

Министерство здравоохранения Республики Беларусь  
Республиканское унитарное предприятие  
«Научно-практический центр гигиены»  
(Государственное предприятие «НПЦГ»)

# Гигиена питьевого водоснабжения: актуальные аспекты научных исследований на настоящем этапе и современные тенденции развития



**Дроздова Елена Валентиновна**

кандидат медицинских наук, доцент  
Заведующий лабораторией факторов среды обитания  
и технологий анализа рисков здоровью

Республиканская научно-практическая конференция, посвященная 50-летию образования  
ГУ «Республиканский центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья»:  
«50 лет на страже санитарно-эпидемиологического благополучия»

14 сентября 2018 года

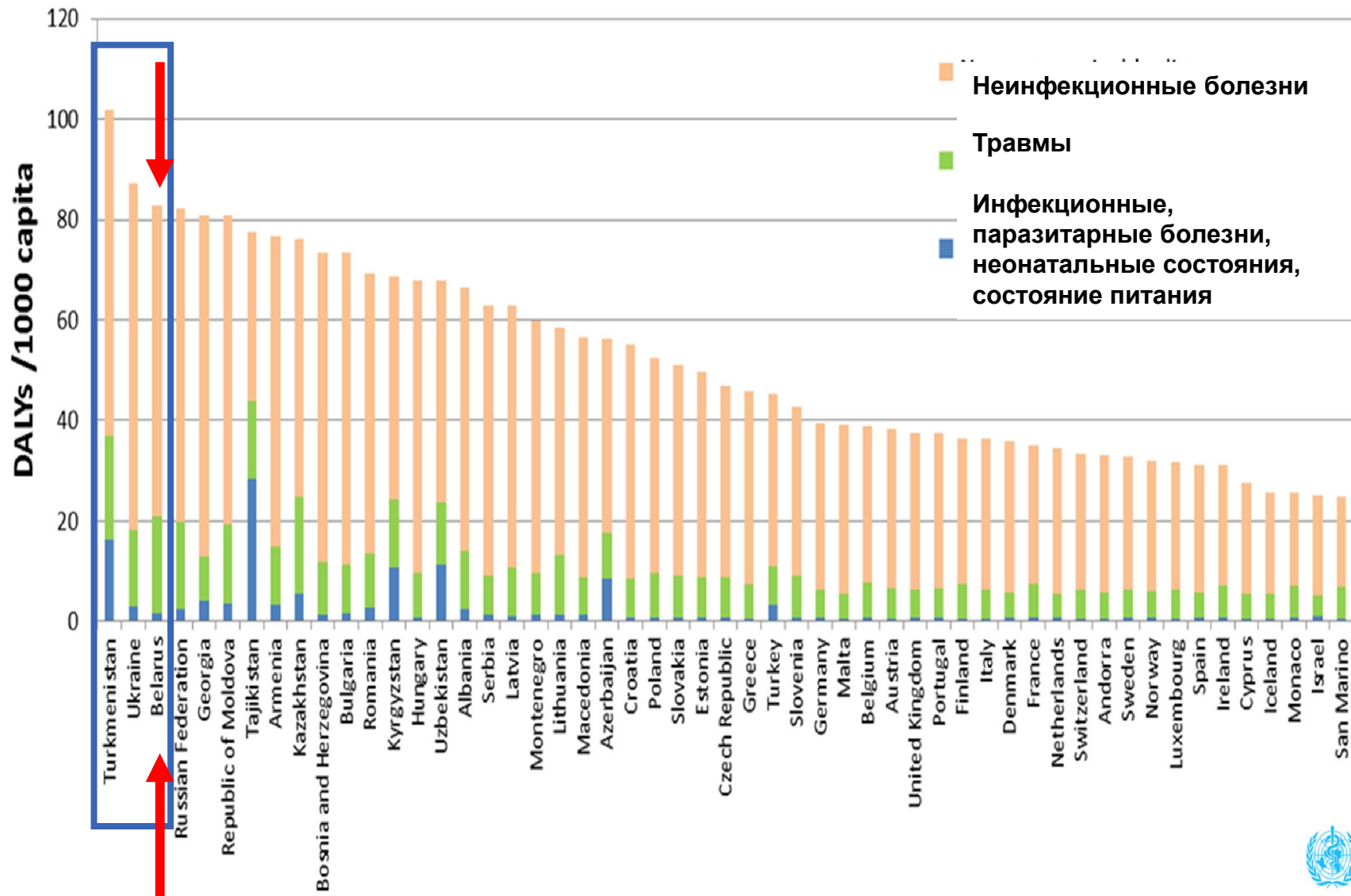
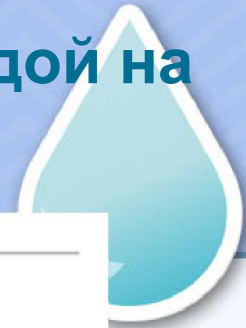
# БРЕМЯ БОЛЕЗНЕЙ, АССОЦИИРОВАННЫХ С ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДОЙ

(в мировом контексте)

Источник: Preventing disease through healthy environments: a global assessment of the burden of disease from environmental risks. Geneva: WHO: 2016  
[http://www.who.int/quantifying\\_ehimpacts/publications/preventing-disease/en/](http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/publications/preventing-disease/en/)



# Сравнение DALYs, связанных с окружающей средой на душу населения в странах Европы, 2012 г.





- безопасность водопользования – актуальный вопрос общественного здравоохранения и приоритетов государства в социальной сфере (СУР до 2030 г., ЦУРЫ)
- действующая в Республике Беларусь система контроля безопасности питьевого водоснабжения основана на оценке соответствия результатов лабораторных исследований установленным нормативам качества и безопасности воды
- настоящий уровень санитарно-эпидемиологического благополучия в области питьевого водопользования характеризуется отсутствием случаев водно-ассоциированных заболеваний неинфекционной природы и вспышек инфекционных заболеваний, что позволяет говорить о надлежащем уровне защиты населения и низких рисках здоровью



# Научная обоснованность требований к факторам среды обитания



## Статья 2 Соглашения ВТО по СФС-мерам:

- члены обеспечивают, чтобы любая санитарная ... мера ... была основана на **научных принципах**

## Статья 56 Договора о ЕАЭС:

- Санитарные ... меры применяются на основе принципов, имеющих **научное обоснование.....**

## Закон Республики Беларусь от 10.01.2000 № 361-З «О нормативных правовых актах Республики Беларусь»:

- Статья 1: нормотворческая деятельность - **научная** и организационная **деятельность** по подготовке, экспертизе, изменению, дополнению, принятию (изданию), толкованию... либо отмене нормативных правовых актов;
- Статья 7: Нормотворческая деятельность осуществляется на принципах: ... **научности**;

## Статья 11 Закона Республики Беларусь «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»:

- Санитарно-эпидемиологическое благополучие населения обеспечивается путем ... использования **достижений науки** в изучении состояния здоровья населения, среды обитания

# ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ



сопровождение выполнения **международных обязательств** Республики Беларусь, закрепленных за Минздравом (**ЦУРы**)

разработка и внедрение методологий **анализа рисков** здоровью, ассоциированных с водным фактором

разработка подходов **к интегральной оценке** питьевой воды

**актуализация нормативов** для отдельных показателей безопасности с учетом новых научных данных о токсичности и опасности веществ, гармонизации с международными подходами

оценка безопасности и эффективности **новых технологий** водоподготовки

научное сопровождение производства **упакованных вод**



# ЦЕЛИ

В ОБЛАСТИ



УСТОЙЧИВОГО  
РАЗВИТИЯ



Международный фокус на **безопасном управлении услугами**  
в области водоснабжения



## ЦУР 3

Цель в области здравоохранения

### Обеспечение здорового образа жизни и содействие благополучию для всех в любом возрасте

- Цель 3.3: К 2030 году, (...) **обеспечить** борьбу с гепатитом, **заболеваниями, передаваемыми через воду**, и другими инфекционными заболеваниями.
- Цель 3.9: К 2030 году существенно **снизить** число случаев **смерти и заболеваний** в результате воздействия опасных химических веществ и загрязнения и отравления воздуха, **воды** и почв

***Особое внимание - химическим  
веществам, обладающим отдаленными  
эффектами воздействия***





## ЦУР 6

Чистая вода и санитария

**Обеспечение наличия и рационального использования водных ресурсов и санитарии для всех**

- Цель 6.1: К 2030 году обеспечить **всеобщий и равноправный** доступ к **безопасной и недорогой питьевой воде** для всех
- Цель 6.2: К 2030 году обеспечить **всеобщий и равноправный** доступ к **надлежащей санитарии и гигиене** для всех (...), уделяя особое внимание потребностям **женщин и девочек** (...)





## Методологическое обеспечение национализации ЦУР

**прокси-показатель ЦУР 3.9.2.** «Смертность от отсутствия безопасной воды, безопасной санитарии и гигиены (от отсутствия безопасных услуг в области водоснабжения, санитарии и гигиены (ВССГ) для всех)»

- показатель 1 уровня
- предполагает стандартизацию по возрасту
- отсутствует методика, позволяющая проводить оценки, сравнимые с международными



**Актуальна разработка и внедрение национальной методики :**

- повышение международного престижа страны как осведомленной по бремени болезней, обусловленных качеством среды обитания,
- обеспечение преемственности данных, представляемых в ВОЗ,
- сопоставимость национальных оценок и оценок, проводимых международными организациями (ВОЗ)



# ЕВРАЗИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОЮЗ: АРМЕНИЯ - СОТРУДНИЧЕСТВО



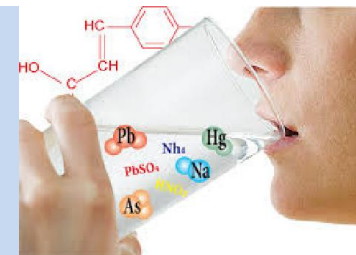
## ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА «О безопасности упакованной питьевой воды, включая природные минеральные воды» (ТР ЕАЭС 044/2017)

Утвержден решением Совета Евразийской экономической комиссии от 23 июня 2017 года №45

•вступление в силу – с 1 января 2019 г.  
(за исключением нескольких позиций)



# АКТУАЛИЗАЦИЯ НОРМАТИВОВ



## Разработаны критерии гармонизации

- 1) использование **новых экспериментальных данных о токсическом и отдаленных видах** действия нормированных в питьевой воде веществ;
- 2) использование **новых эпидемиологических данных** о токсическом и отдаленных видах действия нормированных в питьевой воде веществ;
- 3) использование **зарубежных рекомендаций и стандартов качества воды** при отличии нормативов, отличающихся от принятых в РБ или не установленных;
- 4) первоочередное значение материалов международных организаций (ВОЗ) как неоднократно прошедших тщательную экспертную оценку и наиболее соответствующих понятию предельно допустимого содержания веществ;
- 5) использование **надежных данных**, приведенных в нескольких источниках информации и прошедших экспертные авторитетные оценки;

## Республика Беларусь

≈700 ПДК

СанПиН 10-124 РБ 99 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества»

1343 ПДК

ГН 2.1.5.10-21-2003 «ПДК химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования»

402 ОДУ

ГН 2.1.5.10-20-2003 «ОДУ химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования»



2018 - ПРОЕКТ раздела Единого гигиенического норматива

**НОРМАТИВНАЯ БАЗА  
ПО КОНТРОЛЮ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ  
ВОДЫ**

## Рекомендации ВОЗ

110 ПДК

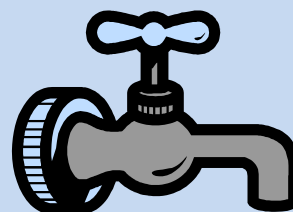
1993 г.

112 ПДК

2004 г.

Полный перечень  
(4-е издание, 2011 в ред. 2017)

39 микробиологических и  
паразитологических,  
174 химических  
17 радиологических



Директива ЕС 98/83/ЕС

41 ПДК для веществ и  
органолептика

5 м/б показателей

Canada

2017 г.

92 ПДК для веществ и  
органолептика

5 м/б норматива

EPA United States Environmental  
Protection Agency

США 2017 г.

92 ПДК для веществ и  
органолептика

6 м/б норматива



# Барий (Ba)

## ПДК (норматив):

не более **0,1 мг/л** (2 кл. опасности, с-т.)

## ВОЗ:

не более **1,3 мг/л**  
(до 2017 г. – 0,7 мг/л)

## США:

не более **2 мг/л**  
(до 2013 г. – 1 мг/л)

## Эффекты на здоровье

- хорошо всасывается в ЖКТ, способен к кумуляции в костной ткани
- ↑ [В] в воде =>
  - Повышает риск развития ССЗ (артериальной гипертензии)

## Решение проблемы:

- обычные методы обработки (коагуляция, осаждение, фильтрация) не обеспечивают существенного ↓ **[Ba]**,
- требуется применение специальных методов
- методы ионного обмена и обратного осмоса могут существенно ↓ **[Ba]**, но слишком затратны
- единственный экономически целесообразный метод ↓ **[Ba]** - разбавление водой с низким содержанием Ba

# Бор (В)

## ПДК (норматив):

не более **0,5 мг/л** (2 кл. опасности, с-т.)

## ВОЗ:

не более **2,4 мг/л**

(до 2011 г. – 0,5 мг/л, еще ранее – 0,3 мг/л)

## Источники поступления в воду:

- природа водоносных горизонтов (↑ [С] встречаются в высокоминерализованных водах)
- в грунтовых водах из стоков со скалистых пород и из почв, содержащих бораты и боросиликаты
- соединения бора применяются в производстве стекла, мыла и моющих средств, огнезащитных средств
- в поверхностной воде может быть повышенное содержание борат-аниона из-за сбросов СВ

## Эффекты на здоровье

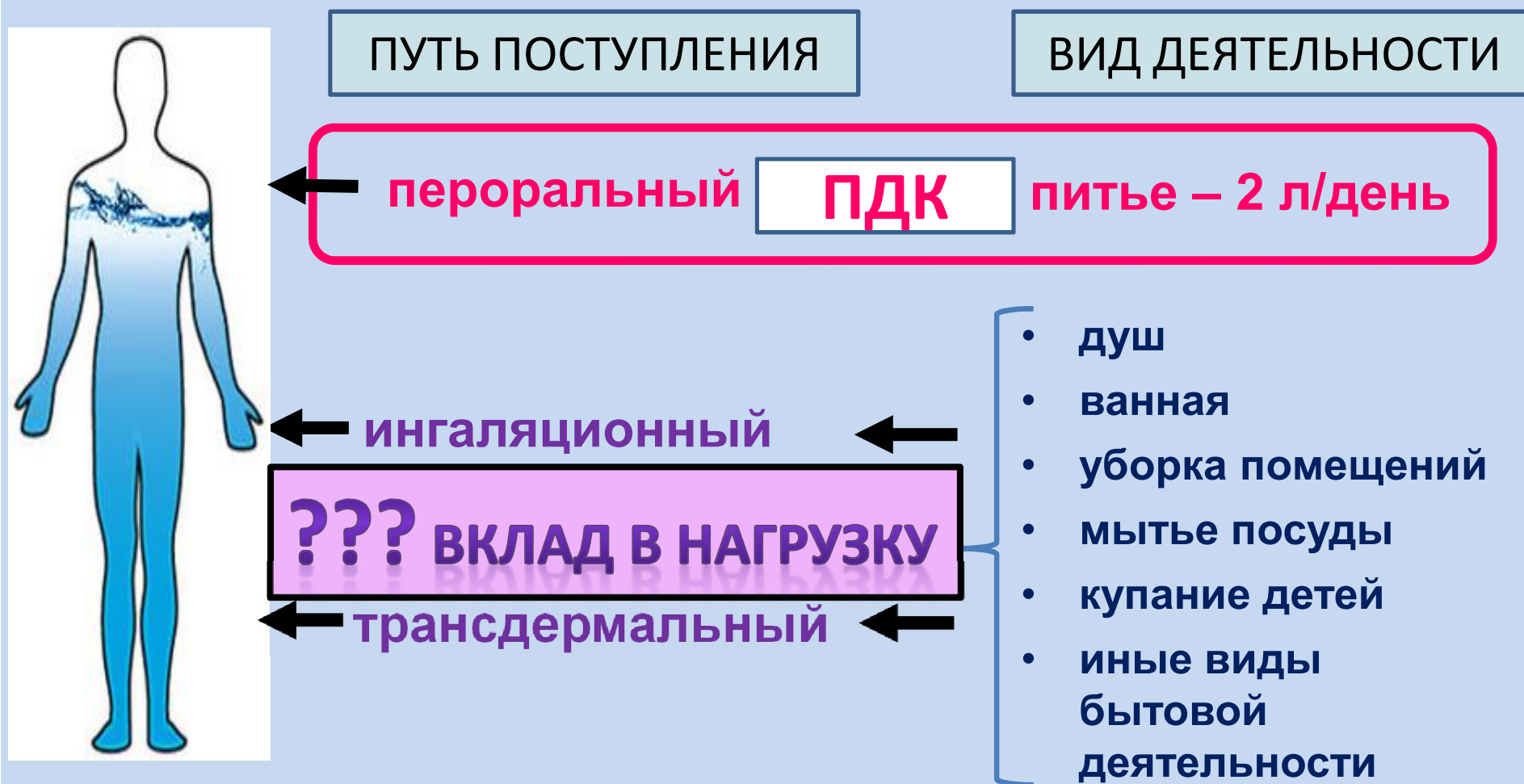
- входит в состав всех животных тканей, но физиологическая роль не ясна
- хорошо всасывается в ЖКТ, но плохо выводится
- ↑ [В] в воде =>
  - расстройство функций половой системы у представителей обоих полов
  - эмбриотоксический эффект
  - борные колиты

## Решение проблемы:

- обычные методы обработки (коагуляция, осаждение, фильтрация) не обеспечивают существенного ↓ [В],
- требуется применение специальных методов
- методы ионного обмена и обратного осмоса могут существенно ↓ [В], но слишком затратны
- единственный экономически целесообразный метод ↓ [В] в воде, в которой его содержание слишком высоко - разбавление воды водой с низким содержанием бора

# Современный АКЦЕНТ:

нормирование с учетом множественности путей поступления веществ из питьевой воды



# ЛЕТУЧИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ - ПОБОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ ДЕЗИНФЕКЦИИ

## ТГМ (тригалометаны):

- достоверная **связь рака** мочевого пузыря, толстой и прямой кишки,
- влияние на **репродуктивную функцию** женщин (ТГМ >80-100 мкг/л) :
  - повышение частоты нарушений течения беременности,
  - задержка внутриутробного развития плода,
  - появление врожденных уродств;
- **связь с повышенным риском кожных и респираторных заболеваний** при принятии душа или ванны

## Акцент: КАНЦЕРОГЕННЫЕ СВОЙСТВА ТГМ

- **МАИР** : хлороформ и бромдихлорметан - вещества, вероятно канцерогенные для человека (группа 2В)
- анализ 209 ППД: < 10% прогностически обладают канцерогенным потенциалом средней степени или выше среднего

# L-экв для хлороформа

- ингаляционный и трансдермальный пути поступления летучих ППД важны, их необходимо принимать во внимание при гигиеническом нормировании
- в ряде стран (США, Канада) и региональных образований (ЕС) ужесточены нормативы ТГМ:
  - для хлороформа  $\leq 60$  мкг/л
  - при суммарном содержании приоритетных 4 ТГМ  $\leq 100$  мкг/л
- в РБ: ПДК хлороформа **200 мг/л** (в 3,3 раза менее жесткий)

## ВЫВОД:

требуется научное обоснование на переход к более жесткому нормированию в РБ => запланирована НИР

перор

дерм

ингал



# Анализ риска здоровью

- **68 стран мира** имеют законодательные основы по внедрению анализа рисков (утвержденные или находятся в процессе разработки)
- Принципы АР отражены в **Директиве ЕС по питьевой воде** (при пересмотре приложения II) - 2016
- Республика Беларусь: Закон о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения
- Проект раздела Единого гигиенического норматива – программа производственного контроля может корректироваться на основании оценок рисков здоровью

Official Journal  
of the European Union

 Legislation

Volume 58  
7 October 2015

Contents

II. Non-legislative acts

REGULATIONS

• Commission Implementing Regulation (EU) 2015/1785 of 9 October 2015 concerning the classification of certain products in the Combined Nomenclature ..... 1

Commission Implementing Regulation (EU) 2015/1786 of 6 October 2015 establishing the standard import values for determining the entry price of certain fruit and vegetables ..... 4

DIRECTIVES

• Commission Directive (EU) 2015/1787 of 6 October 2015 amending Annexes II and III to Council Directive 98/83/EC on the quality of water intended for human consumption ..... 6

DECISIONS

• Council Decision (EU) 2015/1788 of 1 October 2015 concerning the renewal of the Agreement for scientific and technological cooperation between the European Community and the Government of the Republic of India ..... 18

• Council Decision (EU) 2015/1789 of 1 October 2015 on the position to be adopted, on behalf of the European Union, within the EEA Joint Committee concerning amendments to Annex II (Technical regulations, standards, testing and certification and Annex XA Environment, to the EEA Agreement (Fuel Quality Directive)) ..... 20

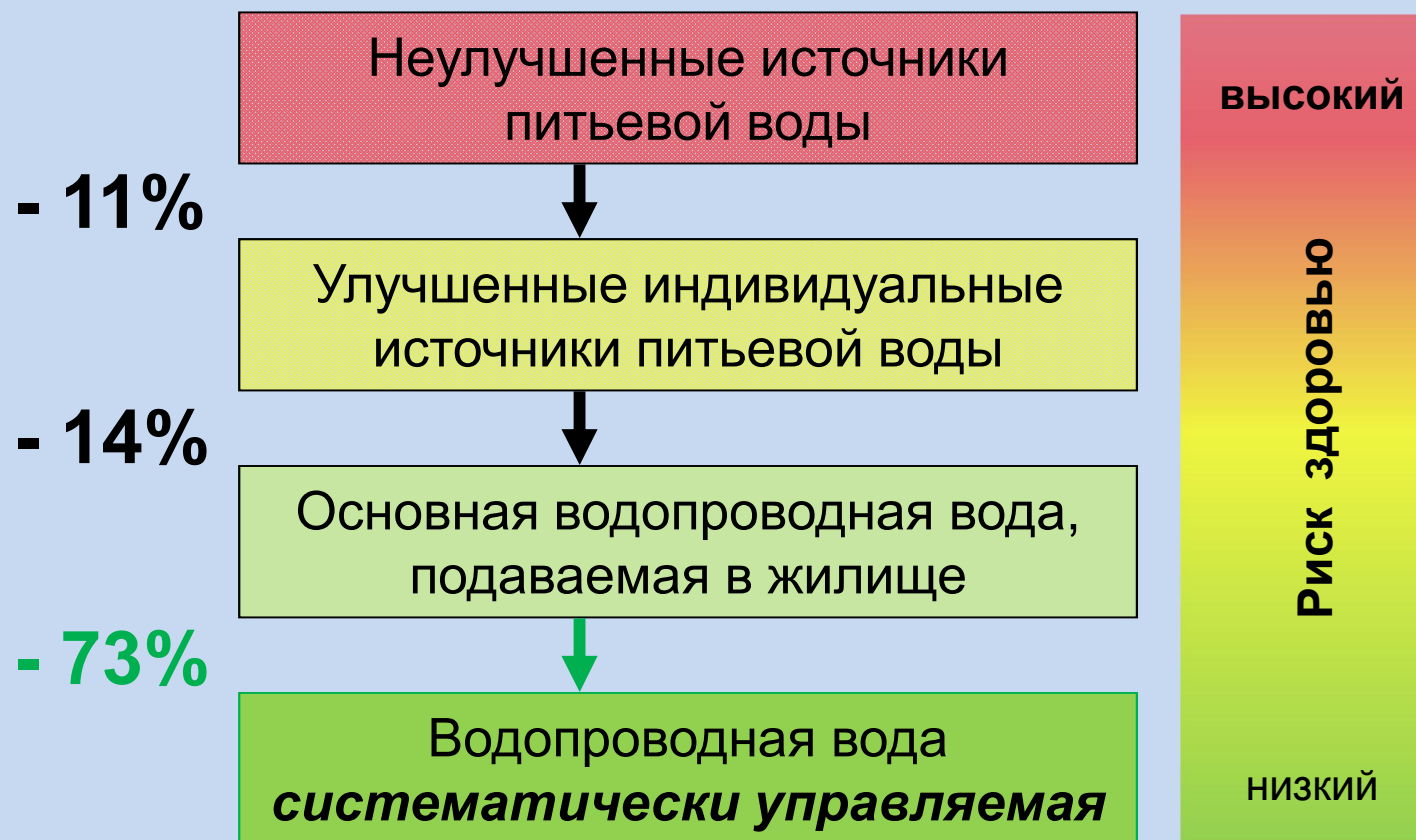
• Council Decision (EU, EFTA) 2015/1790 of 1 October 2015 appointing the members of the European Economic and Social Committee for the period from 23 September 2015 to 20 September 2020 ..... 23

• Council Decision (EU) 2015/1791 of 5 October 2015 appointing an Italian alternate member of the Committee of the Regions ..... 27

EN

Acts whose title is printed in light type are those relating to day-to-day management of agricultural matters, and are generally valid for a limited period.  
The title of all other acts are printed in bold type and preceded by an asterisk.

# СНИЖЕНИЕ РИСКА РАЗВИТИЯ ВОДНО-АССОЦИИРОВАННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ



Источник: ВОЗ 2014 ([www.who.int/water\\_sanitation\\_health/gbd\\_poor\\_water/en](http://www.who.int/water_sanitation_health/gbd_poor_water/en))

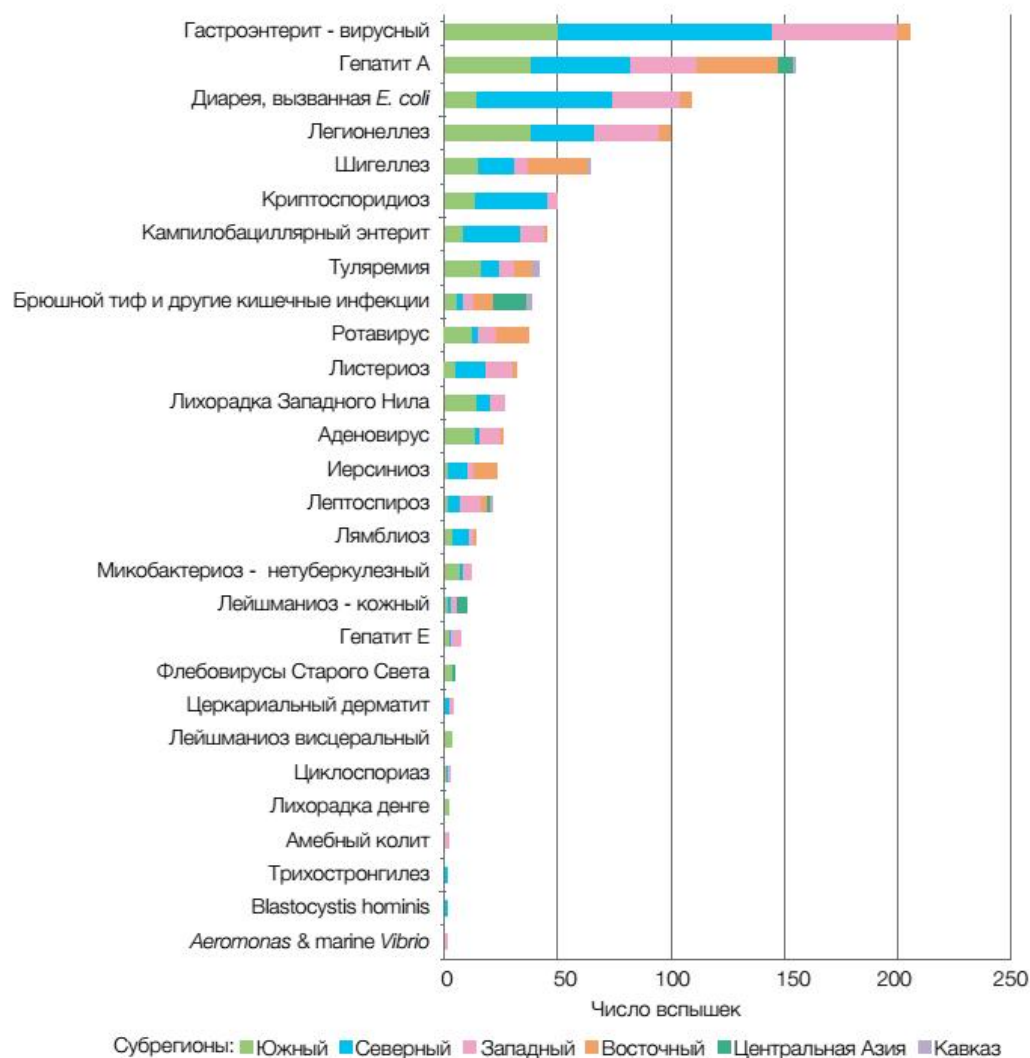
# ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА



разработка и научное обоснование **методологии**  
**интегральной** гигиенической **оценки** **рисков**  
здоровью, ассоциированных с водопользованием



# ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ВСПЫШКИ ВОДНО-ОБУСЛОВЛЕННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ РЕГИОН ВОЗ-ЕВРО (2000-2013)



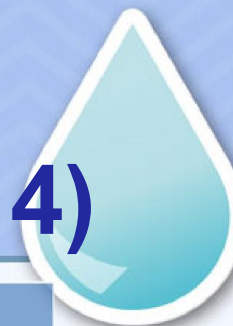
- Ограниченность опубликованных данных
- 18% вспышек в регионе связаны с водой
- низкая отчетность в сельской местности
- Северные страны: 35% нотифицированных вспышек, связанных с водой, соотнесены с **отдельно стоящими домами**
- Англия и Уэльс: 36% вспышек связаны с частными системами



## ТЕНДЕНЦИИ ИНФЕКЦИОННОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ЗА 2004-2013гг. (НА 100 ТЫСЯЧ НАСЕЛЕНИЯ)

| Нозоформа                                                                      | 2004 год                   | 2013 год                   | Снижение<br>(раз)             |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| Брюшной тиф                                                                    | 0,05                       | 0,01                       | в 5 раз<br>(единичные случаи) |
| Вирусный гепатит А                                                             | 19,35                      | 1,07                       | в 18 раз                      |
| Дизентерия                                                                     | 29,47                      | 0,36                       | в 82 раза                     |
| Эшерихиозы,<br>вызванные<br>энтерогеморрагически<br>ми штаммами E. coli<br>157 | Не<br>зарегистриро<br>ваны | Не<br>зарегистриро<br>ваны |                               |
| Ротавирусная<br>инфекция                                                       | 30,16                      | 51,85                      | Рост в 1,7 раза               |
| ЭВИ                                                                            | 9,24                       | 13,72                      | Рост в 1,4 раза               |

# Отчетность о вспышках в Европейском регионе (2000-2014)



| Disease                 | WR Outbreaks                                                                            | Specific sources                     |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Adenovirus              | 3      | DW, SW pool                          |
| Campylobacteriosis      | 14    | DW                                   |
| Cryptosporidiosis       | 20    | DW, SW pool                          |
| <i>E. coli</i> diarrhea | 5      | DW, SW pool                          |
| Gastroenteritis (viral) | 24    | DW, SW area, spa                     |
| Giardiasis              | 5     | DW                                   |
| Hepatitis A             | 18    | DW, sauna                            |
| Legionellosis           | 37    | DW, water heater, cooling tower, spa |
| Leptospirosis           | 13   | DW, SW area (canoeing/fishing)       |
| Rotavirus               | 10  | DW                                   |
| Shigellosis             | 9   | DW, fountain                         |
| Tularemia               | 8   | DW, spring                           |
| Typhoid                 | 9   | DW                                   |
| Yersiniosis             | 2   | DW                                   |

 South
  North
  West
  East
  Central Asia
  Caucasus

Source: Database of the Global Infectious Diseases and Epidemiology Network



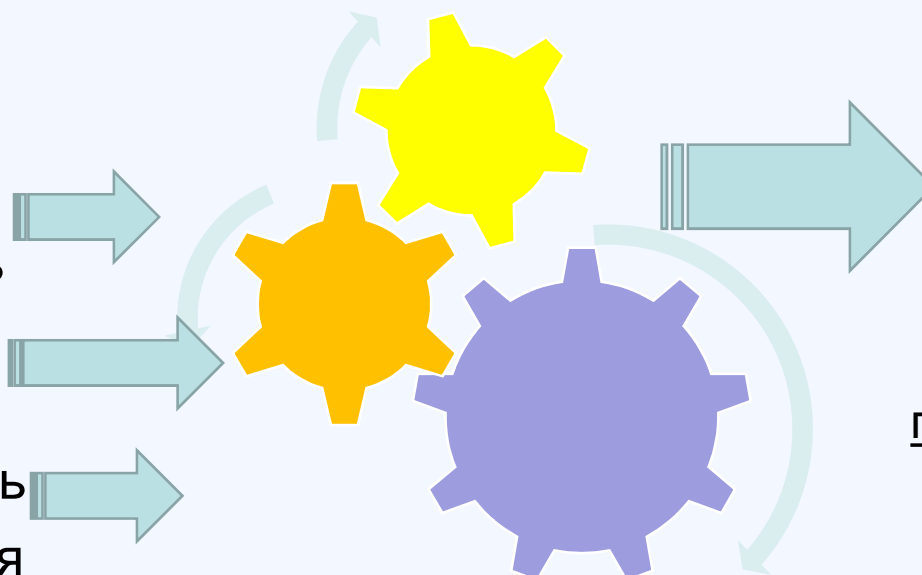
# КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ МЕТОД ОЦЕНКИ РИСКОВ, АССОЦИИРОВАННЫХ С МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ФАКТОРОМ В ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ



## Количественные научные данные

- Присутствие патогенов
- Персистенция патогенов
- Эффективность барьеров
- Экспозиция
- Инфекционность
- Индивидуальная чувствительность
- Болезнь

## QMRA



## Управление качеством воды

- Улучшенное понимание СПВ:
  - факторов, запускающих опасные события
  - потребность в информации
- Поддержка принятия решений:
  - критические значения
  - приоритизация
- Целевые показатели

# Применение КОР

позволяет **на доказательной основе** с учетом современного уровня знаний:



- **сопоставлять водно-ассоциированные риски здоровью** от микробиологического и химического факторов и обосновать выбор эффективного метода (технологии) водоподготовки с учетом оптимального «баланса» обусловленных ими рисков здоровью,
- устанавливать **целевые показатели эффективности** используемых технологий водоподготовки на основе рисков здоровью,
- применять полученные данные с оценками стоимости болезни и оценкой затрат–выгод стратегий контроля риска,
- давать **количественную оценку эффективности** профилактических мероприятий,
- **сравнивать альтернативные варианты** управления рисками
- планировать государственные и территориальные программы, обосновать приоритетность инвестиционных мероприятий в секторе водоснабжения и водоотведения.

# ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ



совершенствование **подходов к гигиеническому нормированию** качества и безопасности питьевой воды **на основе оценки рисков здоровью**

**повышение объективности и эффективности** системы надзора и управления системами питьевого водоснабжения

**обоснование управленческих мер** по снижению и минимизации риска для здоровья населения, ассоциированного с водой

**количественная оценка** эффективности проводимых профилактических мероприятий

выполнение **национальных обязательств** по международным соглашениям и инициативам  
(СУР РБ, ЦУР 3.5, 6.2; Оставская декларация, Протокол по проблемам воды и здоровья)

# Протокол по проблемам воды и здоровья



Национальный  
контактный центр

Протокола по проблемам воды  
и  
здоровья ЕЭК ООН / ВОЗ-Евро

## РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ:

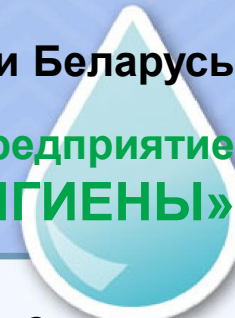
- с 2009 г. Страна Протокола
- с 2011 г. входит в состав Бюро Протокола,
- с 2013 г. совместно с Норвегией со-председательствует по программной области 2 «Предупреждение и снижение водно-обусловленной заболеваемости» (разделы 2.1 и 2.3. «Поддержка мер по организации экономически рентабельной системы контроля за качеством питьевой воды»).
- в настоящее время разрабатывается **проект Руководства «Подходы оценки рисков для совершенствования мониторинга качества и безопасности питьевой воды»**





Министерство здравоохранения Республики Беларусь

Республиканское унитарное предприятие  
**«НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ГИГИЕНЫ»**



Контактные данные:

Республика Беларусь

220012 Минск, ул. Академическая, 8

Тел: (+ 375 17) 284 13 70

Факс: (+375 17) 284-03-45

E-mail: [rspch@rspch.by](mailto:rspch@rspch.by)

Web: [www.rspch.by](http://www.rspch.by)

[www.certificate.by](http://www.certificate.by)

***Спасибо за внимание!***

**Лаборатория факторов среды обитания и  
технологий анализа рисков здоровью**

**Группа гигиены питьевого водоснабжения**

Тел: (+ 375 17) 284 13 86

Факс: (+375 17) 284-03-45

E-mail: [water@rspch.by](mailto:water@rspch.by)