компонент	ПДК	Концентрация проба №1			Концентрация проба №2			Концентрация проба №3		
		мг/ дм <sup>3</sup>	мг-экв / дм <sup>3</sup>	% экв	мг/ дм <sup>3</sup>	мг-экв / дм <sup>3</sup>	% экв	мг/ дм <sup>3</sup>	мг-экв / дм <sup>3</sup>	% экв
Температура, °С		23,3								
Eh, mV		228								
Электропроводность, См/см		333								
pH, ед. pH	6,5-9	7,4			5,96			5,6		
О.Ж., моль/дм <sup>3</sup>	7		1,6			0,9			1,13	
Аммоний	2,5	0,1			<0,05			-		
Нитраты	45							<0,5		
Гидрокарбонат - ион		36,6	0,6	17	6,1	0,1	3	15,25	0,25	7
Сульфаты	500	96	2	57	85	1,8	62	100	2,08	59
Хлориды	350	32,7	0,93	26	35,5	1	35	42,15	1,2	34
<i>Сумма анионов</i>			3,54			2,87			3,52	
Кальций		не обнаружен			1	0,05	1	1	0,05	1
Магний		19,5	1,6	45	10,4	0,85	30	13,2	1,08	31
Натрий		44,6	1,94	55	45,3	1,97	69	55	2,39	68
Железо общее	0,3	0,004						<0,05		
<i>Сумма катионов</i>			3,54			2,87			3,52	
Минерализ. расчетная		230			183			227		
Химический тип		SO <sub>4</sub> -Cl-Na-Mg			SO <sub>4</sub> -Cl-Mg- Na			SO <sub>4</sub> -Cl-Na-Mg		

Проба №1 – вода «Ключевая» бутилированная НИИПП (3.01.05); проба №2 – вода «Ключевая» бутилированная НИИПП (3.02.05); проба №3 – вода «Ключевая» бутилированная НИИПП (к.229 гл..корпус ТПУ, май 2005г.)

Расширяющееся использование этой воды в других районах города, административных зданиях, учебных заведениях (школах, детских садах, вузах) побуждает нас продолжать заниматься исследованием качественного состава той воды, которую мы непосредственно употребляем в питьевых целях, и обратить внимание потребителей на целесообразность ее ежедневного употребления. В этой связи исследована бутилированная вода марки «Ключевая вода»,

поставляемая в кулерах в административные и учебные помещения Томского политехнического университета. Для изучения состава воды в 2009 году были отобраны пробы воды из кулеров, расположенных в различных аудиториях и корпусах университета (203 ауд. 20 корпуса, 307 ауд. главного корпуса (ГК), 209 ауд. ГК). Проведен полный химический анализ вод в аккредитованной системе СААЛ (аттестат аккредитации. № РОСС RU. 0001.511901 от 16.09.08 г.) проблемной научно-исследовательской лаборатории гидрогеохимии научно-учебно-производственного центра «Вода». Полученные результаты, представленные в таблице 5, демонстрируют все те же перечисленные проблемы. Бутилированная вода имеет низкий уровень общей жесткости и соответственно критически малое содержание кальция – одного из физиологически важных для человека компонентов. Это характерно и для гидрокарбонат-иона, кремния, калия, фосфора. Минерализация исследуемых вод соответствует нормам для вод высшей категории, но ее основные составляющие сульфат-ион, хлорид-ион и натрий.

Таблица 5 – Состав бутилированной воды «Вода Ключевая» в аудиториях Томского политехнического университета и ее физиологическая полноценность, 2009 г.

Компонент	ПДК первая категория/высшая категория	Содержание, мг/дм <sup>3</sup>				Физиологическая полноценность
		203 ком. 20 корп	307 ком. ГК	229 ком. ГК	212 ком. ГК	
1	2	3	4	5	6	7
рН, ед. рН	6,5-8,5/6,5-8,5	6,4	6,4	6,11	6,37	<
Общ. жесткость, моль/дм <sup>3</sup>	7,0/1,5-7,0	1,1	1,1	1,3	1,2	Критически мало<<
Щелочность, моль/дм <sup>3</sup>	6,5/0,5-6,5	0,4	0,4	0,4	0,4	<
Нитрит-ион	0,5/0,005	0,012	0,012	0,012	0,015	
Нитрат-ион	20,0/5,0	2,16	2,29	2,16	3,04	<
Гидрокарбонат-ион	400/30-400	22	22	24,4	24,4	Критически мало<<<<
Фосфат-ион	3,5/3,5	<0,01	<0,01	<0,01	0,015	<
Сульфат-ион	250/150	104	82	62	87	<<
Хлорид-ион	250/150	58,5	61,4	43,6	65,3	<<
Фторид-ион	1,5/0,6-1,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<<
Иодид-ион	0,125/0,04-0,06	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<<
Аммоний-ион	0,1/0,05	0,09	0,09	0,12	0,18	

1	2	3	4	5	6	7
Кальций	130/25-80	2	2	4	6	Критически мало<<<<<
Магний	65/5-50	12,2	12,2	13,4	10,9	
Натрий	200/20	69,5	59	37	65	
Калий	20/2-20	0,25	0,2	0,25	0,25	<
Железо общее	0.3/0,3	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<
Кремний	10/10	0,28	0,46	0,85	0,58	Критически мало<<<<<
Минерализация по сумме солей	1000/200-500	268	239	185	259	Соответствует по величине, но не по составляющим
Свинец	0,01/0,005	0,0019	0,0015	0,00067	0,00086	
Медь	1,0/1,0	0,0024	0,0015	0,0023	0,002	
Цинк	5,0/3,0	0,085	0,12	0,049	0,1	
Кадмий	0,001/0,001	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	
Марганец	0,05/0,05	0,029	0,029	0,029	0,021	
Мышьяк	0,01/0,006	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	
Серебро	0,025/0,025	0,00099	0,0015	0,0014	0,0052	
Химический тип		SO <sub>4</sub> -Cl-Na-Mg				

3. Между тем, существуют нормативы физиологической полноценности питьевой воды, отраженные в СанПиН 2.1.4.1116-02, и учеными рассматриваются вопросы нижних биологически значимых и оптимальных концентраций химических элементов, необходимых для нормальной жизнедеятельности человека. На это же направлены поступающие к потребителю различные биологические добавки, содержащие макро- (преимущественно Са) и микроэлементы. Как следует из таблицы 6, натрий не нормируется как необходимый химический элемент, а для кальция, магния и калия есть рекомендуемые пределы, которые питьевые бутилированные воды часто их не достигают.

Сравнение состава «Ключевой воды» с нормами физиологической полноценности воды показывает (таблица 5) *значительное снижение до критических значений pH, общей жесткости, гидрокарбонат-иона, кальция и кремния и изменение ионного состава вод.*

Следовательно, жесткая очистка воды не является улучшением её качества. В этом отношении, зачастую рекомендуемые как суперсовременные и наиболее качественные способы очистки воды несомненно такими являются, но это не приводит к улучшению

качества воды, а способствует получению водного раствора высокой чистоты.

Таблица 6 – Нормативы физиологической полноценности и качества питьевой расфасованной воды ( по СанПиН 1.2.4. 1116-01)

Показатели	Единицы измерения	Нормативы физиологической полноценности питьевой воды, в пределах	Нормативы качества расфасованных вод	
			Первая категория	Высшая категория
Общая минерализация (сухой остаток), в пределах	мг/л	100-1000	1000	200-500
Жесткость	мг-экв/л	1,5-7	7	1,5-7
Щелочность	"-	0,5-6,5	6,5	0,5-6,5
Кальций (Ca)	мг/л	25-130*	130	25-80
Магний (Mg)	"-	5-65*	65	5-50
Калий (K)	"-	-	20	2-20
Бикарбонаты (HCO <sub>3</sub> )	"-	30-400	400	30-400
Фторид-ион (F)	"-	0,5-1,5	1,5	0,6-1,2
Иодид-ион (J)	мкг/л	10-125	125**	40-60***

*В этом случае следует заметить, что, если бы были указаны способы очистки и последующей минерализации воды, можно было оценить необходимость проводимых манипуляций с водоподготовкой. В любом случае потребитель должен оценивать целесообразность использования этой воды для постоянного водопользования.*

4. Существующими нормами (СанПиН 1.2.4.1074-01) допускается использование в питьевых целях воды с общей минерализацией до 1 г/л, с содержанием Cl до 350 мг/л, сульфатов до 500 г/л. Уровни концентраций этих элементов формально удовлетворяют требованиям ПДК, но в получаемой в процессе обработки воды нарушается природный состав вод: из гидрокарбонатных кальциевых они становятся сульфатными магниево-натриевыми, слабокислыми с малыми концентрациями кремния.

Избыток солей в воде нежелателен, так как ведет к солеотложению в организме, но дефицит солей также вреден, так как не обеспечивает организм необходимым количеством различных химических элементов. Примечательно, что в СанПиН 1.2.4.1116-02 для вод, расфасованных в емкости, приведены нормативы

физиологической полноценности питьевой воды, и выделяются воды первой и высшей категории качества, а также желаемые пределы концентраций элементов в питьевых водах, которые значительно отличаются от предельно допустимых концентраций для ряда показателей, регламентируемых СанПиН 2.1.1.1074-01 (таблица 7). К таковым, в первую очередь, относятся ион аммония, нитрит и нитрат-ионы, сульфат-ион, хлорид-ион и др. И хотя в последние годы предельно допустимые для питья нормы содержания химических элементов снижаются (например, Директива Европейского Союза (1998) устанавливает предельную общую минерализацию не 1 г/л, а 0,5 г/л), но они все-таки остаются предельными, а не нормированными.

В научной литературе обсуждаются уровни биологически значимых и оптимальных концентраций химических элементов, необходимых для нормальной жизнедеятельности человека. Но, как это часто бывает и прослеживается, в проблеме обеспечения населения качественной питьевой водой *наблюдается отсутствие научно-обоснованных требований к качеству употребляемой воды, правилам идентификации и мерам по безопасности такой продукции для потребителя.*

Таблица 7 – Сравнительная характеристика нормативов качества питьевых вод

Компонент	Нормативы физиологической полноценности расфасованных питьевых вод, не более (СанПиН 2.1.4.1116-02)		Нормативы питьевых вод (ПДК), не более (СанПиН 2.1.1.1074-01)
	Первая категория	Высшая категория	
1	2	3	4
Мутность, мг/дм <sup>3</sup>	1,0	0,5	1,5
Цветность, °	5	5	20
Запах, (баллы) при 20°С	0	0	0
при 60°С	1	0	1
pH, ед. pH	6,5 – 8,5		6,5 – 9
Жесткость общая, моль/дм <sup>3</sup> (°Ж)	7	1,5-7	7
Аммоний	0,1	0,05	2,5
Нитриты	0,5	0,005	3,3
Нитраты	20	5	45
Гидрокарбонат	400	30-400	

1	2	3	4
Полифосфаты	3,5	3,5	3,5
Сульфаты	250	150	500
Хлориды	250	150	350
Фториды	1,5	0,6-1,2	0,7-1,5
Кальций	130	25-80	
Магний	65	5-50	
Натрий	200	20	200
Калий	20	2-20	
Железо общее	0,3	0,3	0,3 (1)
Кремний	10	10	10
Алюминий	0,2	0,1	0,5
Барий	0,1	0,1	0,1
Бериллий	0,0002	0,0002	0,0002
Кобальт	0,1	0,1	0,1
Литий	0,03	0,03	0,03
Марганец	0,05	0,05	0,1
Свинец	0,01	0,005	0,03
Медь	1	1	1
Цинк	5	3	5
Кадмий	0,001	0,001	0,001
Мышьяк	0,01	0,006	0,05
Молибден	0,07	0,07	0,07
Никель	0,02	0,02	0,02
Ртуть	0,0005	0,0002	0,0005
Селен	0,01	0,01	0,01
Серебро	0,025	0,025	0,025
Стронций	7	7	7
Сурьма	0,005	0,005	0,005
Хром	0,05	0,03	0,05
Бор	0,5	0,3	0,5
Бром	0,2	0,1	0,2
Минерализация по сумме солей	1000	200-500	1000
Окисляемость перманг., мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	3	2	5
ХПК,* мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	15		15

5. С.Л. Шварцевым изучен состав подземных вод зоны активного водообмена или зоны гипергенеза всех ландшафтных и климатических зон земного шара, для каждой из которых получены средние содержания химических элементов в водах. Интересующая нас часть этих данных приведена в таблице 8 (Шварцев, 1998).

Принимая во внимание, что исторически человек использовал для питья, в основном, либо речную, но чаще родниковую воду, можно



предположить требуемое для нормальной жизни необходимое качество воды. Исходя из исторического аспекта преимущественного расселения людей по берегам рек в теплом климате или в горных областях, предположено, что для питьевых целей наиболее полезной является такая вода, состав которой наиболее соответствует качеству подземных вод субтропических и горных регионов. В связи с этим С.Л. Шварцевым рекомендованы желательные пределы концентраций элементов в питьевых водах.

Таблица 8 – Средний состав речных и подземных вод тропических, субтропических и горных областей, мг/л

Компоненты	Реки мира		Тропики	Субтропики	Горно-луговая зона	Горно-лесная зона	Рекомендуемые пределы
	по Ливингстону	по Мейбеку					
pH	–	–	6.1	6.9	7.0	7.1	6.8–7.2
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	58.4	52.0	103	119	61	154	50–160
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	11.2	8.25	3.7	6.2	3.8	10.7	3–12
Cl <sup>-</sup>	7.8	5.75	6.0	8.2	2.2	8.4	2–10
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	1.0	0.44	1.3	2.4	0.9	2.4	0.3–3
F <sup>-</sup>	0.10	0.10	0.22	0.37	0.14	0.22	0.1–0.5
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	–	–	0.20	0.18	0.06	0.12	0.05–0.20
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	–	0.03	–	–	–	0.19	0.01–0.1
Na <sup>+</sup>	6.3	5.15	8.9	12.5	3.8	13.5	5–20
Ca <sup>2+</sup>	15	13.4	16.1	19.8	14.5	28.6	15–30
Mg <sup>2+</sup>	4.1	3.35	8.2	9.3	6.0	11.6	3–12
K <sup>+</sup>	2.3	1.30	2.7	2.4	0.7	0.9	0.5–3
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	–	0.02	0.13	0.14	–	0.41	0.02–0.2
SiO <sub>2</sub>	13.1	10.4	17.6	23.1	10.5	16.2	10–25
Сумма	120	100	170	203	103	246	100–300
C <sub>орг</sub>	6.9	–	10.9	8.2	3.8	4.2	3–8
Fe	0.67	0.04	0.40	0.18	0.18	0.54	0.05–0.5

Рекомендуемые параметры воды близки к тем, которые характерны для уже используемых вод в Европе и которые относят к водам высокого качества. Именно такие воды предпочитает пить население. Замечено, что население живет дольше там, где чище и прохладнее вода. В мире самыми чистыми и полезными считаются воды с вершин Альп или Пиренеев.

Таблица 9 – Химический состав некоторых типов подземных вод, используемых для питья в странах дальнего зарубежья и России, мг/л

Химический компонент	Эвиан (Evian), Альпы	TWC (Россия, г.Томск)	Виладрау (Viladrau), отроги Пиренеев, Барселона	Фонт Вела (Font Vella), Барселона	Робайси, (Китай)	Рекомендуемые нами нормы
pH	7,2	7,1–7,3	–	–	5,5–7,5	6,8–7,2
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	357	342–390	97,0	153	10–60	50–160
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	10	0,5–15	10,7	13,8	0,05–6	3–12
СГ	4,5	2,84–3,55	4,9	10,9	0,1–8	2–10
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	3,8	0–0,55	–	–		0,3–3
F <sup>-</sup>	–	0,13–0,23	0,5	–		0,1–0,5
Ca <sup>2+</sup>	78	80	24,8	40,9	0,5–8	15–30
Na <sup>+</sup>	5	15,2–16,5	9,6	13,1	1–10	5–20
Mg <sup>2+</sup>	24	13,4–19	4,4	7,8	0,1–8	3–12
K <sup>+</sup>	1	1	–	–	1–8	0,5–3
SiO <sub>2</sub>	13,5	16,1–22,7	–	–	≥ 19,23	10–25
Сумма	497	455–500	152	240		100–300
Сухой остаток*	309	264,6–292	132	192		

\*Отличается от общей минерализации в меньшую сторону примерно на 0,5 содержания HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>

Можно отметить, что вода Эвиан (Evian), которую добывают в Альпах, и которая экспортируется в 120 разных стран, отличается повышенным содержанием карбонатов кальция и магния. К этой воде по содержанию компонентов близка вода Томской водной компании, исследованная нами в 2000 г. (TWC).

Научные исследования действительно подтверждают факт особой чистоты и полезности воды из горных родников. В этой связи правильно и полезно для здоровья пить воду из экологически чистых родников. К сожалению, как только вмешиваются в этот процесс коммерческие структуры для реализации продукции в промышленных масштабах, возникают у контролирующих структур требования к соблюдению йодирования, хлорирования, серебрения, газирования, что обязательно испортит естественное качество воды.

В качестве примера в таблице 10 представлены данные по составу природных вод неочищенных используемых в питьевых целях.

Таблица 10 – Химический состав некоторых типов подземных природных вод, используемых для питья

Показатель	ПДК	Проба № 1						Проба №2	Проба №3
		мг/дм <sup>3</sup>	мг-экв/дм <sup>3</sup>	%-экв	мг/дм <sup>3</sup>	мг-экв/дм <sup>3</sup>	%-экв	мг/дм <sup>3</sup>	мг/дм <sup>3</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Уд. электрическая проводимость, мС/см	2,5	480			449				411
рН, ед. рН	6-9	7,23			7,23			8,18	6,84
Жесткость общая, моль/дм <sup>3</sup> (°Ж)	7	4,8			4,9			3,4	1,7
Окисляемость перманг., мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	5	0,64			1,04			0,54	
ХПК, мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	15	<2			<2				
Аммоний-ион	2,0	0,15			0,13			<0,05	0,33
Нитраты	45	2			1,85			<0,003	1,41
Нитриты	3,0	0,008			0,007			6,6	0,01
Фосфаты	3,5	0,38			0,34				
Карбонат*		-			-				
Углекислота св.		3,52			4,4			5,28	17,6
Гидрокарбонаты		303	4,97	97	300	4,9	99	210,45	274,5
Сульфаты	500	<2			<2			7,3	1,5
Хлориды	350	4,82	0,136	3	2,58	0,073	1	1,1	10,65
Фториды	0,7-1,5	0,28			0,29			0,23	
Иод					0,0025				
<i>Сумма анионов</i>			5,1	100		4,99	100		
Кальций		80	4	79	87	4,35	84	54,0	12
Магний		9,6	0,79	16	7	0,57	11	8,54	13,2
Натрий	200	6	0,26	5	6	0,26	5	4,6	71,3 (Na+K)
Калий		0,85	0,02		0,6	0,02			
Кремний	10	7,48			8,28		5,29		
Железо общее	0,3 (1)	0,1			<0,1		<0,1		0,09
Литий	0,03	0,011			0,013				
Стронций	7,0	<0,5			<0,5				
<i>Сумма катионов</i>			5,07	100		5,2	100		
Свинец					0,0011				
Медь					0,00075				
Цинк					0,012				
Кадмий					<0,000				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
					2				
Мышьяк					0,0035				
Минерализация по сумме солей		404			403			286,0	383
Химический тип		HCO <sub>3</sub> -Ca			HCO <sub>3</sub> -Ca			HCO <sub>3</sub> -Ca	HCO <sub>3</sub> -Mg-Na

Проба №1 - Коларовский источник, г. Томск, проба № 2-подземная вода, скважина в урочище «Бабик», проба №3 – Республика Алтай, Турочакский район, родник)

Приведенные примеры показывают наличие чистой воды, такой, как она задумана природой, рекомендуемой к полезному использованию

**ВЫВОДЫ**, на которые следует обратить внимание ведущим игрокам «водного» рынка.

1. Для защиты здоровья потребителей **НЕДОСТАТОЧНО** строго соблюдать требования продовольственных стандартов.

2. Отсутствие научно-обоснованных требований к качеству употребляемой воды, правилам идентификации и мерам по безопасности такой продукции для потребителя недопустимо.

3. Потребитель должен оценивать целесообразность использования питьевой бутилированной воды *для постоянного* водопользования.

4. Особенностью бутилированных вод часто является несоответствие наименования воды и параметров её состава, отраженных на этикетках, реальным показателям состава и качества воды.

5. Жесткая очистка воды с использованием осмотических процессов не является улучшением её качества, а способствует получению водного раствора высокой чистоты.

6. Стремление к улучшению качества очищенной воды с проведением её минерализации приводит к метаморфозе ее состава, к появлению в *водах сульфат-иона, хлор-иона и натрия, не свойственных природной обстановке.*

*Поэтому необходимо*

7. Правильно и полезно для здоровья пить воду из экологически чистых родников.

8. Целесообразно использование питьевой воды негазированной бутилированной с оптимальным содержанием элементов и с пониженной жесткостью. Разумнее при газировании

воды стремиться к тому, чтобы количество свободной углекислоты в воде после ее газирования не превышало 100 мг/л.

9. Для ежедневного применения разумнее использовать воду из-под крана, улучшить которую можно отстаиванием либо с использованием бытовых фильтров, снабженных картриджами активированного угля.

*Вода – это бесценный дар природы, который необходимо рационально использовать и препятствовать ее загрязнению. Здоровье ныне живущих людей и их потомков во многом зависит от качества потребляемой воды.*

## **ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ УРОКОВ ЧИСТОЙ ВОДЫ В ШКОЛАХ АЛТАЙСКОГО КРАЯ**

Лишина К.В.

*ООО «Барнаульская водяная компания», г. Барнаул*

В ноябре 2009 года, в рамках предложенной партией Единая Россия и утвержденной Президентом РФ Дмитрием Медведевым программы «Чистая вода», во всех школах страны прошли Уроки чистой воды. ООО «Барнаульская водяная компания» совместно с региональным отделением Всероссийской политической партии «Единая Россия», Управлением Алтайского края по образованию и делам молодежи, Управлением Роспотребнадзора по Алтайскому краю, филиалом Ассоциации «Вода-Медицина-Экология» приняли участие в подготовке данного мероприятия в школах города Барнаула и Алтайского края. Основными целями уроков было формирование у детей ответственного и бережного отношения к воде и природе, понимания важности вклада каждого человека в улучшение экологической обстановки края, сохранения водных объектов.

Сотрудниками БВК были разработаны и отпечатаны специальные пособия для учителей по проведению уроков и раздаточный материал для школьников. В них для педагогов была изложена структура урока с подробными рекомендациями по проведению занятия. В первой части подобрана общая информация: для чего нужны такие мероприятия, как Уроки чистой воды, основные содержательные линии, мотивация для учеников, представлена аналитика по экологической ситуации на водоемах Алтайского края, России и положение водоисточников на международном уровне. Во второй части размещены комментарии по организации заданий для учеников, которые ребята должны решить совместно с учителем. В ходе решения этих задач школьники находят ответы на актуальные вопросы: как используется вода в повседневной жизни? Насколько чистой является вода в источнике? Как очищается питьевая вода в городе? Как вернуть природе чистую воду? и др. Визуализацией для ребят служит специальный раздаточный материал, где они, заполняя пустые лепестки, графы и блоки, лучше запоминают информацию, рассказанную на уроке.

Для закрепления материала Барнаульской водяной компанией было предложено ученикам выразить свое отношение к обсуждаемой проблеме в творческих работах в виде рисунков, стихотворений, сочинений и т.д. На сайте компании была сформирована рубрика,

посвященная Уроку чистой воды, по которой участники могли отслеживать информацию по конкурсу. Также для удобства отправки писем на конкурс был создан почтовый абонентский ящик «Легенда». В адрес компании пришло множество писем от учеников школ города Барнаула и Алтайского края. География участников обширна: это Алейск, Бийск, Славгород, село Сростки, Первомайский район и др. Всего около 1000 работ. Из них половина участников – это барнаульцы. Самыми юными конкурсантами стали воспитанники детских садов, которым только исполнилось 5 лет. Активнее всего в работу включились ученики младших классов, но и старшекласники не остались в стороне.

Для поощрения участников конкурса сотрудниками Барнаульской водяной компании были изготовлены настольные календари с рисунками и стихами победителей и тематические наклейки, которые будут напоминать ребятам о необходимости бережного отношения к воде и всей природе Алтайского края. Таким образом, все дети, приславшие свои работы, получили календари и набор наклеек. А победителям и призерам были разосланы специальные подарки.

Отрадно, что детей в их начинании поддерживали взрослые. В некоторых письмах соавторами выступали родители и бабушки с дедушками. Это говорит не только о заботе и внимании, проявленных к детям, но и об актуальности проблем экологии, в частности, загрязнения водоемов и проблемы обеспечения населения качественной питьевой водой.

Интерес вызвали письма, которые рассказывали о реальных делах, связанных с охраной окружающей среды. Кто-то писал, как всем классом выезжает весной на очистку берега ближайших водоемов от мусора. Некоторые вспоминали случаи, когда тушили костер, оставленный безответственными туристами, другим не раз приходилось вместе со своим мусором вывозить консервные банки и пластиковые бутылки, оставленные менее сознательными отдыхающими. Интересно было читать малоизвестные большинству факты, рассказывающие о речках и озерах, находящихся в городах и селах участников. Например, очень познавательной оказалась работа про озеро на улице Эмилии Алексеевой, где сейчас находится «Барнаульская водяная компания».

Кроме сочинений, рисунков и стихотворений были использованы и другие формы творчества. Юный изобретатель из второго класса барнаульской гимназии №42 прислал схему водопылесоса, который должен располагаться на специальном плоту,

собирает мусор со дна водоемов и перерабатывает его на месте. Очень красивую поделку из пластилина слепила первоклассница из этой же гимназии. А барнаульские второклассники из лица №121 под руководством своего классного руководителя придумали и нарисовали запрещающие знаки на тему защиты воды.

Треть конкурсантов участвовали сразу в нескольких номинациях, подготовив и сообщение на тему бережного отношения к воде, и стихотворение, и рисунок. Десять школьников подошли к оформлению своих произведений комплексно, украсив свои стихи и рассказы рисунками.

Большое количество писем посвящено чистой и полезной воде «Легенда жизни». Это и фотографии улыбающихся ребят на фоне 19-литровой бутылки, и рисунки, на которых изображено, как дети употребляют воду «Легенда» дома: пьют, готовят, заваривают чай. Мужская часть конкурсантов изображала фирменные автомобили «БВК». Не обошли стороной тему бутилированной воды и юные поэты. Все эти ребята получили специальные призы от «Барнаульской водяной компании».

Приятно было осознавать, что сегодня школьники из отдаленных районов края, как и жители больших городов, имеют возможность использовать Интернет для подготовки своего сообщения, набирать текст на компьютере, а потом и распечатывать его на цветном принтере. Так, например, пятиклассником из села Первомайское была подготовлена и распечатана слайд-презентация, рисунки изостудии из Сросток были отсканированы и присланы на диске. С другой стороны, было не менее приятно читать работы горожан, написанные «от руки», отличающиеся особой душевностью и теплотой. С первого взгляда на текст можно понять, в каком классе учится ее автор: у старшеклассников почерк «быстрый» и при этом ровный, по тексту первоклассника же можно почувствовать, как он сидел и корпел над каждой буквой под присмотром родителей. Таким образом, малышами была проделана двойная работа: придумать, а потом еще и написать свое творение.

Но иногда технический прогресс играет и отрицательную роль. Так получилось и в нашем случае. Некоторые «двоечники» совершенно бездумно скачивали тексты из сети Интернет. Очень показательным в этом плане было стихотворение ученика младших классов со строчками «и от жажды может башка расколоться». После проверки этого произведения Интернетом, оказалось, что школьник присвоил себе авторство стихотворения, которое было придумано до него более взрослым человеком. Еще нас заинтересовала работа без



начала и конца по теме «Вода – растворитель». Это сообщение третьеклассника представляло полноценное введение для курсовой работы. К счастью, такие случаи были единичны.

Подводя итог, нужно сказать и о сложностях, с которыми столкнулись организаторы конкурса. На некоторых письмах обратный адрес был указан не полностью, из-за этого рассылка призов производилась дольше намеченного времени. Свою негативную роль сыграла и эпидемия гриппа. Но, несмотря на карантин, объявленный в школах как раз в конце года, Урок чистой воды был проведен многими образовательными учреждениями, о чем свидетельствует обширная география работ, присланных в Барнаульскую водяную компанию на творческий конкурс.

Хочется сказать и о тех людях, без которых идея проведения Урока чистой воды не состоялась бы вовсе. Особую роль в организации и проведении сыграли педагоги. Это те люди, которым удалось донести информацию, предложенную в методическом материале, дополнить её своими знаниями, заинтересовать детей данной проблематикой, пробудить их познавательный интерес к экологическому состоянию водных объектов, помочь задуматься о связи качества водной среды и качества жизни. Хорошим подспорьем для учителей стало техническое оснащение школ. В некоторые письма были вложены фотографии с уроков, на которых было видно, что при проведении урока были задействованы мультимедийные доски. В качестве благодарности учителям были разосланы специальные подарки от Барнаульской водяной компании.

Так же отдельную благодарность за помощь в организации и проведении Урока чистой воды хотелось бы выразить секретарю Регионального политического Совета Алтайского регионального отделения ВПП «Единая Россия» Борису Александровичу Трофимову и руководителю Западно-Сибирского Отделения Ассоциации «Вода-Медицина-Экология» Игорю Петровичу Салдану за активную поддержку в проведении мероприятия федерального значения.

## НАНОБАКТЕРИИ И РОДНИКОВЫЕ ВОДЫ

Винокуров А.Ю.

*Институт водных и экологических проблем СО РАН,  
Барнаул*

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) около 80% всех инфекционных заболеваний в мире связано с неудовлетворительным качеством питьевой воды и нарушениями санитарно-гигиенических норм водоснабжения [1].

Качество питьевой воды во многих странах, в том числе и в России, определяется нормативами. Среди них химические, бактериологические, микробиологические и другие показатели. К сожалению, существующие нормативные документы не рассматривают ряд факторов, влияющих на качество питьевой воды. К таковым могут быть, например, отнесены продукты жизнедеятельности сине-зеленых бактерий («пули дьявола» по терминологии А.Я. Кульберга) и, так называемые, нанобактерии (каменные бактерии), открытые в конце XX века [2].

Официальной датой открытия каменной бактерии, названной за ее малые размеры нанобактерией, считается 1990 год. Впервые ее обнаружил среди минералов скальных пород, земных карбонатов, вулканического туфа американский геолог Техасского Университета Роберт Фольк. Бактерии овоидной и призматической формы размером 0,2 – 0,5 микрон занимают промежуточное звено между крупными вирусами и бактериями. Поверхность бактерии покрыта каменной оболочкой карбонат-апатита – своеобразной средой обитания, благодаря которой бактерия защищена от неблагоприятного влияния окружающей среды. Роберт Фольк высказывает предположение, что обнаруженный «нанопланктон» формирует большинство биомасс и ответствен за коррозию металлов и осаждение минеральных осадков. Идеи, высказанные Фольком, послужили основанием для поиска нанобактерии у человека. Приоритет в этом направлении принадлежит группе финских исследователей во главе с О. Каяндером [3]. При изучении почечных камней с использованием электронной микроскопии и иммунофлюорисцентной микроскопии моноклональных антител нанобактерий Каяндер и его коллеги доказали не только присутствие нанобактерий в почечных камнях, но и их участие в формировании уролитов. В исследованиях канадского микробиолога Монреальского Университета Джеймса Коултона получены не только подтверждения финских ученых, но и приведены

данные, каким образом нанобактерии «строят» почечные камни. В самом начале своей жизни нанобактерии окружают свою клеточную стенку прочной скорлупой из карбонат-апатита. Эту скорлупу они постепенно наращивают и, в конце концов, оказываются внутри этого минерального саркофага размером с микроскопическую песчинку. Одетые в «каменную шубу» нанобактерии, сливаясь, формируют минеральный агрегат почечного камня за время, исчисляемое в несколько дней. Иммуной системе человека сложно опознать нанобактерию, находящуюся под каменной маской, и они могут безнаказанно циркулировать в крови зараженных людей. В 1992 году группа финских ученых во главе с молекулярным биологом Аино Олави Каяндером и микробиологом Невой Чифчиоглу при изучении культуры фибробластов в питательной среде обнаружили необъяснимый феномен гибели клетки. При пропускании культуры через ультрамикropористый фильтр (0,2 микрона) в фильтрате были обнаружены колонии каменной бактерии. Вскоре подобные бактерии были констатированы в почечных камнях человека, страдающих мочекаменной болезнью и поликистозом почек, и в ряде новообразований [2].

С 2000 года группа томских ученых-медиков: профессоров В.Т.Волкова, Н.Н.Ильинских, доцента Я.С.Пеккер, кандидата медицинских наук, главного врача Томской ЦРБ Ю.И.Сухих, геологов: профессоров А.Г.Бакирова, Л.П.Рихванова, доцентов А.К.Полиенко, В.А.Ермолаева и др., физико-техников Г.В.Смирнова, А.Д.Московченко и др., – ведет многоплановые исследования участия новейшего биоминерализационного геоэкологического фактора окружающей среды, человека и животных в генезисе болезней биоминерализации, а также на основных коммуникациях водозаборов и процессах технологии очистки подземных вод [3, 4].

В конденсате подземной воды, на фильтрах, сколах загрузки и других коммуникациях водозаборов установлено присутствие микроорганизмов класса хламидий, покрытых минеральной карбонат-апатитной оболочкой (нанобактерия – каменная бактерия). Их количество в воде определяется общей жесткостью, общей минерализацией и содержанием железа.

Выявленные органо-минеральные образования отличаются чрезвычайной мозаичностью своего облика. Предложена морфологическая классификации нанобактериальных новообразований, которая предполагает выделение следующих преобладающих форм: бациллярная, вегетирующая, пластинчатая,

призматическая. Доминирующим вариантом является овоидный (coccoid) (таблица 1, рисунок 1).

Установлена корреляционная взаимосвязь между химическими особенностями питьевой воды, присутствием нанобактерий и некоторыми формами болезней биоминерализации (мочекаменная болезнь, узловой зоб и др.). В патологически измененных органах и тканях при этих видах заболеваний установлено присутствие органо-минеральных образований, аналогичных подземным водам.

Таблица 1 – Морфологическая классификация нанобактериальных новообразований в природных средах и живых организмах

Форма	Единичные	Колониальные
Коккоидные (coccoid)	Изометричные (шаровидные)	Парные кластерные
Бациллярные (bacillar)	Палочковидные	Простые нитеобразные Ветвистые (вегетирующие) Нитеобразные
Комбинированные	Колонии нитчатых и овоидных скоплений	Нитевидные с шарообразными окончаниями
Переходные и кристаллические образования	Иглообразные дисквидные	Сплошные сотовые массы
		Неправильной формы овоидные множественные скопления
		Колонии нитчатых и шарообразных скоплений

Наглядно различные нанобактериальные образования представлены на рисунке 1.

Пока это первые шаги скринингового изучения человеческой популяции с учетом патогенетического участия нанобактерий в формировании целого ряда заболеваний. Но совершенно очевидно, что для минимизации рисков заражения нанобактерией человечеству необходимо, в первую очередь, обратить внимание на качество потребляемой воды.

ИВЭП СО РАН, занимаясь изучением особенностей подземных и родниковых вод Северо-Западного Алтая [5, 6] в силу экологических и гидрогеологических особенностей этого региона, обратив внимание на результаты исследований группы томских ученых-медиков, которыми была установлена корреляционная взаимосвязь между химическими особенностями природной воды, присутствием нанобактерий и некоторыми формами болезней биоминерализации

(мочекаменная болезнь, узловый зоб и др.) и проведен подсчет количества нанобактерий в 1 мл подземной воды, показывающий минимальное содержание нанобактерий в родниковых водах Томской области, поставил перед собой цель подтвердить результаты томских коллег (таблица 2).

Таблица 2 – Среднестатистический уровень нанобактерий в 1 мл воды

Наименование воды	Кол-во нанобактерий в 1мл x 10 <sup>4</sup>
Подземная вода с нормальным уровнем железа	95
Подземная вода с низким уровнем железа	23
Железистая вода (с высоким уровнем железа)	180
Термальные сульфидные воды	285
Йодо-бромные воды	188
Родниковая вода	20

В декабре 2008 года нами совместно с профессором В.Т.Волковым и Волковой Н.Н. был проведен микробиологический анализ конденсата вод родников «Лисицинский 1» и «Холодный Ключ», а так же двух образцов бутилированной воды, продаваемой на рынке Алтайского края. Микробиологический анализ конденсата подземной воды на предмет выявления нанобактерий произведен с использованием электронной сканирующей микроскопии и применением гистохимической окраски с молибдат-аммонием в лаборатории электронного анализа фирмы «Вирион». Исследования конденсатов вод родников «Лисицинский 1» и «Холодный Ключ» показали отсутствие в них нанобактерий. Этот факт связан, по всей видимости, с тем, что родниковые воды являются, во-первых, динамически подвижной самоочищающейся системой, во-вторых, наличие в водах этих родников ионного комплекса серебро + золото действует угнетающе на каменную бактерию. Микробиологический анализ двух других вод, разливаемых из артезианских водозаборов, выявил присутствие в конденсате нанобактерий.

В январе 2010 года ИВЭП СО РАН на базе собственного электронно-сканирующего оборудования повторил опыты томских коллег по выявлению нанобактерий в подземных водах и выявил присутствие нанобактерий в биоминерализационных образованиях человека (фото 1 – 3).

Проведенная в марте электронно-сканирующая микроскопия полностью подтвердила результаты исследований томских коллег.

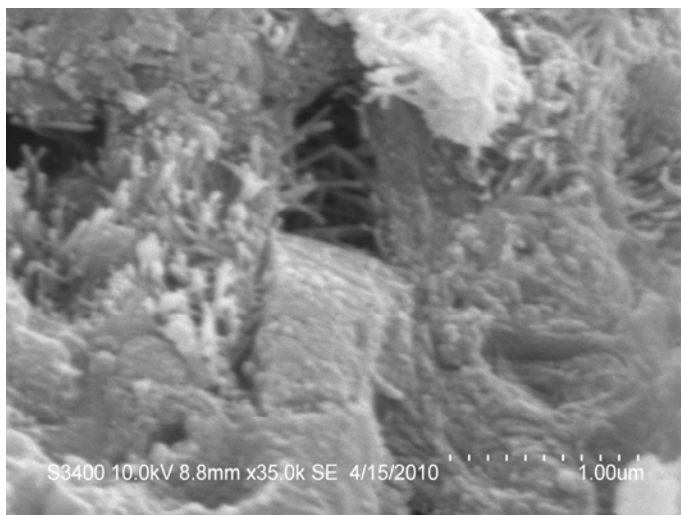


Фото 1 – Фотография зубного камня, полностью состоящего из колоний нанобактерий. Увеличение 3500. (Собственные исследования)

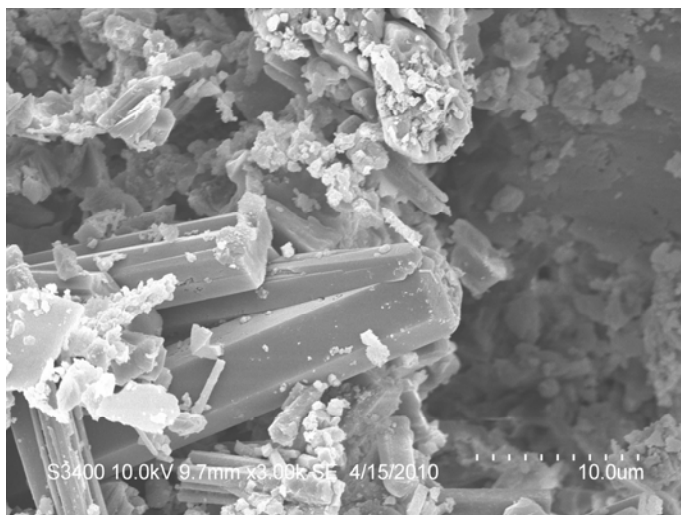


Фото 2 – Фотография конденсата воды из родника «Лисицинский 1». Увеличение 3000. На снимке видны только обломки кристаллов от естественной минерализации воды (собственные исследования).

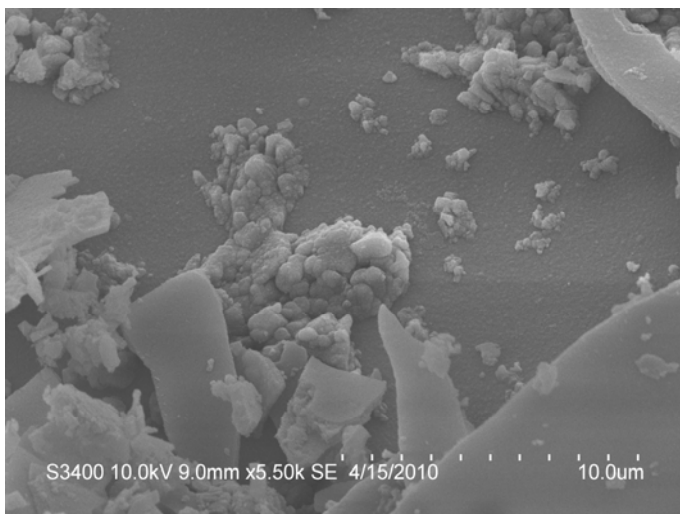


Фото 3 – Фотография конденсата воды из водопровода города Барнаула, на которой отчетливо видны колонии нанобактерий. (собственные исследования).

Нами в дальнейшем планируется продолжить изучение «каменной бактерии» в подземных, питьевых и бутилированных водах Алтайского края.

#### *Литература*

1. Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества (ГОСТ.Р.51.232-98). М., Изд-во стандартов, 1998, 16 с.
2. Экологический агрессор. Почему мы так мало живем? / В.Т.Волков, Г.В.Смирнов, Н.Н. Волкова, [и др.]. – Томск: Издательский дом «Тандем Арт», 2005. – 208 с.
3. Биоминерализация в организме человека и животных / Л.П. Рихванов, В.Т.Волков, Ю.И. Сухих, Н.Н. Волкова, [и др.]. – Томск: Издательский дом «Тандем Арт», 2004. – 498 с.
4. Эколого-геохимические особенности Томского района и заболеваемости населения / Л.П. Рихванов, В.Т.Волков, Ю.И. Сухих, Н.Н. Волкова, Е.Г. Языков [и др.]. – Томск: Издательский дом «Тандем Арт», 2005. – 250 с.
5. Заносова В.И., Иванова Н.Я., Родники Алтая – перспективные источники чистых экологических питьевых вод. Тезисы научно-практического семинара в рамках Второго межрегионального фестиваля «Сибирский пивовар» и Третьего фестиваля безалкогольных напитков «Живая вода», Барнаул, 2002, с.38-45.

6. Заносова В.И. Санитарно-гигиеническая характеристика химических компонентов воды. Материалы научно-практической конференции «Природные и антропогенные предпосылки состояния здоровья населения Сибири» и семинара «Биологически активные добавки в комплексе медицинской профилактики и реабилитации», Барнаул, 2001, С.54-59.



## СТАТЬИ УЧАСТНИКОВ КОНФЕРЕНЦИИ

### ОЦЕНКА РЕСУРСОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ДЛЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ СЕЛА ТАБУНЫ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Борзилов О.С.

*Институт водных и экологических проблем СО РАН, Барнаул*

Заносова В.И.

*ФГОУ ВПО Алтайский государственный аграрный  
университет, Барнаул*

Табунский район расположен в западной части Алтайского края и входит в число районов с крайне неблагоприятной обстановкой по обеспечению населения питьевой водой нормативного качества. Характерной особенностью исследуемой территории является отсутствие современной речной сети и наличие крупных и мелких, преимущественно минерализованных озер, поэтому водоснабжение населения основано исключительно на подземных водах.

Территория района приурочена к южной части Западно-Сибирского сложного бассейна пластовых вод – гидрогеологической структуры I порядка и входит в его краевую зону – гидрогеологическую структуру II порядка. По гидрогеологическому районированию (2002) она входит в Кулундинский район, Родинский подрайон.

Подземные воды данного гидрогеологического района подразделяются на две группы: трещинные воды палеозойского фундамента и поровые межпластовые воды мезо-кайнозойского осадочного чехла. Межпластовые воды приурочены к мощной слоистой толще песчано-глинистых отложений и представляют сложную водонапорную систему в различной степени связанных между собой водоносных комплексов и горизонтов. Основные ресурсы подземных вод приурочены к толще рыхлых мезо-кайнозойских отложений.

В административном центре – с. Табуны – проживает почти 40% населения района, и здесь проблема водоснабжения стоит достаточно остро. В целях поиска и оценки питьевых подземных вод для его водоснабжения проведен анализ гидрогеологической информации территории. Для обеспечения хозяйственно-питьевого

водоснабжения села в качестве перспективного был выбран водоносный нижнеолигоценый горизонт как наиболее водообильный, защищенный от поверхностного загрязнения и отвечающий требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества» по качеству подземных вод [6].

Работы проводились в несколько этапов. Основные задачи, решенные на поисковой стадии, заключались в изучении геологического строения, условий залегания, области распространения и качества подземных вод территории с выбором перспективного участка для постановки оценочных работ.

Задачами оценочной стадии являлось определение расчетных гидродинамических параметров нижнеолигоценого водоносного горизонта, оценка качества подземных вод и оценка запасов подземных вод.

Для решения задач был выполнен комплекс геологоразведочных работ, включающий: обследование действующих водозаборов, рекогносцировочное обследование территории, бурение скважин, геофизические, опытно – фильтрационные, лабораторные и камеральные работы [4].

Обследование действующих водозаборов и рекогносцировочное изучение территории выполнялось с целью выбора точек заложения проектных скважин и выявления потенциальных источников загрязнения подземных вод. Плановая привязка точек осуществлялась при помощи 12 – канального GPS.

Для выполнения опытно-фильтрационных работ на выбранном участке пробурен опытный «куст», состоящий из центральной (оценочной) и одной наблюдательной скважин.

Частота замеров уровней при проведении всех видов откачек общепринятая, обеспечивающаяся построение графиков прослеживания  $S = f(lqt)$ ,  $S^* = f(lq \frac{t}{t+T})$  для расчета коэффициента водопроницаемости графоаналитическим методом [2]. Результаты расчетов приведены в таблице 1.

Как видно из таблицы 1, значения водопроницаемости и пьезопроводности, рассчитанные по откачке и восстановлению, хорошо сходимы. Для повышения точности расчетов значения водопроницаемости и пьезопроводности взяты как средние результатов, полученных различными способами. Таким образом, на участке

оцениваемого водозабора коэффициент водопроводимости составляет  $243 \text{ м}^2/\text{сут}$ , коэффициент пьезопроводности –  $4,43 \times 10^6 \text{ м}^2/\text{сут}$ .

Таблица 1 – Расчет гидрогеологических параметров по данным опытной кустовой откачки

№ скважины	Способ прослеживания					
	временное					
	откачка			восстановление		
	водопроводимость, $\text{м}^2/\text{сут}$	$lqa$	пьезопроводность, $\text{м}^2/\text{сут}$	водопроводимость, $\text{м}^2/\text{сут}$	$lqa$	пьезопроводность, $\text{м}^2/\text{сут}$
Центральная	206			265		
Наблюдательная	243	4,85	$1,69 \times 10^6$	260	5,48	$7,17 \times 10^6$
Среднее по методам	225			263		
<b>Расчетные параметры</b>	<b>водопроводимость <math>243 \text{ м}^2/\text{сут}</math></b>			<b>пьезопроводность <math>4,43 \times 10^6 \text{ м}^2/\text{сут}</math></b>		

Для изучения фильтрационных свойств водовмещающих отложений из керна поисковых скважин были отобраны пробы грунтов на гранулометрический анализ.

Разведанный водоносный нижнеолигоценый горизонт схематизируется как напорный, изолированный в разрезе, неограниченный в плане пласт. В этих условиях разведанные запасы подземных вод будут формироваться за счет сработки упругих запасов. Поэтому при определении условий эксплуатации месторождения основными расчетными гидродинамическими параметрами являются коэффициенты водопроводимости и пьезопроводности, допустимое понижение уровня и внутреннее фильтрационное сопротивление скважины.

Расчет водопроводимости производился по данным пробных и опытной кустовой откачек при неустановившемся режиме фильтрации. При этом использовались графоаналитические методы Джейкоба на стадии понижения уровня при откачке и Хорнера на стадии восстановления уровня после прекращения откачки [1, 2].

Определение коэффициента водопроводимости двумя методами (по откачке и восстановлению) дает возможность повысить надежность расчетного параметра водопроводимости и позволяет исключить грубую ошибку в определении его величины.

Величина внутреннего фильтрационного сопротивления суммарно оценивает сопротивление скважин, вызванное их

несовершенством по степени и характеру вскрытия, а также дополнительное сопротивление, вносимое фильтром [7].

Фильтрационное сопротивление определялось по данным кустовой откачки с использованием формулы для центральной и одной наблюдательной скважин.

Величина максимального допустимого понижения для напорных вод принимается равной величине напора плюс половина мощности водоносного горизонта.

Заявленная потребность в питьевой воде районного центра с. Табуны составляет 3,0 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Оценка запасов подземных вод производится применительно к водозабору, состоящему из двух скважин, расположенных в линию, перпендикулярно естественному потоку, с расстоянием между ними 150 м и нагрузкой на каждую скважину 1500 м<sup>3</sup>/сут. Режим работы водозабора в годовом разрезе равномерный. Расчетный срок эксплуатации 25 лет (9125 суток).

Ресурсы подземных вод подсчитаны по состоянию на 01.06.2008 г. гидродинамическим методом. Расчетное понижение на оцениваемом участке с. Табуны составляет 209,11 м. Допустимое понижение составляет 227,12 м. Таким образом, величина расчетного понижения на расчетный период эксплуатации оцениваемого водозабора 25 лет меньше допустимого. Следовательно, запасы подземных вод в количестве 3000 м<sup>3</sup>/сут обеспечены в течение расчетного срока упругими запасами водоносного нижнеолигоценового горизонта.

Оцененному месторождению присваивается название «Табунское». Согласно «Классификации запасов и прогнозных ресурсов питьевых, технических и минеральных подземных вод» изученное месторождение отнесено к 1-ой группе сложности, которое в области питания водозабора характеризуется простыми гидрогеологическими, водохозяйственными и геоэкологическими условиями [5]. Водоносный нижнеолигоценый горизонт относительно выдержан по мощности, строению, с однородными фильтрационными свойствами.

Отбор проб воды на сокращенный химический анализ производился для изучения химического состава подземных вод. Пробы отбирались при обследовании действующих водозаборов из эксплуатационных скважин при проведении опережающего опробования и при проведении пробной откачки.

Полный химический анализ проб воды с определением микрокомпонентов производился в лаборатории краевого центра ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Алтайском крае».

Бактериологический анализ проводился в ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Алтайском крае в Кулундинском, Благовещенском, Суетском, и Табунском районах». Методика проведения всех видов анализов соответствовала требованиям ГОСТов.

Качество подземных вод охарактеризовано анализами макро- и микрокомпонентов, состав которых регламентируется СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества». Водоносный нижнеолигоценый горизонт содержит воды с сухим остатком 369-380 г/дм<sup>3</sup>. По химическому составу воды хлоридно-гидрокарбонатные, смешанные магниевые-натриевые, натриевые. По значению рН подземные воды нейтральные (7,77-8,01), с умеренной жесткостью 1,97-2,3 мг-экв/дм<sup>3</sup> (таблица 2).

Таблица 2 – Качество подземных вод водоносного нижнеолигоценого горизонта

Наименование компонентов (показателей)	Единица измерения	Норма по СанПиН 2.1.4.1074-01	Результаты анализов проб	
			скважина 1	скважина 2
1	2	3	4	5
Запах при 20 <sup>0</sup> С	балл	2,0		
Запах при 60 <sup>0</sup> С	балл	2,0		
Привкус	балл	2,0		
Цветность	град.	20(35)		8,57
Мутность	мг/дм <sup>3</sup>	1,5(2)		0,48
рН		6-9	8,01	7,77
Окисляемость	мг/дм <sup>3</sup>	5,0	4,40	2,40
Азот аммиака	мг/дм <sup>3</sup>	2,0	0,75	0,06
Нитраты	мг/дм <sup>3</sup>	45,0	4,79	0,005
Нитриты	мг/дм <sup>3</sup>	3,0	0,00	<0.44
Общая жесткость	моль/м <sup>3</sup>	7,0	1,97	2,30
Сухой остаток	мг/дм <sup>3</sup>	1000,0	371	369
Хлориды	мг/дм <sup>3</sup>	350,0	47,50	66,0
Сульфаты	мг/дм <sup>3</sup>	500,0	67,82	56,4
Общее железо	мг/дм <sup>3</sup>	0,3(1,0)	0,43	0,16
Медь	мг/дм <sup>3</sup>	1,0		<0.0005
Цинк	мг/дм <sup>3</sup>	5,0		<0.0005
Свинец	мг/дм <sup>3</sup>	0,03		<0.0001
Кадмий	мг/дм <sup>3</sup>	0,001		<0.0001
Молибден	мг/дм <sup>3</sup>	0,25		<0.0025
Фторид-ион	мг/дм <sup>3</sup>	1,5		0,5
Алюминий	мг/дм <sup>3</sup>	0,5		<0.01
Бор	мг/дм <sup>3</sup>	0,5		0,060
Бериллий	мг/дм <sup>3</sup>	0,0002		<0.0001

1	2	3	4	5
Селен	мг/дм <sup>3</sup>	0,01		<0.0001
Марганец	мг/дм <sup>3</sup>	0,1		0.03
Стронций	мг/дм <sup>3</sup>	7,0		<0.1
Мышьяк	мг/дм <sup>3</sup>	0,05		<0.005
Ртуть	мг/дм <sup>3</sup>	0,0005		<0.0001
Глифосфаты	мг/дм <sup>3</sup>	3,5		<0.01
Нефтепродукты	мг/дм <sup>3</sup>	0,1		<0.005
АПАВ	мг/дм <sup>3</sup>	0,5		<0.025
Фенольный индекс	мг/дм <sup>3</sup>	0,25		<0.0005
Никель	мг/дм <sup>3</sup>	0,1		<0.015
Кобальт	мг/дм <sup>3</sup>	0,1		<0.015
Хром 6+	мг/дм <sup>3</sup>	0,05		<0.01
Цианиды 5	мг/дм <sup>3</sup>	0,035		<0.01
Хром 3+	мг/дм <sup>3</sup>	0,5		<0.01
Серебро	мг/дм <sup>3</sup>	0,05		<0.002
ДДТ	мг/дм <sup>3</sup>	0,002		<0.00008
Гексохлоран	мг/дм <sup>3</sup>	0,002		0.00008
2,4-Д	мг/дм <sup>3</sup>	0,03		<0.002
Общая альфа-активность	Бк/л	0,1		<0,02
Общая бета-активность	Бк/л	1,0		<0,1
Бактериологический анализ: ОМЧ (общее микробное число)	число образующих колоний в 1 мл	не более 50		5
ОКБ (общие колиформные бактерии)	число бактерий в 100 мл	отсутствие		не обнаружено

Как видно из таблицы 2, непосредственно на оцениваемом участке содержание основных химических показателей и компонентов не превышает предельно допустимых концентраций. Органолептические и бактериологические показатели соответствуют норме. Содержание пестицидов и микрокомпонентов не превышает допустимых норм. Таким образом, качество подземных вод разведанного водоносного нижнеолигоценового горизонта на оцениваемом участке по всем показателям соответствует требованиям, предъявляемым к питьевым водам, и рекомендуется для хозяйственно-питьевого водоснабжения районного центра с. Табуны.

С учетом информации, полученной при проведении поисково-оценочных работ, фондовых данных, количества оцененных запасов и степени их изученности, месторождение «Табунское» подготовлено к промышленному освоению.

### *Литература*

1. Биндеман Н.Н., Бобрышев А.Т., Бочевер Ф.М. и др. Поиски и разведка подземных вод для крупного водоснабжения. М., Недра. 1969.
2. Боровский Б.В., Самсонов Б.Г., Язвин Л.С. Методика определения параметров водоносных горизонтов по данным откачек. М., Недра, 1979.
3. Боровский Б.В., Дробноход Н.И., Язвин Л.С.. Оценка запасов подземных вод. К., «Высшая школа», 1989.
4. Временные положения о порядке проведения геологоразведочных работ по этапам и стадиям (подземные воды). М., МПР РФ, 1998.
5. Классификация запасов и прогнозных ресурсов питьевых, технических и минеральных подземных вод. М., 2007.
6. СанПиН 2.1.4. 1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества». М., Минздрав России, 2002.
7. Синдаловский Л.Н. Справочник аналитических решений для интерпретации опытно-фильтрационных опробований.

## **ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ**

Ведухина В.Г., Ротанова И.Н., Цимбалей Ю.М.

*Институт водных и экологических проблем СО РАН,  
Барнаул*

Западная Сибирь характеризуется разнообразными природно-климатическими условиями, особенностями заселения и хозяйственного использования территории. Она охватывает пять природных зон: тундровую, лесотундровую, лесную, лесостепную, степную, а также низкогорные и горные районы Салаира, Алтая, Кузнецкого Алатау и Горной Шории. Состав поверхностных и подземных вод региона формируется под влиянием комплекса различных природных и антропогенных факторов. Природные факторы отражают естественные свойства ландшафтов как среды формирования поверхностных и подземных вод в бассейнах протекающих здесь рек. Их влияние повсеместно и имеет основное универсальное значение. Факторы антропогенного происхождения имеют по отношению к природным вторичный характер, они «накладываются» на непрерывный природный фон, создают антропогенные экологические аномалии, формируют условия для возникновения новых или изменения интенсивности уже происходящих природных процессов.

Река Обь является основным водотоком Западной Сибири, имеет разветвленную сеть притоков, протекает по всей территории обширного региона в направлении с юга на север и представляет собой сложную бассейновую систему. Территория бассейна вследствие особенностей стратиграфии, рельефа, климата представляет собой своеобразное в гидрологическом отношении образование. Основным ее свойством следует считать предопределенность большинства природных процессов характером дренирования или аккумуляции, особенностями речной сети. Обской бассейн неоднороден по химическому составу воды, что обусловлено большой протяженностью реки, пересекающей различные природные зоны, что присуще преимущественно рекам, текущим в меридиональном направлении. Кроме того, экосистема Оби испытывает множественное воздействие антропогенных факторов, нарастающее от истока к устью.

Пространственные закономерности и особенности Западной Сибири наиболее полно отражаются на общегеографических и



тематических картографических материалах, которые в совокупности с геоинформационными технологиями позволяют проводить анализ физико-географических условий и гидрохимической ситуации в бассейне Оби; выявлять и визуализировать взаимосвязи между стокоформирующими факторами и обеспеченностью территории водными ресурсами, источниками загрязнения и качеством воды, ландшафтным разнообразием и различными негативными гидрологическими процессами; производить гидрологическое, водохозяйственное и водно-экологическое районирование.

Для оценки состояния поверхностных вод используются данные гидрохимических и гидрологических стационарных наблюдений и экспедиционных исследований, которые затем обрабатываются по утвержденным методикам. Данные анализируются и с применением различных математических моделей, например, для оценки поступления загрязняющих веществ с территорий водосборных бассейнов в водные объекты или распространения загрязнения в русле реки. Сокращение сети стационарных гидрологических и гидрохимических постов регулярных наблюдений, эпизодическая периодичность экспедиционных наблюдений, несовершенство математических моделей обуславливают использование картографического метода исследований для оценки водно-экологической обстановки территорий различного уровня, что также позволяет выполнить пространственный анализ ситуации, выявить природные факторы, определяющие фоновое состояние водных объектов, условия, способствующие самоочищению вод, элементы взаимодействия основных источников загрязнения с водной средой, показать количественные значения поступления загрязняющих веществ в водные объекты.

В настоящее время для территории Западной Сибири с применением геоинформационных средств созданы тематические базы данных, а также фонд картографических материалов, содержащие обширные статистические, эмпирические, фактические сведения, позволяющие охарактеризовать и оценить состояние водных объектов региона. Методика геоинформационно-картографического анализа водно-ресурсной и водно-экологической обстановки территории включает, в первую очередь, выбор основных оценочных показателей для использования их при создании карт. Используемые методики картографирования позволяют получить сведения о состоянии водных объектов различного содержания и уровня обобщения. Созданные карты подразделяют на ситуационные (аналитико-

инвентаризационные), оценочные (проблемные) и прогнозно-рекомендательные.

Ситуационные карты содержат показатели, отображающие наличие, локализацию и состояние водных объектов и факторов, оказывающих воздействие на них. К ним относятся общая физико-географическая, гидрологическая, гидрохимическая, гидрогеологическая и метеорологическая информация, а также информация по водопользованию.

Оценочные карты позволяют оценить величину антропогенных нагрузок на водные объекты и их водосборные бассейны, пригодность состояния водных объектов для использования в хозяйственной деятельности, возможные и существующие риски, связанные с негативным воздействием вод.

Прогнозные карты отображают прогнозируемое использование и воздействие на водные объекты, допустимые антропогенные нагрузки, необходимые водоохранные мероприятия и развитие систем мониторинга состояния водных объектов и водохозяйственных систем.

Обь-Иртышский бассейн, один из крупнейших речных бассейнов на Земле, объединяет территории с различной орографией (низменности, плато и возвышенности, горные системы) и широким биоклиматическим диапазоном. Такая сложность строения водосборной поверхности требует дифференцированного подхода к изучению и оценке условий формирования стока и учету всех особенностей пространственной структуры территории. В методическом отношении оценку состояния водных объектов наиболее достоверно выполнять в границах водосборных бассейнов. Картографический фонд Обь-Иртышского бассейна включает растровые и векторные картографические материалы, которые систематизированы и создают основу геоинформационно-картографической базы данных, структурно представленной в соответствии со схемами гидрографо-географического и водохозяйственного районирования Обь-Иртышского бассейна.

В качестве гидрографических единиц приняты: речной бассейн – территория, поверхностный сток вод с которой через связанные водоемы и водотоки осуществляется в море или озеро; подбассейн реки – территория, поверхностный сток вод с которой впадает в главную реку речного бассейна [1]. Главными реками приняты реки Обь и Иртыш. К категории больших рек, бассейны которых располагаются в нескольких географических зонах, а гидрологический режим не свойственен для рек каждой географической зоны в отдельности, отнесены равнинные реки, имеющие бассейн площадью

более 50 000 км<sup>2</sup>. К данной категории отнесены следующие реки: Тобол, Ишим, Чулым, Северная Сосьва, Кеть, Тавда, Тура, Вах, Конда, Томь, Васюган, Катунь, Исеть, Омь, Бия. К категории средних рек отнесены равнинные реки, бассейны которых располагаются в одной географической зоне, имеют площадь от 2 000 до 50 000 кв. км, а их гидрологический режим свойственен для рек этой зоны. К категории малых рек отнесены реки, бассейны которых располагаются в одной географической зоне, имеют площадь не более 2 000 кв. км и гидрологический режим которых под влиянием местных факторов может быть не свойственен для рек этой зоны. Границы гидрографических единиц проходят по водоразделам речных бассейнов и подбассейнов (географической границе между смежными водосборами). Картосхемы гидрографического районирования служат основой для составления схем размещения постов государственного мониторинга в Обь-Иртышском бассейне – гидрологического, гидрохимического и метеорологического.

Для оценки воздействия на водные объекты в качестве единицы картографирования принят водохозяйственный участок – часть речного бассейна, имеющая характеристики, позволяющие установить параметры использования водного объекта [2]. Выделение водохозяйственных участков основано на гидрографо-географическом и экономико-географических подходах к районированию территорий [3].

Учет региональных географических особенностей, применение геоинформационно-картографического метода исследования, выявление прямых и опосредованных связей при воздействии на водные объекты, а также анализ водных проблем, возникающих при водопользовании, основан на бассейново-ландшафтном подходе. Бассейново-ландшафтный подход обеспечивает и региональный, и локальный уровень оценки состояния водных объектов и создание оценочных водно-экологических карт.

На региональном уровне оценка состояния водных объектов и качества природных вод выполнялась на основе карт региональной физико-географической структуры, что соответствует уровню гидрографических единиц главных рек – Оби и Иртыша. На территорию Обь-Иртышского бассейна имеется схема физико-географического районирования (на основе разработанной в ИВЭП СО РАН схемы физико-географического районирования Западной Сибири) [4]. Районирование южной части бассейна в пределах степной и лесостепной зон выполнено на уровне физико-географических районов, а остальной части территории Западной Сибири – на уровне

провинций. На отдельные, преимущественно административные, территориальные образования наиболее освоенной части Обь-Иртышского бассейна имеются карты и схемы комплексного физико-географического районирования. Имеющиеся материалы по физико-географическому районированию территории Обь-Иртышского бассейна положены в основу анализа фоновое качества воды рек Обь-Иртышского бассейна. В качестве фонового приняты значения показателей качества воды водного объекта до поступления в него сточных вод источника загрязнения, то есть значение гидрохимических показателей по пункту наблюдений, где нет непосредственного поступления загрязняющих веществ и химический состав (показатели качества воды) длительное время имеет определенный режим, отвечающий гидрологическому режиму водотока.

На основании того, что в естественных условиях поверхностные воды содержат большее или меньшее количество растворенных и взвешенных веществ, поступающих с водосбора, природное качество воды характеризуется концентрацией растворенных веществ, ее минерализацией, жесткостью, цветностью, окисляемостью и другими показателями. Важными факторами процесса формирования химического состава вод служат:

- количество и интенсивность атмосферных осадков, их химический состав;
- радиационный баланс территории;
- валовая увлажненность почвы и подстилающего грунта, их фильтрационные свойства;
- промерзание грунта и толщина снежного покрова зимой;
- химический состав почв и грунтов, растворимость его компонентов (наиболее легко растворимы водой хлоридные соли, менее растворимы сульфатные и еще менее – карбонатные и силикатные).

Данные факторы имеют хорошо выраженное зональное физико-географическое распределение, обуславливая закономерное изменение от одной природной зоны к другой средних величин и сезонных колебаний. Эти же закономерности позволяют говорить о том, что водный баланс речных водосборов имеет также четкие зональные различия, что, в свою очередь, является основным гидрологическим фактором формирования химического состава вод и выражается в зональности минерализации и химического состава речных вод, обусловленных процессами водообмена и растворения компонентов почвогрунта.

На основе анализа процесса водообмена и растворения компонентов почвогрунтов для территории Обь-Иртышского бассейна можно выделить пять зон по характеристикам минерализации и химического состава речных водных масс, представленным показателем комбинации ионов, содержание которых преобладает в солевом составе воды:

1. Тундрово-лесотундровая зона с преобладанием гидрокарбонатно-кремнеземных, богатых органическим веществом гидрохимических фаций. Здесь водные массы имеют малую минерализацию и жесткость, большую окисляемость и цветность, которая придает воде желто-коричневую окраску из-за высокого содержания растворенных в воде органических веществ и оксидов железа, выносимых с мерзлых грунтов и заболоченных водосборов.

2. Таежная зона с преобладанием гидрокарбонатно-кальциевых гидрохимических фаций. Средняя минерализация здесь примерно вдвое выше, а цветность имеет повышенную величину лишь в половодье.

3. Степная зона с преобладанием гидрокарбонатно-сульфатных, сульфатных и хлоридных гидрохимических фаций. Водные массы имеют среднюю минерализацию, вдвое большую по сравнению с водами лесной зоны.

4. Области внутреннего стока – зона преобладания хлоридно-натриевых гидрохимических фаций. Повышенная минерализация, трансформация химического состава воды.

5. Горные области – зона преобладания вертикальных подзон: преобладания кремнеземных и гидрокарбонатно-кремнеземных фаций альпийских лугов, преобладания гидрокарбонатных фаций горных лесов и преобладания сульфатных фаций предгорных степей. Полизональность горных рек проявляется в гидрохимической трансформации их водных масс при смешении с водами притоков, формирующими сток в различных высотных поясах.

**Ситуационные карты**, созданные в настоящее время для территории Западной Сибири, представляют собой серию карт регионального охвата (включая топографическую основу, ландшафтную карту, карту фоновых параметров качества воды, карты водохозяйственного районирования и т.д.).

Для оценки состояния водных объектов на локальном уровне был выполнен анализ ландшафтных карт, характеризующих свойства и факторы природной среды территорий бассейнов средних рек как гидрографических единиц и соответствующих водохозяйственных единиц – водохозяйственных участков.

Ландшафтно-типологическим картографированием отдельные части Обь-Иртышского бассейна к настоящему времени охвачены неравномерно. Для всей территории бассейна в качестве базовой в растровом виде подготовлена ландшафтная карта масштаба 1:2 500 000 [5].

К настоящему времени среднемасштабные ландшафтные карты в масштабе 1:500 000 составлены на территории Алтайского края, Кемеровской, Новосибирской, Омской и Тюменской областей, Ханты-Мансийского автономного округа, на часть Курганской области, бассейн р. Томи. Частично эти территории закартированы в масштабе 1:100 000 – 1:200 000. Основными картографируемыми единицами являются либо виды ландшафтов, либо типы местностей.

Созданное геоинформационно-картографическое среднемасштабное ландшафтное обеспечение, включающее соответствующие базы тематических данных, содержит количественные аналитические показатели, по которым в дальнейшем производится оценка и ранжирование водосборных территорий по показателям антропогенной нагрузки на водные объекты и их водосборные бассейны, по потенциалу выноса загрязняющих веществ в водные объекты и т.д. с созданием карт соответствующего содержания.

В настоящее время создан ряд карт для бассейнов р. Алей, Томь, Новосибирского водохранилища. Наиболее полно представлена и проанализирована водосборная территория р. Алей (рисунок 1). Бассейн р. Томи и Новосибирское водохранилище в настоящее время представлены картами химического состава воды, водопользования и антропогенной трансформации прибрежной зоны водохранилища. На ряд водохозяйственных участков созданы среднемасштабные ландшафтные карты, которые являются основой для оценки фоновой (природной) качества воды и условий выноса загрязняющих веществ с территории водосбора (рисунок 2).

Разработан подход к ландшафтно-экологическому исследованию речных бассейнов с применением средств компьютерного картографического моделирования. В основу ландшафтно-водноэкологических построений положен кластерный анализ и группировка ландшафтов по гидрологическим, гидрографическим, морфометрическим характеристикам, сведениям о степени эродированности почв, залесенности, типам водного и геохимического режимов, условиям самоочищения вод, дренированности, преобладанию выноса или аккумуляции подвижных химических элементов, уровню техногенного воздействия (данным по

водоотведению с учетом классов опасности и типа сточных вод по отраслевой принадлежности предприятия; численности населения, типам населенных пунктов; количеству сточных вод от животноводства; объему внесенных минеральных, органических удобрений и ядохимикатов; загрязнению снежного покрова). Подход позволяет проводить комплексный ландшафтно-экологический анализ территории с целью выделения объектов с наиболее острой водно-экологической обстановкой. Разработки сформулированы в виде алгоритма и методики среднemasштабного водно-экологического картографирования. Реализация подхода осуществлена в серии карт для модельного бассейна реки Алей. В качестве единиц картографирования модельного бассейна рассмотрены подбассейны 25 притоков р. Алей.

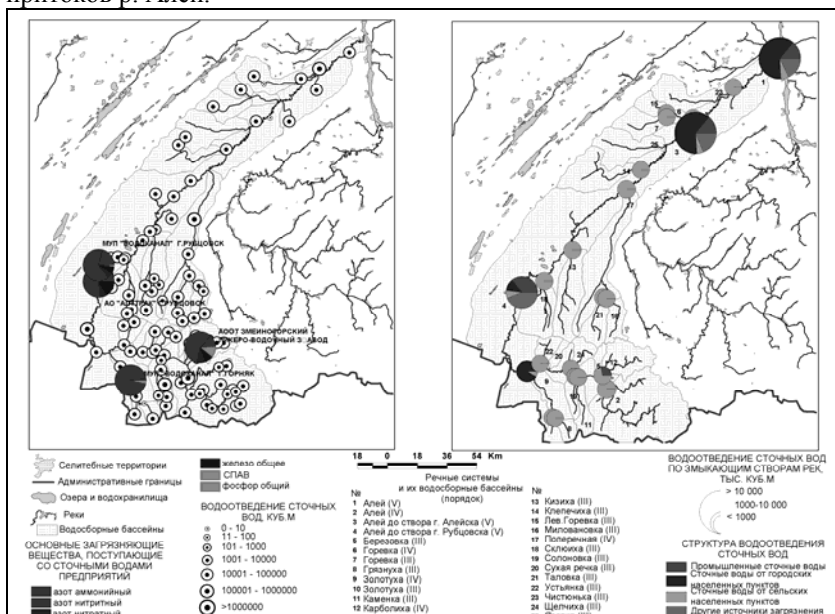


Рисунок 1 – Карты структуры и объемов водоотведения (бассейн р. Алей)

В результате картографического моделирования оценена водно-экологическая обстановка, выявлены водные объекты с различным уровнем загрязнения. Результаты исследования позволили впервые сформулировать принципы создания комплексной картографической

модели территориальных систем с позиций иерархической схемы ландшафтной организации и водной составляющей.

**Оценочные карты** отражают результаты анализа данных инвентаризационных (ситуационных) карт и показывают пространственные особенности оценки антропогенного воздействия на поверхностные воды и природные условия выноса загрязняющих веществ с территории водосбора в водные объекты. Данный комплект включает:

- карты источников прямого воздействия на поверхностные воды;
- карты антропогенного преобразования водосборных территорий;
- карты качества поверхностных вод;
- карты экологического состояния водных объектов

Оценочные карты наиболее полно представлены для бассейнов рр. Томи (рисунок 2.) и Алей (рисунки 3, 4.).

Также выполнена картографическая оценка водосборных территорий уровня бассейнов средних рек в границах Алтайского края, которая позволила оценить уровень загрязнения поверхностных вод и роль природных и антропогенных факторов – антропогенной нагрузки на поверхностные воды и водосборные бассейны и условия самоочищения поверхностных вод в формировании качества поверхностных вод. Составленные карты позволяют отобразить как динамику показателей, так и среднемноголетние значения с выделением максимальных величин.

При оценке антропогенной нагрузки на реки оценку наибольшего неблагополучия получили водные объекты области внутреннего стока, реки Кучук, Кулунда и Бурла. Данная ситуация связана с низкими расходами воды, которые не обеспечивают достаточного разбавления сточных вод. Кроме того, для Бурлы и Кучука характерно преобладание наиболее опасных типов сточных вод – от промышленных и сельскохозяйственных источников. Средним уровнем нагрузки характеризуются такие реки как Бия, Барнаулка, Алей, Чумыш. Для Бии преобладание промышленных стоков и значительные объемы водоотведения уравниваются достаточно большими расходами воды. Для бассейна р. Обь средний уровень антропогенной нагрузки, при самых высоких в Алтайском крае объемах водоотведения и высокой доли промышленных сточных вод, объясняется также высоким потенциалом самоочищения.



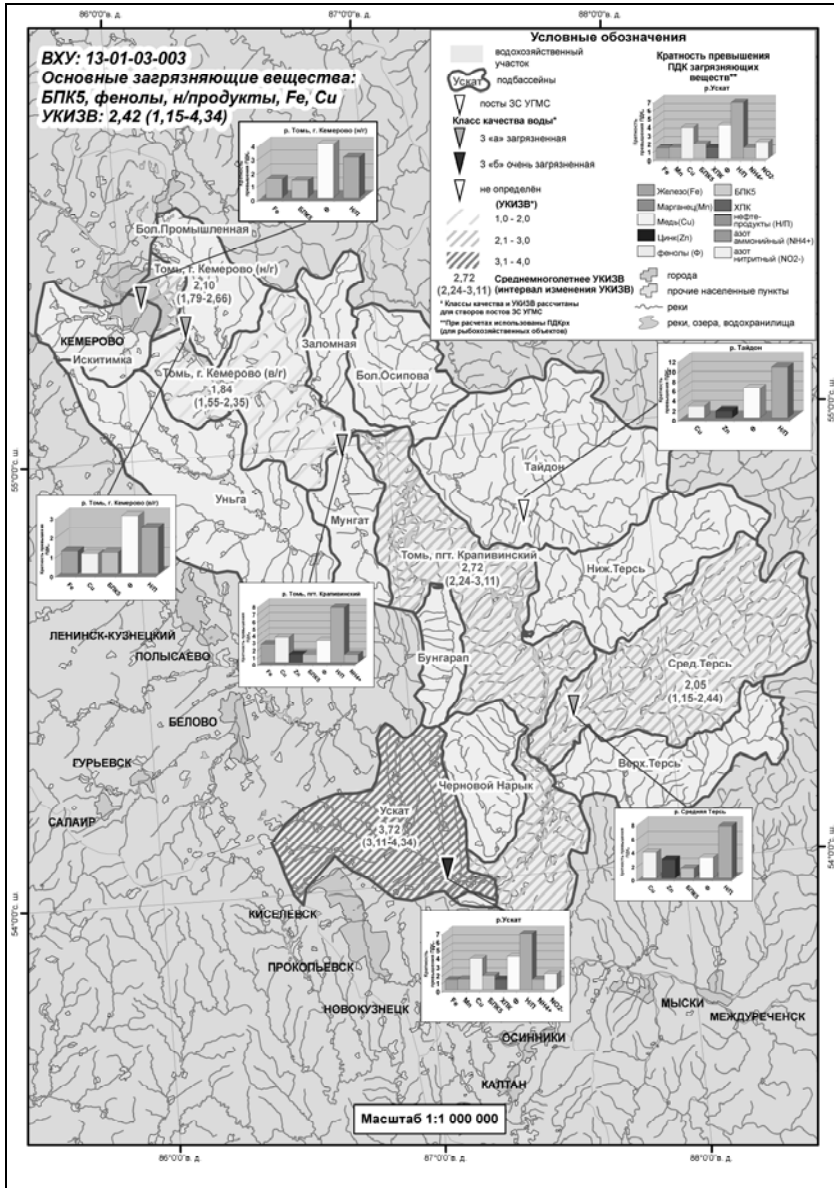
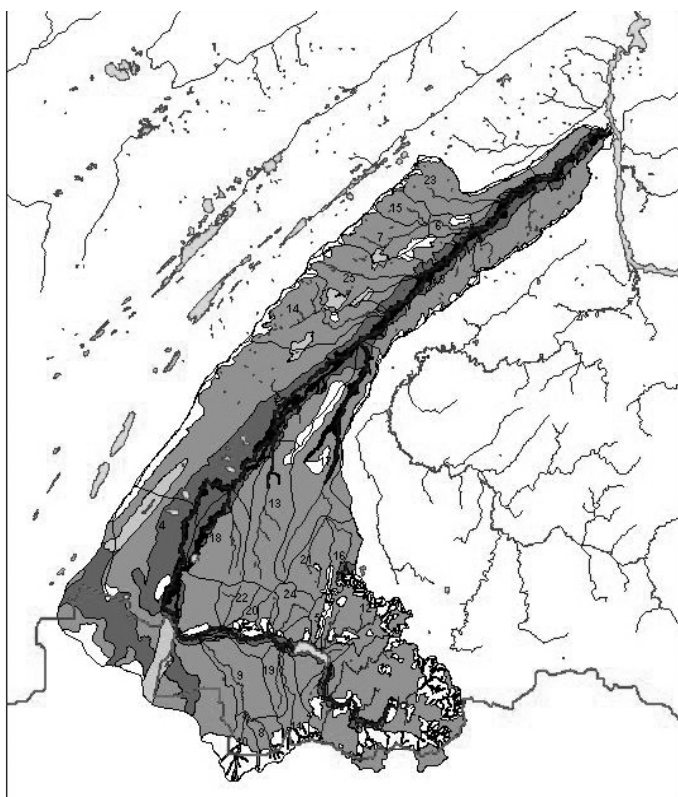


Рисунок 2 – Пример карты оценки качества поверхностных вод (фрагмент бассейна р. Томи).



18 0 18 36 54 Km

- Реки
- Озера и водохранилища
- Административные границы
- Границы водосборных бассейнов

**ГРУППЫ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ**

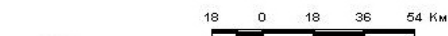
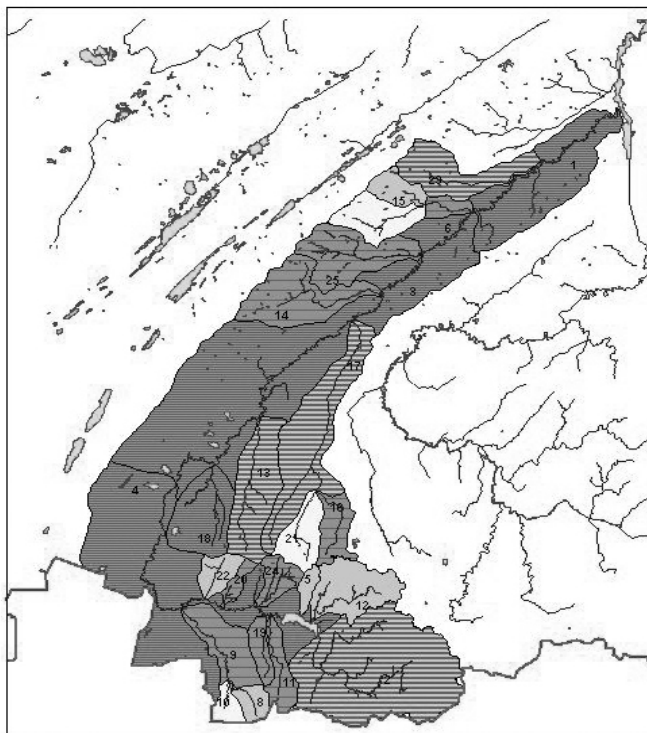
- Элювиальная
- Аккумулятивно-элювиальная
- Трансэлювиальная
- Трансаккумулятивная
- Супераккумулятивная





**№ Речные системы**

- 1 Але́й (V) и их водосборные бассейны (порядок)
- 2 Але́й (IV)
- 3 Але́й до отвора г. Алейска (V)
- 4 Але́й до отвора г. Рубцовска (V)
- 5 Березовка (II)
- 6 Горевка (IV)
- 7 Горевка (III)
- 8 Гразнуха (II)
- 9 Золотуха (IV)
- 10 Золотуха (III)
- 11 Каменка (III)
- 12 Корболиха (IV)

- №
- 13 Кизюха (III)
- 14 Клепечиха (III)
- 15 Лев. Горевка (III)
- 16 Миловановка (III)
- 17 Поперечная (IV)
- 18 Склижиха (II)
- 19 Солонювка (III)
- 20 Сухая речка (II)
- 21 Таловка (II)
- 22 Устьянка (III)
- 23 Чистюнька (III)
- 24 Щелчиха (III)
- 25 Яевка (III)

Рисунок 3 – Карта групп природных комплексов бассейна р. Алей по расположению в рядах геохимического сопряжения.



-  Реки
-  Озера и водохранилища
-  Границы водоохватных бассейнов
-  Административные границы

ПОТЕНЦИАЛ ВЫНОСА ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ, РАНГИ

-  1 (очень низкий)
-  2 (низкий)
-  3 (средний)
-  4 (высокий)
-  5 (очень высокий)

Рисунок 4 – Карта оценки потенциала выноса загрязняющих веществ в водные объекты (р. Алей).

Рассмотрение пространственных особенностей изменения антропогенных нагрузок на уровне бассейнов

показало, что наибольшая величина антропогенной нагрузки характерна для бассейнов рек Песчаной, Каменки и Аламбая. Причиной является высокая вероятность поступления загрязняющих веществ с поверхностным стоком и значительные удельные нагрузки по отдельным типам источников загрязнения (населенным пунктам, животноводству, внесению удобрений, ядохимикатов). В целом для Оби в пределах Алтайского края характерны средние значения антропогенной нагрузки.

**Прогнозные карты**, отражающие прогнозные ситуации, включают:

- карту прогнозного изменения водности речного бассейна (с учетом природно-климатических и антропогенных факторов);
- карту прогнозного изменения антропогенной нагрузки на водные объекты речного бассейна;
- карты лимитов и квот забора водных ресурсов из водных объектов (по водохозяйственным участкам);
- карты лимитов и квот сброса сточных вод в водные объекты речного бассейна (по водохозяйственным участкам);
- карты целевых показателей качества воды в водных объектах;
- карты планируемых структурных мероприятий на территории речного бассейна;

Данные карты находятся в настоящее время в стадии разработки.

Объектом картографирования на крупномасштабном уровне исследования являются поверхностные и питьевые воды в административных границах населенных пунктов или в границах бассейнов малых рек. Для урбанизированных территорий на примере г. Барнаула созданы базы данных двух классов: адресно-инвентаризационного и показателей для оценки качества поверхностных и поверхностных питьевых вод. Базы данных включают координатно-привязанные физико-географические и социально-экономические данные; пункты мониторинга поверхностных и поверхностных питьевых вод; пункты водозабора поверхностных вод, пункты водоотведения сточных вод предприятиями; очистные сооружения; водоохранные зоны; информацию по санитарно-гигиенической оценке качества поверхностных и поверхностных питьевых вод городской территории по основным гидрохимическим и бактериологическим данным, по характеристикам основных источников загрязнения

поверхностных и питьевых вод; комплексный показатель загрязнения поверхностных вод, разработанный в НИИ гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана, и частные гидрохимические и бактериологические показатели. Созданные карты вошли в Научно-справочный атлас г. Барнаула [6, 7].

Геоинформационно-картографическое обеспечение исследований, визуализирующее показатели оценки состояния водных объектов Западной Сибири является не просто набором картографических произведений, а проблемно-ориентированной ГИС, обеспечивающей отображение отдельных показателей и пространственный анализ, но и рассматривается как элемент системы поддержки принятия решений в области водохозяйственной деятельности в Обь-Иртышском бассейне.

Исследования поддержаны грантом РФФИ № 09-05-00920.

#### *Литература*

1. Приказ МПР России от 25.04.2007 N 112. Об утверждении Методики гидрографического районирования территории Российской Федерации", зарегистрирован Минюстом России 23.05.2007, регистрационный N 9538.
2. Методика водохозяйственного районирования территории Российской Федерации (утв. приказом МПР РФ от 25 апреля 2007 г. N 111)
3. Требования к комплексной оценке ресурсов поверхностных и подземных вод как информационного обеспечения разработки СКИОВО бассейна рек Оби и Иртыша. Научно-технический отчет. ЗАО ПО «Совинтервод», Москва, 2008.
4. Винокуров Ю.И., Цимбалеи Ю.М. Региональная ландшафтная структура Сибири: монография. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2006.
5. Ландшафтная карта на территорию СССР (под редакцией И.С. Гудилина, 1980 и А.Г. Исаченко, 1988.
6. Барнаул. Научно-справочный атлас. – ФГУП «ПО Инжгеодезия» Роскартографии. Новосибирск, 2006.  
Барнаул. Научно-справочный атлас. – Изд. второе, испр., ФГУП «ПО Инжгеодезия» Роскартографии. Новосибирск, 2007.

## НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ АНАЛИЗА ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА ТРАНСГРАНИЧНОГО БАССЕЙНА Р. ИРТЫШ В ПРЕДЕЛАХ РОССИИ

Кошелева Е.Д., Ловцкая О.В., Платонова С.Г.

*Институт водных и экологических проблем СО РАН,  
Барнаул*

Повышение глобальной температуры воздуха, несомненно, оказывает влияние как на Мировой океан, так и на воды суши. Только за период с 1976 по 2006 гг. изменение приземной температуры воздуха для России составило 1,4°C [1].

При анализе графика межгодового хода уровня Мирового океана [2] обнаруживается явно выраженный растущий тренд, составляющий около 200 мм за 180 лет (1820-2000 гг.). За период с 1923 г. величина тренда составила 2,0 мм/год. Кроме того, наблюдается синусоидальная гармоника в ходе уровня Мирового океана относительно линии тренда с точками перехода 1882, 1954 гг. и текущей положительной синусоидальной ветвью.

Анализ современных изменений речного стока крупных, средних и малых рек на территории России вследствие потепления климата успешно выполнен сотрудниками Государственного гидрологического института (ГГИ) [1]. Используемый ими общий методологический подход основывается на применении комплексного статистического анализа динамики весеннего, летне-осеннего и зимнего стока, а так же его внутригодового распределения. Выделено два расчетных периода, относительно которых производится гидрологический анализ: до 1977 г. и после 1978 г.

Для объективной количественной оценки влияния климатических факторов ГГИ использовались данные по створам рек с ненарушенным гидрологическим режимом. Выявлены следующие изменения за последние 28 лет по сравнению с предшествующим многолетним периодом [1, с. 145-152].

1. Для европейской территории России зимний сток увеличился на 50-120%, летне-осенний – на 30-80%. Весенний сток для ряда крупных регионов в последние десятилетия снизился на 10-30%.

2. Для азиатской территории страны наиболее значимо зимний сток вырос у Тобола и других левобережных притоков Иртыша (на 40-70%). Незначимые положительные тренды отмечаются в бассейне Лены (10-30%), в бассейне Енисея и в Забайкалье (10-20%). Летне-осенний сток рек изменился не столь однозначно, за исключением

увеличения стока у левобережных притоков Иртыша (на 25-50%), рек бассейна Лены (на 10-20%) и рек северо-востока (на 15-30%). Сток весеннего половодья уменьшился в бассейне Оби на 10-30%, на реках Забайкалья на 5-15% и увеличился на притоках Тобола и Иртыша на 15-25%, в ряде притоков Лены на 19-20%.

Настоящие исследования в продолжение работ ГГИ направлены на выявление особенностей гидрологического режима рек по створам, выше которых имеются водохранилища сезонного или многолетнего регулирования, или осуществляются крупные водозаборы. И в этом отношении наиболее интересным представляется р. Иртыш.

Иртыш в пределах Российской Федерации, являясь трансграничным водотоком, зарегулированным водохранилищами Казахстана, тем не менее, как и всякий гидрологический объект, подвержен воздействию общих климатических изменений. Основываясь на вышесказанном, представляется актуальным выявление тенденций и особенностей изменения гидрологического режима р. Иртыш в створах: г. Омска, г. Усть-Ишима, г. Тобольска.

#### **Краткая характеристика объекта исследования**

Иртыш начинается в ледниках юго-западного склона Монгольского Алтая, и до впадения в озеро Зайсан река имеет название Черный Иртыш. Иртыш протекает по территории КНР (580 км), далее – по территории Казахстана (1637 км) и Российской Федерации (2031 км). В пределах Республики Казахстан выстроены водохранилища Верхне-Иртышского каскада (Бухтарминское, Усть-Каменогорское, Шульбинское) и канал Иртыш-Караганда (им. К. Сатпаева) (рисунок 1).

Бухтарминское водохранилище, заполнение которого началось в 1960 г., с 1966 г. осуществляет **многолетнее регулирование стока**. Строительство ГЭС началось в 1953 г., первый агрегат пущен в 1960 г., на полную мощность станция введена в 1966 г. Из водохранилища ежегодно осуществляются весенние попуски для обводнения сотен тысяч гектаров пойменных лугов в Павлодарской, Восточно-Казахстанской областях Республики Казахстан.

Усть-Каменогорское водохранилище, заполненное в 1952-54 гг., осуществляет **недельное регулирование стока**. Первая турбина была введена в эксплуатацию в декабре 1952 г. ГЭС вышла на проектную мощность в 1959 г., оставшиеся три турбины были введены в июне 1953 г., декабре 1953 г. и ноябре 1959 г.

Шульбинское водохранилище осуществляет сезонное регулирование стока боковой приточности между створами плотины Бухтарминской ГЭС и Шульбинской ГЭС **в период весенних**

**природоохранных попусков, а также в период прохождения летне-осенних паводков.** Строительство гидроэлектростанции начато в 1976 г., первый гидроагрегат запущен в промышленную эксплуатацию 23 декабря 1987 г., последний из шести гидроагрегатов введен в работу 19 декабря 1994 г.



Рисунок 1 – Бассейн р. Иртыш

Канал Иртыш – Караганда (им. К. Сатпаева) – оросительно-обводнительный канал длиной 458 км берёт начало из притока Иртыша – реки Белой, выше города Аксу. Расчетная пропускная способность канала в начале трассы – 75 м<sup>3</sup>/с. Основными сооружениями канала являются 22 насосные станции подъёма, 14 водохранилищ, 34 участковых канала, 11 гидроузлов. Сооружение канала начато в 1968 г., закончено в 1975 г. По проекту вода предназначена для водоснабжения городов Экибастуза, Караганды, Темиртау и для орошения 120 тыс. га. сельско-хозяйственных земель. В последние годы осуществляется крупный водозабор для водообеспечения г. Астана.



### Анализ динамики годового стока

При анализе рядов годового стока, взятых из Гидрологических ежегодников Гидрометеослужбы, использовались расчетные периоды с 1936 по 1999 гг.

Линейный тренд многолетних среднегодовых расходов р. Иртыш в створе г. Омска, как показывает рисунок 2, носит убывающий характер. Особенности водного режима в данном створе определяются режимами регулирования вышележащих водохранилищ, введенных в эксплуатацию после 1951 г.



Рисунок 2 – Многолетняя динамика среднегодовых расходов р. Иртыша в створе г. Омска с наложенным линейным трендом

Другим фактором, влияющий на водность Иртыша, является отсутствие крупных притоков от границы с Республикой Казахстан до устья реки Оми у г. Омска.

По сравнению с г. Омском и с г. Усть-Ишимом регулирующее влияние водохранилищ в значительной мере нивелировано в створе г. Тобольска (рисунок 3), где выявляется положительный линейный тренд в динамике среднегодовых расходов, что соответствует многолетней динамике (1936-2006 гг.) водных ресурсов Российской Федерации [1, с. 126].

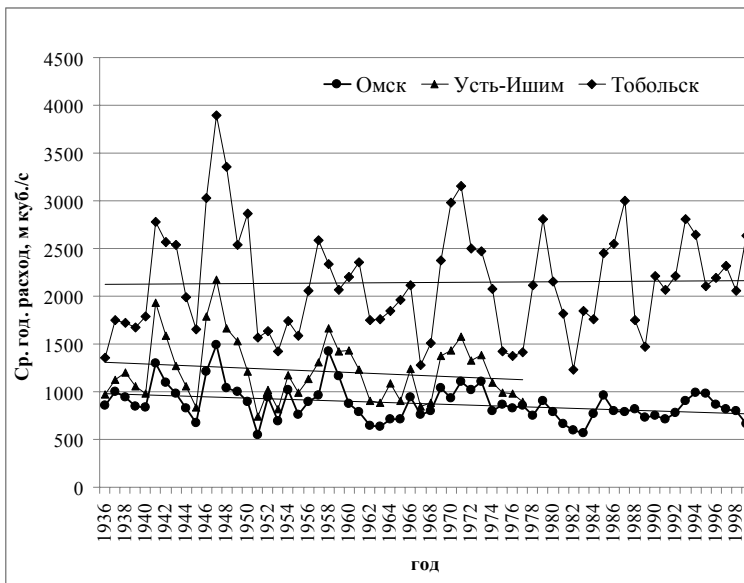


Рисунок 3 – Многолетняя динамика среднегодовых расходов р. Иртыша и их тренды: створы г. Омск, г. Усть-Ишим, г. Тобольск

Поскольку, начиная с 1952 г., имеет место антропогенное влияние на сток р. Иртыш (начато наполнение Усть-Каменогорского водохранилища), то требуется оценить однородность рядов с 1936 по 1951 гг. и с 1952 по 1999 гг. и их репрезентативность в створах г. Омска, г. Тобольска.

**Оценка репрезентативности выбранных рядов наблюдений** определялась с помощью расчёта и построения сокращенной интегральной кривой (рисунок 4).

Для створов г. Омска и г. Тобольска ряд с 1936 по 1950 гг. включает в себя три маловодных фазы и три многоводных фазы, поэтому можно сделать вывод, что ряд наблюдений состоит из полного цикла колебания водности: ряд репрезентативен. Ряды с 1951 по 1999 гг. включают в себя 14 полных циклов колебания водности разной продолжительности, что также свидетельствует о репрезентативности и второго периода.

В связи с этим для обеспечения репрезентативности был скорректирован интервал: 1 период естественного стока – с 1936 по 1950 гг., 2 период – с 1951 по 1999 гг.

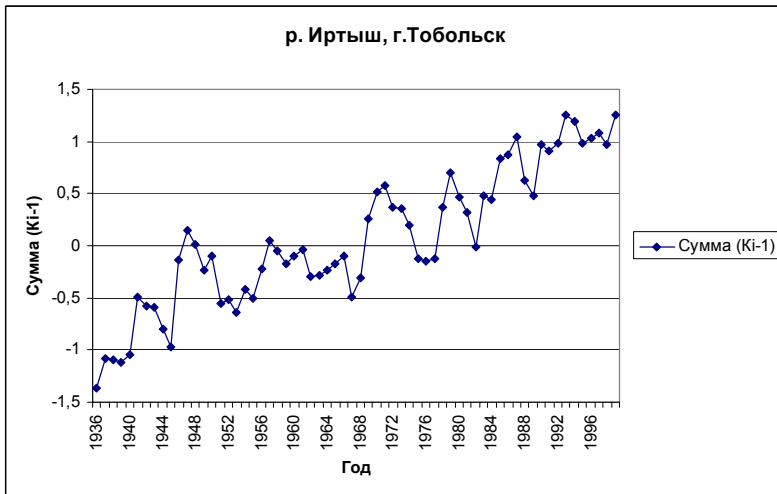


Рисунок 4 – Сокращенные интегральные кривые р. Иртыш: за период 1936-1996 гг.: створы г. Омск и г. Тобольск

*Оценка однородности выбранных рядов* проводилась при помощи критерия Фишера и Стьюдента.

***В створе г. Омска.***

Для первого ряда наблюдений с количеством членов ряда  $n_1=15$  средний многолетний расход  $Q_1 = 997,63 \text{ м}^3/\text{с}$ , среднеквадратичное

отклонение от среднего  $\sigma_1 = 209,55 \text{ м}^3/\text{с}$ , коэффициент вариации  $Cv_1 = 0,21$ , коэффициент асимметрии  $Cs_1 = 0,96$ .

Для второго ряда наблюдений за  $n_2=49$  лет средний многолетний расход  $Q_2 = 840,77 \text{ м}^3/\text{с}$ , среднеквадратичное отклонение от среднего составляет  $\sigma_2 = 164,54 \text{ м}^3/\text{с}$ , коэффициент вариации  $Cv_2 = 0,196$ , коэффициент асимметрии  $Cs_2 = 0,95$ .

Проверка однородности дисперсий с помощью критерия Фишера для уровня значимости как 5%, так и 1%, дает рассчитанное значение  $F$  меньше критического  $F_\alpha$  ( $0,62 < 2$ ). Гипотеза об однородности дисперсий среднегодовых расходов может быть принята при уровне значимости 0,05 и 0,01.

Проверка однородности среднеарифметических значений расходов в створе г. Омска с помощью критерия Стьюдента дает превышение рассчитанного значения  $t = 39,54$  критической статистики  $t_{0,05} = 2,00$  и  $t_{0,01} = 2,66$  для данного числа степеней свободы 62. Что говорит о неоднородности ряда. Наблюдаемый полный ряд действительно является неоднородным.

#### ***В створе г. Тобольска.***

Для первого периода наблюдений за  $n_1= 15$  лет средний многолетний расход  $Q_1 = 2367,13 \text{ м}^3/\text{с}$ , среднеквадратичное отклонение  $\sigma_1 = 735,83 \text{ м}^3/\text{с}$ , коэффициент вариации  $Cv_1 = 0,31$ , коэффициент асимметрии  $Cs_1 = 0,53$ .

Для второго периода наблюдений за  $n_2=49$  лет средний многолетний расход  $Q_2 = 2076,57 \text{ м}^3/\text{с}$ , среднеквадратичное отклонение от среднего составляет  $\sigma_2 = 480,32 \text{ м}^3/\text{с}$ , коэффициент вариации  $Cv_2 = 0,23$ , коэффициент асимметрии  $Cs_2 = 0,23$ .

Проверка однородности дисперсий с помощью критерия Фишера для уровней значимости как 5%, так и 1%, дает рассчитанное значение  $F$  меньше критического  $F_\alpha$  ( $0,426 < 2$ ). Гипотеза об однородности дисперсий среднегодовых расходов может быть принята при уровне значимости 0,05 и 0,01.

Проверка однородности среднеарифметических значений расходов в створе г. Тобольска с помощью критерия Стьюдента дает превышение рассчитанного значения  $t = 41,699$  критической статистики  $t_{0,05} = 2,00$  и  $t_{0,01} = 2,66$  для числа степеней свободы 62. Что, к сожалению, также говорит о неоднородности ряда.

Дальнейшая работа предполагает восстановление ряда естественного стока зарегулированного участка р. Иртыш, что достигается с помощью имитационного моделирования, регрессионными методами с использованием парной и множественной корреляции или водобалансовыми методами.

### Анализ внутригодового распределения стока

Для найденных среднееголетних расходов в створе г. Омска и г. Тобольска в указанные периоды построено внутригодовое распределение стока, рассчитанное с помощью метода реального года (рисунок 5). Здесь наблюдается уменьшение водности в мае – июне – июле при некотором росте расходов января – февраля – марта.

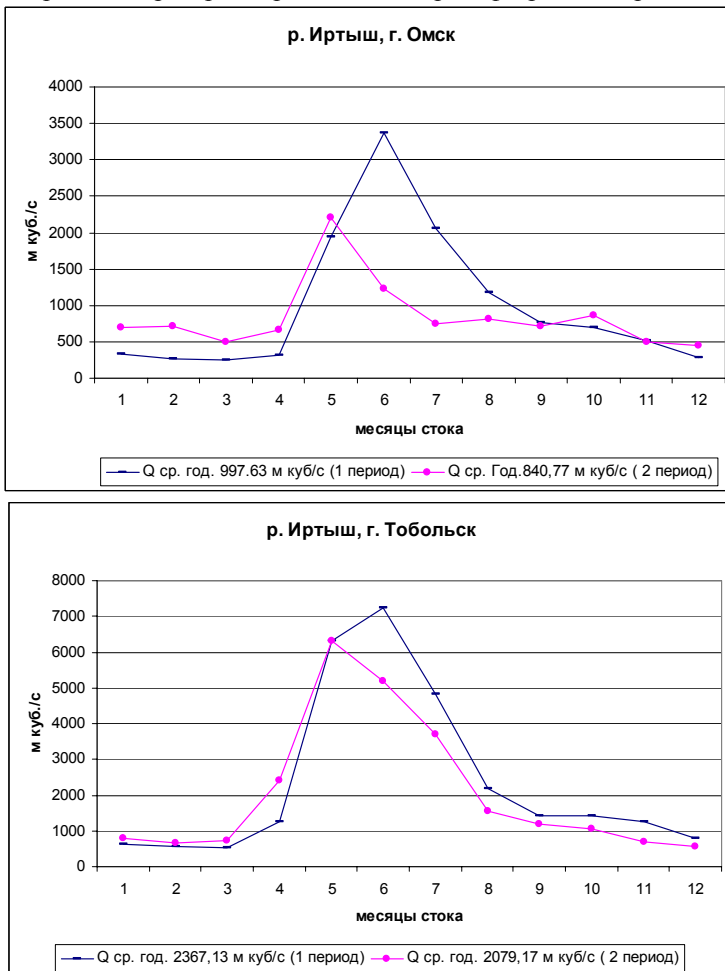


Рисунок 5 – Внутригодовое распределение стока р. Иртыш при естественном режиме функционирования (1 период) и при зарегулированном режиме его верхнего течения (2 период)

Попуски из водохранилищ Верхне-Иртышского каскада: энергетический (зимний, с ноября по апрель), судоходный (в навигационный период, с мая по октябрь), на обводнение поймы – регламентировались до недавнего времени «Временными правилами комплексного использования водных ресурсов Верхне-Иртышского каскада водохранилищ» (1991 г.) [3]. По данному документу гарантированный зимний расход воды в нижнем бьефе Шульбинской ГЭС должен выдерживаться с обеспеченностью 90% в размере 430 м<sup>3</sup>/с, а в навигационный период – 700 м<sup>3</sup>/с. За вычетом затрат стока на территории Казахстана к пограничному створу РФ должно поступать соответственно 381 и 587 м<sup>3</sup>/с.

В последние годы, в связи с передачей в 1997 году Усть-Каменогорской и Шульбинской ГЭС в концессию американской корпорации AES, требования «Временных правил» не выполняются, зимний энергетический попуск значительно увеличен, а летний навигационный попуск соответственно уменьшен [3]. В результате изменился режим Иртыша и в пограничном створе, что негативно сказывается на водохозяйственной обстановке в Омской области РФ.

### **Влияние климатических факторов на динамику водных ресурсов р. Иртыш**

На фоне уже установленных закономерностей изменений стока рек РФ в условия изменения климата представляется интересным проанализировать тренды среднемесячных расходов зарегулированных рек. В этом отношении применение методики ГГИ для Иртыша вполне допустимо.

При выстраивании графиков многолетней динамики среднемесячных расходов воды р. Иртыш (г. Омск) деления на периоды рядов наблюдений не происходит (рисунок 6). Использование графиков требует проверки гипотезы на наличие линейных трендов. Данный аспект планируется уточнить в дальнейшей работе.

Изменение среднемесячного стока р. Иртыш за период с 1978 по 1999 гг. по отношению к среднему за 1936-1977 гг. в зимних месяцах дает качественную картину, сходную с установленной динамикой по России. По абсолютному же значению максимальный положительный тренд (декабрь) достигает 25%, но до значений в 45-50% не доходит. Значимость такого тренда по принятым критериям [1] – «не значим».

С мая по октябрь в период с 1978 по 1999 г. наблюдается уменьшение стока (см. рисунок 6), вызванное как естественными факторами, так и влиянием водохранилищ.

При дальнейшем анализе факторов, влияющих на изменение стока в створе г. Тобольск, следует принимать во внимание наличие

значимого роста зимнего стока у левобережных притоков Иртыша и Тобола.

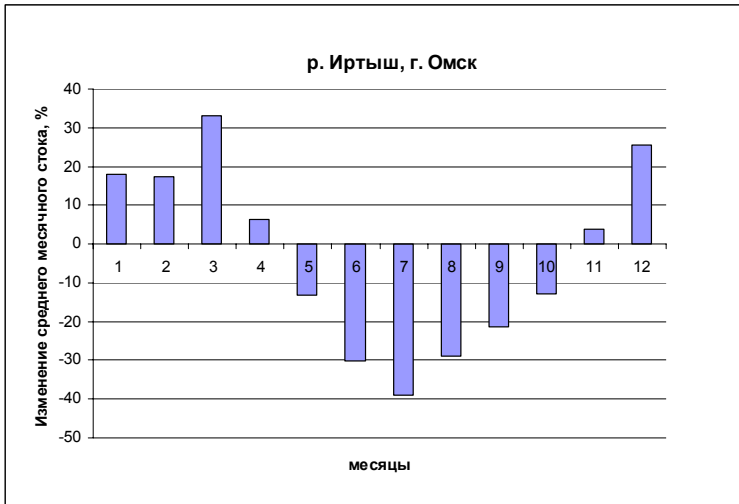


Рисунок 6 – Изменение среднемесячного стока р. Иртыша за период с 1978 по 1999 гг. по отношению к среднему за 1936-1977 гг., %

Положительная многолетняя динамика среднемесячных расходов р. Иртыша в створе г. Омск с ноября по апрель и убывающая в мае представлена на рисунках 7-9.

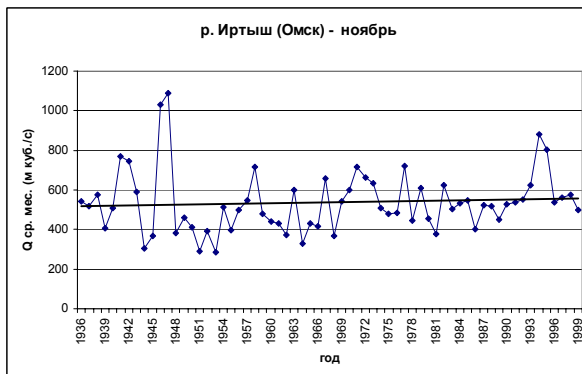


Рисунок 7 – Многолетняя динамика среднемесячных расходов воды р. Иртыш, г. Омск за ноябрь (м<sup>3</sup>/с)

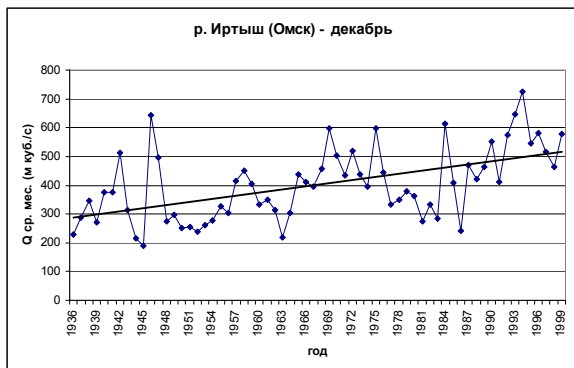


Рисунок 8 – Многолетняя динамика среднеемесячных расходов воды р. Иртыш, г. Омск за зимний период (м<sup>3</sup>/с)



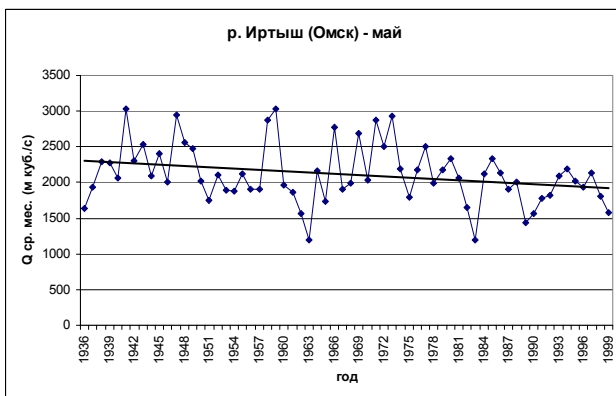
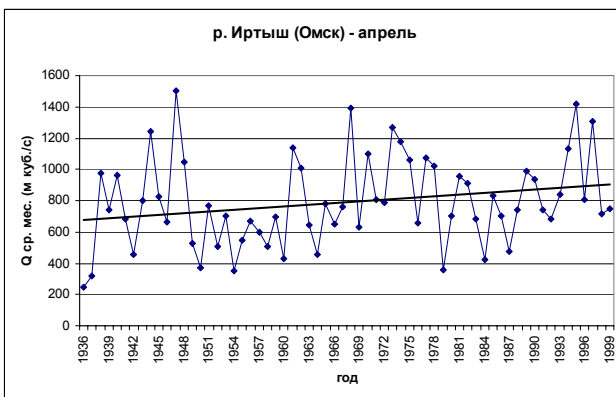
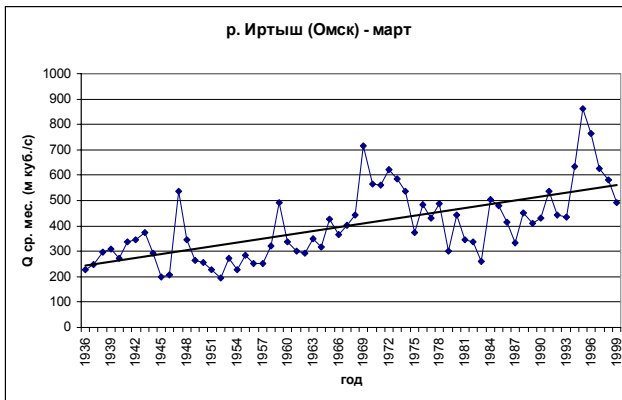


Рисунок 9 – Многолетняя динамика среднемесячных расходов воды р. Иртыш, г. Омск за весенний период ( $\text{м}^3/\text{с}$ )

## **Выводы**

Проведенный анализ рядов средних многолетних расходов р. Иртыш в створах г. Омска и г. Тобольска выявил неоднородность выбранных рядов по критерию Стьюдента, что подтверждает влияние зарегулированного стока верхнего течения Иртыша на его среднее течение.

В створе г. Тобольска выявлен положительный линейный тренд в динамике среднегодовых расходов, что соответствует многолетней динамике (1936-2006 гг.) водных ресурсов Российской Федерации и свидетельствует об ослаблении влияния верхней части бассейна Иртыша.

Внутригодовое распределение стока р. Иртыш при зарегулированном режиме его верхнего течения отличается от естественного режима сглаженностью паводочных максимумов.

В условиях потепления климата для зарегулированного Иртыша в створе г. Омска увеличение зимнего стока наблюдается в пределах 20% при общем уменьшении стока в летнее время.

*Работа выполнена в рамках интеграционного проекта СО РАН, выполняемого с организациями УрО РАН (№ 82).*

## *Литература*

1. Малинин В.Н. Изменчивость глобального водообмена в условиях меняющегося климата // Водные ресурсы, 2009. – №1., т.36. – С.15-28.
2. Водные ресурсы России и их использование / Под ред. проф. И.А. Шикломанова. – СПб: Государственный гидрологический институт. – 600 с.
3. Иртышско-Обская глубоководная магистраль от Китая до северного морского пути в составе транспортно-энергетической водной системы (ТЭВС) Евразии /Л.Н. Козлов, А.А. Беляков // Евразийская экономическая интеграции. – 2009.– №3 (4). – С. 132-143.

## ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДОНОСНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ КУЗБАССА

Магаева Л.А., Губарев М.С.

*Институт водных и экологических проблем СО РАН,  
Барнаул*

В связи со всё возрастающей антропогенной нагрузкой на ландшафты необходимо заранее оценить экологическую устойчивость каждого компонента ландшафта и в частности подземных вод. Рассматривая распространение, водовмещающие породы, условия питания и разгрузки подземных вод бассейна р. Томь [1], мы сделали свои предположения об экологической устойчивости подземных вод Кузбасса.

В бассейне р. Томь пресные воды приурочены к зоне активной трещиноватости. Ее мощность можно оценить по глубине расчленения территории (рисунок 1). Основная дрена р. Томь имеет отметки уреза воды на входе в Кузнецкий адартезианский бассейн 232 м, на выходе в районе г. Кемерово – 102 м. Для прилегающей территории мощность зоны активной трещиноватости в среднем 130 м.

Водоносные зоны трещиноватости Кузнецкого Алатау протерозойских, кембрийских и девонских пород распространены на поверхностях с отметками от 300 до 800-1600 м. Глубина расчленения Кузнецкого Алатау достигает 500 м. Водотоки активно дренируют водоносные зоны трещиноватости и являются участками разгрузки подземных вод, о чем свидетельствуют многочисленные родники. Подземные воды безнапорные. Областью питания их являются все повышенные элементы рельефа. С поверхности водоносные зоны трещиноватости перекрыты рыхлыми водопроницаемыми, но практически безводными отложениями четвертичного возраста разной мощности. Наличие свободной урвонной поверхности водоносных зон трещиноватости говорит о чрезвычайной уязвимости подземных вод к загрязнению, но наличие чехла рыхлых отложений снижает их уязвимость и несколько повышает защищенность к воздействию загрязняющих факторов.

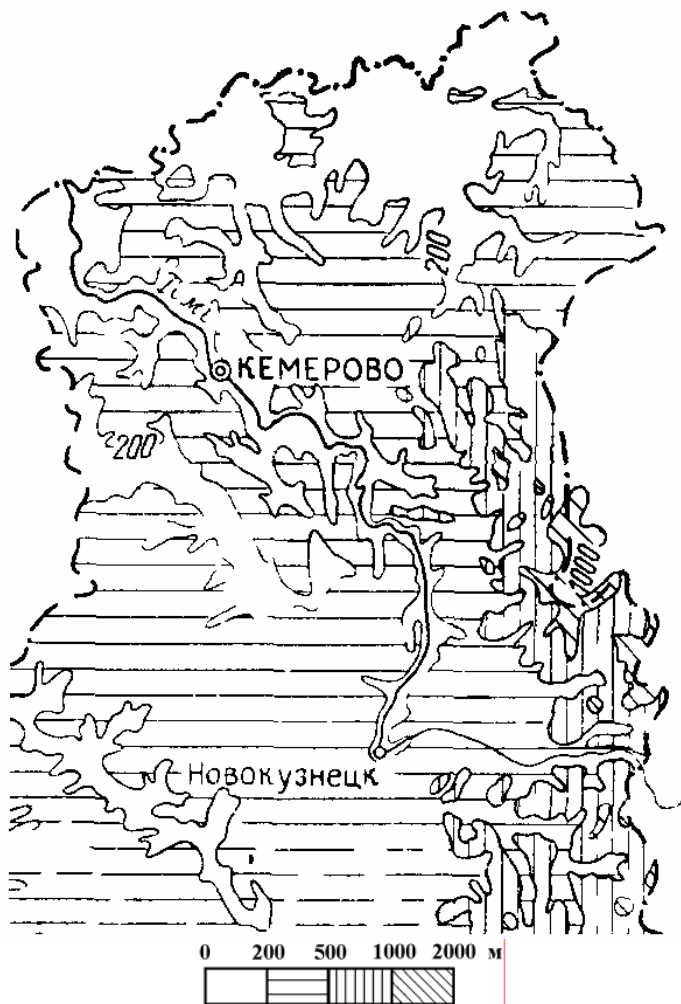


Рисунок 1– Гипсометрическая карта

В долинах р. Томь и ее крупных притоков – Кондомы, Мрас-Су и других, имеющих широкий террасовый комплекс, вмещающий подземные воды аллювиальных отложений, пригодных для водоснабжения, устойчивость к антропогенному воздействию очень низкая. Режим подземных вод определяется режимом воды в реке и атмосферными осадками, которые проникают в подземные воды на

всей площади их распространения вместе со всеми загрязняющими элементами. О низкой устойчивости к загрязнению вод аллювиальных отложений свидетельствуют анализы воды из скважин и родников приведенных в работе [2].

Водоносность зон трещиноватости Кузнецкого адартезианского бассейна нижнекаменноугольных-нижнепермских, верхнепермских, триасовых и нижнее-среднеюрских отложений неоднородна и зависит от развитой структурной трещиноватости. Для восточной части бассейна характерны больше трещины растяжения. В западной и северо-западной преобладают трещины сжатия. В центральной части господствуют как трещины сжатия, так и трещины растяжения(1). Развитие трещин определяет водообильность и гидравлическую связь структур. Об этом говорит тот факт, что воды адартезианского бассейна напорные и с выполаживанием рельефа от периферии к центру бассейна уменьшается разница между абсолютными отметками уровней подземных вод в долинах и на водоразделах. Скважинами часто вскрываются самоизливающиеся воды не только в долинах, но и на склонах (1). С поверхности водоносные зоны перекрыты чехлом рыхлых суглинисто-глинистых четвертичных отложений мощностью 40-50 м. Они выполняют роль защитного экрана. Напорный характер вод, наличие защитного слоя позволяет считать подземные воды Кузнецкого адартезианского бассейна защищенными от загрязнения. Однако широкая угледобывающая деятельность создает в пределах шахт и карьеров огромные депрессионные воронки. На их территории снижены напоры, в некоторых местах ниже местных дрен. Переход от напорного в безнапорный режим водоносных зон делает эти поверхности подверженными загрязнению, что и наблюдается на территории шахтных полей.

#### *Литература*

1. Гидрогеология СССР, том 17, Кемеровская область и Алтайский край, Изд-во «Недра», М., 1972. 398 с.
2. Шварцев С.Л., Савичев О.Г. Базовые пункты гидрогеохимических наблюдений – новая методологическая основа для решения водно-экологических проблем (на примере бассейна верхней и средней Оби) //Обской вестник, № 3-4, 1999. – С. 27-32.

## **ОСНОВНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РЕКИ ИРТЫШ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ В ОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

Родькин В.П.

*ГОУ ВПО Омская государственная медицинская академия Росздрава,  
Омск*

Река Иртыш – один из самых крупных водотоков в Западной Сибири, протекая по территории Омской области, проходя через несколько географических зон, она приобретает характер равнинной реки с небольшим уклоном русла.

Река широко используется для хозяйственно-питьевых целей, водоснабжения промышленности и сельского хозяйства, спортивно-оздоровительных целей, архитектурно-эстетических нужд, судоходства и других целей.

Данный водоток является трансграничной рекой, берущей начало в Китае, далее пересекает с юга на север восточную часть Казахстана и затем протекает по территории Омской и Тюменской областей. При этом каждая из стран, по которым протекает р. Иртыш, имеет свои собственные интересы в использовании её. Как отмечает С.В. Костарев (2005) для Китая – это основа развития и заселения территории Сянь-Чжань Уйгурского автономного округа республики (предполагается переброс части стока реки в этот регион). В Восточной части Казахстана имеется каскад крупных водохранилищ, вырабатывающих до 80% всей электроэнергии Казахстана. Для Омской области река Иртыш – основной источник водоснабжения, причём для г. Омска – единственный источник централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Проблема истощения водных ресурсов Иртыша давно стоит в центре внимания не только научной общественности, но и всего населения Омского Прииртышья. Возникла эта проблема, по мнению О.П. Баженовой (2009), из-за чрезмерно интенсивного использования реки на всём её протяжении от Китая до России. Зарегулирование Верхнего Иртыша на территории Казахстана каскадом гидроэлектростанций, забор воды мощными каналами в Китае и Казахстане, разветвлённая сеть водоёмов к многочисленным населённым пунктам в бассейне Иртыша, постоянно возрастающие масштабы добычи песка в русле реки – это лишь краткий перечень нерациональной деятельности человека в бассейне реки, приведший к существенному истощению её водных ресурсов.

Следует заметить, что на протяжении десятков лет река Иртыш подвержена загрязнению разного рода опасными поллютантами, что обуславливает не только необходимость дорогостоящей очистки её воды для питьевого водоснабжения, но и представляет потенциальную опасность для здоровья населения.

Омская область, как отмечают В.Л. Белова, И.А. Вяткин (2008), является одним из многих регионов страны, где продолжает оставаться нерешённой проблема загрязнения водных ресурсов, водоохраных зон и водосборных бассейнов. Протекающая по территории региона река Иртыш загрязняется сточными водами промышленных предприятий, сельскохозяйственных комплексов, хозяйственно-бытовыми стоками. Загрязнению Иртыша и его притоков способствует практически полное отсутствие у сельских населённых пунктов систем водоочистки и канализаций. Многие, за исключением некоторых районных центров, притоки Иртыша находятся сегодня в критической экологической ситуации, а это в свою очередь способствует ухудшению качества реки Иртыш. Одной из основных причин, способствующих загрязнению водных ресурсов, является массовая застройка водоохраных зон, и, прежде всего, их прибрежных защитных полос. Значительный ущерб Иртышу и его притокам наносится в сельской местности из-за нарушения режима хозяйственной деятельности в водоохраных зонах и попадания в водотоки органических минеральных загрязнений, а также смывы почвы в результате водной эрозии в весенне-летний период.

Большое влияние на процессы самозагрязнения и самоочищения водоёмов оказывают и донные отложения, которые являются депо различных биогенных и токсических компонентов.

По данным О.В. Демановой (2009) в 2008 году на территории Омской области вода р. Иртыш поступала «очень загрязнённая» класса ЗБ (створ с. Татарка), в створе г. Омск (выше с. Новая Станица) вода оценивается как «загрязнённая» класса ЗА, а ниже города – «очень загрязнённая» класса ЗБ. Несмотря на то, что качество воды в реке Иртыш за последние годы несколько улучшилось, а вода из класса качества 4 перешла в класс качества 3, по-прежнему велико количество проб воды с превышением ПДК ряда веществ. На участке реки Иртыш от с. Татарка и до с. Новая станица (участок в 73 км) происходит некоторое улучшение качества воды, по-видимому, за счёт самоочищения, а далее под влиянием промливневых сточных выпусков предприятий г. Омска на всём протяжении реки до п. Береговой происходит ухудшение качества воды, растёт процент

проб с превышением ПДК, соответственно, растут среднегодовые концентрации примесей.

Основными загрязняющими компонентами воды реки Иртыш являются фенолы, нефтепродукты, железо общее, медь, цинк, алюминий, марганец, соединения азота, органические вещества.

В г. Омске в течение ряда лет не решается вопрос по ликвидации выпусков промышленных сточных вод в черте города и вопросы очистки ливневых стоков.

Исходя из вышеизложенного, в настоящее время существует острая необходимость разработки и реализации водоохранных мероприятий по санитарной охране реки Иртыша. По нашему мнению, целесообразно осуществление следующих мероприятий:

- усовершенствование нормативно-правовой базы по рациональному водопользованию и санитарной охране этого водоёма;

- создание международных бассейновых советов по управлению водными ресурсами реки Иртыш в интересах всех водопользователей, при этом необходимо создание полномочного органа управления, объединяющего представителей всего населения бассейна, в том числе государственной власти, компетентной общественности и бизнеса, использующего водные и сопутствующие ресурсы – рыбные, пойменные, песчаные и другие;

- неукоснительно соблюдать условия сброса сточных вод в р. Иртыш и её притоки;

- повысить рекреационную функцию набережных, формировать речной фасад населённых пунктов, расположенных по берега реки Иртыш, с учётом водоохранных ограничений и экологической значимости;

- запретить крупномасштабное изъятие песка из русла реки Иртыш;

- добиться увеличения инвестиций в мероприятия по санитарной охране реки Иртыш и её притоков от загрязнения и истощения;

- усилить пропаганду экологических знаний среди населения.

#### *Литература*

1. Баженова О.П. Современное состояние экосистемы Иртыша и оценка проекта гидроузла ниже Омска / О.П. Баженова // Реки для жизни: Материалы региональной экологической конференции. – Омск, 2009. – С. 10–12.

2. Белова В.Л. Экологические проблемы рек Омской области и пути их решения / В.Л. Белова, И.П.А. Вяткин // Водные инициативы: проблемы и



перспективы: Материалы IV Международной конференции «Реки Сибири». – Омск: Полиграфический центр КАН, 2008. – С. 19-23.

3. Деманова О.В. Оценка качества воды реки Иртыш / О.В. Деманова // Реки для жизни: Материалы региональной экологической конференции. – Омск, 2009. – С. 12-14.

4. Костарев С.В. Перспективы создания бассейновых советов в Сибири / С.В. Костарев // Проблемы устойчивого развития Обь-Иртышского бассейна. Новосибирск, 2005. – С. 65-69.

## СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДОВ АЛТАЙСКОГО КРАЯ В БАССЕЙНЕ Р. АЛЕЙ

Рыбкина И.Д.

*Институт водных и экологических проблем СО РАН,  
Барнаул*

Бассейн р. Алей полностью располагается в пределах Алтайского края, разделён на два водохозяйственных участка (ВХУ) и характеризуется следующим водозабором<sup>1</sup> 96,12 млн. м<sup>3</sup> (таблица 1). Большая часть воды забирается из поверхностных водных объектов (77,7%).

Таблица 1 – Особенности водопользования в бассейне р. Алей (2007 г.)

	ВХУ 13-01-02-001	ВХУ 13-01-02-002	Бассейн в целом
<b>Забор воды, млн. куб. м</b>	<b>4,03</b>	<b>92,09</b>	<b>96,12</b>
в том числе:			
из поверхностных вод	0,72	73,98	74,70
из подземных вод	3,31	18,11	21,42
<b>Использовано, млн. куб. м</b>	<b>3,93</b>	<b>61,63</b>	<b>65,56</b>
в том числе:			
на хозяйственно-питьевые нужды	1,20	15,70	16,90
на производственные нужды	0,65	12,17	12,82
на орошение	1,14	28,17	29,31
на с/х водоснабжение	0,77	3,54	4,31
на прочие нужды	0,17	2,05	2,22
<b>Сброс сточных вод, млн. куб.м</b>	<b>0,95</b>	<b>24,49</b>	<b>25,44</b>
в поверхностные водные объекты	0,00	13,97	13,97
в том числе:			
загрязненных	0,00	12,84	12,84
нормативно-очищенных	0,00	1,13	1,13
<b>Оборотное и повторное водоснабжение, млн. куб. м</b>	<b>0,31</b>	<b>11,87</b>	<b>12,18</b>

Из общего водозабора 68,2% используется в отраслях народного хозяйства и для водоснабжения населения бассейна. При этом в структуре прямоточного водопотребления явное преимущество имеет

---

<sup>1</sup> Здесь и далее приводятся обобщенные данные государственного учёта использования воды, предоставленные Верхне-Обским БВУ, за 2007 год.

использование воды на цели орошения (44,7%). На хозяйственно-питьевые и производственные нужды приходится 25,8% и 19,6%. Доля сельскохозяйственного водоснабжения составляет 6,6%.

Сброс сточных вод осуществляется в объёме 25,44 млн. м<sup>3</sup>. В поверхностные водные объекты сбрасывается 54,9%, из них загрязнёнными – 91,9%.

В пределах бассейна расположены четыре города – Змеиногорск, Горняк, Рубцовск и Алейск, заборы которых составляют 41,0% общих водозаборов в бассейне. Каждый город имеет свои особенности и проблемы водоснабжения.

В верховьях бассейна, в гг. Змеиногорск и Горняк, питьевое водоснабжение осуществляется исключительно из подземных источников. Головной водозабор Змеиногорска расположен в 3,4 км на северо-восток от города на левом берегу р. Корболиха, правого притока Алея. Водоснабжение осуществляется из восьми подземных скважин с глубины 30-50 м и составляет 1643,8 м<sup>3</sup>/сутки (данные 2007 года). При этом удельное водопотребление в расчете на одного жителя города, по нашим расчётам, достигает 141,7 л/сутки.

Вместе с тем, дебет скважин недостаточен для перспективного развития города. Срок эксплуатации имеющихся скважин закончился. В городе стоит вопрос о переносе основного водозабора. Для этих целей разработан проект на бурение ещё двух скважин.

По данным ОАО «Алтайская гидрогеологическая экспедиция» [1], запасы питьевых и технических подземных вод, которые могут быть использованы для целей перспективного развития г. Змеиногорска, составляют 2850,0 м<sup>3</sup>/сутки (Зареченское месторождение). Перспективы водоснабжения из поверхностных водных источников отсутствуют.

Водоснабжение города Горняк осуществляется из подземных источников площадным водозабором на Георгиевском участке Георгиевского месторождения в количестве 3220 м<sup>3</sup>/сутки (данные 2007 года). Запасы подземных вод на участке разведаны по категориям А+В в объёме 24220 м<sup>3</sup>/сутки.

Водозабор расположен в 18 км на север от г. Горняк и 1,0-1,5 км на запад от с. Георгиевка Локтевского района, в 850 м от берега р. Алей. Водозабор осуществляется из 20 эксплуатационных скважин глубиной 37,5-43 м, компактно расположенных на участке 1400×600 м. Постоянно действуют 12-13 скважин, остальные находятся в резерве. Удельное водопотребление превышает 200 л/сутки на одного жителя города.

Георгиевский хозяйственно-питьевой водозабор разведан институтом "Казгипроцветмет" в 1962-1964 гг. В период 1964-1967 гг. подготовлены и запущены в эксплуатацию шесть первых скважин. Величина водоотбора в 1970-1980-е годы возросла с 4,7 тыс. м<sup>3</sup>/сутки в 1967 г. до 25,5 тыс. м<sup>3</sup>/сутки в 1984 г. и 22,5 тыс. м<sup>3</sup>/сутки в 1990 году. Затем в 1990-е годы из-за остановки Алтайского ГОКа водоотбор сократился и к 2000 г. составил 11,7 тыс. м<sup>3</sup>/сутки. В 2000-е годы водоотбор колебался от 2,1 тыс. м<sup>3</sup>/сутки (2002 г.) до 9,2 тыс. м<sup>3</sup>/сутки (2004 г.).

Согласно лицензионному соглашению ЗАО «Горняцкий водоканал», уровень добычи воды в 2008 году не должен был превышать 13,84 тыс. м<sup>3</sup>/сутки (или 4789,4 тыс. м<sup>3</sup>/год), в том числе по видам водопользования:

– хозяйственно-питьевые нужды населения – 1,41 тыс. м<sup>3</sup>/сутки (514,3 тыс. м<sup>3</sup>/год);

– нужды индивидуального животноводства – 0,10 тыс. м<sup>3</sup>/сутки (36,5 тыс. м<sup>3</sup>/год);

– полив приусадебных участков – 1,36 тыс. м<sup>3</sup>/сутки (166,5 тыс. м<sup>3</sup>/год);

– собственные производственные нужды – 1,01 тыс. м<sup>3</sup>/сутки (367,0 тыс. м<sup>3</sup>/год);

– собственные хозяйственно-питьевые нужды – 0,02 тыс. м<sup>3</sup>/сутки (4,5 тыс. м<sup>3</sup>/год);

– хозяйственно-питьевые нужды Жезкентского ГОКа Республики Казахстан – 6,92 тыс. м<sup>3</sup>/сутки (2525,5 тыс. м<sup>3</sup>/год);

– хозяйственно-питьевые и производственные нужды организаций – 3,02 тыс. м<sup>3</sup>/сутки (1101,5 тыс. м<sup>3</sup>/год).

Фактически же общий забор воды (из подземных и поверхностных источников) в 2008 году составил 5597,0 тыс. м<sup>3</sup>, в том числе воды из подземных водоносных горизонтов питьевого качества – 3066,0 тыс. м<sup>3</sup>. Для нужд Жезкентского ГОКа было передано 1939,0 тыс. м<sup>3</sup> питьевой воды из подземных источников и 2507,0 тыс. м<sup>3</sup> технической воды из р. Алей.

Из р. Алей вода забирается исключительно в производственных целях. Притоки основной реки (Корболиха, Змеёвка, Золотуха, Горёвка и другие) не используются в целях хозяйственно-питьевого водоснабжения из-за низких расходов речной воды и её неудовлетворительного качества (например, вода р. Золотуха имеет фоновые концентрации SO<sub>4</sub>, превышающие ПДК).

В среднем и нижнем течении реки Алей хозяйственно-питьевое водоснабжение расположенных здесь городов осуществляется за счёт

использования подрусловых вод р. Чарыш (г. Алейск), а также путём зарегулированности русла р. Алей (г. Рубцовск).

Вода в город Рубцовск поступает из реки Алей, без очистки подаётся на ТЭЦ и промышленные предприятия, после очистки со станции 2-го подъёма используется на хозяйственно-питьевые нужды. Всего из реки Алей на нужды города за 2008 год забрано воды в количестве 26316,2 тыс. м<sup>3</sup> (в 2007 г. – 30730,0 тыс. м<sup>3</sup>).

Расходы воды в р. Алей близ г. Рубцовска в зимнюю межень составляют 17798,4 м<sup>3</sup>/сутки [2], что крайне недостаточно для водоснабжения города с численностью населения 163,1 тысячи человек (в сутки водопотребление составляет порядка 80000 м<sup>3</sup>). Запасы подземных вод слишком малы: Куйбышевское и Самарское месторождения – не более 1000 м<sup>3</sup>/сутки [1].

Для целей хозяйственно-питьевого водоснабжения города на р. Склоуха дополнительно построено Склоухинское водохранилище (в 7 км на юго-восток от города), которое пополняется водами р. Алей. Используется водохранилище в период паводка и межени на Алее – при высокой мутности и в случае низких расходов речной воды. Однако с 2007 года водохранилище не заполнялось в связи с реконструкцией дамбы. В настоящее время водоснабжение города стабильно благодаря пускам расположенного выше по течению Гилёвского водохранилища (таблица 2). Удельное водопотребление на одного жителя города составляет 520,4 л/сутки.

Таблица 2 – График пусков воды из Гилёвского водохранилища на 2009-2010 гг. (по данным ФГУ «Алтаймелиоводхоз»)

Потребитель	Водопо- требление, млн. куб. м	Всего	2009										2010	
			III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II
МУП «Рубцовский водоканал»	хозяйствен- но-питьевое	31,8	3,0	2,6	2,6	2,6	2,5	2,5	2,5	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
	санитарные пуски	78,4	20,1	–	–	–	–	–	–	–	–	20,1	20,1	18,1

Город Алейск расположен в междуречье р. Алей и его притока р. Горёвка. Несмотря на это, наибольшую долю в заборе воды имеют подземные источники – свыше 70 %. Общий водозабор Алейска составляет около 2300-2400 м<sup>3</sup>/сутки. При этом из подземных источников забирается 1500-1800 м<sup>3</sup>/сутки. Водозабор (четыре скважины) расположен в черте города на расстоянии 5 км от берега р.

Алей. Воды забираются из водоносного горизонта с глубины 100 – 200 м.

Наряду с этим, для водоснабжения города с 1982 года используются воды Чарышского группового водопровода в объеме 4100–4200 м<sup>3</sup>/сутки. Водопровод обеспечивает водой 73 населённых пункта Алтайского края (Шипуновского, Алейского, Новичихинского, Поспелихинского, Егорьевского, Мамонтовского и Романовского районов)<sup>2</sup>. Забор воды общим объёмом 13700 м<sup>3</sup>/сутки осуществляется из 30 подземных скважин, расположенных вблизи с. Метели в пойме р. Чарыш (станция 1-го подъёма). Подрусловые воды имеют питьевое качество. Со станции 2-го подъёма вода поступает в г. Алейск, где используется путём трехкратного разбавления добываемых в черте города подземных вод, отличающихся высокой минерализацией (до 10 г/л). Таким образом, из 6575 м<sup>3</sup>/сутки (данные 2007 года) использованной городом воды на долю чарышской приходится от 60% до 70%. Удельное водопотребление на одного жителя составляет 146,6 /сутки.

Обобщение представленных материалов посредством SWOT-анализа позволило выделить сильные и слабые стороны водоснабжения городов, наметить возможности и угрозы их развитию (результаты SWOT-анализа представлены в таблице 3). Кроме этого, по методике Н.В. Маслова [3] с использованием *формул (1-4)* и на основании данных источников [1, 2] были составлены перспективные прогнозы увеличения численности населения по критерию наличия ресурсов поверхностных и подземных вод и рассчитаны показатели предельно допустимой (критической) численности населения городов. В случае смешанного водоснабжения города отдельно оценивались ресурсы поверхностных и подземных вод, затем полученные показатели численности суммировались.

Таблица 3 – Результаты SWOT-анализа для характеристики современного водопользования в городах бассейна р. Алей

Урбозко-системы	Сильные стороны развития (предпосылки)	Слабые стороны развития (ограничения)	Возможности развития	Угрозы развитию
Змеиногорск	расположение в верховьях бассейна в зоне формирования	недостаточный дебет существующих скважин, необходимость	разведка бурение дополнительных скважин	отсутствие поверхностных водных объектов – источников

<sup>2</sup> По данным Алтайского управления водопроводами

Урбозко-системы	Сильные стороны развития (предпосылки)	Слабые стороны развития (ограничения)	Возможности развития	Угрозы развитию
<b>Горняк</b>	поверхностного и подземного стока наличие крупного месторождения подземных вод (Георгиевское месторождение, 3 участка, общие запасы 96220 м <sup>3</sup> /сут.), из 20 скважин 12-13 эксплуатируется и 7-8 – в резерве	переноса основного водозабора города расположение основного водозабора в 18 км от города, водоснабжение г. Жезкент (6920 м <sup>3</sup> /сутки)	хозяйственно-питьевых целей расположение основного водозабора в 850 м от р. Алей, ниже по течению Гилевского водохранилища (полезный объём 424 млн. м <sup>3</sup> )	питьевого водоснабжения города аварийный сброс Гилевского водохранилища до 100 млн. м <sup>3</sup> , загрязнение поверхностных и подземных вод шахтными водами (хвостохранилище АГОКа по схеме р. Золотуха → р. Алей → р. Обь)
<b>Рубцовск</b>	зарегулированность русла реки Алей (Гилевское и Склоухинское водохранилища)	ограниченность запасов пресных подземных вод (Куйбышевское и Самарское месторождения 0,5 и 0,5 тыс. м <sup>3</sup> /сутки)	использование магистральных водоросительных каналов для развития пригородного хозяйства	обрушение дамбы Склоухинского водохранилища, сокращение расходов воды р. Алей в период зимней и осенней межени, сброс загрязнённых сточных вод из биопруда (оз. Горькое)
<b>Алейск</b>	наличие Чарышского группового водопровода, использование подрусовых вод р. Чарыш питьевого качества	степень загрязнённости воды в реке Алей – грязная (4 "А" класс) [4], требует специальной водоподготовки, кратность разбавления низкая, биологическая очистка стоков невозможна; высокая минерализация подземных вод (до 10 г/л)	расположение города в нижней части бассейна Алей – расходы воды увеличиваются, альтернативный источник водоснабжения	высокая степень износа (более 75%) инженерно-технических сооружений с последующим выходом из строя Чарышского водопровода

$$N_4 = \frac{E_4}{P_{ж} \cdot K_{расх} \cdot K_{акт}} \quad (1);$$

где  $N_4$  – критическая численность населения города по наличию поверхностных водных ресурсов, чел.;  $P_{ж}$  – существующий уровень среднесуточного водопотребления с учётом коммунально-бытовых нужд одного человека ( $\text{м}^3/\text{сут}$ );  $K_{расх}$  – повышающий коэффициент, которым учитывают характер водопотребления;  $K_{акт}$  – уровень хозяйственной активности жителей.

$$E_4 = k_{вод} \cdot G_M \cdot 86400 \quad (2);$$

где  $E_4$  – частная ёмкость города по наличию поверхностных водных ресурсов ( $\text{м}^3/\text{сут}$ );  $G_M$  – меженный расход воды в пригодных для водозабора водоёмах и водотоках,  $\text{м}^3/\text{с}$ ;  $k_{вод}$  – предел экологически безопасного изъятия воды всеми водопользователями. Оптимальное значение  $k_{вод} = 0,1$ .

$$N_5 = \frac{E_5}{P_{ж} \cdot k_{расх} \cdot k_{акт}} \quad (3);$$

где  $N_5$  – критическая численность населения города по наличию ресурсов подземных вод, чел.;  $P_{ж}$  – существующий уровень среднесуточного водопотребления с учётом коммунально-бытовых нужд одного человека ( $\text{м}^3/\text{сут}$ );  $K_{расх}$  – повышающий коэффициент, которым учитывают характер водопотребления;  $K_{акт}$  – уровень хозяйственной активности жителей городов.

$$E_5 = M \cdot S \cdot 86400 / 1000 \quad (4);$$

где  $E_5$  – частная ёмкость города по наличию поверхностных водных ресурсов ( $\text{м}^3/\text{сут}$ );  $M$  – модуль прогнозных эксплуатационных ресурсов подземных вод ( $\text{л/с с км}^2$ );  $S$  – площадь подземного артезианского

---

<sup>3</sup> В случае расположения города вне артезианского бассейна, в пределах складчатой области, характеризующейся водоносными комплексами с трещинными водами, в расчётах использовались



бассейна, км<sup>2</sup>.

Применение данных методов дало следующие результаты. Существующие затруднения в водоснабжении Змеиногорска, а именно недостаточный дебет имеющихся скважин и трудности в разведке и бурении новых месторождений, усиливаются отсутствием альтернативных источников питьевого водоснабжения из поверхностных вод. В настоящий момент численность населения города достигла отметки 11,6 тысяч человек. Однако с учётом имеющихся эксплуатационных запасов подземных вод количество проживающих жителей при сложившемся уровне водопотребления может обеспеченно расти до 20,1 тысяч человек.

В Горняке водоресурсная обеспеченность города за счет разведанных месторождений подземных вод позволяет увеличить численность населения в 7,5 раз. Вместе с тем, среди факторов риска: загрязнение поверхностных и подземных водных источников, почв, аварийный сброс Гилевского водохранилища. Особая проблема, требующая урегулирования на международном уровне, связана с приграничным положением города и необходимостью хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Жезкент Республики Казахстан.

Ситуация с водоснабжением в г. Рубцовск неоднозначна. С одной стороны, рост и развитие города ограничены эксплуатационными запасами пресных подземных вод, с другой – зарегулированность реки полностью обеспечивает его современные потребности. Дальнейшее развитие промышленности и рост численности населения возможны только через регулирование попусков двух водохранилищ, контроль сбросов сточных вод и решение проблем загрязнения поверхностных водных объектов. Предельно допустимая численность населения при существующих условиях функционирования системы водоснабжения города составляет 203,5 тысяч человек, что превышает современное число жителей на 24,5%.

В Алейске высокое качество питьевых вод поддерживается за счёт подачи подрусловых вод р. Чарыш. Использование собственных водных ресурсов ограничено вследствие загрязнения поверхностных водных объектов (р. Алей) и повышенной минерализации подземных вод. На этом фоне реальную угрозу развитию города представляет

---

эксплуатационные запасы разведанных месторождений подземных вод (тыс. м<sup>3</sup>/сутки).

износ магистральных и разводящих сетей Чарышского группового водопровода, по оценкам экспертов достигающий 75%.

Урегулирование выявленных проблем водоснабжения городов возможно только путём согласованных действий всех заинтересованных сторон – населения и административно-управленческих структур, крупных промышленных и сельскохозяйственных водопользователей, общественных экологических организаций. При этом ключевым принципом согласованных действий должен стать подход, в рамках которого бассейн р. Алей рассматривается как целостная природно-хозяйственная территориальная система.

#### *Литература*

1. Информационный бюллетень о состоянии геологической среды на территории Алтайского края за 2006 год. Выпуск 9. ОАО «Алтайская гидрогеологическая экспедиция» – с. Боровиха, 2007. – 221 с.

2. Государственный водный кадастр. Раздел 1. Поверхностные воды. Серия 3. Многолетние данные. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных воды суши. Ч. 1. Реки и каналы. Ч. 2. Озера и водохранилища. Т. 1. РСФСР. Вып. 10. Бассейны Оби (без бассейна Иртыша), Надыма, Пура, Таза. – Л., Гидрометеиздат, 1984. – 492 с.

3. Маслов Н.В. Градостроительная экология: учеб. пособие для строит. Вузов / Под ред. М.С. Шуმიлова.– М.: Высш. шк., 2003. – 284 с.

4. Материалы к ежегодному изданию доклада "О состоянии и об охране окружающей среды в Алтайском крае в 2007 году". – Барнаул, 2008. – 168 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

### Пленарные доклады

**Онищенко Г.Г.**

СОСТОЯНИЕ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ  
В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ:  
ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ ..... 3

**Рахманин Ю.А.**

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО НОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА  
ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДОВ ПИТЬЕВОГО  
ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ВОЗРАСТНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ..... 24

**Денисов Ю.Н.**

О МЕРАХ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СФЕРЕ  
СОХРАНЕНИЯ И УКРЕПЛЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ ШКОЛЬНИКОВ ..... 34

**Иштуин Я. Н.**

О РАЗРАБОТКЕ ПРОГРАММНЫХ ДОКУМЕНТОВ В ОБЛАСТИ ПИТЬЕВОГО  
ВОДОСНАБЖЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ АЛТАЙСКОГО КРАЯ ..... 39

**Винокуров Ю.И., Стоящева Н.В.**

ПОВЕРХНОСТНЫЕ И ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ СИБИРИ: РЕСУРСЫ, СОСТОЯНИЕ И  
ЛИМИТИРУЮЩИЕ ФАКТОРЫ..... 46

**Салдан И.П., Коршунова О.Н**

ПРОБЛЕМЫ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ  
НАСЕЛЕНИЯ АЛТАЙСКОГО КРАЯ..... 57

**Салдан И.П., Борисюк Н.Н.**

УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПИТАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ НА ТЕРРИТОРИИ  
АЛТАЙСКОГО КРАЯ..... 65

**Салдан И.П., Коршунова О.Н.**

ОСОБЕННОСТИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ РЕГИСТРАЦИИ ПИТЬЕВЫХ И  
МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД В АЛТАЙСКОМ КРАЕ ..... 71

### Секция 1

**Целищев Н.И.**

ОПЫТ РАБОТЫ АДМИНИСТРАЦИИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ  
НАСЕЛЕНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДОЙ ..... 76

**Красноярова Б.А., Резников В.Ф.**

ПРОГРАММНО-ЦЕЛЕВОЙ ПОДХОД КАК ИНСТРУМЕНТ СТРАТЕГИЧЕСКОГО  
УПРАВЛЕНИЯ ВОДОСНАБЖЕНИЕМ НАСЕЛЕНИЯ АЛТАЙСКОГО КРАЯ..... 79

**Джабарова Н.К., Коханенко А.А. Кац В.Е.**

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЛАБОМИНЕРАЛИЗОВАННЫХ  
ПОДЗЕМНЫХ ВОД ГОРНОГО АЛТАЯ ДЛЯ ОЗДОРОВЛЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ..... 89

**Евсюков В.А.**

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА НАСЕЛЕНИЯ АЛТАЙСКОГО КРАЯ КАК  
ОПРЕДЕЛЯЮЩИЙ ФАКТОР В СНИЖЕНИИ ЗАТРАТ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ  
ПРОГРАММЫ «ЧИСТАЯ ВОДА» НА ПЕРИОД ДО 2020 ГОДА ..... 92

<b>Марусин К.В., Зиновьев А.Т.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЯМР-ТОМОГРАФА «ГИДРОСКОП» ДЛЯ ПОИСКА И МОНИТОРИНГА ПОДЗЕМНЫХ ВОД .....	97
<b>Сидорина Н.Г.</b> СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД.....	104
<b>Хвашевская А.А., Копылова Ю.Г., Гусева Н.В.</b> ОЦЕНКА КАЧЕСТВА БУТИЛИРОВАННЫХ ВОД Г.ТОМСКА .....	107
<b>Лишина К.В.</b> ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ УРОКОВ ЧИСТОЙ ВОДЫ В ШКОЛАХ АЛТАЙСКОГО КРАЯ.....	126
<b>Винокуров А.Ю.</b> НАНОБАКТЕРИИ И РОДНИКОВЫЕ ВОДЫ .....	130

### **Статьи участников конференции**

<b>Борзилов О.С., Заносова В.И</b> ОЦЕНКА РЕСУРСОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ДЛЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ СЕЛА ТАБУНЫ АЛТАЙСКОГО КРАЯ.....	137
<b>Ведухина В.Г., Ротанова И.Н., Цимбалей Ю.М.</b> ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ.....	144
<b>Кошелева Е.Д., Ловцкая О.В., Платонова С.Г.</b> НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ АНАЛИЗА ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА ТРАНСГРАНИЧНОГО БАСЕЙНА Р. ИРТЫШ В ПРЕДЕЛАХ РОССИИ.....	158
<b>Магаева Л.А., Губарев М.С.</b> ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДОНОСНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ КУЗБАССА.....	171
<b>Родькин В.П.</b> ОСНОВНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РЕКИ ИРТЫШ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ В ОМСКОЙ ОБЛАСТИ.....	174
<b>Рыбкина И.Д.</b> СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДОВ АЛТАЙСКОГО КРАЯ В БАСЕЙНЕ Р. АЛЕЙ.....	178

*Научное издание*

«Питьевые воды Сибири – 2010»

Материалы  
V научно-практической конференции  
20-21 мая 2010 г.

Техническая редакция: Л.В. Пестова

Составители сборника: В.Г. Доронин, А.Т. Зиновьев,  
Д.М. Безматерных, О.Н. Коршунова

Компьютерная верстка: О.В. Ловцкая

Подписано в печать 14.05.2010. Формат 60x90/16

Гарнитура Times New Roman.

Бумага офсетная. Печать ризографическая.

Уч.-изд. л. 7,04 Усл. печ. л. 22,08.

Тираж 100 экз. Заказ №8.

Тираж отпечатан в типографии издательства ООО «Пять  
плюс», 656049, г. Барнаул, просп. Красноармейский, 73