

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

# СОДЕРЖАНИЕ ЖЕЛЕЗА И МАРГАНЦА В ПОДЗЕМНЫХ ВОДАХ РБ, ИХ ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

КАФЕДРА РАДИАЦИОННОЙ МЕДИЦИНЫ И ЭКОЛОГИИ



**Выполнили:** студенты 2 курса, лечебного факультета

Кодь Р.Т., Горбокoнь Е.Ю.

**Научный руководитель:** к.м.н., доцент

Аветисов А.Р.

# Цель и задачи научной работы

## Цель:

- Экологическая и гигиеническая оценка содержания ионов железа и марганца в подземных водах на территории РБ

## Задачи:

- Изучить динамику содержания железа и марганца в подземных водах РБ
- Раскрыть последствия поступления в организм воды с высоким содержанием железа и марганца
- Оценить эффективность мероприятий, направленных на снижение содержания железа и марганца в воде, перед подачей в распределительную сеть

# Материалы и методы

## Материалы:

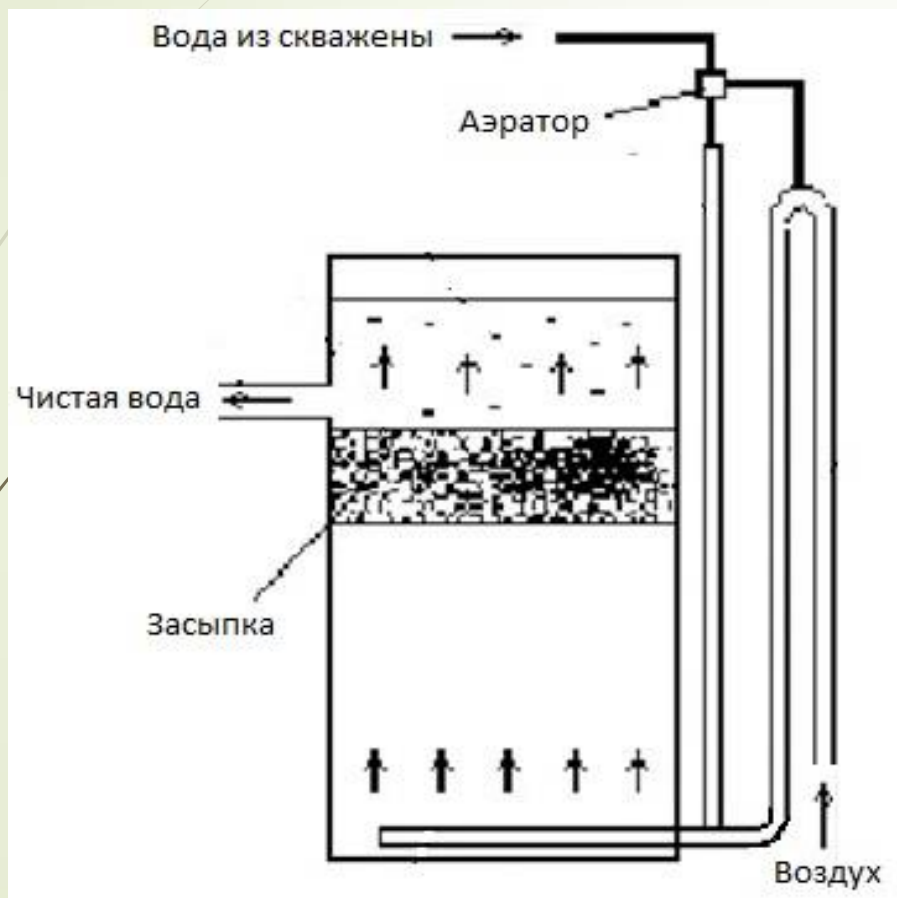
- Данные по содержанию микроэлементов в подземных водах РБ (<http://www.nsmos.by>)
- Отчет о состоянии здоровья населения РБ за 2003-2012 гг.
- Отчеты РЦГиЭ о состоянии подземных вод и воды в распределительных сетях РБ за 2001-2014 гг.
- Указ о проведении республиканской программы «Чиста вода» (<http://pravo.levonevsky.org/>)

## Методы:

- Статистический

# Обзор литературы

Среди методов удаления из питьевой воды железа и марганца наиболее распространён метод аэрации



- 1- Насыщение воды атмосферным воздухом в аэраторе (окисление металлов)
- 2- Пропускание воды через плавающую засыпку (адсорбция окисленных ионов)

Рис. 1 - Схема установки по удалению из воды железа и марганца

# НЕЙРОТОКСИЧНОСТЬ МАРГАНЦА

На молекулярном уровне:

✓ **Повреждение митохондрий, активация окислительного стресса** и запуск специфических сигнальных путей клеточной смерти (МАПК и каспаз).

2. На тканевом уровне - поражение базальных ганглиев и черной субстанции.

Причины накопления и избирательного поражения:

✓ Марганец служит **кофактором** многих ферментативных систем нейронов.

✓ **Дофамин** подвержен действию свободных радикалов.

3. На организменном уровне:

✓ **Манганизм** - комплекс экстрапирамидальных симптомов: дистония, атаксия, дискенезия, паркинсонизм.

✓ **Заболевания ЦНС, связанные с действием марганца:**

1. Болезнь Паркинсона
2. Боковой амиотрофический склероз
3. Прионная болезнь

# Воздействие высоких концентраций железа на организм

ЛД<sub>min</sub> для ионов железа = **40мг/кг веса**.

- Основа действия – развитие **окислительного стресса**:
  - В митохондриях – повреждения генома – дисфункция органеллы.
  - В лизосомах – повреждение мембраны – некроз или апоптоз
  - **Мутации** и **Малигнизация** клеток вследствие окислительного стресса.
- Токсическое действие может быть **значительно усилено** при приеме некоторых лекарственных средств:
  - Доксорубин – противоопухолевый препарат – образует комплекс с железом и значительно повышает его концентрацию в митохондриях.
- **Аллергенное действие** воды на кожу при концентрациях от 10 мг/л, у чувствительных лиц от 2-5мг/л.
- **Дерматиты** – вызванные «жесткой» водой (с высоким содержанием железа).

# Эффекты Mn и Fe в перинатальный период

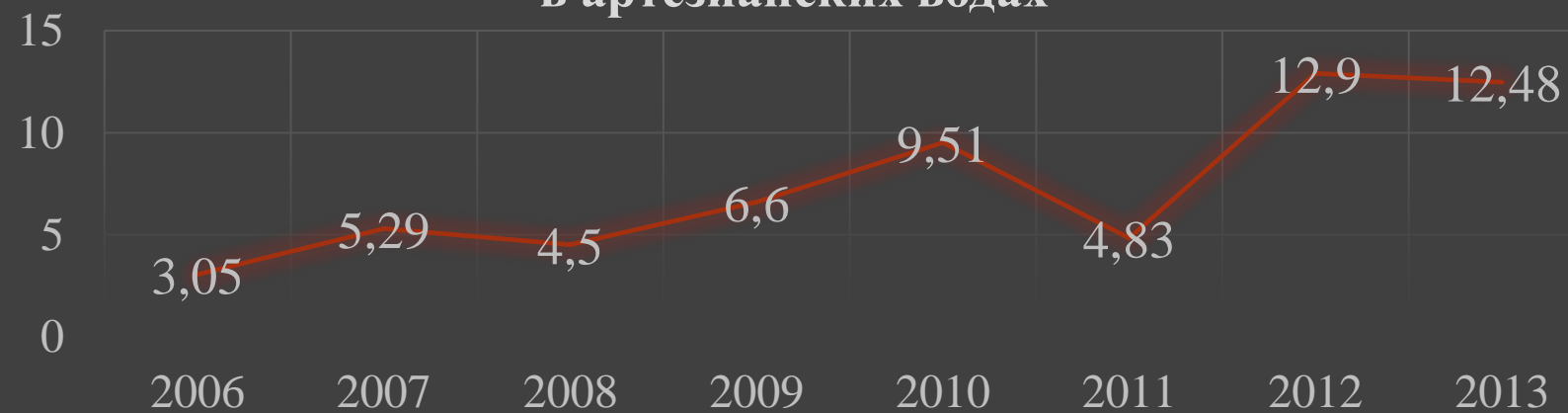
- **Повышенная чувствительность** к Mn в перинатальный период:
  - ✓ Незрелость структур гематоэнцефалического барьера.
  - ✓ Недостаточная желчной экскреция ионов Mn.
- **Предрасположенность к неврологической патологии.**
- **Кумулятивный эффект** токсического действия железа и марганца.
- Увеличение количества новорожденных с **низким весом при рождении** (выявлено эмпирически при потреблении матерями воды с высокими концентрациями железа и марганца).

# Результаты исследования

Рис.1- Концентрация железа (мг/л)  
в артезианских водах



Рис.2- Концентрация железа (мг/л)  
в артезианских водах





# Результаты исследования

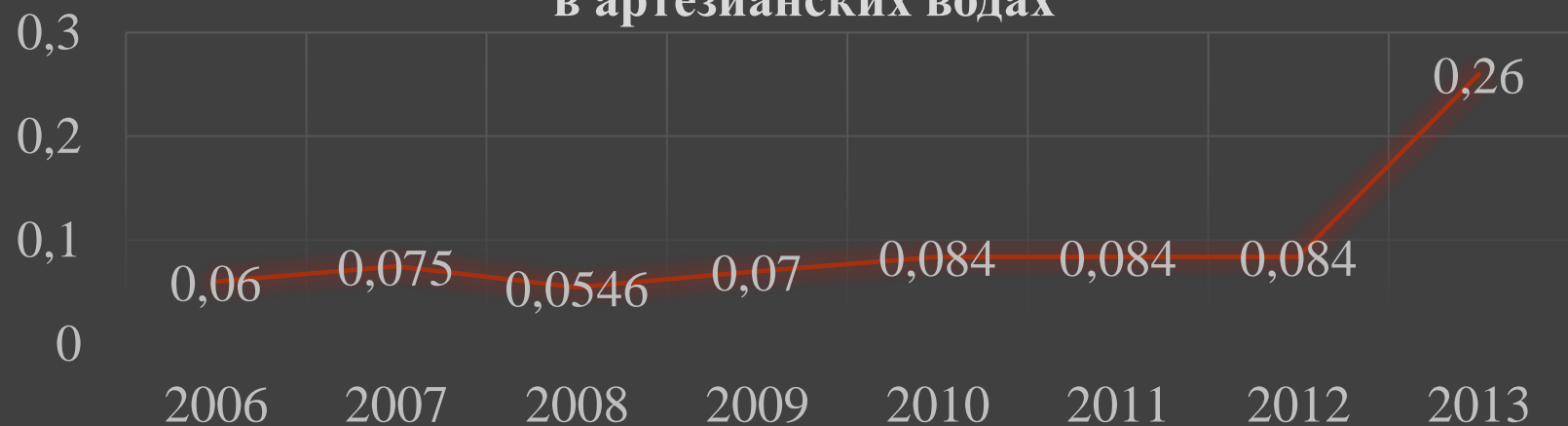
Рис.4- Концентрация марганца (мг/л)

в подземных водах



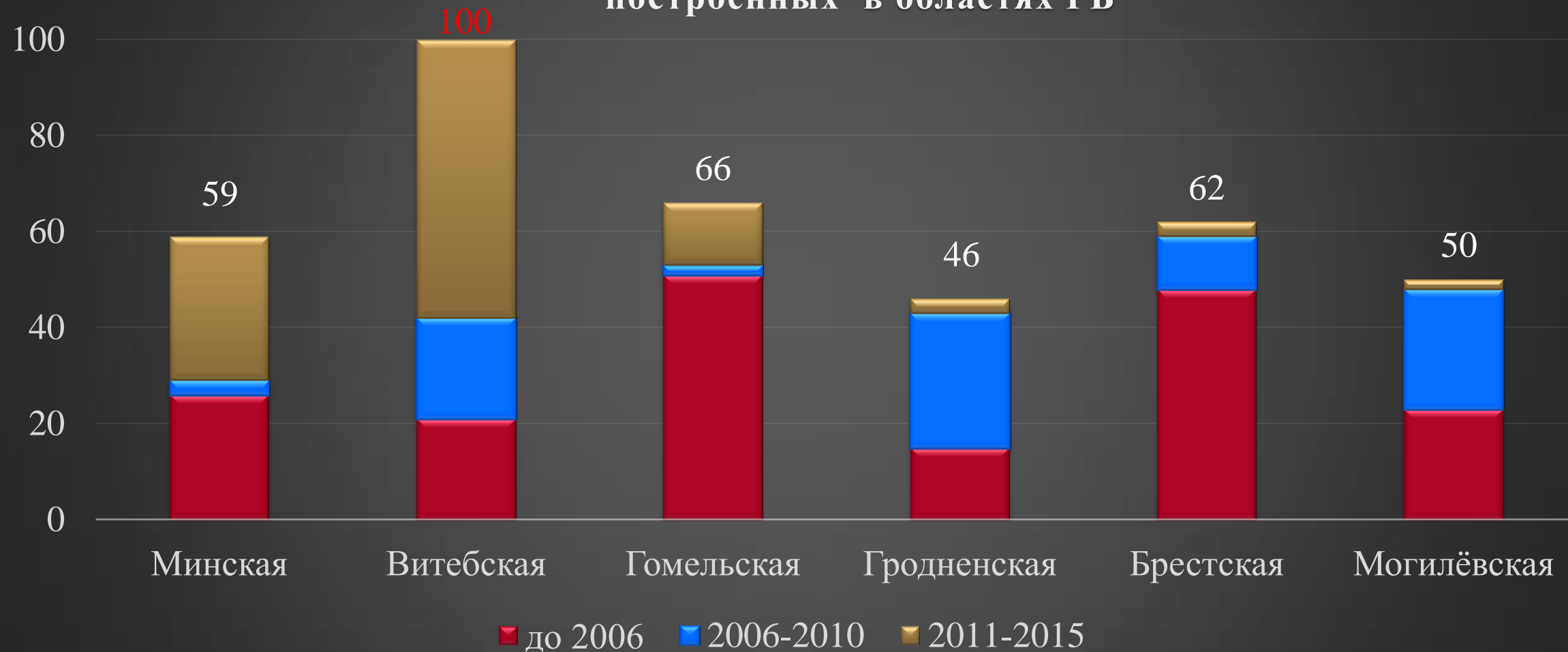
Рис.3- Концентрация марганца (мг/л)

в артезианских водах



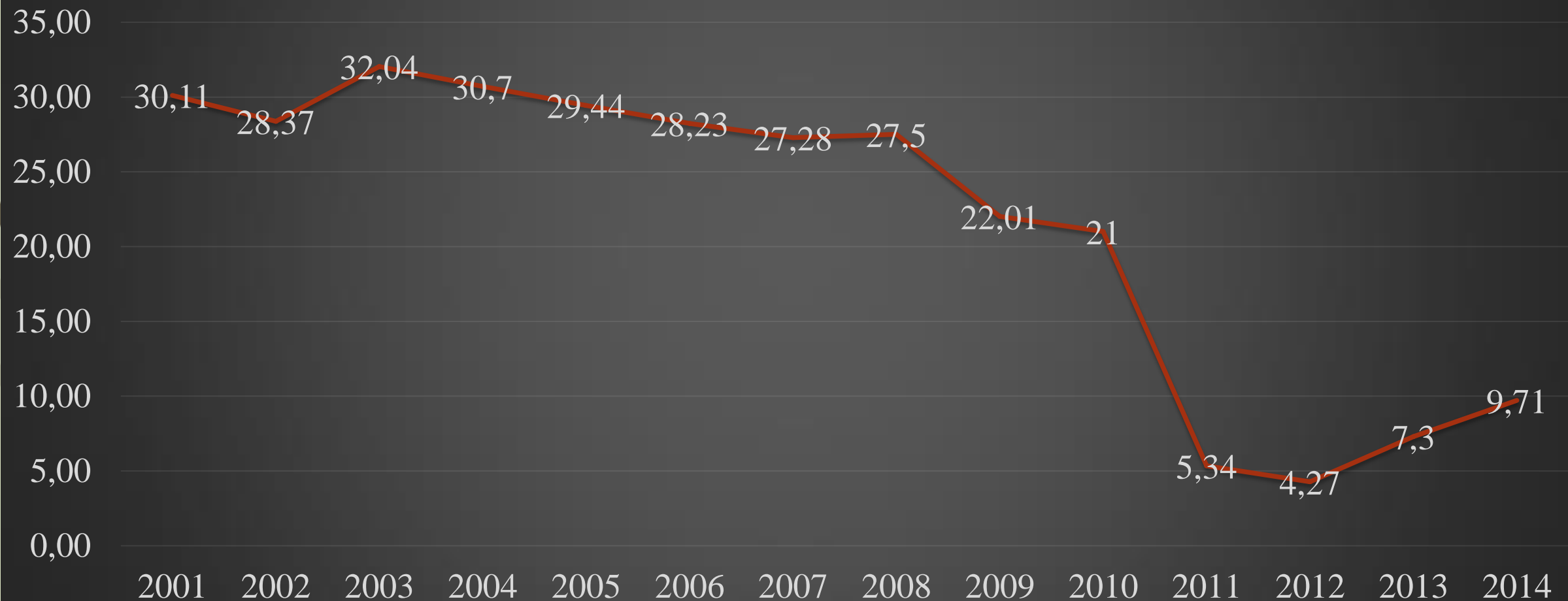
Проблема повышенного содержания железа и марганца в РБ решается строительством станций обезжелезивания и деманганации.

Рис.5- Количество станций обезжелезивания и деманганации построенных в областях РБ



ПДК<sub>(расп.сети)</sub> Fe=0,3 мг/л

Рис.6-Процент превышений ПДК по железу в распределительных сетях РБ



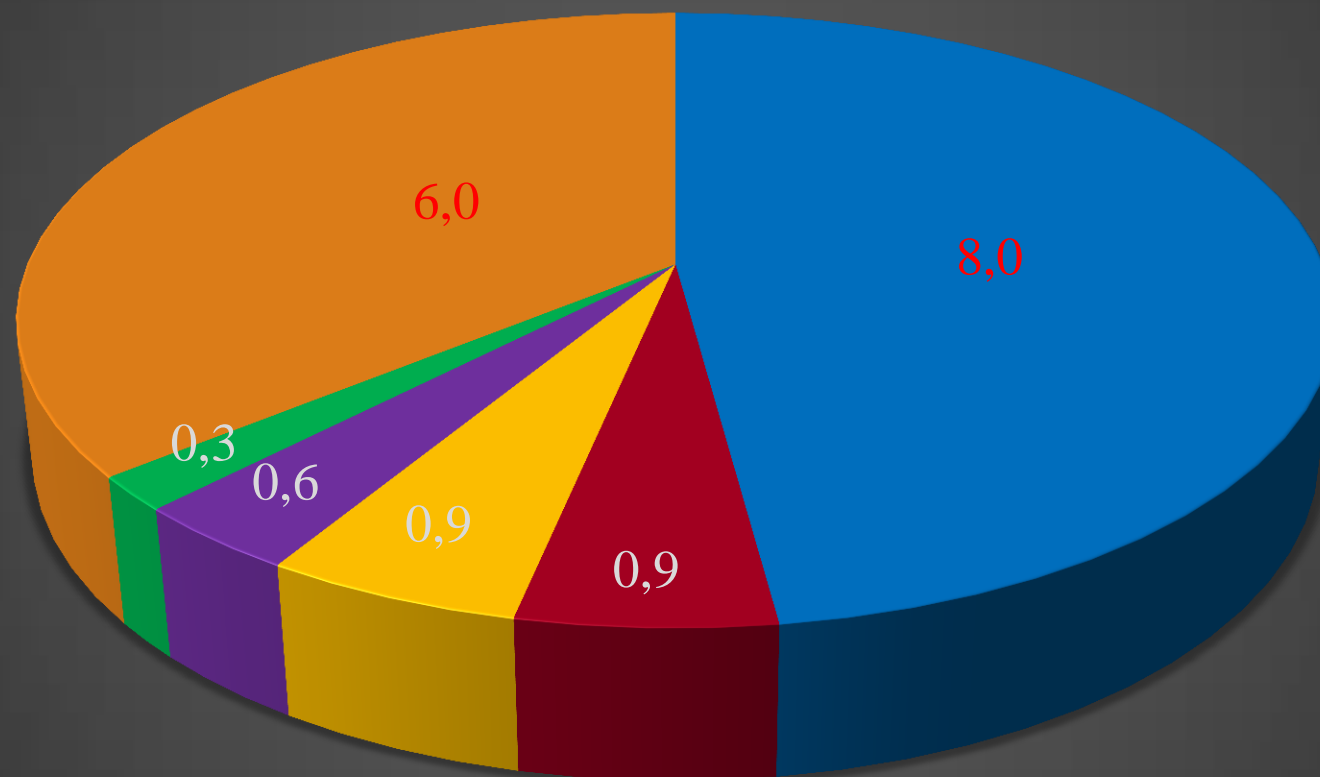
ПДК<sub>(расп.сети)</sub> Mn=0,1 мг/л

Рис.7- Процент превышений ПДК по марганцу в распределительных сетях РБ



Марганец, в отличие от железа, характеризуется неравномерностью распределения в подземных водах РБ.

Рис.8- Среднее превышение ПДК по марганцу в распределительных сетях областей РБ за 2001-2014гг.



■ Гомельская ■ Могилёвская ■ Минская ■ Витебская ■ Гродненская ■ Брестская

# Для марганца характерны выраженные периодические повышения концентрации

Рис.9- Максимальный процент превышений ПДК по марганцу в сравнении со средним значением за период с 2001 по 2014гг.



# Выводы

- 1) Содержание железа и марганца в подземных водах РБ имеет четкую тенденцию к увеличению.
- 2) В 2006-2012 годах процент превышений ПДК по железу снизился, однако затем вновь наблюдалось его повышение.
- 3) Процент превышений ПДК по марганцу характеризуется отсутствием направленной динамики.
- 4) Выявлена необходимость дальнейшего строительства станций обезжелезивания (процент превышений ПДК по железу в 2014г.- 9,71)
- 5) Употребление воды с повышенным содержанием железа и марганца может серьезно отражаться на здоровье.