

Принципы и этапы расследования вспышки заболевания

Модуль 2.1



Всемирная организация
здравоохранения
Европейское региональное бюро



UNECE

Что такое вспышка?

- Неожиданное увеличение числа случаев заболевания в определенном месте в течение определенного времени
- Превышение заранее установленных пороговых показателей
- Два или более случаев заболеваний, связанных с одним источником



Что такое вспышка передающихся через воду заболеваний? – определение ВОЗ

По крайней мере два человека испытывают схожее заболевание после контакта с водой, и имеющиеся фактические данные указывают на вероятный водный источник



Вспышки передающихся через воду заболеваний (связанные с крупномасштабными системами водоснабжения)

- Связаны с процессами водосбора:
 - Дефекты или сбои в процессе водоочистки или в водораспределительной системе
 - Нарушение стандартов качества воды
- Внезапные, быстрые и широкомасштабные случаи обращения за помощью из-за желудочно-кишечных проблем
- Скопление случаев в определенной зоне водоснабжения



Когда необходимо расследование вспышки передающихся через воду заболеваний?

- Вспышка продолжится, если не принять меры
- Неизвестный источник
- Неизвестная причина
- Тяжелое или необычное заболевание
- Большое число случаев



Когда необходимо расследование вспышки передающихся через воду заболеваний?

- Вспышка продолжится, если не провести расследование
- Неизвестный источник
- Неизвестная природа вспышки
- Тяжелые случаи

Проведение полного расследования может не потребоваться, если возбудитель и источник заболевания могут быть легко идентифицированы без необходимости проведения исследования, а также если вспышка уже взята под контроль.



Но все равно важно определить причину и содействующие факторы для предотвращение возникновения новых вспышек



Задачи расследования вспышки

- Подтверждение вспышки заболеваний
- Определение источников и содействующих факторов
- Принятие мер контроля

→ С целью предотвращения появления новых случаев заболевания



Этапы расследования вспышки

- Разные для разных вспышек
- Проводятся одновременно и параллельно
- Меры контроля принимаются как можно раньше
- Проводится постоянное оповещение заинтересованных сторон и населения



10-этапный процесс

1. Выявить и подтвердить наличие вспышки заболеваний, подтвердить вид возбудителя
2. Сформировать группу быстрого реагирования (ГБР)
3. Дать определение случаю заболевания
4. Выявить случаи заболевания и получить информацию
5. Провести описательное эпидемиологическое расследование (время, место, лица)
6. Провести дополнительные исследования (экологические, по оценке рисков, лабораторные)
7. Опросить больных и выдвинуть гипотезы
8. Оценить гипотезы
9. Информировать специалистов по управлению рисками и принимать меры контроля
10. Сообщать о результатах расследования, делать рекомендации и проводить оценку эффективности мер реагирования

Меры оповещения



Этап 1. Выявить и подтвердить наличие вспышки заболеваний, подтвердить вид возбудителя

Системы здравоохранения

- Выявление системами эпиднадзора
 - Эпиднадзор на основе событий и индикаторов
 - Эпидемиологический
 - Микробиологический
- Сообщения медицинских учреждений

Качество воды

- Регулярно собираемые образцы с фекально-индикаторными бактериями
- Сбои в процессах водоочистки или распределения
- Жалобы пользователей

Другие сигналы

- Пропуски работы, школы
- Рост продаж определенных лекарственных препаратов
- Сообщения в СМИ



Этап 1. Выявить и подтвердить наличие вспышки заболеваний, подтвердить вид возбудителя

Это на самом деле вспышка? → больше случаев, чем обычно?

Сезонные вариации?

Артефакты регистрации?

Новая система
эпиднадзора?

Диагностические
погрешности ?



Этап 1. Выявить и подтвердить наличие вспышки заболеваний, подтвердить вид возбудителя



Этап 1. Выявить и подтвердить наличие вспышки заболеваний, подтвердить вид возбудителя

Определение микроорганизма помогает:

- разработать гипотезу об источнике (предыдущие события)
- определить время воздействия (инкубационный период)
- выбрать меры контроля

- *Не ждите результатов лабораторного тестирования для начала расследования*
- *Подтвердите долю случаев*



Этап 1. Выявить и подтвердить наличие вспышки заболеваний, подтвердить вид возбудителя

- Время между событием заражения и выявлением вспышки
 - Длинный инкубационный период
 - Меньше случаев обращения к врачу («верхушка айсберга»)
- Больше задержка → ниже вероятность выявления возбудителя в воде
- Может быть невозможно взять подходящие пробы воды



Пример из одной страны

**Крупная вспышка передающегося через воду
кампилобактериоза в Норвегии в 2019 г.**

Hyllestad et al. (2020), Eurosurveillance

Можно найти по адресу:
<https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.35.2000011>



Этап 1. Выявить и подтвердить наличие вспышки заболеваний, подтвердить вид возбудителя

6 июня 2019 г., Аскей, Норвегия.

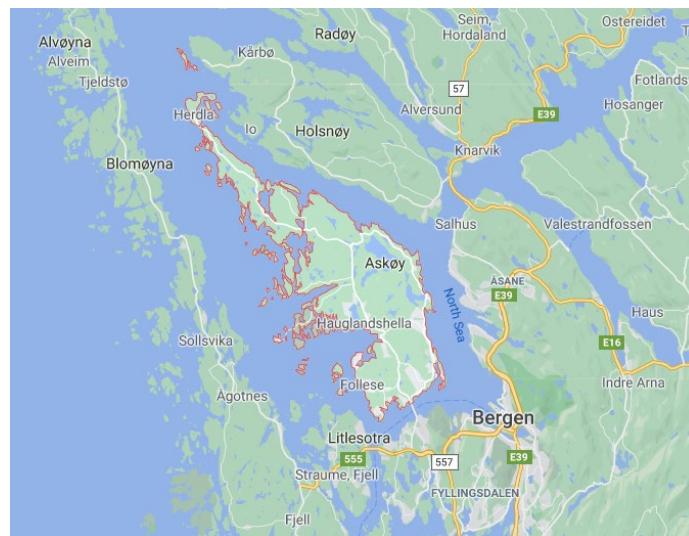
- В течение суток 10 человек **госпитализированы** с высокой температурой, болью в животе и диареей
- Около 30 человек **обратились за консультацией** в службы внеурочной первичной медико-санитарной помощи
- Многие пациенты, обратившиеся по поводу гастроэнтерита, **проживали недалеко друг от друга**
 - питьевая вода?
- У одного человека анализ на *Campylobacter* был положительным
- Медицинский работник в Аске **сообщает о вспышке** в Норвежский институт общественного здравоохранения

Hellestad et al. (2020): Large waterborne *Campylobacter* outbreak: use of multiple approaches to investigate contamination of the drinking water supply system, Norway, June 2019. *Eurosurveillance*, <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.35.2000011>



Контекст вспышки

- Островной муниципалитет Аскей, Норвегия
- 29 500 жителей



Hellestad et al. (2020): Large waterborne *Campylobacter* outbreak: use of multiple approaches to investigate contamination of the drinking water supply system, Norway, June 2019. *Eurosurveillance*, <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.35.2000011>

Контекст вспышки

- В Аске три разные системы водоснабжения: А, В, С
- Система водоснабжения А (СВ-А) была построена в 1950-х, обслуживает примерно 12 000 человек в южной части острова
- СВ-А имеет 9 водохранилищ, 3 из которых являются необорудованными горными пещерами без облицовки
- Одним из этих водохранилищ было водохранилище X

Hellestad et al. (2020): Large waterborne *Campylobacter* outbreak: use of multiple approaches to investigate contamination of the drinking water supply system, Norway, June 2019. *Eurosurveillance*, <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.35.2000011>



Этап 1. Выявить и подтвердить наличие вспышки заболеваний, подтвердить вид возбудителя

Незамедлительно принять меры предосторожности, как только выявлена вспышка

- **6 июня:** выдача уведомления об обязательном кипячении воды
- **7 июня:** водохранилище X выведено из эксплуатации

Hellestad et al. (2020): Large waterborne *Campylobacter* outbreak: use of multiple approaches to investigate contamination of the drinking water supply system, Norway, June 2019. *Eurosurveillance*, <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.35.2000011>



Этап 2. Сформировать группу быстрого реагирования (ГБР)



Этап 2. Сформировать группу быстрого реагирования (ГБР)

Зaintересованная сторона	Роль
Учреждение общественного здравоохранения на местном/региональном уровне	Общая координация деятельности
Орган по вопросам продовольствия/водных ресурсов	Экологическое расследование
Поставщик услуг водоснабжения	Внедрение мер контроля
Медицинские работники	Ведение случаев
Лаборатории	Микробиологическое расследование
Специалисты в области оповещения общественности !!	



Этап 2. Сформировать группу быстрого реагирования (ГБР)

Координация деятельности разных учреждений может быть затруднительна

- Четко обозначенные роли и обязанности
- Формирование групп до вспышки
- Совещания для установления контактов и учения в промежутках между кризисными ситуациями



Этап 2. Сформировать группу быстрого реагирования (ГБР)

- Провести запланированные исследования
 - Эпидемиологические
 - Микробиологические
 - Экологические
- Муниципальные службы
- Норвежское управление по безопасности пищевых продуктов
- Норвежский институт общественного здравоохранения

Hellestad et al. (2020): Large waterborne *Campylobacter* outbreak: use of multiple approaches to investigate contamination of the drinking water supply system, Norway, June 2019. *Eurosurveillance*, <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.35.2000011>



Этап 3. Дать определение случаям заболеваний



Этап 3. Дать определение случаям заболеваний

“

«Лицо (**кто?**), проживающее в городе XXXX (**где?**), с диареей (жидкий стул ≥ 3-х раз в сутки) и любым из следующих симптомов: боль в животе, тошнота и рвота (**кто?**), с датой появления симптомов начиная с 1 августа 2020 г. (**когда?**) и без истории поездок (**кто? где?**)»



Этап 4. Выявить случаи заболеваний и получить информацию

С целью:

- Оценки масштабов и распределения вспышки
- Определения подверженного риску населения
- Набора пациентов для
 - Пилотного опроса по выработке гипотезы
 - Описательной и аналитической эпидемиологии
- Определения пациентов, нуждающихся в лечении



Этап 4. Выявить случаи заболеваний и получить информацию

Как?

- Пассивное выявление случаев → существующая система эпиднадзора
- Активное выявление случаев
 - Дополнительные лаборатории, не входящие в национальные системы эпиднадзора
 - Государственные и частные больницы или центры первичной медико-санитарной помощи
 - Подверженные риску лица: школьники, обитатели домов престарелых, посетители мест массового скопления людей
 - Списки приглашенных, списки бронирования, списки гостей



Этап 4. Выявить случаи заболеваний и получить информацию

Построчный список

- Основная информация о каждом случае заболевания
 - Идентификационный номер (ИН), возраст, тип случая, пол, номер телефона, место жительства, клиническая информация
- Отдельная строка на каждый случай
- Электронная таблица
- Обновление по мере продвижения расследования

- Содействует систематизации информации
- Помогает увидеть общую картину

Этап 4. Выявить случаи заболеваний и получить информацию

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	ИН	Пол	Возр.	Район	Адрес	Телефон	Госпитализация	Опрошен?
2	1	М	17	А	Water Street	99999	Нет	Да
3	2	М	27	А	Water Street	88888	Нет	Да
4	3	Ж	53	А	Water Street	77777	Нет	Да
5	4	Ж	81	А	Water Street	66666	Нет	Да
6	5	Ж	23	В	Water Street	55555	Да	Да
7	6	М	44	В	Lake Street	44444	Нет	Нет
8	7	Ж	38	В	Pound Square	33333	?	Нет
9



Этап 4. Выявить случаи заболеваний и получить информацию

Пилотные опросы

- Стандартный вопросник:
 - Клиническая информация, факторы риска, демографические данные
- Комплексный: все соответствующие виды воздействия
- Небольшое число лиц, проводящих опрос
- Выборка случаев

- Очевидные общие способы воздействия?
- Исключить способы воздействия?



Этап 4. Выявить случаи заболеваний и получить информацию

9. What kind of water supply do you have in your household?				
Does the water come from a water work or do you have a private water supply for just your household?				
	Yes	No	Unsure	Details (for instance name of the water work):
Water work for at least 20 households	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Water work for fewer than 20 households	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Private water supply for just your household	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
If you have a private water supply for just your household, or if you receive water from a water work, what kind of source does the water come from?				
	Yes	No	Unsure	Details (for instance name of the water work):
Lake, river or brook	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Borehole, groundwater well	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dug well	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10. Is your drinking water treated (disinfected with chlorine or UV)?				
Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Unsure <input type="checkbox"/>				If yes, what kind of treatment?
11. Did you drink tap water, either at home or elsewhere, during the week before you got sick? (for instance while on vacation)				
Also include water used to make juice, lemonade or ice cubes				
At home: Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Unsure <input type="checkbox"/> If yes, how many glasses per day? (1-2, 3-4, 5-6, 7-8, 9-10, 11-12, 13-14, 15-16, 17-18, 19-20, 21-22, 23-24, 25-26, 27-28, 29-30, 31-32, 33-34, 35-36, 37-38, 39-40, 41-42, 43-44, 45-46, 47-48, 49-50, 51-52, 53-54, 55-56, 57-58, 59-60, 61-62, 63-64, 65-66, 67-68, 69-70, 71-72, 73-74, 75-76, 77-78, 79-80, 81-82, 83-84, 85-86, 87-88, 89-90, 91-92, 93-94, 95-96, 97-98, 99-100)				
Elsewhere: Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Unsure <input type="checkbox"/> If yes, how many glasses per day? (1-2, 3-4, 5-6, 7-8, 9-10, 11-12, 13-14, 15-16, 17-18, 19-20, 21-22, 23-24, 25-26, 27-28, 29-30, 31-32, 33-34, 35-36, 37-38, 39-40, 41-42, 43-44, 45-46, 47-48, 49-50, 51-52, 53-54, 55-56, 57-58, 59-60, 61-62, 63-64, 65-66, 67-68, 69-70, 71-72, 73-74, 75-76, 77-78, 79-80, 81-82, 83-84, 85-86, 87-88, 89-90, 91-92, 93-94, 95-96, 97-98, 99-100)				
Where? _____ What kind of water source? _____				
12. Did you drink water directly from a lake, pond, river or brook? (for instance while hiking)				
Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Unsure <input type="checkbox"/>				If yes, where?
13. Did you drink any water from a well or cistern? (for instance at a holiday cabin or tourist cabin)				
Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Unsure <input type="checkbox"/>				If yes, where?
14. Did you drink bottled water or water from a container?				
Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Unsure <input type="checkbox"/>				If yes, what kind of water?

1. What kind of symptoms did you have?				
Please specify when the symptoms started (date, time) and how long they lasted (no. of days or hours)				
	Yes	No	Unsure	When did the symptoms begin? Duration?
Nausea	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Vomiting	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Abdominal pain	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Diarrhea (how frequent?)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Bloody stools	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Fever	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Joint pain	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Other symptoms (what kind?)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
If the fever was measured: How many degrees?				
2. When did you become ill? Date / time: (Date when you first noticed symptoms)				
3. How long lasted your illness? Days / hours: Are you still sick?				
4. Do you know other persons who had similar symptoms in the week before or the week after the day when your illness started? If the answer is yes, did the person(s) become ill before or after your illness began?				

Этап 4. Выявить случаи заболеваний и получить информацию

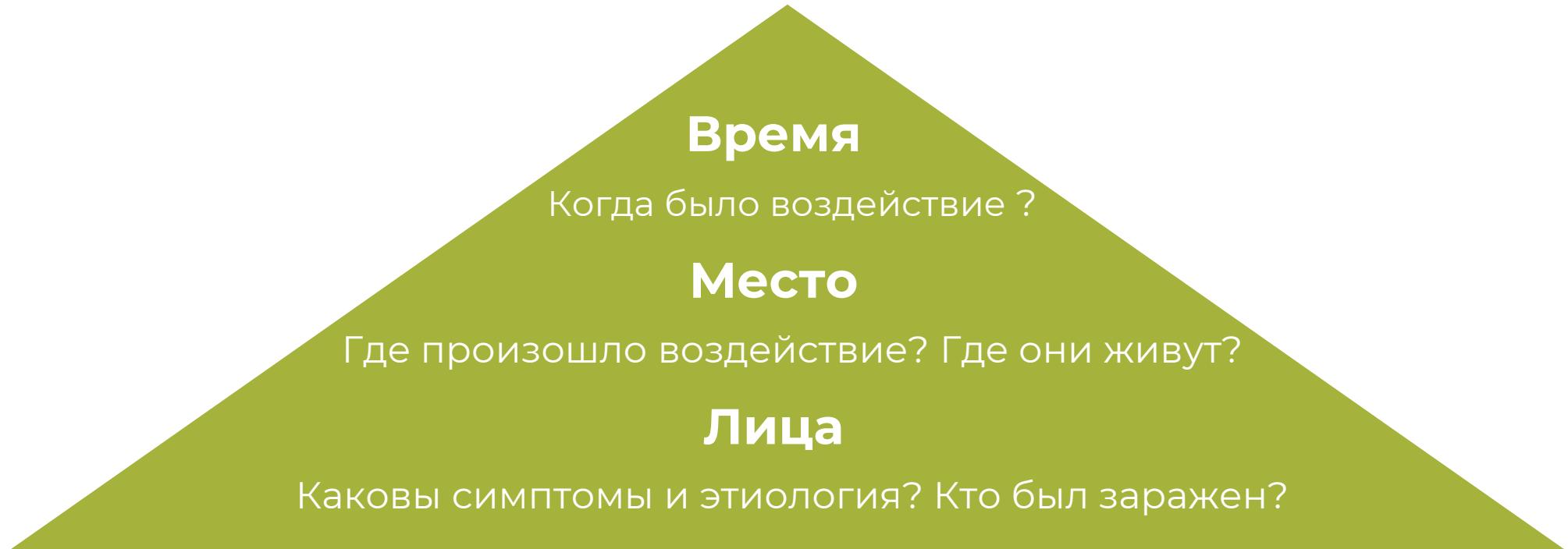
Распространение вопросников

- электронная почта
- веб-опросники
- опросы по телефону
- вопросы на бумажных носителях по почте
- социальные сети



Этап 5. Описательное эпидемиологическое расследование

Что общего у случаев? → выдвинуть гипотезу



Этап 3. Дать определение случаям заболеваний

Этап 4. Выявить случаи заболеваний и получить информацию

Этап 5. Провести описательное эпидемиологическое расследование

- **Мониторинг вспышки → определить масштаб вспышки**
 - **Выявление случаев:** консультации по поводу гастроэнтерита
 - **Карта** консультаций по поводу гастроэнтерита
 - **Подробные вопросы** для первых пациентов с кампилобактериозом
- **Обследование центров по уходу за детьми → выяснить дату начала и пути распространения вспышки и задокументировать отсутствие заболевания**

Hellestad et al. (2020): Large waterborne *Campylobacter* outbreak: use of multiple approaches to investigate contamination of the drinking water supply system, Norway, June 2019. *Eurosurveillance*, <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.35.2000011>



Этап 3. Дать определение случаям заболеваний

Этап 4. Выявить случаи заболеваний и получить информацию

Этап 5. Провести описательное эпидемиологическое
расследование

Мониторинг вспышки → определить масштаб вспышки

- **Выявление случаев:** консультации по поводу гастроэнтерита (**кто?**) в учреждениях первичной медико-санитарной помощи в Аске (**где?**) с 3 по 15 июня (**когда?**)
- **Карта** консультаций, составленная по адресам домохозяйств и зонам водоснабжения
- **Подробные вопросы** для первых пациентов с кампилобактериозом
 - Потребление продуктов питания
 - Контакты с животными
 - Воздействие окружающей среды
 - Клиническая и демографическая информация

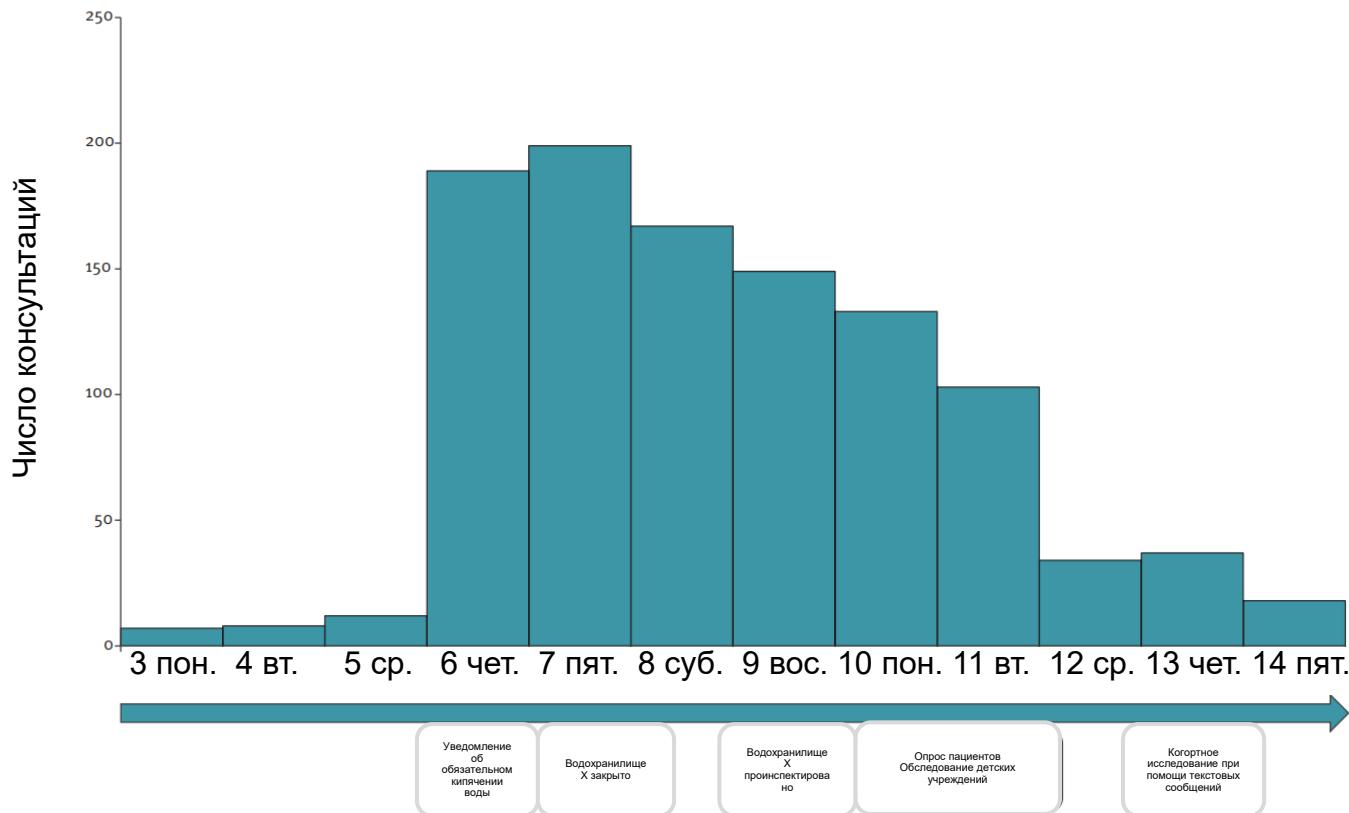
Hellestad et al. (2020): Large waterborne *Campylobacter* outbreak: use of multiple approaches to investigate contamination of the drinking water supply system, Norway, June 2019. *Eurosurveillance*, <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.35.2000011>

Этап 3. Дать определение случаям заболеваний

Этап 4. Выявить случаи заболеваний и получить информацию

Этап 5. Провести описательное эпидемиологическое расследование

Число консультаций по гастроэнтериту у врача общей практики и в дежурных службах первичной медико-санитарной помощи



Hellestad et al. (2020): Large waterborne *Campylobacter* outbreak: use of multiple approaches to investigate contamination of the drinking water supply system, Norway, June 2019. *Eurosurveillance*, <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.35.2000011>

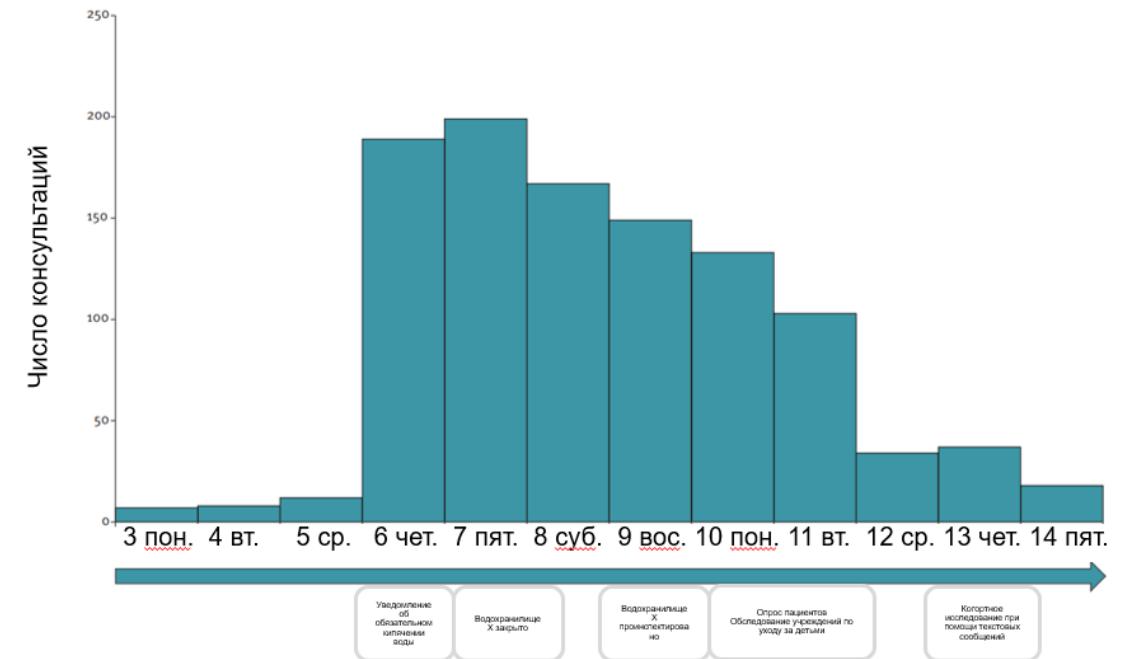
Этап 3. Дать определение случаям заболеваний

Этап 4. Выявить случаи заболевания и получить информацию

Этап 5. Провести описательное эпидемиологическое расследование

Мониторинг вспышки

- Резкий рост числа **консультаций относительно гастроэнтерита** (с 12 до 182 консультаций) во вторник 6 июня
- За консультацией обращались лица всех возрастов, хотя очные консультации были в основном для детей



Hellestad et al. (2020): Large waterborne *Campylobacter* outbreak: use of multiple approaches to investigate contamination of the drinking water supply system, Norway, June 2019. *Eurosurveillance*, <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.35.2000011>

Этап 3. Дать определение случаям заболеваний

Этап 4. Выявить случаи заболеваний и получить информацию

Этап 5. Провести описательное эпидемиологическое расследование

Зоны системы водоснабжения СВ-А, определенные в зависимости от разных водохранилищ. Зоны 6, 7 и 8 обслуживаются водохранилищем X.



Оценочные показатели заболеваемости
стоматогастроэнтеритом в разбивке по зонам водоснабжения



Hyllestad et al. (2020): Large waterborne *Campylobacter* outbreak: use of multiple approaches to investigate contamination of the drinking water supply system, Norway, June 2019. *Eurosurveillance*, <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.35.2000011>



Этап 3. Дать определение случаям заболеваний

Этап 4. Выявить случаи заболеваний и получить информацию

**Этап 5. Провести описательное эпидемиологическое
расследование**

Мониторинг вспышки

Пациенты с гастроэнтеритом проживали в трех зонах водоснабжения, в которые вода подавалась из водохранилища X.

Три зоны, где показатели заболеваемости были > 1 получали воду из водохранилища X.



Hellestad et al. (2020): Large waterborne *Campylobacter* outbreak: use of multiple approaches to investigate contamination of the drinking water supply system, Norway, June 2019. *Eurosurveillance*, <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.35.2000011>

Этап 3. Дать определение случаям заболеваний

Этап 4. Выявить случаи заболеваний и получить информацию

**Этап 5. Провести описательное эпидемиологическое
расследование**

Мониторинг вспышки

- Подробные вопросы для пяти больных криптоспориозом
 - Диарея, боль в животе, высокая температура (начало 4-5 июня)
 - Вода из-под крана дома за неделю до появления симптомов
 - **Все пять больных не посещали одни и те же мероприятия, не ели одинаковые продукты, не контактировали с одними и теми же животными, не пользовались одинаковыми водными источниками в рекреационных целях**

Hellestad et al. (2020): Large waterborne *Campylobacter* outbreak: use of multiple approaches to investigate contamination of the drinking water supply system, Norway, June 2019. Eurosurveillance, <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.35.2000011>



Этап 3. Дать определение случаям заболеваний

Этап 4. Выявить случаи заболеваний и получить информацию

Этап 5. Провести описательное эпидемиологическое
расследование

Обследование детских учреждений

- **Определение случая:** любое лицо, отсутствующее в детском учреждении (ребенок или работник) по причине диареи или рвоты **(кто? где?)** с 28 мая по 7 июня **(когда?)**
- Сравнение **показателей пораженности** в детских учреждениях /не обслуживаемых водохранилищем X

Hellestad et al. (2020): Large waterborne *Campylobacter* outbreak: use of multiple approaches to investigate contamination of the drinking water supply system, Norway, June 2019. *Eurosurveillance*, <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.35.2000011>

Этап 3. Дать определение случаям заболеваний

Этап 4. Выявить случаи заболеваний и получить информацию

**Этап 5. Провести описательное эпидемиологическое
расследование**

Обследование детских учреждений

- Все детские учреждения ($n=27$) муниципалитета приняли участие в обследовании. Восемь (с 769 детьми и сотрудниками) находились в районах, снабжаемых водой из водохранилища X, и 19 (с 1761 ребенком и сотрудником) - в районах, снабжаемых водой из других водохранилищ
 - Детские учреждения в пострадавших районах: показатель пораженности - 20%
 - Детские учреждения в непострадавших районах: показатель пораженности - 2%
- Число отсутствующих в детских учреждениях в пострадавших районах начало расти 3 июня ($n = 26$) и достигло максимума 7 июня с 81 отсутствующим

Hellestad et al. (2020): Large waterborne *Campylobacter* outbreak: use of multiple approaches to investigate contamination of the drinking water supply system, Norway, June 2019. Eurosurveillance, <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.35.2000011>

Этап 6. Провести дополнительные исследования (экологические, лабораторные)

- Экологическое исследование
- Лабораторное исследование системы
водоснабжения



Этап 6. Дополнительные исследования Экологическое расследование

1) Описание системы водоснабжения

- Водный источник
- Точки водозабора и водораспределения
- Процессы водоочистки
- Резервуары для хранения воды
- Водораспределительная сеть
- Расположение потенциальных источников загрязнения



Этап 6. Дополнительные исследования Экологическое расследование

2) Быстрая система оценки → опасные события? Меры контроля принимаются?

- Опросить персонал системы водоснабжения
- Сделать обзор результатов санитарных обследований
- Оценить информацию о качестве воды и погодных явлениях
- Записи о работе системы и процедурах: какие-либо проблемы, которые могли ослабить меры контроля?
- Жалобы потребителей
- Системы без трубопровода: процедуры сбора, транспортировки, хранения воды и обращения с ней
- Карта возможных видов воздействия, представляющих интерес



Этап 6. Дополнительные исследования

Лабораторное расследование системы водоснабжения

- Позволяет получить убедительные доказательства связи между источником и случаями заболевания
- Даже если возбудитель болезни не изолирован в системе водоснабжения, можно доказать, что вода послужила источником вспышки



Этап 6. Дополнительные исследования

Лабораторное расследование системы водоснабжения

- Повысить частоту отбора проб
- Повысить число участков отбора проб
 - Предполагаемые источники заражения
 - Важные элементы очистных сооружений
 - Вода и осадки из резервуаров для хранения и водораспределительной системы
 - Хранимая вода



Этап 6. Дополнительные исследования

Лабораторное расследование системы водоснабжения

Микроорганизмы в системе водоснабжения могут быть не обнаружены по следующим причинам:

- Между событием заражения, воздействием и моментом забора проб прошло много времени
- Временное заражение системы
- Система продезинфицирована в рамках принятия предварительных мер
- Требуется специальное оборудование для изоляции кишечных вирусов и простейших



Этап 6. Провести дополнительные исследования (экологические, лабораторные)

Экологическое расследование – описание системы водоснабжения

В нормальных условиях из водохранилища X вода подается в зону 6 (1,350 жителей)

До вспышки был открыт клапан из водохранилища X для замены воды в ответ на жалобы потребителей на качество воды

Поэтому в зоны 6, 7 и 8 (3,558 жителей) питьевая вода начала подаваться одновременно из водохранилища X и других водохранилищ

Консультации относительно гастроэнтерита указали на повышенный показатель заболеваемости в этих зонах

Клапан был закрыт 6 июня



Hellestad et al. (2020): Large waterborne *Campylobacter* outbreak: use of multiple approaches to investigate contamination of the drinking water supply system, Norway, June 2019. *Eurosurveillance*, <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.35.2000011>

Этап 6. Провести дополнительные исследования (экологические, лабораторные)

Экологическое расследование – визуальная инспекция водохранилища X

- Бассейн в виде каменной пещеры без облицовки. Вход закрыт дверью на замке
- 400 м³ воды, расположен над жилым районом в горной местности
- Естественные трещины в задней части водохранилища, протечки в бетонной конструкции и вода, текущая из-под крыши
- Большая антenna с линиями электропередач над водохранилищем, где могли собираться птицы
 - Риск загрязнения находящейся под ними территории фекалиями птиц
- Присутствие животных не наблюдалось
- Не сообщалось о каких-либо необычных неисправностях

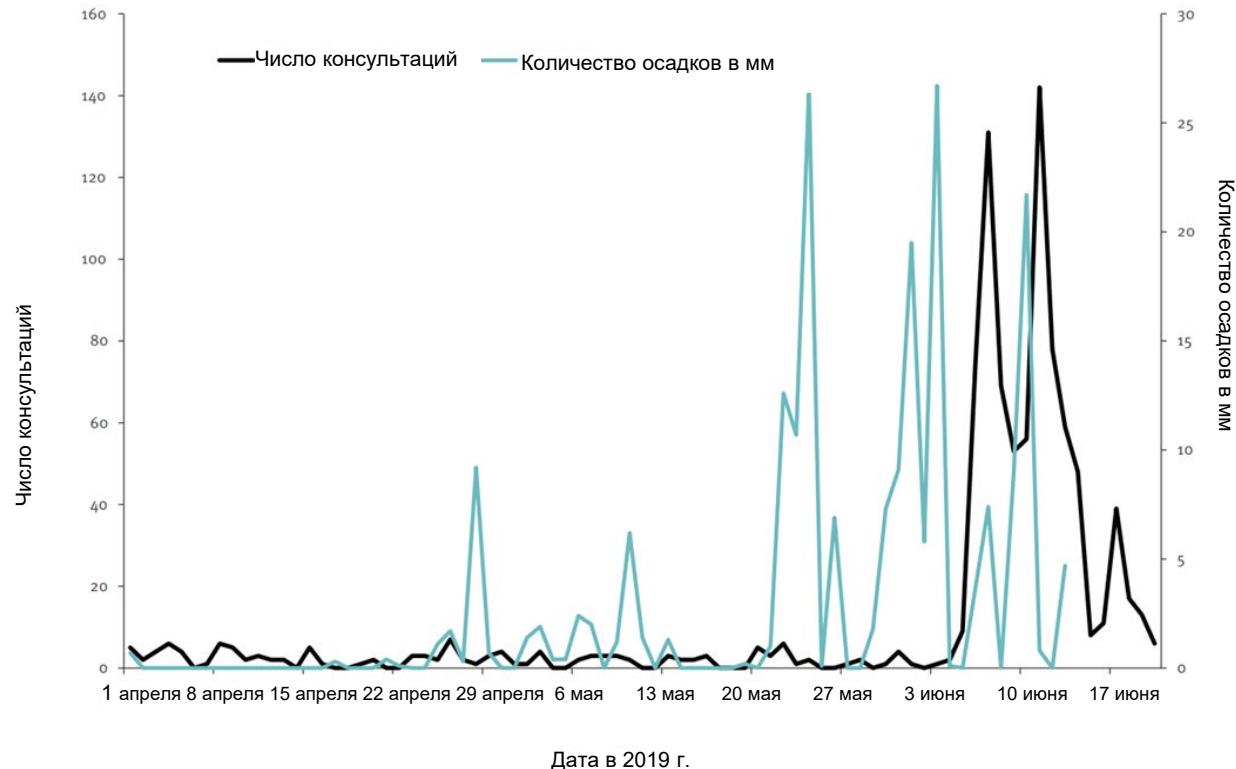
Hellestad et al. (2020): Large waterborne *Campylobacter* outbreak: use of multiple approaches to investigate contamination of the drinking water supply system, Norway, June 2019. *Eurosurveillance*, <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.35.2000011>

Этап 6. Провести дополнительные исследования (экологические, лабораторные)

Экологическое расследование – метеорологические данные

Метеорологические данные из близлежащей метеостанции свидетельствовали о сильных дождях

Это совпало с зарегистрированными случаями гастроэнтерита в Норвежской системе синдромного эпиднадзора



Hellestad et al. (2020): Large waterborne *Campylobacter* outbreak: use of multiple approaches to investigate contamination of the drinking water supply system, Norway, June 2019. *Eurosurveillance*, <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.35.2000011>

Этап 6. Провести дополнительные исследования (экологические, лабораторные)

Анализ воды в СВ-А или в водохранилище X

- Плановый отбор проб до вспышки не выявлял никаких фекальных индикаторных бактерий, после вспышки был проведен дополнительный отбор проб в системе водоснабжения СВ-А
- Результаты планового анализа проб из СВ-А 3 июня также были отрицательными
- 6 июня пробы, взятые в водохранилище X и обслуживаемых им районах, были заражены
- В нескольких пробах были обнаружены *Campylobacter* (7 июня).

Hellestad et al. (2020): Large waterborne *Campylobacter* outbreak: use of multiple approaches to investigate contamination of the drinking water supply system, Norway, June 2019. Eurosurveillance, <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.35.2000011>



Этап 7: выдвинуть гипотезы

Описательная эпидемиология

- Возраст
- Пол
- Место жительства
- Место работы
- Распорядок дня

Микробиология

- Инкубационный период
- Путь передачи
- Предыдущие вспышки

Окружающая среда

- Оценка рисков
- Инспекции



Этап 8.

Проанализировать гипотезы

Аналитические исследования

Оценка силы доказательств

- **Аналитические исследования** могут содействовать получению более весомых доказательств гипотезы и количественной оценке силы связи
- Сравнить факторы воздействия между больными и здоровыми и определить факторы риска

Когортные исследования

Исследования методом

«случай-контроль»



Этап 8.

Аналитические исследования - аспекты, требующие особого внимания

Проблемы сбора данных о воздействии, связанном с использованием воды:

- Время, прошедшее с момента воздействия до начала расследования
- Респонденты могли сменить источник водопользования в рамках принятия мер контроля
- Воздействие из разных водоисточников: дома, на работе, в спортивных центрах...
- Разные члены семьи могут пользоваться водой из разных источников



Этап 8.

Аналитические исследования - аспекты, требующие особого внимания

Все подвергаются воздействию воды из одного источника?

Измерить зависимость «доза-реакция»

Риск развития заболевания
растет с ростом объемов
потребления воды



Этап 8.

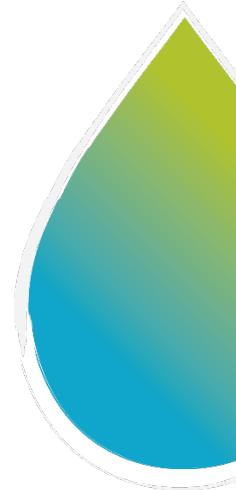
Проанализировать гипотезы

Оценка силы доказательств

- | | |
|--|---|
| A. Патогены, выявленные при клинических случаях, также найдены в воде. | B. Неудовлетворительное качество воды и/или проблема очистки воды, но возбудитель вспышки заболевания не обнаружен в воде. |
| C. Фактические данные аналитического исследования (методом «случай-контроль» или когортного исследования) указывают на связь между водой и болезнью. | D. Описательная эпидемиология предполагает, что вспышка заболевания связана с водой, и исключает очевидные альтернативные объяснения. |

Сильная связь, если (A+C) или (A+D) или (B+C)
Вероятная связь, если (B+D) или только С или только А
Возможная связь, если только В или только D

Источник: Tillet et al



Этап 8.

Проанализировать гипотезы

Аналитические исследования

Оценка силы доказательств

Когортное исследование домохозяйств

Все жители, получавшие воду из системы водоснабжения СВ-А, были включены в исследование

Экспонированные: лица в домохозяйствах, получающих воду из водохранилища X

Определение случая: лицо с гастроэнтеритом и появлением симптомов с 01 по 19 июня 2019 г.

Hellestad et al. (2020): Large waterborne *Campylobacter* outbreak: use of multiple approaches to investigate contamination of the drinking water supply system, Norway, June 2019. *Eurosurveillance*, <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.35.2000011>



Этап 8.

Проанализировать гипотезы

Аналитические исследования

Оценка силы доказательств

Когортное исследование домохозяйств

Текстовое сообщение со ссылкой на вопросник было разослано всем семьям, живущим в домах, обслуживаемых СВ-А

Один человек должен был заполнить вопросник от имени всех членов семьи

Вопросник касался информации о болезни и потреблении водопроводной воды

Hellestad et al. (2020): Large waterborne *Campylobacter* outbreak: use of multiple approaches to investigate contamination of the drinking water supply system, Norway, June 2019. *Eurosurveillance*, <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.35.2000011>

Этап 8.

Проанализировать гипотезы

Аналитические исследования

Оценка силы доказательств

Когортное исследование домохозяйств

- Информация получена от 2,526 человек, ответивших от лица 6,108 членов семьи
- Охват 51% (6,108/11,995) жителей зоны, обслуживаемой СВ-А

Hellestad et al. (2020): Large waterborne *Campylobacter* outbreak: use of multiple approaches to investigate contamination of the drinking water supply system, Norway, June 2019. *Eurosurveillance*, <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.35.2000011>



Этап 8.

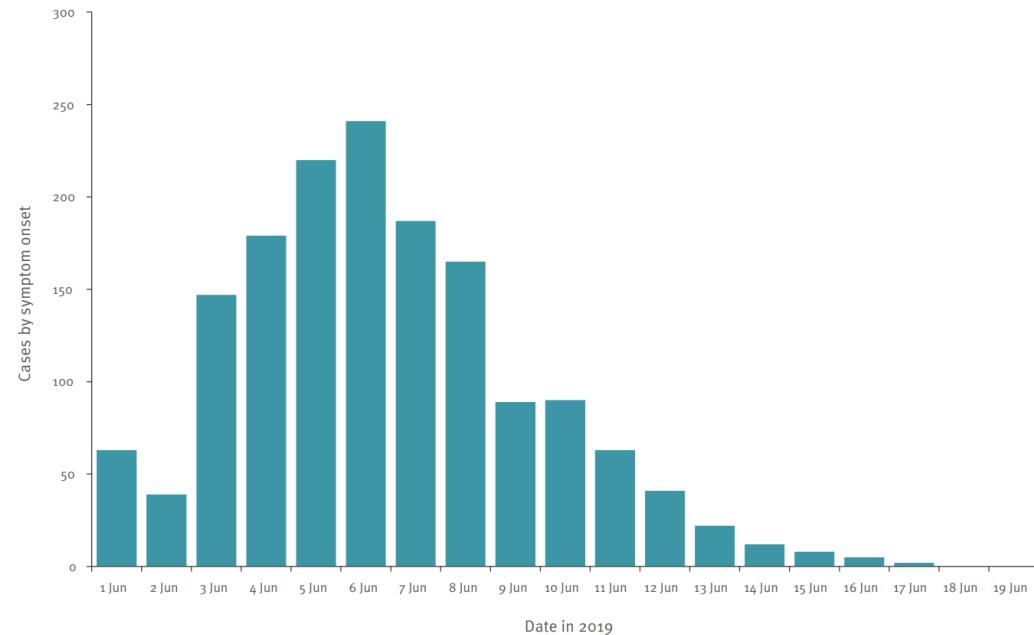
Проанализировать гипотезы

Аналитические исследования

Оценка силы доказательств

Когортное исследование домохозяйств

- Средний возраст: 34 года (0-93)
- 50% женщины
- 1,573 респондента соответствовали определению случая заболевания
- Показатель пораженности: 26%
- Пик заболеваемости пришелся на 6 июня и в дальнейшем постепенно снижался



Hyllestad et al. (2020): Large waterborne *Campylobacter* outbreak: use of multiple approaches to investigate contamination of the drinking water supply system, Norway, June 2019. *Eurosurveillance*, <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.35.2000011>

Этап 8.

Проанализировать гипотезы

Аналитические исследования

Оценка силы доказательств

Когортное исследование домохозяйств

Показатели пораженности и коэффициент риска в зонах, обслуживаемых водохранилищем X, и других зонах

Водохранилище	Домохозяйства	Отдельные лица	Случаи	Показатель пораженности	Коэффициент риска (95% доверительный интервал)
Другие водохранилища системы СВ-А (зоны 1-5)	1,653	4,098	481	12%	Референтные значения
Водохранилище X (зоны 6-8)	873	2,010	1,092	54%	4,6 (4,2 - 5,0)

Hellestad et al. (2020): Large waterborne *Campylobacter* outbreak: use of multiple approaches to investigate contamination of the drinking water supply system, Norway, June 2019. *Eurosurveillance*, <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.35.2000011>

Этап 8.

Проанализировать гипотезы

Аналитические исследования

Оценка силы доказательств

Когортное исследование домохозяйств

Риск развития гастроэнтерита в зависимости от потребления воды из-под крана

Суточный объем потребления воды	Отдельные лица	Случаи	Показатель пораженности	Коэффициент риска (95% доверительный интервал)
0 стаканов	381	27	7%	Референтные значения
1-3 стакана	2,562	586	23%	3.2 (2.2–4.7)
4-6 стакана	2,255	654	29%	4.1 (2.8–5.9)
7 стаканов	910	306	34%	4.7 (3.3–6.9)

Hellestad et al. (2020): Large waterborne *Campylobacter* outbreak: use of multiple approaches to investigate contamination of the drinking water supply system, Norway, June 2019. Eurosurveillance, <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.35.2000011>

Этап 9. Принять меры контроля

- Принять незамедлительно
 - Уведомления об обязательном кипячении воды
- Постоянно оценивать и корректировать меры на протяжении всей вспышки
- Меры контроля также должны быть направлены на устранение причин вспышки
 - Недостаточно стратегий или инструментов?
 - Недостаточная подготовка персонала системы водоснабжения?
 - Недостаточное техобслуживание водораспределительной системы?
- Вспышка может привести к стратегическим изменениям



Этап 9. Принять меры контроля

Немедленные меры предосторожности и контроля

- Выдача уведомления об обязательном кипячении воды
- Водохранилище X выведено из эксплуатации
- Экстренное распределение воды из цистерн с водой, расположенных в общественных местах
- Усиление мер инфекционного контроля в службах коммунального хозяйства

Hellestad et al. (2020): Large waterborne *Campylobacter* outbreak: use of multiple approaches to investigate contamination of the drinking water supply system, Norway, June 2019. *Eurosurveillance*, <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.35.2000011>



Аспекты, требующие особого внимания

- Триангуляция эпидемиологических, геномных, географических данных и данных систем водоснабжения была необходима для подтверждения роли водохранилища X
- Обоснование ранних решений было основано на местных знаниях и картировании случаев, а не на эпидемиологических исследованиях
- Использование смешанных методов позволило выявить способствующие факторы, такие как неблагоприятные погодные условия

Hellestad et al. (2020): Large waterborne *Campylobacter* outbreak: use of multiple approaches to investigate contamination of the drinking water supply system, Norway, June 2019. *Eurosurveillance*, <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.35.2000011>



Аспекты, требующие особого внимания

- Загрязнение воды через трещины в горном водохранилище из-за сильных дождей
- Системы водоснабжения, особенно старая инфраструктура, обычно уязвимы к загрязнению, в частности, в связи с изменением внешних рисков, напр. климатических
- Важность проведения планирования деятельности по обеспечению безопасности воды, обновления инфраструктуры и осуществления надзора на основе оценки рисков для их минимизации

Hellestad et al. (2020): Large waterborne *Campylobacter* outbreak: use of multiple approaches to investigate contamination of the drinking water supply system, Norway, June 2019. *Eurosurveillance*, <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.35.2000011>



Этап 10

Сообщать о результатах, давать рекомендации и оценивать меры реагирования на вспышку заболеваний

- Оповещение следует начинать на ранних этапах
 - Что уже известно?
 - Что предпринимается?
- Следует постоянно сообщать соответствующим заинтересованным сторонам о принимаемых мерах контроля
- Общественность должна регулярно получать обновленную информацию
- Подробный отчет о вспышке



Этап 10

Сообщать о результатах, давать рекомендации и оценивать меры реагирования на вспышку заболеваний

Анализ принятия мер реагирования:

- Выявление вспышки и объявление тревоги
- Пригодность и оперативность принятия мер контроля
- Отчетность о вспышке и оповещение общественности
- Что работает хорошо
- Что можно было бы улучшить



Библиография

- Этот модуль основан на документе: Эпиднадзор за связанными с водой инфекционными болезнями и ликвидация их вспышек, ассоциирующихся с системами водоснабжения. Копенгаген: Европейское региональное бюро ВОЗ; 2019 г. Лицензия: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
- Тематическое исследование можно найти по адресу: Hellestad et al, *Large waterborne Campylobacter outbreak: use of multiple approaches to investigate contamination of the drinking water supply system, Norway. June 2019.* Euro Surveill. 2020;25(35):pii=2000011. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.35.2000011>
- Дополнительные материалы:
 - European Centre for Disease control and prevention. *Toolkit for investigation and response to food and waterborne outbreaks with an EU dimension.* <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/toolkit-investigation-and-response-food-and-waterborne-disease-outbreaks-eu>
 - Norwegian Institute of Public Health. *Guidelines for investigation of outbreaks of food and waterborne diseases.* <https://www.fhi.no/globalassets/dokumenter/filer/rapporter/2018/guidelines-for-investigation-of-outbreaks-of-food--and-waterborne-diseases.pdf>
 - FEM wiki, European Centre for Disease control and prevention. Outbreak investigations <https://wiki.ecdc.europa.eu/fem/Pages/Outbreak%20Investigations.aspx>
 - Также были использованы материалы, применяющиеся на pilotных национальных тренингах по эпиднадзору за связанными с водой заболеваниями, которые ранее проводились Европейским региональным бюро Всемирной организации здравоохранения в рамках Протокола по проблемам воды и здоровья, а также учебные материалы Европейской программы обучения интервенционной эпидемиологии (EPIET).



Выражение признательности

Настоящие учебные модули по проблемам связанных с водой заболеваний и ликвидации их вспышек были подготовлены в рамках программы работы Протокола по проблемам воды и здоровья Европейского регионального бюро ВОЗ и Европейской экономической комиссии Организации Объединенных Наций (ЕЭК ООН). Maureen O'Leary (независимый консультант-эпидемиолог, Соединенное Королевство) и Bernardo Guzmán Herrador (Министерство здравоохранения Испании) разработали презентации и пособия для координаторов и участников тренингов. Enkhtsetseg Shinee (Европейский центр ВОЗ по окружающей среде и охране здоровья (ЕЦОСЗ), Германия) координировала процесс и предоставила концептуальные комментарии относительно содержания пакета учебных материалов под стратегическим руководством Oliver Schmoll (ЕЦОСЗ ВОЗ, Германия). ВОЗ с благодарностью отмечает Krešimir Čohar (Институт общественного здравоохранения, Хорватия), Laura Huber (Сотрудничающий центр ВОЗ по научным исследованиям гигиены питьевого водоснабжения, Агентство по охране окружающей среды Германии), Susanne Hyllestad и Karin Nygård (Институт общественного здравоохранения, Норвегия) за предоставленные комментарии и отзывы в процессе рецензирования. Imre Sebestyén (Unitgraphics, Сербия) и Dennis Schmiege (ЕЦОСЗ ВОЗ, Германия) работали над дизайном и версткой при административной поддержке Andrea Rhein (ЕЦОСЗ ВОЗ, Германия). Европейское региональное бюро ВОЗ и ЕЭК ООН выражают благодарность Министерству здравоохранения и социального обеспечения Норвегии за оказанную финансовую поддержку.

