

# Результаты исследования качества питьевой воды в Смоленской области

Шашмурина Виктория Рудольфовна - профессор, д.м.н., зав.кафедрой  
стоматологии ФДПО ФГБОУ ВО СГМУ Минздрава РФ

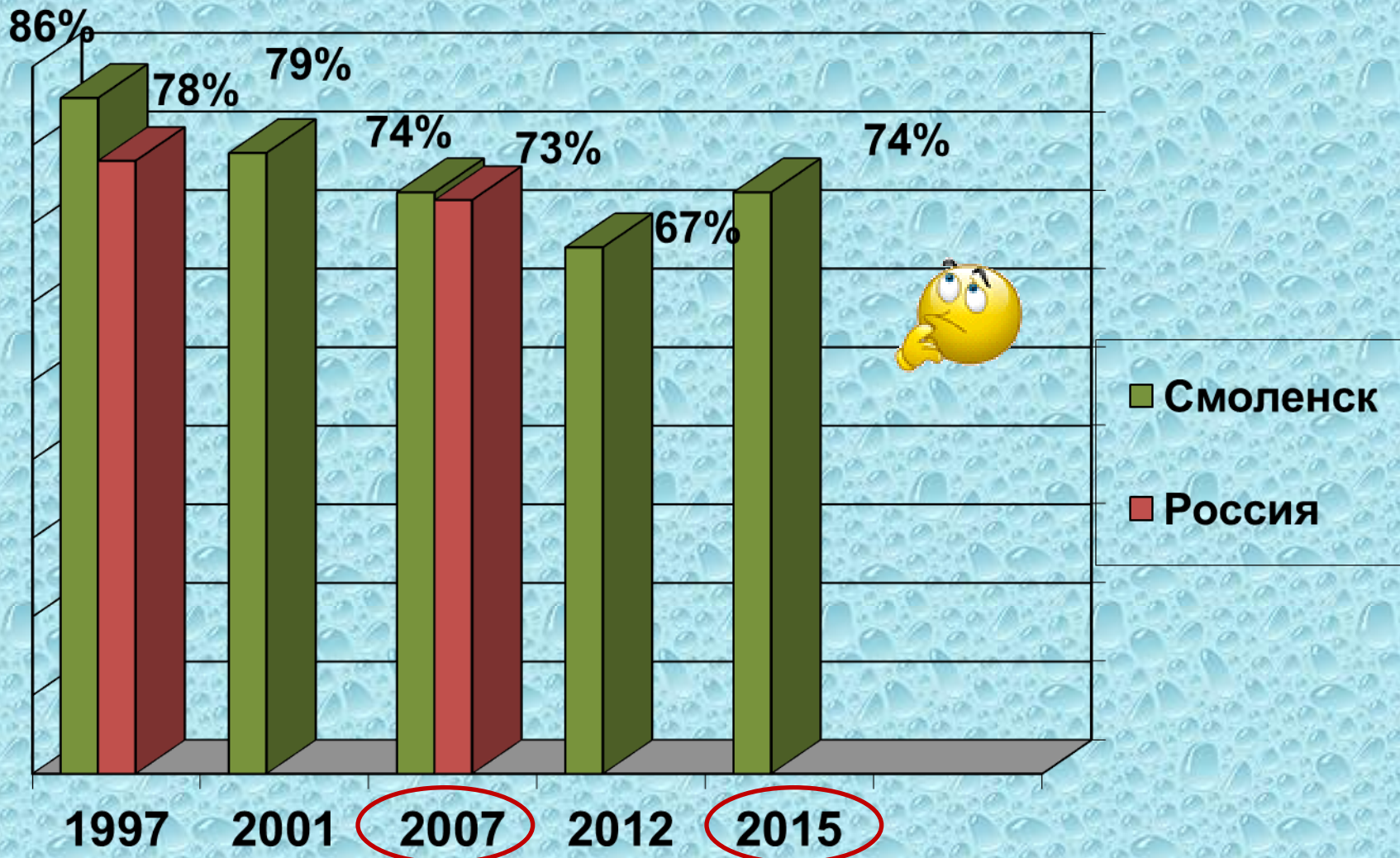
Мишутина Ольга Леонидовна - доцент, к.м.н. кафедры стоматологии ФДПО  
ФГБОУ ВО СГМУ Минздрава

Шашмурина Анна Борисовна – ассистент кафедры стоматологии ФДПО  
ФГБОУ ВО СГМУ Минздрава

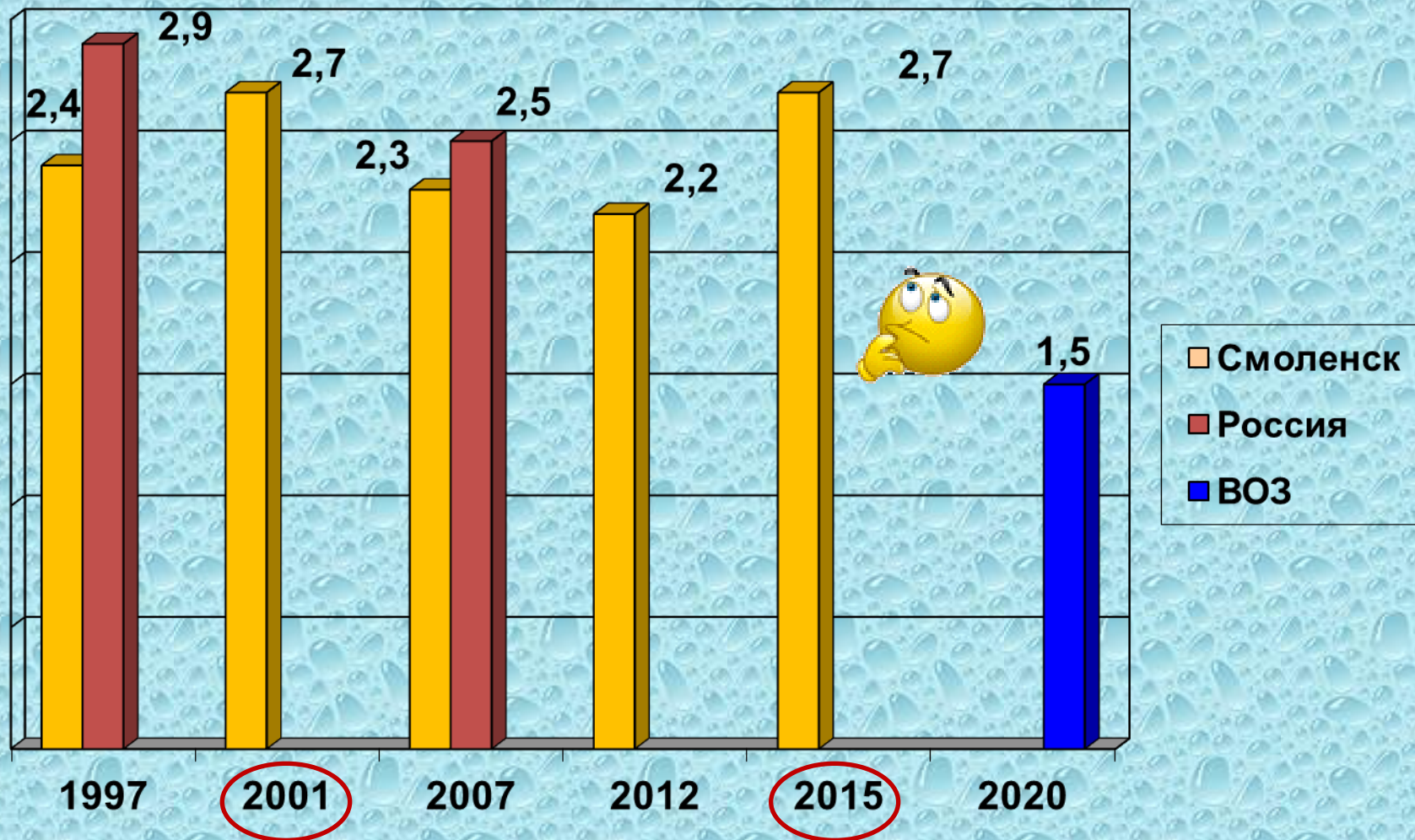
Исидорова Ирина Геннадьевна – преподаватель кафедры стоматологии  
ФДПО ФГБОУ ВО СГМУ Минздрава, главный врач ОГАУЗ  
«Стоматологическая поликлиника №3» Смоленск

- Распространенность кариеса постоянных зубов у детей в России увеличивается с возрастом от
- **13% у 6-летних детей до**
- **71% у 12-летних**
- **82% у 15-летних подростков**
- **при росте КПУ зубов 0,24, 2,45 и 3,75**  
(Кузьмина Э.М., 2019)

# РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ КАРИЕСА ПОСТОЯННЫХ ЗУБОВ У ДЕТЕЙ 12 ЛЕТ г. Смоленска



# ИНТЕНСИВНОСТЬ КАРИЕСА ПОСТОЯННЫХ ЗУБОВ У ДЕТЕЙ 12 ЛЕТ г. Смоленска



- В России, согласно СанПиН 2.1.4.1074-01, максимально допустимое содержание фторидов в воде составляет 1,5 мг/л
- К высшей категории относят питьевую воду, расфасованную в емкости с концентрацией фторидов от 0,6 мг/л до 1,2 мг/л, концентрация фторидов в воде для детского питания не должна превышать 0,7 мг/л

# Цель

- исследование качества питьевой воды в городе Смоленск и Смоленской области для обоснования проведения мероприятий по профилактике кариеса зубов у детского населения

# Материалы и методы

- Для исследования были взяты пробы водопроводной воды 10 водозаборов в 7 районах города Смоленск (Ленинский, Промышленный, Заднепровский, Вишенки, Гнездово, Соловьиная роща, Южный) и 6 районов Смоленской области (Сафоново, Ярцево, Хиславичи, Дорогобуж, Духовщина, Починок)

# Материалы и методы

- Химический анализ воды с использованием иономера лабораторного И-130, рН-метр-анализатора воды рН211 проведен в аккредитованной испытательной лаборатории «Центра гигиены и эпидемиологии Смоленской области»



# Статистическая обработка данных

- Выборочные характеристики представлены в виде  $\text{Mean} \pm \text{Sd}$  (средней  $\pm$  стандартное отклонение). Построение доверительного интервала 95% (ДИ) проводилось на основании t-распределения
- Достоверность различия изучаемых признаков оценивалась с помощью t-критерия Стьюдента.
- Статистическая значимость признавалась при вероятностях  $>95\%$  ( $p < 0,05$ ) и  $>99\%$  ( $p < 0,01$ )
- Статистический анализ результатов выполнены в Microsoft Excel 16 с использованием надстроек «Анализ данных» и AtteStat

# Нормативные показатели качества питьевой воды

- водородный показатель 6,5-8,5 (ед. рН)
- содержание фторидов 0,6-1,2 мг/л
- жесткость воды 7,0-9,0 ммоль/л
- Критерием соответствия норме являлось вхождение границ доверительного интервала полученного значения показателя в границы нормы

**Таблица 1. Показатели качества воды централизованных систем питьевого водоснабжения в г. Смоленск**

Показатели качества воды Water quality indicators	pH (единицы) pH (units)	Концентрация фтора, мг/л Fluorine concentration, mg/l	Жесткость воды ммоль/л Water hardness mmol/l
<b>Район г. Смоленск</b> District of Smolensk			
Промышленный (водозабор №1) Industrial (water intake No. 1)	7,4±0,11	0,13±0,02	8,1± 1,63
Промышленный (водозабор №2) Industrial (water intake No. 1)	7,2±0,07	0,24±0,09	8,8± 1,71
Ленинский (Верхне-Ясенный водозабор) Leninist (Verkhne-Yaseny water intake)	7,5± 0,10	0,11±0,02	8,1± 1,63
Заднепровский (Королевка) Za dneprovsky (Korolevka)	7,5± 0,10	0,24±0,09	6,7± 1,35
Заднепровский (Пасовский водозабор) Za dneprovsky (Pasovskiy water intake)	7,3± 0,10	0,12±0,02	6,1± 1,31
Заднепровский (Садки) Za dneprovsky (Sadki)	7,3± 0,10	0,18± 0,06	8,4± 1,7
Гнездово Gnezdovo	7,5±0,12	0,28±0,10	12± 1,92
Микрорайон Вишенки Micro district Vyshenki	7,4±0,11	0,24±0,09	6,7± 1,35
Микрорайон Соловьиная роща Micro district Nightingale Grove	7,4±0,11	0,13±0,02	8,1± 1,63
Микрорайон Южный Micro district Yuzhny	7,4±0,11	0,18± 0,06	9,1± 1,77
Mean ± Sd	7,39±0,10	0,19±0,06	8,21 ± 1,65
95% Доверительный интервал 95% Confidence interval	7,32 – 7,46*	0,14 – 0,23**	7,03 – 9,39**
Минимум Minimum	7,2	0,11	6,1
Максимум Maximum	7,5	0,28	12,0
<b>Норма показателя</b> <b>Indicator rate</b>	<b>6,5 - 8,5</b>	<b>0,6 - 1,2</b>	<b>7,0 - 9,0</b>

Примечание: Mean – среднее значение, Sd – стандартное отклонение; \* границы 95% доверительного интервала не выходят за пределы нормы показателя (p<0,05); \*\*границы 95% доверительного интервала ниже/выше пределов нормы показателя (p<0,05).

# Результаты исследования

- В городе Смоленск **водородный показатель** централизованных систем питьевого водоснабжения **находится в границах нормы** и составляет 7,39 (95% ДИ 7,32-7,46;  $p < 0,05$ ) ед. рН
- Средний показатель **концентрации фторидов** в воде города Смоленск составляет 0,19 (95% ДИ 0,14-0,23;  $p < 0,05$ ) мг/л, что находится **ниже пределов нормы показателя** (Табл.1)



# Результаты исследования

- В большинстве районов города Смоленск жесткость воды 8,21 (95% ДИ 7,03-9,39;  $p < 0,05$ ) ммоль/л не выходит за пределы нормального показателя. Однако верхняя граница доверительного интервала 9,39 ммоль/л и максимум показателя 12,0 ммоль/л превышают пределы нормы (Табл.1)



**Таблица 2. Показатели качества воды централизованных систем питьевого водоснабжения в городах Смоленской области**

Показатели качества воды Water quality indicators	pH (единицы) pH (units)	Концентрация фтора , мг/л Fluorine concentration, mg / l	Жесткость воды ммоль/л Water hardness mmol / l
Смоленская область Smolensk region			
Сафоново Safonovo	7,1±0,17	0,37±0,16	7,03±0,63
Ярцево Yartsevo	7,2±0,17	0,82±0,34	6,97±0,51
Хиславичи Khislavichi	7,4±0,18	0,28±0,17	6,0 ±0,50
Дорогобуж Dorogobuzh	7,1±0,17	0,34±0,12	7,05±0,63
Духовщина Dukhovshchina	7,0 ±0,16	0,60 ±0,21	6,88±0,62
Починок Pochinok	7,4±0,18	0,30±0,16	6,0 ±0,50
Mean± Sd	7,2±0,17	0,45±0,17	6,66±0,61
95% Доверительный интервал 95% Confidence interval	7,02 – 7,38*	0,23 – 0,68**	6,12 – 7,19**
Минимум Minimum	7,0	0,28	6,0
Максимум Maximum	7,4	0,82	7,05
Норма показателя Indicator rate	6,5-8,5	0,6-1,2	7,0-9,0

Примечание: Mean – среднее значение, Sd – стандартное отклонение; \* границы 95% доверительного интервала не выходят за пределы нормы показателя ( $p < 0,05$ ); \*\* границы 95% доверительного интервала ниже/выше пределов нормы показателя ( $p < 0,05$ ).

# Результаты исследования

- Водородный показатель в городах Смоленской области составляет 7,2 (95% ДИ 7,02-7,38;  $p < 0,05$ ) ед. рН, что соответствует границам нормы
- Концентрация фторидов в воде варьирует от минимального значения 0,28 мг/л в г. Хиславичи до максимального 0,82 мг/л в г. Ярцево
- Средняя концентрация фторидов в воде в городах Смоленской области составляет 0,45 (95% ДИ 0,23-0,68;  $p < 0,05$ ) мг/л, что свидетельствуют о дефиците фторидов в воде

## Результаты исследования

- Средняя жесткость воды 6,66 (95% ДИ 6,00-7,03;  $p < 0,05$ ) ммоль/л в городах Смоленской области ниже нормальных показателей жесткости воды
- Верхняя граница доверительного интервала 7,03 ммоль/л и максимум показателя 7,05 ммоль/л не выходят за пределы нормального показателя (Табл.3)



**Таблица 3. Сравнительный анализ показателей качества воды  
центральных систем питьевого водоснабжения  
в г. Смоленск и Смоленской области**

Показатель Indicator	г. Смоленск pH, units, Smolensk	Смоленская обл., pH, units, Smolensk region	г. Смоленск Концентрация фтора, мг/л Fluorine concentration, Smolensk, mg/l	Смоленская обл., мг/л Концентрация фтора, Fluorine concentration, mg/l Smolensk region	г. Смоленск, Жесткость воды, ммоль/л, Water hardness, mmol/l Smolensk	Смоленская обл., Жесткость воды, ммоль/л Water hardness, mmol/l Smolensk region
Mean± Sd	7,39±0,10	7,2±0,17	0,19±0,06	0,45±0,17	8,21±1,65	6,66±0,51
t-критерий t-test	2,88		3,77		2,21	
p	0,006**		0,001**		0,022*	

Примечание: Mean – среднее значение, Sd - стандартное отклонение; \*различия между показателями статистически достоверны (p<0,05); \*\* различия между показателями статистически достоверны (p<0,01).  
Note: Mean - mean value, Sd - standard deviation; \* differences between indicators are statistically significant (p <0.05); \*\* differences between indicators are statistically significant (p <0.01).

# Результаты исследования

- При сравнении средних значений водородного показателя воды центральных систем питьевого водоснабжения в г. Смоленске  $7,39 \pm 0,10$  ед. рН и средних значений  $7,2 \pm 0,17$  ед. рН в Смоленской области, выявлены достоверные различия ( $p < 0,01$ )
- Среднее значение концентрации фторидов в воде районов Смоленской области  $0,45 \pm 0,17$  мг/л было достоверно выше, чем в г. Смоленске  $0,19 \pm 0,06$  мг/л ( $p < 0,01$ )

# Результаты исследования

- При сравнении средних значений водородного показателя воды центральных систем питьевого водоснабжения в г. Смоленске  $7,39 \pm 0,10$  ед. рН и средних значений  $7,2 \pm 0,17$  ед. рН в Смоленской области, выявлены достоверные различия ( $p < 0,01$ )
- Среднее значение концентрации фторидов в воде районов Смоленской области  $0,45 \pm 0,17$  мг/л было достоверно выше, чем в г. Смоленске  $0,19 \pm 0,06$  мг/л ( $p < 0,01$ )

# Результаты исследования

- В г. Смоленск средний показатель жесткости воды составил  $8,21 \pm 1,65$  ммоль/л, **что достоверно выше**, чем  $6,66 \pm 0,51$  ммоль/л в Смоленской области ( $p < 0,05$ )

# ВЫВОДЫ

- 1. Вода централизованных систем питьевого водоснабжения в городе Смоленск и Смоленской области, кроме города Ярцево, является «фторид дефицитной» в связи с гидрогеологическими особенностями формирования подземных вод. В среднем концентрации фторидов в воде районов Смоленской области ( $0,45 \pm 0,17$  мг/л) достоверно выше, чем в г. Смоленск ( $0,19 \pm 0,06$  мг/л) ( $p < 0,01$ ).
- 2. В городе Смоленск и городах Смоленской области (Сафоново, Ярцево, Хиславичи, Дорогобуж, Духовщина, Починок) водородный показатель централизованных систем питьевого водоснабжения не выходит за пределы нормы показателя и составляет соответственно 7,39 (95% ДИ 7,32-7,46) ед. рН и 7,20 (95% ДИ 7,02-7,38) ед. рН ( $p < 0,05$ ). Различия между показателями статистически достоверны ( $p < 0,01$ ).

# ВЫВОДЫ

3. В большинстве районов города Смоленск жесткость воды не выходит за пределы нормы

Средняя жесткость воды в городах Смоленской области ниже нормальных показателей жесткости воды, верхняя граница доверительного интервала и максимум показателя не выходят за пределы нормы

# Заключение

- Существует острая необходимость научной разработки и широкой практической реализации новых решений по улучшению качества питьевого водоснабжения населения города Смоленск и Смоленской области
- Недостаточное содержание фторидов в водопроводной питьевой воде в г. Смоленск и Смоленской области, кроме г. Ярцево, диктует необходимость коррекции его поступления в организм ребёнка с использованием методов коммунальной и индивидуальной профилактики кариеса зубов

# Рекомендации

- В программу профилактики кариеса зубов на территории Смоленской области целесообразно включить использование населением фильтров для воды, обогащающих воду фторидами, бутилированной питьевой воды с оптимальной концентрацией фторидов или применение фторидсодержащей соли для питания в организованных детских коллективах



