



ФГБУ «НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды  
им. А.Н. Сысина» Минздрава России



Российская академия естественных наук  
Ассоциация «Вода-Медицина-Экология»



# Актуализация проблем водообеспечения и пути их решения для повышения качества жизни россиян



Академик РАН, РАЕН Ю.А.Рахманин



«III Всероссийский съезд Водоканалов», г.Алушта, 22-24.04.2015 г.



## **Основные законодательные документы государственной политики РФ в области водного хозяйства:**

- **Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» № 52 от 30.03.1999 г. Статья 18. Санитарно-эпидемиологические требования к водным объектам.**
- **Федеральный закон «О водоснабжении и водоотведении» № ФЗ-416 от 7.12.2011 г.**
- **Федеральная целевая программа «Чистая вода» на 2011-2017 годы.**
- **Водная стратегия Российской Федерации до 2020 года.**
- **Концепция развития водопроводно-канализационного хозяйства РФ на период до 2030 года.**

# ДИНАМИКА НОРМИРУЕМЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

№	Кол-во нормируемых показателей	ГОСТ СССР 1937	ГОСТ СССР, 1972	ВОЗ, 1984/ГОСТ СССР, 1982	ВОЗ, 1994/СанПиН РФ, 1996	ВОЗ 2004	Проект ТР РФ, 2008	ВОЗ Перспективы
1.	Эстетические свойства	4	4	4/4	4/4	4	4	4
2.	Физико. химические показатели -интегральные		3	3/3	3/7	3	4	3
	-неорган. эл-ты		18	26/18	30/28	32	29	32
	-органич. в-ва		1	46/1	73/6	73	41	135
3.	Биологические показатели:	1	2	2/2	2/6	2	8	39
	Радиологические показатели: -суммарная α-р-ть		-	1/-	1/1	1/1	1	1
	-суммарная β-р-ть		-	1/-	1/1	1/1	1	1
4.	Радиоизотопный состав		-	/НРБ-76	ГН054-96		ГН054-96	17
5.	ИТОГО:	5	28	83/28	114/53	116	88*	232

\* - введение в силу закона через 3-5-10 лет





# НОРМАТИВНАЯ БАЗА ПО КОНТРОЛЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

Показатели	Дирек- тива ЕС	Фран- ция	Шве- ция	Фин- лян- Дия	Япония	Брази- лия	Проект ТР РФ	США	Китай	Рук-во ВОЗ	Авст- ралия
Биологические	5	5	5	5	3	3	7	5	6	2	2
Обобщенные физико-химические, органолептические	8	7	7	8	9	5	9	5	6	5	6
Неорганические загрязнения	23	23	25	22	26	23	28	25	32	29	24
Органические загрязнения	7	11	11	19	18	34	24	32	40	65	86
ГСС (побочные продукты дезинфекции)	3	2	3	3	9	8	6	7	10	15	9
Радиологические	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2
Итого	47	51	54	58	67	75	76*	76	96	119	139

**\* - введение в силу закона по ряду показателей через 3-5-7 лет**





# THE COMPARATIVE EVALUATION OF THE POTENTIAL HEALTH RISK CAUSED BY THE CONSUMPTION OF DRINKING WATERS IN KALMYKIA

## The drinking waters of 16 human settlements

### The indicators and the frequency of deviating chemical composition from the standards according to official statistics

Indicator	The % of discrepancy	The maximal exceeding of the standards
Odour	30	<u>2.5</u>
Colourity	40	<u>4</u>
Mineralisation	46	<u>2.5</u>
Hardness	30	2,2
Chlorides	46	2
Sulphates	46	2
Iron	15	1,8

### Assumed health risks

The deviation of the functions of alimentary canal and urination system. Urolitiasis.

TMA – total mutagenic activity

Ils – integrated indicators

### The additional indicators and the frequency of deviating chemical composition from modern hygienic requirements

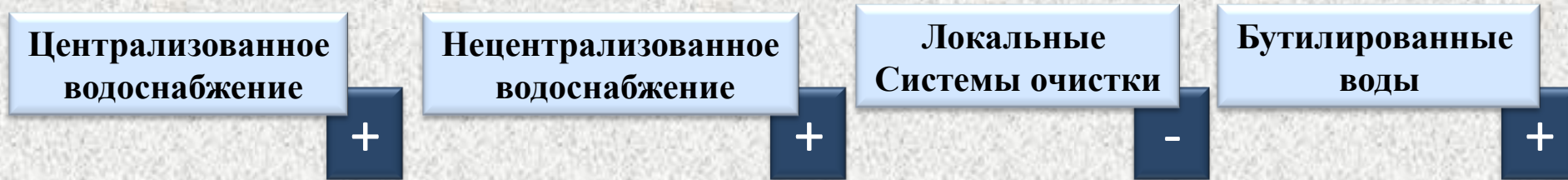
Indicator	The % of discrepancy	The maximal exceeding of the standards
Fluorine	100	<u>3</u>
Barium	40	<u>2.4</u>
Boron	25	<u>3</u>
Chloroform	6	<u>3.5</u>
Dichlorobromomethane	13	<u>2.6</u>
Chlorodibromomethane	19	<u>2.2</u>
Hexachlorobenzene	6	1.1
Permanganate oxidability	19	1.3
The toxicity for hydrobionts (daphnia/infusoria)	75/40	2
TMA in Ames test	19	low
Ils (Cl+SO <sub>4</sub> )	60	<u>5.8</u>
The Ils of metals	75	<u>2.9</u>
The Ils of trihalomethanes	19	<u>6.1</u>
The Ils of the substances of the 1-2 hazard grade	100	<u>16.8</u>
The corrosion activity by the indexes П1/П2	25/50	7/4

### Additional assumed health risks

Caries, oncological and genetic pathology, the deviation of the functions of cardiovascular and hematopoietic system, the reproduction function of men and women



# Нормативное обеспечение способов питьевого водоснабжения населения



## СанПиН'ы:

- ✓ СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества» с изменениями в виде СанПиН 2.1.4.2496-09. (ЦВ)
- ✓ СанПиН 2.1.4.1175-02 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников». (НцВ)
- ✓ СанПиН 2.1.4.1116-02 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества». (БВ)



**Сравнительная нормативная база СанПиН 2.1.4.1074-01 "Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества" и Проекта СанПиН 2.1.4.\_\_\_\_-2013**

<b>Группа показателей</b>	<b>Количество показателей</b>		<b>Новые показатели, введенные в проект ФЗ ТР</b>
	<b>СанПиН 2.1.4.1074-01</b>	<b>СанПиН 2.1.4.____-2013</b>	
<b>Обобщенные:</b>			-
- физ.-химические	7	7	
- органолептические	4	4	-
<b>Микробиологические</b>	5	6	<b>E.Coli, Колиформные бактерии, энтерококки</b>
<b>Паразитологические</b>	1	2	<b>Ооцисты криптоспоридий</b>
<b>Неорганические вещества</b>	22	26	<b>Кобальт, литий, нитриты, аммиак</b>
<b>Органические вещества</b>	3	3	-
<b>Химические вещества поступающие и образующиеся в процессе водоподготовки</b>	9	18	<b>Бромдихлорметан, дибромхлорметан, бромформ, 4-хлористый углерод, хлорит, хлорат, сумма свободного и связанного хлора, полиамин, полидиаллилди-метиламоний хлорид,</b>
<b>Радиологические</b>	4	4	-
<b>ВСЕГО:</b>	<b>55</b>	<b>70</b>	



## **Методические указания (МУ):**

- ✓ МУ 2.1.4.682-97 по внедрению СанПиН 2.1.4.559-96 «ПИТЬЕВАЯ ВОДА. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества» (ЦВ);
- ✓ МУ 2.1.4.1184-03 по внедрению и применению СанПиН 2.1.4.1116-02 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества» (БВ);
- ✓ МУ 2.1.4.2898-11 (взамен МУ 2.1.4.783-99) «Санитарно-эпидемиологические исследования (испытания) материалов, реагентов и оборудования, используемых для водоочистки и водоподготовки» (ЦВ, НцВ, ЛСО, БВ);
- ✓ МУ 2.1.4.1060-01 «Санитарно-эпидемиологический надзор за использованием синтетических полиэлектролитов в практике питьевого водоснабжения» (ЦВ, НцВ, ЛСО, БВ).





### **ГОСТ'ы:**

- ✓ **ГОСТ 30813-2002 «ВОДА И ВОДОПОДГОТОВКА. Термины и определения». (ЦВ)**
- ✓ **ГОСТ Р 51871-2002 «Устройства водоочистные. Общие требования к эффективности и методы ее определения» (ЦВ, ЛСО, БВ)**

### **Таможенный союз:**

- ✓ **ЕврАзЭС «Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю)» №299 от 28.05.2010 г. (БВ)**



**Форма статистического наблюдения №13-08**  
**«Сведения об обеспеченности населенных пунктов и проживающего**  
**в них населения питьевой водой, отвечающей требованиям**  
**санитарного законодательства»**  
**(Приказ Роспотребнадзора №215 от 22.01.2009 г.)**

**Новый термин – условно доброкачественная питьевая вода\*** –

вода, не влияющая на здоровье населения, но ухудшающая условия водопользования, не соответствующая нормативным требованиям по одному из показателей с учетом следующих критериев ее оценки:

**органолептические свойства:**

**запах и привкус  $\leq 3$  баллов;**

**мутность по каолину  $\leq 2$  мг/л<sup>1)</sup>,**

**цветность  $\leq 35$ <sup>1)</sup> градусов;**

**безвредность химического состава:**

содержание химических веществ, нормированных по органолептическому признаку вредности (**железо -  $>0,3 - <1$  мг/л<sup>2) **марганец -  $>0,1 - <0,5$  мг/л<sup>2) обобщенные показатели (**общая минерализация -  $>1000 - <1500$  мг/л<sup>2)</sup>,** **общая жесткость -  $>7,0 - <10,0$  мг-экв/л<sup>2)</sup>.**</sup>**</sup>**

**эпидемическая безопасность:**

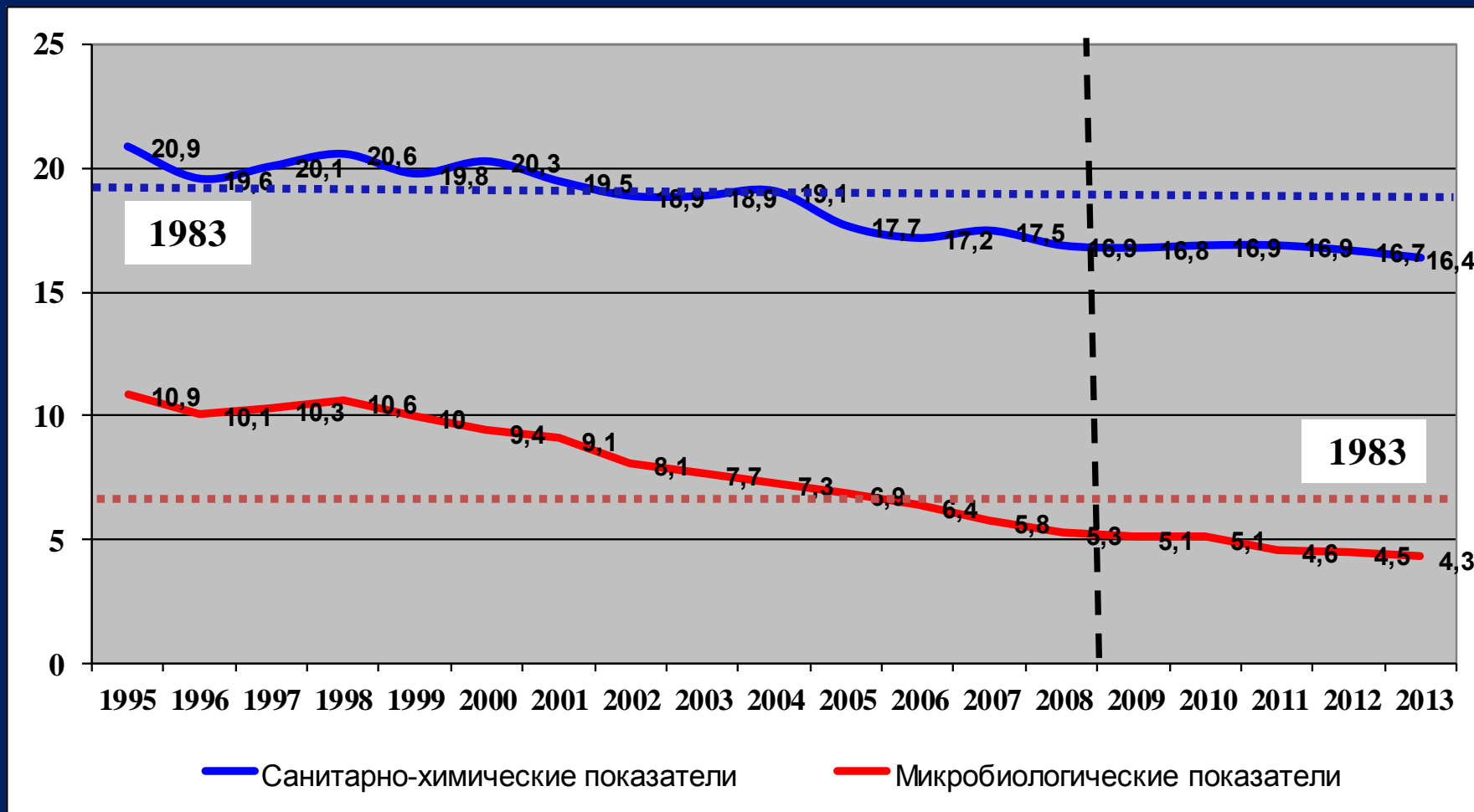
превышение норматива по **ОМЧ в  $>5\% - <10\%$**  проб в течение 12 месяцев при количестве исследованных проб в 1-й точке не менее 100 за год \*\*.

**Примечание:**

1), 2) – нормативы СанПиН 2.1.4.1074-01, которые могут быть установлены по постановлению Главного санитарного врача на соответствующей территории для конкретной системы водоснабжения на основе оценки санитарно-эпидемиологической обстановки и применяемой технологии водоподготовки



# ДОЛЯ ПРОБ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ (В%), НЕ ОТВЕЧАЮЩЕЙ ГИГИЕНИЧЕСКИМ НОРМАТИВАМ ПО САНИТАРНО-ХИМИЧЕСКИМ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ ИЗ ВОДОПРОВОДНОЙ СЕТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ЗА 1995-2013ГГ.





**Сравнительная оценка результатов мониторинга  
качества питьевой воды г. Орла за 2003-2010 г.г.  
(по данным Н.В. Канатниковой, ФГУЗ «Центр гигиены и  
эпидемиологии в Орловской области»)**

Объект исследования	Исследуемый показатель	Норматив <sup>1)</sup>	% нестандартных проб	Норматив <sup>2)</sup>	% нестандартных проб	Разница
Скважины	Железо	0,3 мг/л	43,9	1 мг/л	39,6	4,3%
	мутность	1,5 мг/л		2 мг/л		
	микробы	отс./100 мл	10,6 %	-	-	-
Разводящая сеть	Железо	0,3 мг/л	22,2 <sup>3)</sup>	1 мг/л	17,6	4,6%
	Мутность	1,5 мг/л		2 мг/л		
	Микробы	отс./100 мл	3,5% <sup>4)</sup>	-	-	-

Нормативные величины: 1) Согласно СанПиН 2.1.4.2496 – 09;

2) Согласно приказу Роспотребнадзора №215 от 22.01.09

Эффективность водоочистки: 3) 51% ; 4) 33%





# ДОЛЯ ПРОБ ПИТЬЕВОЙ ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ (в %), НЕ ОТВЕЧАЮЩИХ ГИГИЕНИЧЕСКИМ НОРМАТИВАМ (по федеральным округам)

ФЕДЕРАЛЬНЫЕ ОКРУГА	Санитарно-химические показатели						Микробиологические показатели					
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Российская Федерация	16,9	16,8	16,9	16,9	16,7	16,4	5,3	5,1	5,1	4,6	4,5	4,3
Центральный ФО	21,5	21,3	20,6	20	20,6	19,1	4,4	4,1	4	3,6	3,5	3,3
Северо-Западный ФО	24,3	26,7	24,1	23,7	22,8	19,7	4,5	4	4,3	3,8	3,6	3,3
Южный ФО	8,4	9,9	10,4	9,9	9,8	8,5	7,6	8	8,8	2,8	3,0	2,1
Приволжский ФО	10,8	11,3	11,6	12,6	12,5	13,1	5,7	5	5,1	4,8	4,6	4,1
Уральский ФО	23,9	21,3	21,2	22,8	20,9	22,8	4,4	4	4,3	4,5	4,6	4,3
Сибирский ФО	16,1	16	16,4	16,8	16,2	16,6	4,9	4,5	4,8	4,3	3,6	3,2
Дальневосточный ФО	25,8	20,7	22,2	20,6	22,4	23,0	7,2	7,1	7,4	6,1	6,3	7,3

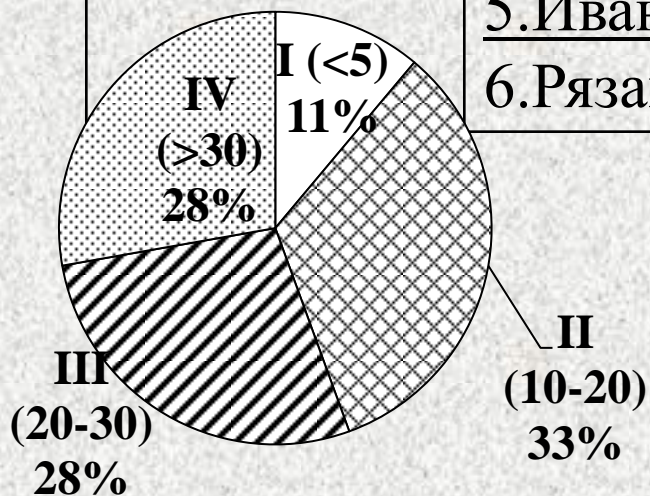
## В России:

- **1/5 часть** населения не имеет доступа к централизованным источникам водоснабжения
- **более 20% населения** используют питьевую воду из централизованных систем водоснабжения, не соответствующую нормативным требованиям



# Степень санитарного неблагополучия питьевой воды по санитарно-химическим показателям в субъектах ЦФО (2011-2013 г.г.)

Процент нестандартных проб			
I ( $<5\%$ )	II <b>(10-20%)</b>	III <b>(20-30%)</b>	IV <b>(<math>&gt;30\%</math>)</b>
1.Москва 2.Курская	1.Белгородская 2.Брянская 3.Калужская 4.Орловская <u>5.Ивановская</u> 6.Рязанская	1.Московская 2.Воронежская 3.Липецкая 4.Тамбовская <u>5.Владимирская</u>	1.Смоленская 2.Тульская 3. <u>Костромская</u> 4.Тверская <u>5.Ярославская</u>





**Процент (%) нестандартных проб питьевой  
водопроводной воды по микробиологическим  
показателям в субъектах ЦФО  
(по данным Госдокладов) за 2011-2013 г.г.**

<b>&lt;2 %</b>	<b>2,1 - 4,5 %</b>	<b>4,5 – 8 %</b>
1.Москва 2.Московская 3.Воронежская 4.Липецкая	1.Белгородская 2.Брянская 3.Калужская 4.Курская 5.Орловская 6.Тульская 7.Тамбовская 8.Костромская	1.Смоленская 2.Владимирская 3.Рязанская 4.Ивановская 5.Тверская 6.Ярославская



## Основные показатели обеспеченности питьевой водой

Показатели	2012г.	2013г.	2014г.
1. Доля проб питьевой воды, не отвечающей санитарно-эпидемиологическим требованиям <u>по санитарно-химическим показателям</u>	21,2%	18,9%	18,4%
2. Доля проб питьевой воды, не отвечающей санитарно-эпидемиологическим требованиям <u>по микробиологическим показателям</u>	1,3%	1,04%	0,7%
3. Доля населения, обеспеченного доброкачественной и условно доброкачественной питьевой водой. ( <u>всего %</u> )	81,0%	82,1%	83,2%
4. Доля населения, обеспеченного доброкачественной и условно доброкачественной питьевой водой <u>в городских поселениях (%)</u>	84,4%	83,8%	85,9%
5. Доля населения, обеспеченного доброкачественной и условно доброкачественной питьевой водой <u>в сельских поселениях (%)</u>	65,2%	70,2%	70,4%





# Результаты мониторинга качества питьевой воды централизованных систем водоснабжения населения в ЦФО РФ (2006-2011г.г.)

№ п/п		Субъекты (области) РФ	Кол-во показателей мониторинга			Показатели, превышающие ПДК																		
			Все-го	ПДК ^	%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	18	17	16	
						Fe	Mn	NO <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub> NH <sub>3</sub> (N)	F	B	NO <sub>2</sub>	SO <sub>4</sub>	Cl	Mg	Cd	Cl <sub>2</sub>	Sr	Pb	Al	H <sub>2</sub> S	PO <sub>4</sub>	Li	
1		Москва <sup>1)</sup>	20	2	10	+																		
2		Московская <sup>2)</sup>	42	19	45	+	+	+	+	+	+	+		+				+	+		+		+	
3	север	Смоленская	33	7	21	+	+	+	+				+		+			+						
4		Тверская	31	5	16	+	+		+	+							+							
5	запад	Тульская	31	8	26	+	+	+	+				+			+		+	+					
6		Орловская	28	6	21	+	+	+	+		+		+											
7		Брянская	27	4	15	+		+		+											+			
8		Калужская	20	8	40	+	+	+	+	+	+							+					+	
9		Курская	16	2	13	+	+																	
10	юг	Рязанская	33	11	33	+	+	+	+	+	+	+	+		+					+				
11		Белгородская	30	4	13	+	+	+				+												
12		Тамбовская <sup>3)</sup>	29	7	24	+	+	+		+					+	+								
13		Липецкая	28	8	29	+	+	+	+	+	+	+			+									
14		Воронежская	23	7	30	+	+	+		+	+	+		+										
15	ВОСТОК	Владимирская <sup>4)</sup>	30	10	33	+	+	+	+	+			+		+					+		+		
16		Ярославская <sup>5)</sup>	25	16	64	+	+	+	+		+	+	+	+		+	+			+				
17		Ивановская	20	11	55	+	+	+	+	+	+	+		+	+				+			+		
18		Костромская	18	8	44	+	+	+	+	+	+		+	+										
ЦФО			50	32	64	18	16	15	12	11	9	7	7	10	6	5	4	3	3	3	3	2	2	2
Среднее количество показателей, превышающих ПДК: №3, 4: Север (2 субъекта) – 6; №10-14: Юг (5 субъектов) – 7,4; №5-9: Запад (5 субъектов) – 5,6; №15-18: Восток (4 субъекта) – 11,2.																								

1) +Трихлорметан; 2) +нефть, трихлорметан, тетрахлор- и трихлорэтилен, Se, Si, Ba; 3)+Mo; 4)+Cr; 5) + As, Cu, Zn, ГХЦГ, 2,4Д.



# В мире зарегистрировано ~**150 000** химических веществ

- ежегодно появляется **более 1000** соединений
- в токсикологическом плане изучено около **15%** из НИХ
- в **2011 г.** воздействие **отдельных химических веществ**, находящихся в окружающей и производственной среде, **обусловило в мировом масштабе 4,9 млн. случаев смерти** (8,3% от общего числа) и **86 млн. лет** жизни, утраченных в результате смертности и инвалидности
- прогнозируется, что **в период до 2050 г.** рынок химических веществ будет ежегодно расти на **3%**



В России хроническая неинфекционная заболеваемость (ХНИЗ) является причиной **75 %** всех смертей. При этом на долю болезней системы кровообращения (БСК) приходится около **55 %**, а на долю онкологических - около **15 %** всех смертельных исходов. Среди лиц трудоспособного возраста смертность от БСК в **3-6 раз выше**, чем в странах Европейского союза. Экономический ущерб только от этих заболеваний составляет около **1 трлн. руб в год (около 3 % ВВП)**

# КЛАССИФИКАЦИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ВОДЫ ПО ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЧИСТКИ НА ВОДОПРОВОДНЫХ СТАНЦИЯХ

Э Ф Ф Е К Т И В Н О С Т Ь      О Ч И С Т К И			
ВЫСОКАЯ	УМЕРЕННАЯ	ОТСУТСТВИЕ	УХУДШЕНИЕ
<b>ОМЧ</b> <b>Коли-индекс</b> <b>Сальмонеллы</b> <b>Яйца гельминтов</b> <b>Цисты лямблий</b> <u><b>Ооцисты</b></u> <u><b>криптоспоридий</b></u> <u><b>Цветность</b></u> <u><b>Мутность</b></u> <b>Бенз(а)пирен</b>	<b>Окисляемость</b> <b>Железо</b> <b>Марганец</b> <b>Нефтепродукты</b> <b>СПАВ</b> <u><b>Вирусы</b></u> <u><b>Колифаги</b></u> <b>Клостридии</b> <b>(сульфитредуцирующие)</b>	<b>Солевой состав</b> <u><b>Тяжелые металлы</b></u> <b>Азотсодержащие соединения</b> <b>Радионуклиды</b> <b>Показатели коррозионной активности</b>	<u><b>Алюминий</b></u> <b>Остаточный хлор</b> <u><b>Тригалометаны</b></u> и другие галогенсодержащие углеводороды <b>Токсичность для гидробионтов</b> <b>Формальдегид</b> <u><b>Мутагенная активность</b></u>





# Трансформация веществ ( $4 \times 10^{-4}$ моль/л) при хлорировании и под воздействием ультрафиолетового излучения

Вещество	Количество продуктов трансформации, образовавшихся при хлорировании (56 мг/л активного хлора)	Из них известны как канцерогены и мутагены	Количество продуктов трансформации, образовавшихся под воздействием УФИ (80 мДж/см <sup>2</sup> )	Из них известны как канцерогены и мутагены
Циклогексен	10	5	-	-
Бутиловый спирт	8	4	3	1
Ацетофенон	9	5	-	-
Анилин	12	6	-	-
Метилнафталин	13	6	-	-
Фенилксилилэтан	13	4	8	1

# Реакционно-трансформационная активность хлорсодержащих реагентов





# КАНЦЕРОГЕННЫЕ И МУТАГЕННЫЕ ПРОДУКТЫ ТРАНСФОРМАЦИИ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ ПОСЛЕ ОЗОНИРОВАНИЯ ВОДЫ

Продукты трансформации	Канцерогенный эффект	Мутагенный эффект	Количество продуктов трансформации
Толуол :			
Ацетальдегид	+	+	11 веществ (5) (гексаналь, деканаль, <i>ацетон</i> , <i>ацетофенон</i> , метилизопропилкетон, метилнитрат)
Бензальдегид	-	+	
Бензол	+	+	
Стирол	+	-	
Бензонитрил	+	-	
Этилбензол:			
Бензальдегид	-	+	8 веществ (2) (нонаналь, деканаль, <i>ацетон</i> , метилизопропилкетон, <i>дибутилфталат</i> , метилнитрат)
Толуол	-	+	
Стирол :			
Ацетальдегид	+	+	11 веществ (3) (гексаналь, октаналь, гептаналь, <i>нонаналь</i> , деканаль, ацетон, ацетофенон, <i>бензол</i> )
Бензальдегид	-	+	
Этилбензол	-	+	
Акрилонитрил:			
-	-	-	7 веществ Гексаналь, октаналь, гептаналь, <i>нонаналь</i> , деканаль, ацетон, метилнитрат

23

# ПРОДУКТЫ ТРАНСФОРМАЦИИ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В ВОДЕ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ОЗОНА

Модельное соединение	Продукты трансформации	Кол-во продуктов трансформации
<b>α-Метил-стирол</b> (0,1 мг/л, 3)	<b>Ацетофенон (0,1мг/л, 3), формальдегид (0,05 мг/л , 2), фенол (0,001 мг/л, 4), бензол (0,01 мг/л, 2), производное индена, фталевый ангидрид</b>	<b>6 (4)</b>
<b>1,1-Бифенил</b> (0,001 мг/л, 2)	<b>4,5-Диметил,1,3-бенздиол, 3-метокси-фенол, 1-метилнафталинон-2, фенол (0,001 мг/л, 4)</b>	<b>4</b>
<b>ПАВ</b> <b>(этоний-79)</b> (0,5 мг/л)	<b>Гексаналь, гептаналь, октаналь, нонаналь, гексановая , гептановая, октановая, нонановая кислоты, <b>гексанол (0,01 мг/л, 2), гептанол (0,005 мг/л, 2), октанол (0,05 мг/л, 3), нонанол (0,01 мг/л, 2)</b></b>	<b>12 (4)</b>
<b>Дезинфецирующее средство «Новодез»</b>	<b>Диметилбензилметанамины, амины C<sub>10</sub>-C<sub>15</sub> (0,04мг/л, 4) , амиды, оксимы</b>	<b>12</b>
<b>Флокулянт ВПК-402</b>	<b>Гексановая кислота, октиловый эфир 2-метил-3-оксипропионовой кислоты</b>	<b>2</b>

Красным отмечены канцерогены и мутагены







# КОЛИЧЕСТВО ЛЕТУЧИХ УГЛЕВОДОРОДОВ, ОБНАРУЖЕННЫХ В ВОДЕ

Среда	Количество объектов исследования	Количество веществ	Количество групп химических веществ	Количество ненормированных веществ, %
Вода поверхностных водоисточников	25 рек, 7 озер, 7 водохранилищ	238	25	69
Вода питьевая	75 городов	42	7	52

Общее количество регламентированных химических веществ – **1900**  
(**1497** ПДК и **403** ОБУВ)



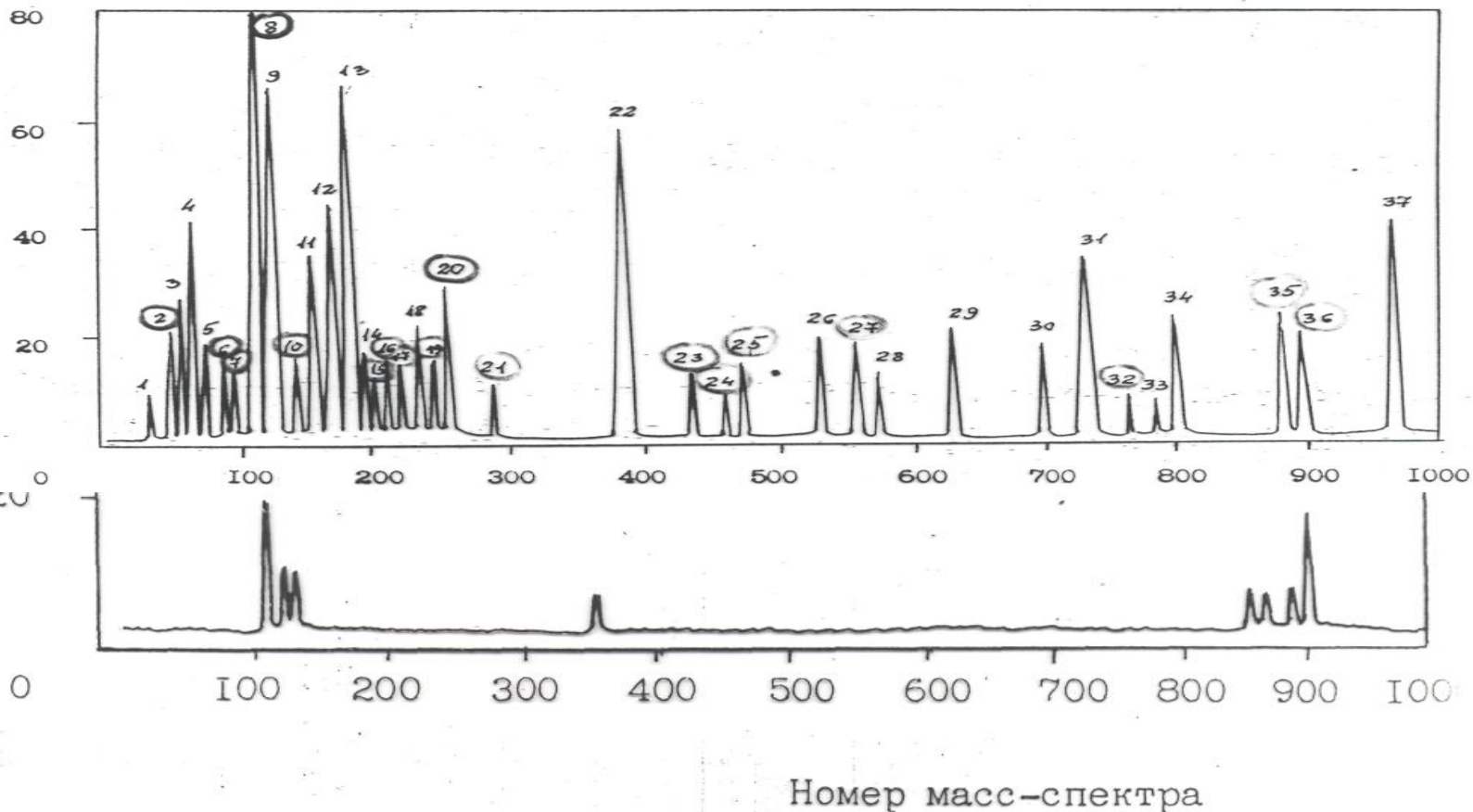
# Результаты хроматомасс-спектрометрического анализа воды

## Ижевского пруда и питьевой воды, подаваемой населению г.Ижевска

Класс соединений	Ижевский пруд		Питьевая вода из РЧВ	
	КОЛ-ВО веществ	из них нормированных	КОЛ-ВО веществ	из них нормированных
Алканы	44	0	22	0
Алкилбензолы	29	2	12	2
Нафтенy	19	0	12	0
ПАУ	17	1	5	1
Фталаты	9	2	8	3
Кислоты, их эфиры	33	1	11	0
Спирты, простые эфиры	21	0	1	0
Кетоны	13	1	3	1
Альдегиды	4	1	1	1
Галогенсодержащие в-ва	6	1	6	0
Серосодержащие в-ва	9	0	9	0
Прочие соединения	28	1	19	1
ИТОГО	232	10	103	9



Питьевая  
вода г.  
Москвы



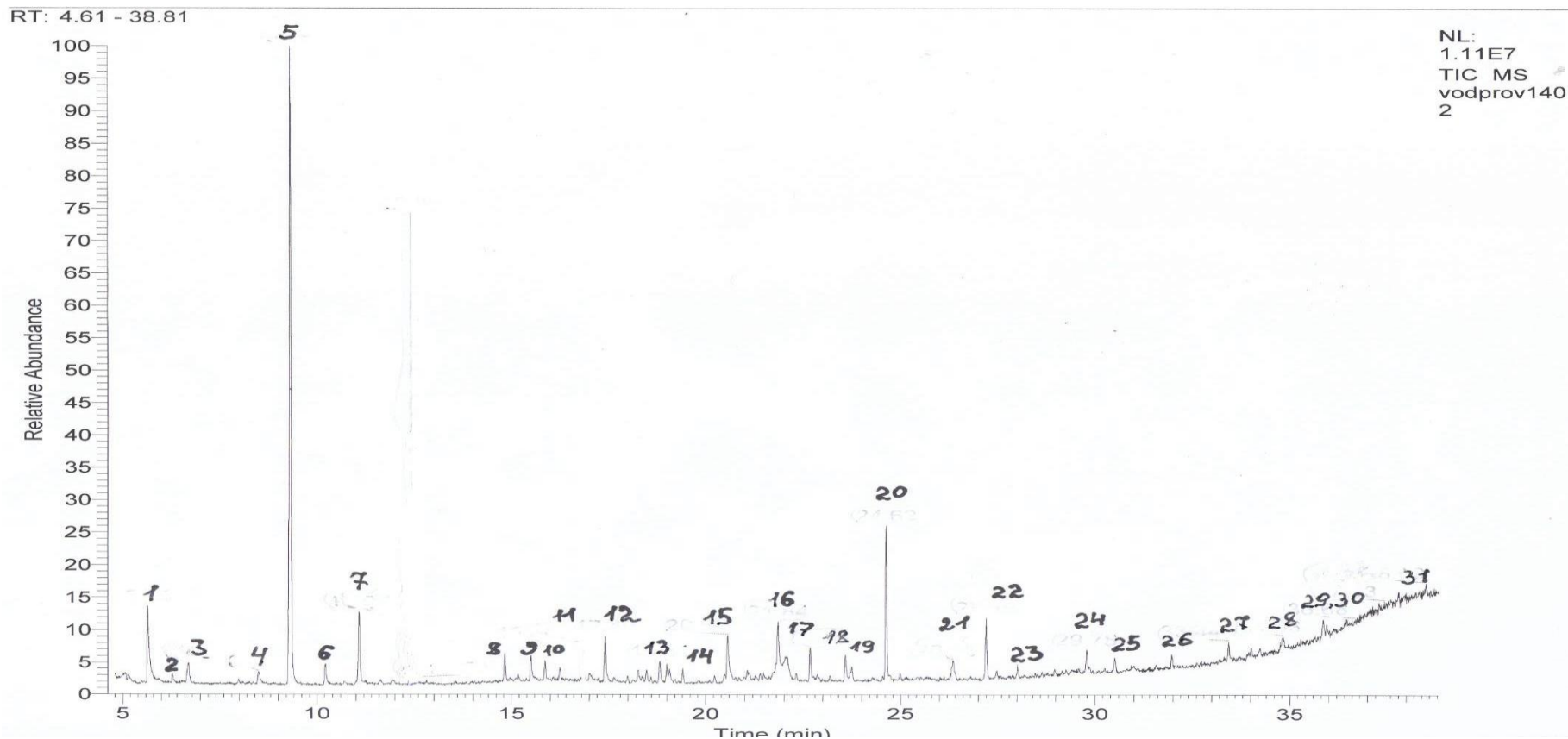
Артезианская  
вода  
Московская  
область  
г. Павловский  
Посад

1.- ацетальдегид, 2.- этанол, 3.- ацетон, 4.- диэтиловый эфир, 5.- дихлорметан, 6.- 2-метилпентан, 7.- 3-метилпентан, 8.- гексан, 9.- хлороформ, 10.- метилциклопентан, 11.- 1,2-дихлорэтан, 12.- бензол, 13.- четыреххлористый углерод, 14.- циклогексан, 15.- бутанол, 16.- 2-метилгексан, 17.- 3-метилгексан, 18.- 3-хлорэтилен, 19.- 1,4-диоксан, 20.- гептан, 21.- метилциклогексан, 22.- толуол, 23.- 2-метилгептан, 24.- 3-метилгептан, 25.- гексаль, 26.- тетрахлорэтилен, 27.- октан, 28.- бутилацетат, 29.- хлорбензол, 30.- этилбензол, 31.- м,п-ксилолы, 32.- изоамилацетат, 33.- стирол, 34.- о-ксилол, 35.- 2,5,5-триметил-гептан, 36.- нонан, 37.- бензальдегид.

Основные пики галоформных веществ принадлежат хлороформу, 1,2-дихлорэтану, четыреххлористому углероду, трихлорэтилену, тетрахлорэтилену, хлорбензолу.



# ФРАГМЕНТ ХРОМАТОГРАММЫ ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ (МОСКВА, ФЕВРАЛЬ 2014 г.)



1 – Ацетон; 2 – диэтиловый эфир; 3 – дихлорметан; 4 – 2-бутанон; 5 – хлороформ; 6 – гексан; 7 – бензол; 8 – толуол; 9 – гексаль; 10 – пентил циклопропан; 11 – октан; 12 – хлорбензол; 13 – гепталь; 14 – нонанол; 15 – бензальдегид; 16 – окталь; 17 – 3-метил-1-этилбензол; 18 – 2-этилгексанол; 19 – 5-изопропенил 1-метил-1-циклогексен; 20 – нонаналь; 21 – деканаль; 22 – нафталин; 23 – циклогексил изотиоцианат; 24 – ундекан; 25 – додекан; 26 – тридекан; 27 – 2,4,6-триметилдекан; 28 – диизобутилфталат; 29-31 – изомеры пентадекана.



# ПЕРЕЧЕНЬ ПРИОРИТЕТНЫХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ ГИГИЕНИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ В ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ (с учётом частоты обнаружения)

приоритет	Вещество	Частота обнаружения, %
1.	Метилэтилбензолы	30
2.	Триметилбензолы	30
3.	Нонаналь	30
4.	Деканаль	30
5.	Гексаналь	15
6.	Хлорпикрин	10
7.	Йоддихлорметан	10
8.	Диметилсульфид	10
9.	Дихлорбензолы	5
10.	Трихлорбензолы	5
11.	1,1-Дибромэтан	5
12.	1,4-Диоксан	5





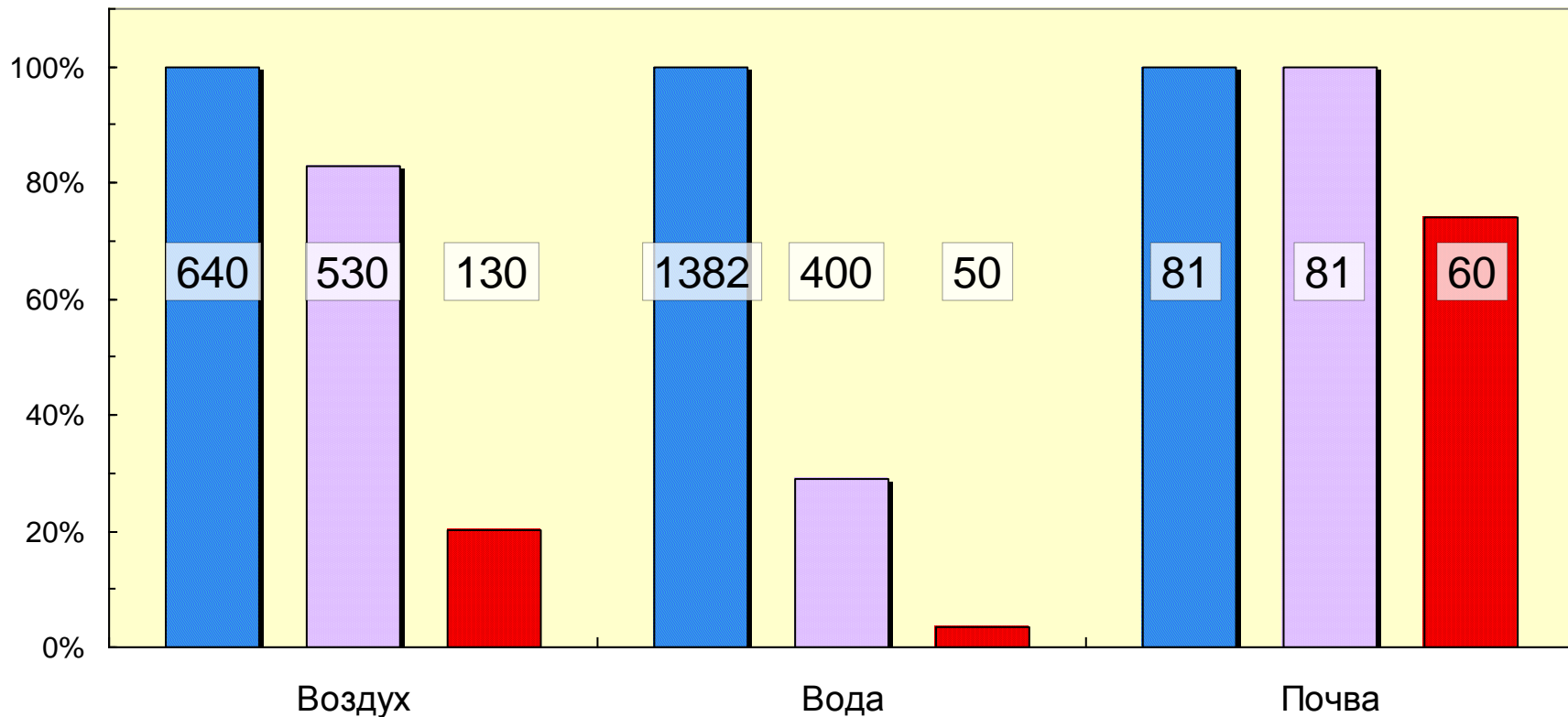
## Концентрации (мкг/л) и количество органических соединений (n), обнаруженных в воде р. Москва выше и ниже места сброса сточных вод от снегоплавильных установок

Класс соединений	Выше места сброса	Ниже места сброса (3 м от выпуска)	Кратность изменения (+/-)
Углеводороды, в т.ч.:	3,3 (26)	<b>36,1 (44)</b>	<b>+10,9</b>
• предельные	1,5 (6)	<b>8,6 (9)</b>	<b>+5,7</b>
• непредельные	0,1 (1)	0,5 (1)	+5
• циклические неароматические	0,3 (1)	<b>7,7 (12)</b>	<b>+25,7</b>
• ароматические	0,17 (11)	<b>13,9 (15)</b>	<b>+81,8</b>
• полициклические ароматические (ПАУ)	0,5 (3)	<b>2,8 (3)</b>	<b>+5,6</b>
• терпеновые	0,5 (3)	1,3 (2)	+2,6
• другие	0,2 (1)	1,3 (2)	+6,5
Кислородсодержащие соединения, в т.ч.:	35,3 (20)	14,6 (5)	-2,4
• спирты	10,4 (5)	1,7 (1)	-6,1
• альдегиды	4,8 (5)	7,5 (3)	+1,6
• кетоны	12,7 (4)	5,4 (1)	-2,3
• эфиры	4,4 (4)	н/о	-
• фталаты	3 (2)	н/о	-
Галогенсодержащие соединения	3,9 (7)	4,2 (6)	+1,1
Серу и/или азотсодержащие соединения	1,2 (2)	6,4 (1)	+5,3
<b>ИТОГО</b>	<b>43,7 (55)</b>	<b>61,3 (56)</b>	<b>+1,4</b>



- Повышенные значения ХПК свидетельствуют о наличии трудноокисляемых органических веществ
- Однако перечень контролируемых показателей недостаточен для выявления причин превышения ХПК
- Поэтому необходимо проведение расширенных исследований состава воды с выявлением наиболее опасных веществ и скорректировать программу систематического контроля воды водных объектов
- Предусмотреть при этом углубленные исследования в случае выявления превышения ХПК

# Обеспеченность нормативной базы методами контроля веществ в объектах окружающей среды



■ Количество нормируемых показателей

■ Нормируемые показатели, обеспеченные методами контроля (ГОСТ, МУК, РД, МУ, ПНД Ф, ИСО, ЕРА)

■ Показатели, методы определения которых не отвечают современным требованиям к методам контроля (чувствительность, метрологические характеристики)



# РЕГЛАМЕНТИРОВАННЫЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ ЗАГРЯЗНИТЕЛИ ВОДЫ

№ п/п	Показатели	Показатели безопасности питьевой воды, мг/л, не более	Нормативы, ужесточенные для расфасованных питьевых вод, мг/л, не более	
			1 категории	Высшей категории
1	Бенз(а)пирен	0,00001	0,000005 ↓ (2 р.)	0,000002 ↓ (5 р.)
2	Бромдихлорметан	0,03	0,01 ↓ (3 р.)	0,001 ↓ (30 р.)
3	Бромоформ	0,1	0,02 ↓ (5 р.)	0,001 ↓ (100 р.)
4	Дибромхлорметан	0,03	0,01 ↓ (3 р.)	0,001 ↓ (30 р.)
5	Формальдегид	0,05	0,025 ↓ (2 р.)	0,025 ↓ (2 р.)
6	Хлороформ	0,06 (0,2)	0,03 ↓ (2(6,7 р.))	0,001 ↓ (60(200 р.))
7	Четыреххлористый углерод	0,002	0,002	0,001 ↓ (2 р.)
8	Нефтепродукты	0,1	0,05 ↓ (2 р.)	0,01 ↓ (10 р.)
9	Линдан	0,002	0,0005 ↓ (4 р.)	0,0002 ↓ (10 р.)
10	Атразин	0,002	0,0002 ↓ (10 р.)	0,0002 ↓ (10 р.)
11	ДДТ(сумма изомеров)	0,002	0,0005 ↓ (4 р.)	0,0005 ↓ (4 р.)
12	2,4 Д	0,03	0,001 ↓ (30 р.)	0,001 ↓ (30 р.)
13	Симазин	1	0,0002 ↓ (5000 р.)	0,0002 ↓ (5000 р.)
14	Гептахлор	0,05	0,00005 ↓ (1000 р.)	0,00005 ↓ (1000 р.)



# РЕГЛАМЕНТИРОВАННЫЕ МИНЕРАЛЬНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ВОДЫ

№ п/п	Показатели	Показатели безопасности питьевой воды, мг/л, не более	Нормативы, ужесточенные для расфасованных питьевых вод, мг/л, не более	
			1 категории	Высшей категории
1	Нитриты (NO <sub>2</sub> )	3,3	0,5 ↓ (6,6 р.)	0,005 ↓ (660 р.)
2	Алюминий (Al)	0,2 (0,5)	0,1 ↓ (2(5 р.))	0,1
3	Аммиак (NH)	1,5	0,1 ↓ (15 р.)	0,05 ↓ (30 р.)
4	Марганец (Mn)	0,1(0,5)	0,05 ↓ (2(10 р.))	0,05 ↓ (2(10 р.))
5	Сульфаты	500	250 ↓ (2 р.)	150 ↓ (3,3 р.)
6	Хлориды	350	250 ↓ (1,4 р.)	150 ↓ (2,3 р.)
7	Барий (Ba)	0,7	0,7	0,1 ↓ (7 р.)
8	Бор (B)	0,5	0,5	0,3 ↓ (1,7 р.)
9	Бромид (Br)	0,2	0,2	0,1 ↓ (2 р.)
10	Мышьяк (As)	0,01	0,01	0,006 ↓ (1,7 р.)
11	Свинец (Pb)	0,01	0,01	0,005 ↓ (2 р.)
12	Хром (Cr)	0,05	0,05	0,03 ↓ (1,7 р.)
13	Цианиды	0,07	0,035 ↓ (2 р.)	0,035 ↓ (2 р.)
14	Цинк (Zn)	5	5	3 ↓ (1,7 р.)





# РЕГЛАМЕНТИРОВАННЫЕ МИНЕРАЛЬНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

№ п/п	Показатели	Показатели безопасности воды, мг/л, не более	Нормативы, ужесточенные для расфасованных питьевых вод, мг/л, не более	
			1 категории	Высшей категории
1	Кадмий (Cd)	0,002	0,001 ↓ (2 р.)	0,001 ↓ (2 р.)
2	Ртуть (Hg)	0,001	0,0005 ↓ (2 р.)	0,0002 ↓ (5 р.)
3	Натрий (Na)	200	200	100 ↓ (2 р.)
4	Нитраты (NO <sub>3</sub> )	45	20 ↓ (2,25 р.)	10 ↓ (4,5 р.)
5	Селен (Se)	0,01	0,01	0,01
				мг/л, в пределах
1	Бикарбонаты (HCO <sub>3</sub> )	400	400	30-400 (13 р.)
2	Калий (K)	-	20	2-20
3	Кальций (Ca)	-	130	25-80
4	Магний (Mg)	-	50	5-50
5	Фториды (F)	1,5	1,5	0,6-1,2 ↓ (2,5-1,25 р.)
6	Жесткость, мг-экв/л	7	7	1,5-7 ↓ (4,7 р.)
7	Щелочность, мг-экв/л	6,5	6,5	0,5-6,5 ↓ (13 р.)
8	Минерализация, мг/л, в пределах	1000(1500)	1000 ↓ (1,5 р.)	200-500 ↓ (5-2 р.)
9	Йод (J), мг/л, в пределах	0,125	0,125	0,04-0,06 ↓ (3-2 р.)



# Результаты лабораторных исследований качества образцов питьевой воды различных видов водопользования, выполненных по заказу ЗАО "Телекомпания "АТН"

№ п/	Изученные показатели	Водопров. Вода		Расфасованные воды					Нормативы для расфасованных вод не более	
		кран	колон-ка	"Род-никовая слеза", 1 к.к.	"Вис-та", 1 к.к.	"Аква-Минерале", 1 к.к.	"Ново-кур-инс-кая", ВК	"Люкс" 1 к.к.	1-й категории качества (1 к.к.)	Высшей категории качества (ВК)
Органолептические показатели:										
1.	Запах при 20 <sup>0</sup> С, баллы	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	Запах до 60 <sup>0</sup> С, баллы	1	0	0	0	0	0	0	1	0
2.	Привкус, баллы	1	0	0	0	0	0	0	0	0
3.	Цветность, градусы	1,9	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	<5	<5
4.	Мутность, ЕФМ (N<2,6)	0,32	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1	0,5
5.	РН, единицы	7,5	7,6	8	7,7	7,6	8,4	8,2	6,5-8,5	
Солевой состав:										
6.	Минерализация, мг/л	356	209	<u>21</u>	<u>119</u>	<u>48</u>	359	71	<1000	200-500
7.	Жесткость, мг - экв/л	3,1	3	<u>0,5</u>	1,8	<u>0,3</u>	3,4	<u>1</u>	7	1,5-7
8.	Кальций, мг/л	38	34,5	<u>2,1</u>	<u>23,1</u>	<u>1,1</u>	45,2	<u>8</u>	130	25-80
9.	Магний, мг/л	12,8	11,9	<u>1,1</u>	<u>4,2</u>	<u>0,8</u>	17,5	<u>3</u>	<50	5(10)-50
10.	Калий, мг/л	1,6	2,1	<u>0,5</u>	1,7	<u>≤ 0,5</u>	8	<u>≤ 0,5</u>	20	2 - 20
11.	Нитраты, мг/л	1,9	1,6	1,1	1,7	< 0,2	3,4	2,4	20	5
12.	Фторид-ион, мг/л	0,27	0,3	< 0,1	0,2	< 0,1	0,62	0,1	1,5	0,6-1,2



№ п/п	Изученные показатели	Водопр. Вода		Расфасованные воды					Нормативы для расфасованных вод, не более	
		кран	колон- ка	"Род- никовая слеза", 1 к.к.	"Вис- та", 1 к.к.	"Аква- Мине- рале", 1 к.к.	"Ново- кур- инс- кая",ВК	"Люкс" 1 к.к.	1-й категории качества (1 к.к.)	Высшей категории качества (ВК)
13.	Перманганатная окисляемость мгО /л	<b><u>3,4 !</u></b>	1	0,46	0,3	0,3	< 0,25	< 0,25	3	2
14.	Нитриты, мг/л	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,003	< 0,2	0,5	<0,005
15.	Хлороформ, мкг/л	<b><u>40 !</u></b>	<b><u>55 !</u></b>	< 0,6	< 0,6	<b><u>4 !</u></b>	< 0,6	< 0,6	60	<1
16.	Бромформ, мкг/л	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 0,6	< 1	20	<1
17.	Дибромхлорметан, мкг/л	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 0,3	< 1	10	<1
18.	Бромдихлорметан, мкг/л	3	4	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	10	<1
19.	ПАВ, мг/л		<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	0,05	0,05
20.	Нефтепродукты, мг/л		0,007	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,05	0,01
21.	Органический углерод мг/л	8,8	8,1	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	10	5
22.	Линдан (гамма-изомер ГХЦГ), мг/л		< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,5	0,2
23.	Гептахлор,мкг/л		< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,05	
24.	ДДТ (сумма изомеров), мкг/л		< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,5	
25.	Атразин, мкг/л		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,2	



№ п/п	Изученные показатели	Водопроводная вода		Расфасованные воды					Нормативы для расфасованных вод, не более	
		кран	колон-ка	"Род-никовая слеза", 1 к.к.	"Вис-та", 1 к.к.	"Аква-Минерале", 1 к.к.	"Ново-кур-инс-кая", ВК	"Люкс" 1 к.к.	1-й категории качества (1 к.к.)	Высшей категории качества (ВК)
Токсичные металлы:										
31	Алюминий,мг/л	0,16		< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	0,2	0,1
32	Железо, мг/л	0,13	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	0,3	0,3
33	Марганец	0,12		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,05	
34	Свинец, мг/л		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,01	0,005
35	Цинк, мг/л		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	5	3
Галогены:										
36	Хлор остаточный связанный, мг/л	0,02		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	<0,1	<0,1
Бактериологические показатели:										
37	ОМЧ при t=37°C, КОЕ/мл	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	20	20
38	ОМЧ при t=22°C, КОЕ/мл			3	7	< 1	< 1	< 1	100	100
39	ОКБ, КОЕ/100 мл	отс	<u>0,3 ?!</u>	отс	отс	отс	отс	отс	отс	
40	ТКБ КОЕ/100 мл	отс	<u>0,3 ?!</u>	отс	отс	отс	отс	отс	отс	
41	Pseudomonas aeruginosa			отс	отс	отс	отс	отс	отс	
42	ГКБ КОЕ/100 мл			отс	отс	отс	отс	отс	отс	
Показатели радиационной безопасности*:										
43	Удельная суммарная α - радиоактивность, Бк/л		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,2	0,2
44	Удельная суммарная β - радиоактивность, Бк/л		< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	1	1
45	Радон-222, Бк/л		0	4,51	2,44	3,25	3,47	8,13	<60	



# ПУТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ Р.КРЫМ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОЙ ПИТЬЕВОЙ ВОДОЙ

## Источники водообеспечения



**Примечание:** Везде необходим процентный и количественный ( $\text{м}^3/\text{сутки}$ ) расчет по возможному объему водообеспечения, количественному охвату населения и территориальному распределению.





# Структура и качество хозяйственно-питьевого водопотребления в Р.Крым

№ п/п	Показатели	Ситуация		Прогнози- руемая харак- теристика
		До 2014 г.	После 2014 г.	
1.	Снабжение поверхностной водой населенных мест (Феодосия, Керчь, Судак, р-ны Симферополя, поселки Симферопольского р-на)	За счет Северо-Крымского канала (93%)	?	Значительное ухудшение дефицита воды
2.	Утвержденные общие запасы подземных вод:	1 154 000 м <sup>3</sup> /сутки	1 725 000 м <sup>3</sup> /сутки (эксплуатационные запасы)	Частичная компенсация дефицита воды
	- пресные воды	111 000 м <sup>3</sup> /сутки (9,6%)	?	
	- солоноватые воды (до 1,5 г/л)	1 043 000 м <sup>3</sup> /сутки (90,4%)	?	
	В том числе по основным артбассейнам:			Ухудшение качества воды
	Альминский	286 500 м <sup>3</sup> /сутки (24,8 %)	?	
	Северо-Сивашский	256 000 м <sup>3</sup> /сутки (22,2 %)	Перспективен для поиска и разведки	
	Белгородский	151 000 м <sup>3</sup> /сутки (13,1 %)	?	



№ п/п	Показатели	Ситуация		Прогнозируемая характеристика
		До 2014	После 2014 г.	
3.	Наличие депрессионных воронок в подземных водах	Красногвардейский, Нижегородский и др. регионы (до 30 м)	?	Усиление депрессионных процессов, ухудшение качества воды
4.	Подача воды по жесткому графику	Ряд населенных пунктов	?	Увеличение числа населенных пунктов
5.	Снабжение привозной водой	33 поселка	?	
6.	Снабжение питьевой водой с минерализацией до 4 г/л	Многие населенные пункты	?	Увеличение числа населенных пунктов и ухудшение качества воды
7.	Снабжение питьевой водой с минерализацией до 5-6 г/л	Красноперекопский, Джанкойский, частично Черноморский и др. районы ( из неглубоких скважин 70-80 м)	?	
8.	Отклонения качества воды по физико-химическим, бактериологическим и радиологическим показателям	Керченский полуостров	?	

Примечание: ? – требуется уточнение



# Факторы, определяющие актуальность растущего химического загрязнения воды и его контроля

- Для значительной части (**более 50%**) **нормированных химических загрязнений все еще не разработаны чувствительные методы их идентификации** и количественного определения в водной среде, в связи с чем установленные для них нормативные величины ( ПДК, ОБУВ) могут использоваться только в предупредительном (на стадии проектных работ), а не в текущем санитарном или природоохранном контроле (надзоре);
- При растущем химическом загрязнении **все более актуализированной становится проблема образования побочных продуктов**, образующихся при использовании реагентных методов обработки и, прежде всего, обеззараживающих средств в виде сильных окислителей;
- Практически полностью **прекращено бюджетное финансирование работ по разработке гигиенических нормативов** для вновь выявляемых химических загрязнителей **и методов их аналитического контроля**;
- **Установлено протекание** различных процессов **негативной трансформации химических загрязнителей** как при разнообразных технологиях водообработки, так и, особенно, в природной среде;
- **Растет выявление моно- и мультифакторных патологических процессов, заболеваний и даже смертельных исходов** в связи с водоопосредственным кругооборотом опасных химических загрязнителей с непосредственным конечным воздействием на здоровье населения.
- В значительном числе случаев **эффективность работы существующих сооружений водоочистки является недостаточной** для достижения необходимого качества питьевой воды и источников водоснабжения.



# Актуальные мероприятия, необходимые при реформировании водохозяйственной деятельности в современных экономических условиях

- **Обратить внимание Правительства РФ на необходимость поддержания государственного финансирования хозяйственной деятельности на необходимом уровне** для обеспечения населения страны доброкачественной питьевой водой, что является непосредственной конституционной обязанностью Государства;
- В рамках возможного изменения тарификации стоимости работ по водоподготовке и водоотведению для достижения необходимых целевых показателей и стандартов качества **предусмотреть обязательного со финансирования работ по обеспечению химической и биологической водобезопасности** согласно с протоколом ЕЭК/ООН по воде и здоровью, а также соответствующими указаниями и постановлениями Президента и Правительства РФ;
- **Организовать систематическое проведение Всероссийских санитарно-технических съездов** для отрасли водопроводно-канализационного хозяйства;



- **Определить** в качестве обязательной **взаимосвязь изменения тарифного и сервисного обеспечения населения питьевой водой с повышением качества питьевой воды** по основным критериям его оценки и внедрением в этих целях прошедших **всестороннюю гигиеническую оценку новых доступных технологий** (НДТ);
- **Провести** необходимую доработку и **скорейшее утверждение** в установленном порядке **«Технического регламента по безопасности питьевой воды»**;
- **Апробировать систему** регионального государственного **финансирования отрасли водопроводно-канализационного хозяйства на примере Республики Крым** на основе рационального **использования** различных водных ресурсов **поверхностных, подземных и морских водоисточников** для питьевых, производственных и сельскохозяйственных целей;
- **Разработать стратегию** технологических **решений для привлечения доходов от дополнительных видов деятельности предприятий водопроводно-канализационного хозяйства** (бутилирование высококачественной питьевой воды, производство электроэнергии и тепла за счет утилизации осадков сточных вод и отходов и т.д.).





# Природная вода

## Стабильные молекулы

$\text{H}_2^{16}\text{O}$	$\text{H}_2^{17}\text{O}$	$\text{H}_2^{18}\text{O}$
$\text{H D}^{16}\text{O}$	$\text{H D}^{17}\text{O}$	$\text{H D}^{18}\text{O}$
$\text{D}_2^{16}\text{O}$	$\text{D}_2^{17}\text{O}$	$\text{D}_2^{18}\text{O}$

## Легкая вода

$\text{H}_2^{16}\text{O}$  – 99,727 % об.

## Тяжелокислородная вода

$\text{H}_2^{18}\text{O}$  – 0,2 % об.

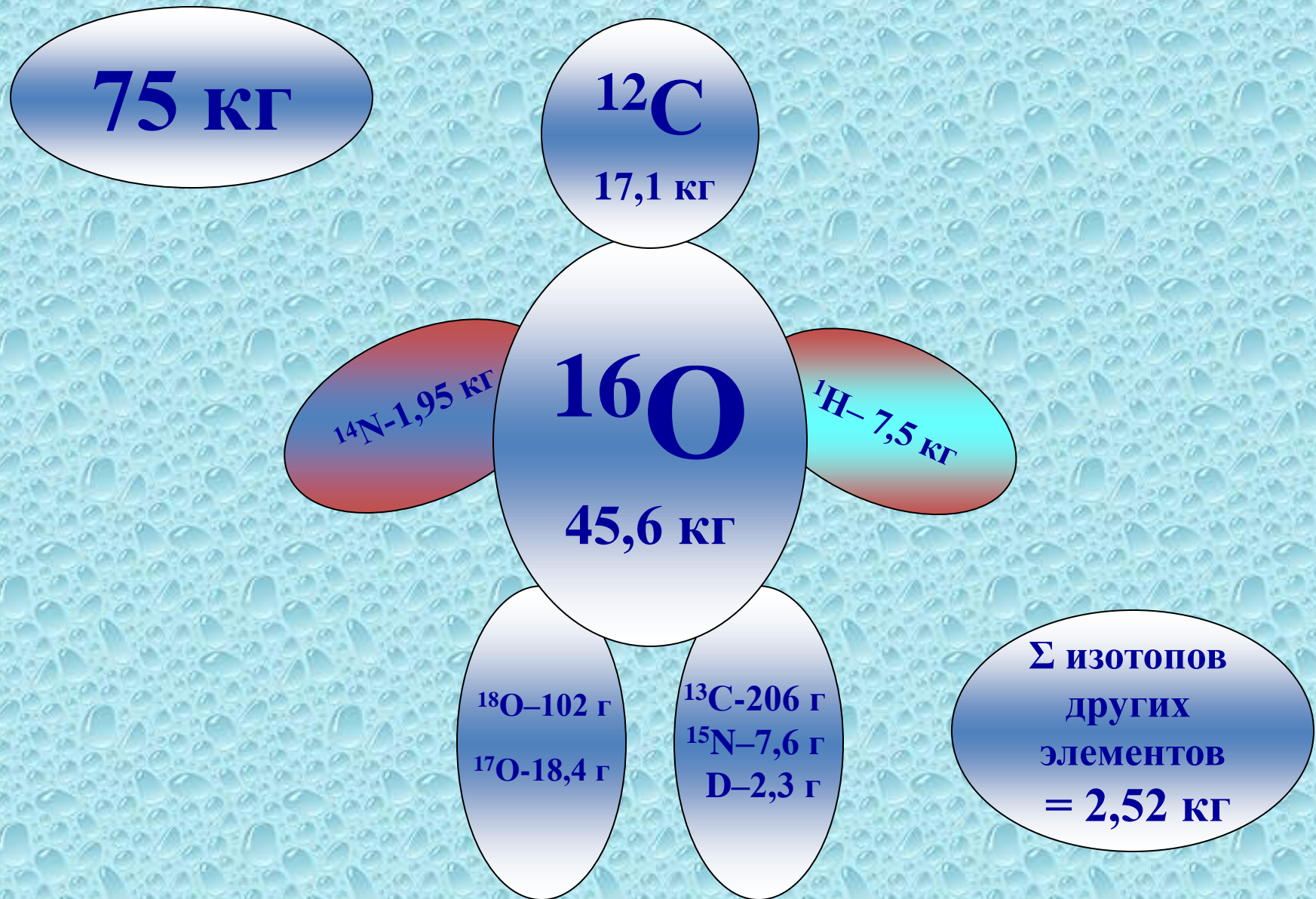
$\text{H}_2^{17}\text{O}$  – 0,04 % об.

## Тяжелая вода

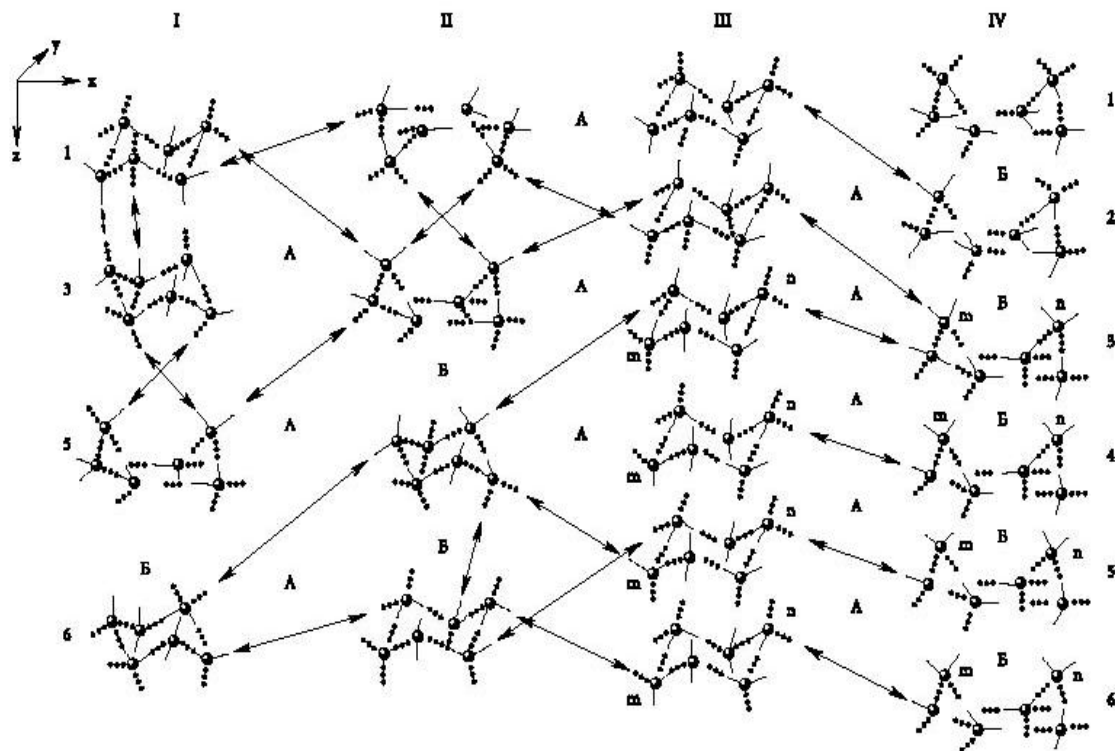
$\text{H D}^{16}\text{O}$  – 0,033 % об.



# ИЗОТОПНЫЙ СОСТАВ ЧЕЛОВЕКА



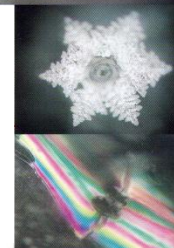
# МОДЕЛЬ ГЕКСАГОНАЛЬНО-КЛАТРАТНОЙ СТРУКТУРЫ ВОДЫ



● — кислород воды; ● — связь О-Н; ● — ● — ● — ● — водородная связь;  $x, y, z$  — оси координат; I, II, III, IV — пакеты гексамеров воды по оси  $z$ ; 1-6 — слои гексамеров воды в плоскости  $x, y$ ; А, Б — большие и малые полости воды соответственно,  $m, n$  — пространственно заторможенные молекулы (гексамеры) (0 C)



Чайковский  
«Лебединое озеро»

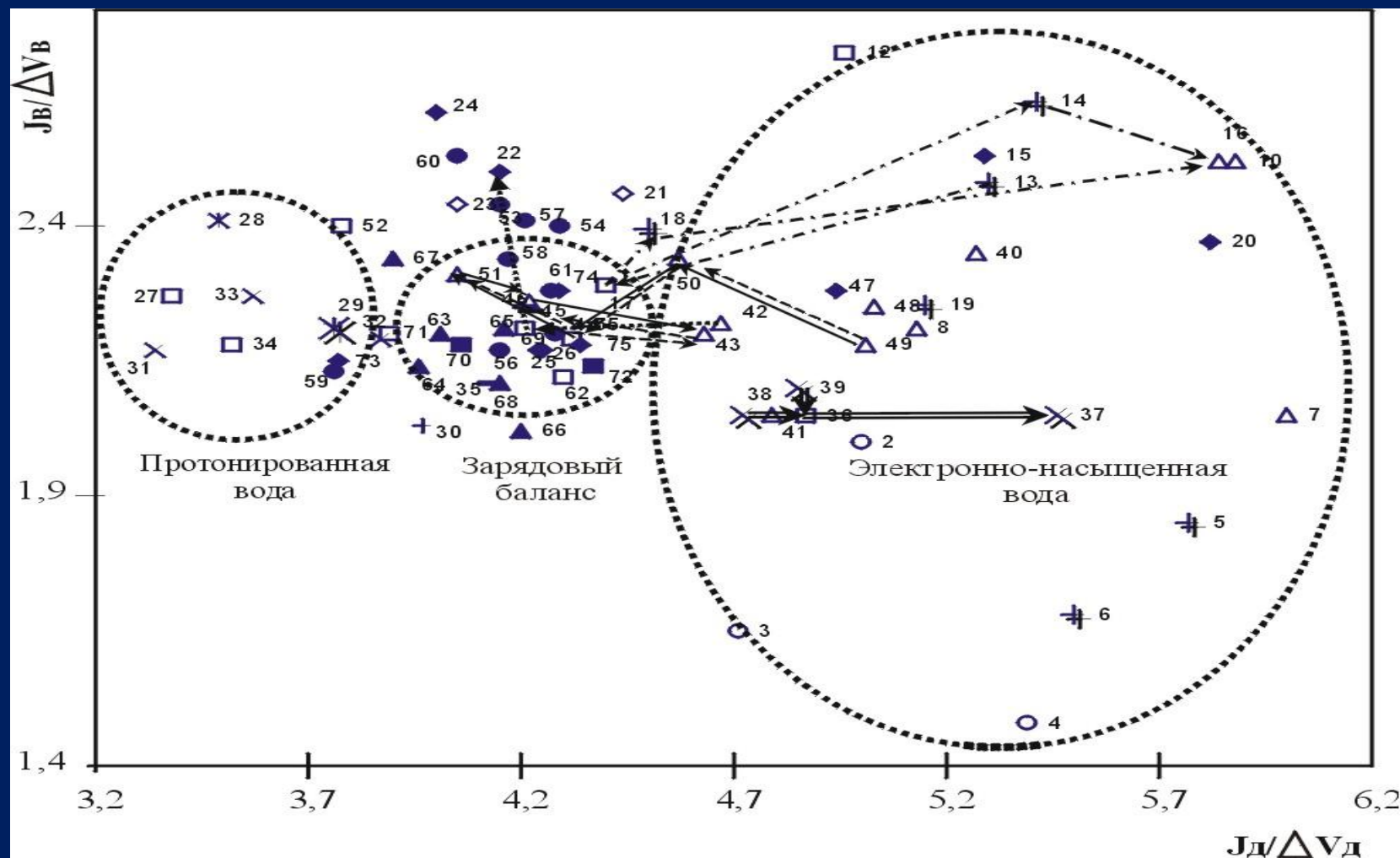


Шуберт  
“Ave Maria”

There are several "Ave Maria" compositions, but I like Schubert's melody very much. From readers of "The Message of Water 1", we received many requests to see the crystal of that piece of music. Just as expected we got a wonderfully symmetrical crystal! Replete with love.



# ОТНЕСЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ ТРАНСФОРМАЦИИ ПОЛОС ВАЛЕНТНЫХ И ФОРМАЦИОННЫХ КОЛЕБАНИЙ ВОДЫ И ИЗМЕНЕНИЕ ЕЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ



- . —> - фагоцитарная активность
- .....> - прирост массы тела мышей
- - -> - прирост овса
- > - всхожесть овса
- ====> - рост ячменя (раствор "Темарокса")





# КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТОДОВ ЭНЕРГО-ИНФОРМАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ (ЭИВ) НА ВОДУ

## Методы ЭИВ

### Температурные

Высокие температуры

Низкие температуры

### Давление

Высокое давление

Степень вакуума

### Механические

Кавитационные

Вихревые

### Магнитные

Постоянное поле

Переменное поле

### Электрические

Высоковольтный разряд

Низковольтный разряд

Постоянный ток

Переменный ток

Холодная плазма

Электролиз, электродиализ

Прямой

Последовательный

### Волновые

Видимая область спектра

Лазер

УФ

Невидимая область спектра

Слышимый диапазон

Ультразвук

СВЧ



# Сравнительная характеристика эффективности обеззараживания воды физическими методами

Изученные показатели	Высоко- частотный разряд	Низко- частотный разряд	Электро- химическая обработка	МИО- излучение
<b>I. Бактериальное загрязнение</b>				
ОМЧ, КОЕ./ см <sup>3</sup>	98,5	99,6	99,5	99,9
Коли-индекс, БГКП/дм <sup>3</sup>	99,4	99,99	99,9	99,99
Клостридии, КОЕ/дм <sup>3</sup>				
споровые формы	-	99,4	-	94,8
вегетативные формы	-	94,7	-	92,7
Сальмонеллы, КОЕ/дм <sup>3</sup>	-	100	-	100
<b>II. Вирусное загрязнение</b>				
Коли-фаги, БОЕ/дм <sup>3</sup>	99,2	100	100	100
Вирус полиомиелита, lg ТЦД <sub>50</sub> /см <sup>3</sup>	-	100	-	100
<b>III. Паразитарное загрязнение</b>				
Цисты лямблий, кол./дм <sup>3</sup>	-	-	80	99,87
Яйца гельминтов, кол./дм <sup>3</sup>	-	-	-	99,92





# Сравнительная характеристика эффективности водоподготовки с использованием новых перспективных технологий

Изученные показатели	Сорбцион- ная очистка	Озоно-сорб- ционная очистка	Физические методы				Опреснение		
			Высокочасто- тный разряд	Низко- частотный разряд	Электро- химическая обработк	МИО-излучение	Дис- тилляция	Электродиализ	Обратный осмос
I. Органическое загрязнение:									
1.Тригалометаны	+	++	+	+	-	-	-	+	+
2.Пестициды (ХОС, ФОС)	++	++					++	++	++
3. Фенолы	++	++	+	++	+	-	-	++	++
4.Нефтепродукты	++	++	+	++	-	++	++	++	++
5. ПАУ	++	++	++	+	+	-	++	++	++
6. СПАВ	+	++	++	++	+	++	++	++	++
II. Неорганическое загрязнение:									
7.Металлы I и II класса опасности	-	++	+	+	-	-	++	+	+
8.Металлы, влияющие на органолептические свойства	-	++	++	+	+	-	++	++	++
9.Азотсодержащие соединения (NO <sub>2</sub> и NO <sub>3</sub> )	-	-	-	-	-	-	++	+	+
10. Солевой состав и микроэлементы (бор, бром, фтор)	-	-	-	-	-	-	++	++	++
III. Радиохимическое загрязнение:									
11.Объемная α- и β- Радиоактивность	-	+					++	++	++
IV. Биологическое загрязнение:									
12. Микробиологи-е	-	++	++	++	++	++	++	++	++
13. Вирусологи-е	-	++	+	++	+	++	++	+	++
14. Паразитарное	-	++	++		+	++	++	-	++



# ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОДЫ, ПОДВЕРГНУТОЙ ЭНЕРГО-ИНФОРМАЦИОННОЙ ОБРАБОТКЕ



# Структурно-энергетические показатели качества питьевой воды

Показатель	Уровни биоэнергетической активности			
	1 - низкая	2 - средняя	3 - высокая	4 - экстремально высокая
<b>Биокаталитическая активность</b> (концентрация $\text{HO}_2^{(*)}$ , мг/л)*	менее $10^{-5}$	$10^{-5} \dots 10^{-3}$	$10^{-3} \dots 10^{-2}$	$10^{-2} \dots 0,04$
<b>Окислительно – восстановительный потенциал</b> Eh, мВ	400...230	230...150	150...-50	-50...-400
<b>Термодинамический показатель</b> (динамическая вязкость, $\mu$ , сантипуаз)	1,100-0,990	0,990...0,980	0,980...0,970	0,970..0,955
<b>Структурированность,</b> $q_{\text{ср.}}$ , %	0,0012...0,4	0,4...0,7	0,7...1,0	>1,0
<b>Энергетическое распределение</b> структурированной фазы (доля состояний $\Delta(q_i)$ , отн.ед.)	$\Delta < 0,1$ ( $q_i > 1,0\%$ )	$0,25 > \Delta > 0,1$ ( $q_i > 1,0\%$ )	$0,15 > \Delta > 0,05$ ( $q_i > 1,2\%$ )	$\Delta > 0,15$ ( $q_i > 1,2\%$ )



**Благодарим за внимание!**