



# Fact Sheet

## Информационный бюллетень о перфторалкильных и полифторалкильных веществах (PFAS)

Совет штата по управлению водными ресурсами  
Отдел питьевой воды

Май 2024 г.

## Содержание

<b>Список сокращений и аббревиатур</b> .....	2
<b>Краткое описание</b> .....	3
<b>Общая информация о PFAS</b> .....	4
1.    Определение PFAS .....	4
2.    Проблемы, связанные с PFAS.....	4
3.    PFAS в окружающей среде .....	4
4.    Источники PFAS .....	5
5.    Воздействие PFAS на человека.....	5
6.    PFAS в питьевой воде .....	7
7.    Производство PFAS в США.....	7
8.    Снижение воздействия PFAS .....	8
<b>Усилия, предпринимаемые Советом штата Калифорния по управлению водными ресурсами, для решения проблемы PFAS</b> .....	9
9.    Меры по выявлению источников PFAS в Калифорнии .....	9
10.   Усилия Совета штата по управлению водными ресурсами для решения проблемы содержания PFAS в питьевой воде .....	9
11.   Уровень оповещения и уровень реагирования .....	10
12.   Требования, касающиеся превышения уровня оповещения или уровня реагирования PFAS .....	11
13.   Публикация US EPA максимально допустимых уровней загрязнения питьевой воды PFAS .....	12
14.   Влияние нормативов US EPA по предельно допустимому содержанию PFAS на требования для систем общественного водоснабжения в Калифорнии .....	13

**Список сокращений и аббревиатур**

<b>Сокращения/аббревиатуры</b>	<b>Определения</b>
DDW	Отдел питьевой воды
MCL	Максимально допустимый уровень загрязнения
NPDWR	Основные федеральные нормы качества питьевой воды
ОЕННА	Управление по оценке экологической опасности для здоровья
PFAS	Перфторалкильные и полифторалкильные вещества
PHG	Целевой показатель в области общественного здравоохранения
State Water Board	Совет штата по управлению водными ресурсами
US EPA	Агентство по охране окружающей среды США

## Краткое описание

В этом информационном бюллетене представлена информация о перфторалкильных и полифторалкильных веществах (Per- and Polyfluoroalkyl Substances, PFAS), а также действиях Совета штата по управлению водными ресурсами (State Water Resources Control Board), Отдела питьевой воды (Division of Drinking Water), направленных на решение проблемы содержания PFAS в питьевой воде в Калифорнии.

## Общая информация о PFAS

### 1. Определение PFAS

PFAS, или перфторалкильные и полифторалкильные вещества, — это большая группа искусственных веществ, которые не встречаются в природе и устойчивы к воздействию тепла, воды, масла, жира и грязи. С 1940-х годов PFAS используются в промышленности и потребительских товарах, таких как посуда с антипригарным покрытием, водонепроницаемая одежда, грязеотталкивающие ткани и ковры, некоторые огнетушащие пены и продукты, устойчивые к жиру, воде и маслу. PFAS можно обнаружить в различных потребительских товарах и в грунтовых водах.

### 2. Проблемы, связанные с PFAS

Длительное воздействие PFAS потенциально опасно для здоровья. В обзоре, недавно опубликованном [Центрами по контролю и профилактике заболеваний США \(U.S. Centers for Disease Control and Prevention, CDC\)](#), указано, что в течение длительного времени PFAS могут:

- снизить фертильность, а также вес ребенка при рождении;
- ослабить способность организма бороться с болезнями;
- повысить риск развития некоторых видов рака, астмы, заболеваний щитовидной железы и поражения печени;
- повысить уровень холестерина (что может увеличить риск сердечного приступа или инсульта).

Из-за потенциального риска для здоровья, связанного с PFAS, Совет штата по управлению водными ресурсами требует проводить мониторинг PFAS для защиты качества питьевой воды. Мониторинг содержания PFAS позволяет обеспечить безопасность вашей питьевой воды и помогает Совету штата по управлению водными ресурсами защищать здоровье населения.

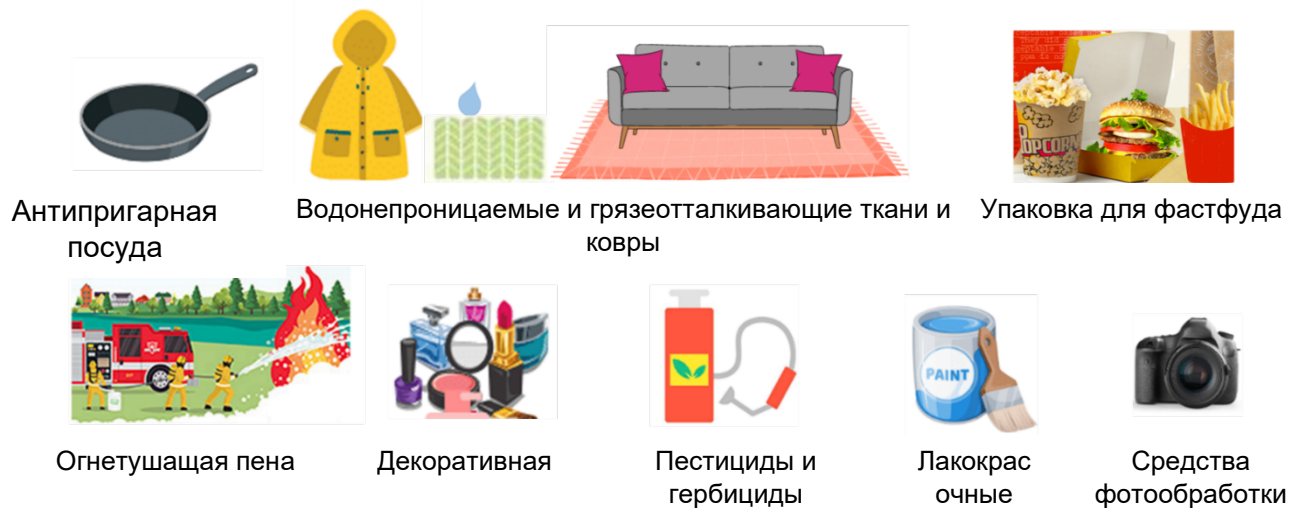
### 3. PFAS в окружающей среде

PFAS можно обнаружить в воздухе, воде и почве на производственных предприятиях и вблизи них. Хотя выбросы сократились с тех пор, как компании начали постепенно сворачивать производство и использование некоторых PFAS в начале 2000-х годов, PFAS очень устойчивы в окружающей среде и не поддаются разрушению. Они остаются в окружающей среде и организме человека в течение длительного времени. Некоторые PFAS являются летучими и могут переноситься по воздуху на

большие расстояния, что может привести к загрязнению почвы и грунтовых вод вдали от источника выброса PFAS.

## 4. Источники PFAS

Основными источниками PFAS являются: места проведения пожарных учений / ликвидации возгораний, свалки промышленных предприятий и очистные сооружения / твердые биологические отходы. На рисунке ниже показаны примеры продуктов, содержащих PFAS.



**Рис. 1** Примеры потребительских товаров, содержащих PFAS.

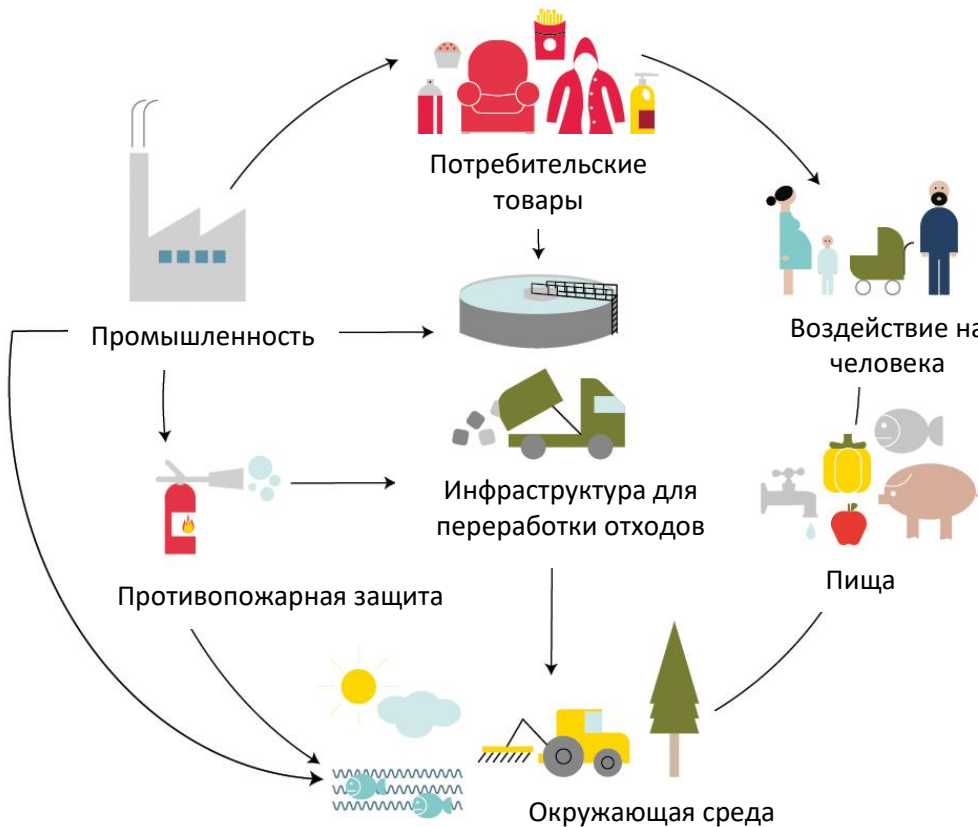
## 5. Воздействие PFAS на человека

Основными путями попадания PFAS в организм человека являются:

- **Питьевая вода:** загрязненная питьевая вода привела к высокому уровню воздействия PFAS на некоторые группы населения, проживающие вблизи производственных предприятий, где использовались PFAS.
- **Продукты питания:** продукты питания, произведенные в воде или почве, загрязненной PFAS, такие как овощи, рыба, мясо и яйца, могут содержать PFAS вследствие биоаккумуляции и поглощения сельскохозяйственными культурами. Кроме того, упаковка продуктов питания, изготовленная с использованием PFAS, может привести к попаданию PFAS в пищу.

- **Потребительские товары:** попадание веществ в рот при контакте с потребительскими товарами, изготовленными с использованием PFAS, такими как ковры и текстиль, косметика и лосьоны.
- **Попадание через дыхательные пути:** вдыхание загрязненного воздуха или домашней пыли может подвергнуть человека воздействию PFAS. Воздух или пыль как снаружи, так и в помещении могут содержать PFAS. Наличие PFAS в наружном воздухе может быть результатом производственных выбросов. Одежда, текстиль и ковры, обработанные PFAS, могут привести к повышению концентрации некоторых PFAS в воздухе помещений.

Вещества PFAS не так легко всасываются через кожу, поэтому дермальный контакт считается менее значимым путем воздействия на население.

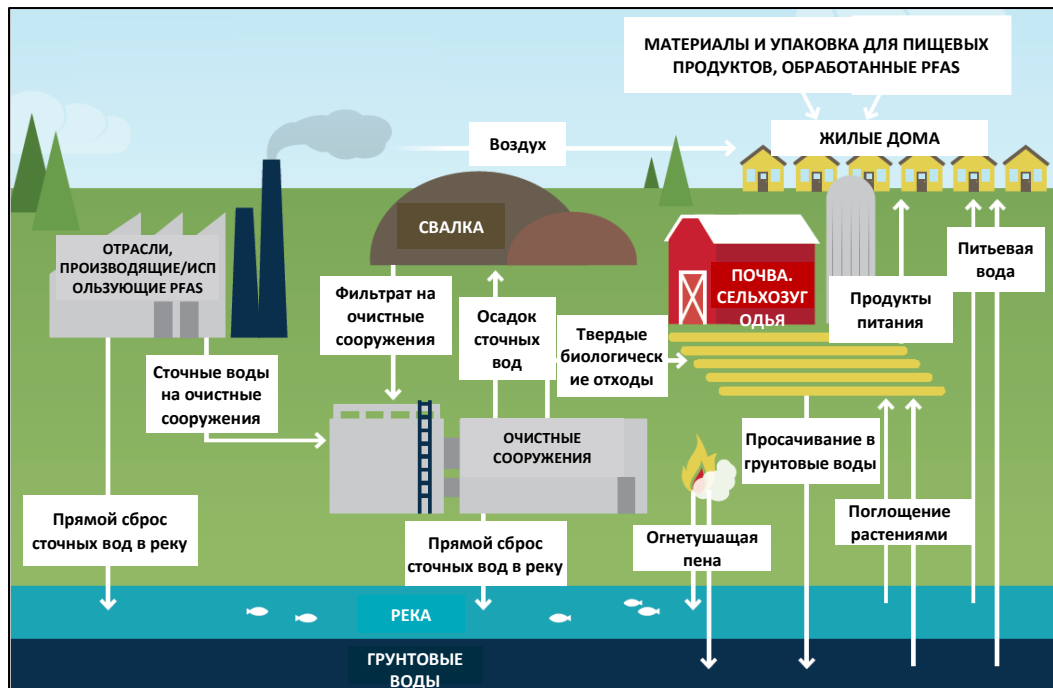


**Рис. 2** Пути воздействия PFAS на окружающую среду и человека.  
Изображение с сайта <https://extension.umaine.edu/livestock/dairy/pfas-and-dairy-animals/>

## 6. PFAS в питьевой воде

PFAS могут попасть в питьевую воду при использовании содержащих их продуктов или при попадании таких продуктов в почву, озера или реки. Попадая в грунтовые воды, PFAS легко переносятся на большие расстояния и могут загрязнять скважины с питьевой водой. PFAS, содержащиеся в воздухе, также могут попасть в реки и озера, используемые для получения питьевой воды. Дополнительную информацию о распространении PFAS в окружающей среде можно найти на сайте [Межрегионального совета по технологическому регулированию \(Interstate Technology Regulatory Council\)](https://pfas-1.itrcweb.org/): <https://pfas-1.itrcweb.org/>.

Фотообработка



**Рис. 3** Источники PFAS и пути их попадания в питьевую воду. Изображение с сайта <https://health.hawaii.gov/heer/environmental-health/highlighted-projects/pfas/>

## 7. Производство PFAS в США

Агентство по охране окружающей среды США (U.S. Environmental Protection Agency, US EPA) объявило, что восемь крупных производителей PFAS прекратили использование PFAS в выбросах и продукции. Однако производители разработали новые вещества-заменители из группы PFAS. Кроме того, PFAS могут содержаться в некоторых импортных товарах.



## 8. Снижение воздействия PFAS

На практике предотвратить воздействие PFAS сложно ввиду широкого распространения этих веществ как в прошлом, так и в настоящее время и использования их в потребительских товарах по всему миру. Воздействие можно уменьшить, избегая контакта с некоторыми продуктами или ограничивая его. В частности, рекомендуется:

- использовать посуду с антипригарным покрытием в соответствии с рекомендациями производителя (не все виды антипригарного покрытия содержат PFAS);
- использовать посуду из нержавеющей стали или чугуна вместо посуды с антипригарным покрытием;
- избегать использования масло- и водонепроницаемой упаковки для пищевых продуктов;
- избегать устойчивых к образованию пятен покрытий на коврах, мебели и одежде;
- избегать использования водоотталкивающих средств для одежды;
- использовать средства личной гигиены, не содержащие ингредиенты, в названиях которых есть PTFE (фторопласт) или Fluoro (соединения фтора);
- регулярно протирать и очищать бытовые поверхности влажной тряпкой.

Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США (Food and Drug Administration, FDA) рекомендует употреблять различные виды продуктов для обеспечения здорового питания. В FDA отметили, что результаты первых тестов, проведенных на различных продуктах питания, не показали необходимости избегать конкретных продуктов из-за загрязнения PFAS. Дополнительную информацию можно получить в [FDA](https://www.fda.gov/food/process-contaminants-food/questions-and-answers-pfas-food) (<https://www.fda.gov/food/process-contaminants-food/questions-and-answers-pfas-food>).

## Усилия, предпринимаемые Советом штата Калифорния по управлению водными ресурсами, для решения проблемы PFAS

### 9. Меры по выявлению источников PFAS в Калифорнии

С 2019 года Отдел питьевой воды (Division of Drinking Water, DDW) Совета штата по управлению водными ресурсами осуществляет стратегическое планирование исследований по всему штату и издает распоряжения об их проведении, чтобы выявить наличие PFAS в областях, оказывающих наибольшее потенциальное воздействие на окружающую среду и питьевую воду. Сюда относится промышленное использование PFAS в огнетушащих пенах, в некоторых отраслях промышленности, а также в тех отраслях, на которые PFAS оказывает косвенное воздействие.

По результатам отбора проб, проведенного на территории штата, PFAS были обнаружены преимущественно в местах промышленного использования огнетушащей пены, содержащей PFAS, в аэропортах, на складах топлива и нефтеперерабатывающих заводах, а также при использовании содержащих PFAS средств для подавления тумана при нанесении металлических покрытий. Однако вещества PFAS также были обнаружены на свалках и на очистных сооружениях, куда они попадают с потоками отходов.

### 10. Усилия Совета штата по управлению водными ресурсами для решения проблемы содержания PFAS в питьевой воде

DDW издал [несколько распоряжений о проведении тестирования на наличие PFAS \(https://www.waterboards.ca.gov/drinking\\_water/certlic/drinkingwater/pfas\\_ddw\\_general\\_order\)](https://www.waterboards.ca.gov/drinking_water/certlic/drinkingwater/pfas_ddw_general_order) в адрес систем общественного водоснабжения. В частности, недавно был издан общий приказ DW 2024-0002-DDW (Приказ от 2024 г.) о проведении мониторинга PFAS в системах общественного водоснабжения, обслуживающих малообеспеченные и неблагополучные сообщества. Цель такого мониторинга — понять, насколько значительно присутствие PFAS в питьевой воде в этих сообществах.

Законодательный акт штата Калифорния № 756 (California State Assembly Bill 756), кодифицированный как раздел 116378 Кодекса законов о здоровье и безопасности (Health and Safety Code) позволяет Совету штата по управлению водными ресурсами более широко применять требования к системам общественного водоснабжения о проведении мониторинга на наличие веществ

PFAS и оповещении в случае их обнаружения. В ближайшие годы может потребоваться проведение дополнительной и более масштабной оценки.

Наряду с изучением промышленных источников, системы общественного водоснабжения проводят отбор проб из близлежащих водозаборных скважин в соответствии с общим приказом Совета штата по управлению водными ресурсами [DW 2022-0001-DDW](https://www.waterboards.ca.gov/drinking_water/certlic/drinkingwater/pfas_ddw_general_order/) ([https://www.waterboards.ca.gov/drinking\\_water/certlic/drinkingwater/pfas\\_ddw\\_general\\_order/](https://www.waterboards.ca.gov/drinking_water/certlic/drinkingwater/pfas_ddw_general_order/)).

Кроме того, DDW установил уровни, требующие оповещения и реагирования, в отношении четырех распространенных соединений PFAS, перечисленных в таблице 1. В будущем могут быть установлены дополнительные уровни оповещения и реагирования, исходя из частоты обнаружения веществ, а также рекомендаций Управления по оценке экологической опасности для здоровья (Office of Environmental Health Hazard Assessment, ОЕННА) в отношении потенциального риска для здоровья населения.

**Таблица 1.** Четыре компонента PFAS и соответствующие уровни оповещения и реагирования в нанограммах на литр или частях на триллион.

Компонент PFAS	Уровень оповещения (нг/л или части на трлн)	Уровень реагирования (нг/л или части на трлн)
Перфторбутансульфоновая кислота (PFBS)	500	5000
Перфторгексансульфоновая кислота (PFHxS)	3	20
Перфтороктансульфоновая кислота (PFOS)	6,5	40
Перфтороктановая кислота (PFOA)	5,1	10

## 11. Уровень оповещения и уровень реагирования

Уровни оповещения — это рекомендательные уровни, установленные DDW с учетом требований здравоохранения в отношении химических веществ в питьевой воде, для которых не предусмотрено максимально допустимого уровня загрязнения (maximum contaminant level, MCL). Когда химические вещества обнаруживаются в концентрациях, превышающих соответствующий уровень оповещения, применяются определенные требования и рекомендации. Требования закона об оповещении распространяются на:

- Региональные системы водоснабжения, которые должны уведомить вышестоящие органы, а также системы водоснабжения, в которые непосредственно подается питьевая вода.
- Локальные системы водоснабжения, которые должны уведомить вышестоящие органы и руководящие органы любых местных агентств (например, в городской и/или окружной администрации), в чью юрисдикцию входят территории, снабжаемые питьевой водой от этих систем.
- Региональные и локальные системы водоснабжения, регулируемые Комиссией по вопросам коммунального обслуживания штата Калифорния (California Public Utilities Commission), которые также должны уведомить комиссию.

Уровень реагирования — это уровень, при котором DDW рекомендует вывести источник питьевой воды из эксплуатации. Если подтвержденный уровень содержания веществ превышает уровень реагирования, система общественного водоснабжения или локальная автономная система водоснабжения обязаны:

- сообщить об обнаруженном содержании веществ в своем ежегодном отчете о доверии потребителей;
- вывести из эксплуатации источник воды, в котором обнаружены уровни, превышающие уровень реагирования, или уведомить общественность (как указано в §116378 Кодекса законов о здоровье и безопасности) в течение 30 дней после подтвержденного обнаружения.

## **12. Требования, касающиеся превышения уровня оповещения или уровня реагирования PFAS**

В настоящее время существуют только четыре компонента PFAS с уровнями оповещения (см. Таблицу 1). По мере поступления большего количества данных и информации могут быть установлены дополнительные уровни оповещения для других PFAS.

Если система водоснабжения добровольно берет пробы из скважины и проводит аналитическое тестирование, в результате которого подтверждается, что обнаруженное содержание PFAS превышает соответствующие уровни оповещения, система водоснабжения должна сообщить об этом в течение 30 дней после получения первого уведомления от лаборатории о подтвержденном содержании загрязнителя, превышающем уровень оповещения.

Что касается Приказа от 2024 года, если результаты тестирования на PFAS подтвердят превышение соответствующего уровня оповещения, Совет штата по управлению водными ресурсами уже будет уведомлен об этом, поскольку тестирование проводится подрядчиком Совета. Поэтому системе водоснабжения не нужно сообщать о таком превышении Совету штата по управлению водными ресурсами.

Если результаты тестирования на содержание PFAS превышают уровень реагирования, система водоснабжения должна (1) немедленно вывести источник из эксплуатации либо (2) применить методы очистки или смешивания воды, либо (3) уведомить общественность о превышении уровня реагирования. Кроме того, о превышении уровня реагирования необходимо сообщить в ежегодном отчете о доверии потребителей.

### **13. Публикация US EPA максимально допустимых уровней загрязнения питьевой воды PFAS**

26 апреля 2024 года Агентство по охране окружающей среды США опубликовало окончательное федеральное правило по PFAS, устанавливающее максимально допустимые уровни загрязнения (Maximum Contaminants Level, MCL) в соответствии с основными федеральными нормами качества питьевой воды (National Primary Drinking Water Regulation, NPDWR) и Законом о безопасной питьевой воде (Safe Drinking Water Act), с целью регулирования загрязняющих веществ в питьевой воде. Эти уровни устанавливаются с учетом стандартов защиты здоровья в отношении конкретных PFAS в питьевой воде, целесообразности лабораторного анализа и очистки, а также анализа затрат и выгод. Системы водоснабжения должны соблюдать требования, касающиеся мониторинга, а также соответствующей отчетности и оповещения населения. Системы водоснабжения также должны соблюдать уровни MCL и предоставлять потребителям уведомления об их превышении. В Таблице 2 представлены нормы по MCL. Для получения дополнительной информации посетите веб-сайт EPA <https://www.epa.gov/sdwa/and-polyfluoroalkyl-substances-pfas>.

**Таблица 2.** Уровни MCL для компонентов PFAS, согласно EPA, в нанограммах на литр или частях на триллион (ppt).

<b>Компонент</b>	<b>EPA MCL</b>
PFOA	4,0 ppt
PFOS	4,0 ppt
PFHxS	10 ppt
PFNA	10 ppt
HFPO-DA (также известный под названием «химикаты GenX»)	10 ppt
Смеси, содержащие два или несколько компонентов PFHxS, PFNA, HFPO-DA и PFBS	Индекс опасности 1 (без единиц)*

\*US EPA установило MCL для смесей PFAS, содержащих как минимум два или несколько компонентов PFHxS, PFNA, HFPO-DA и PFBS, используя Индекс опасности (Hazard Index), чтобы учесть комбинированные и совместно встречающиеся уровни этих PFAS в питьевой воде. Более подробную информацию об индексе опасности можно найти в информационном бюллетене EPA по адресу: <https://www.epa.gov/system/files/documents/2024-04/pfas-npdwr-fact-sheet-hazard-index-4.8.24.pdf>

#### **14. Влияние нормативов US EPA по предельно допустимому содержанию PFAS на требования для систем общественного водоснабжения в Калифорнии**

После объявления о вступлении в силу окончательного федерального правила по PFAS (26 апреля 2024 года), устанавливающего уровни MCL для PFOA, PFOS, PFNA, PFHxS, PFBS и HFPO-DA (Таблица 2), первоначальный период мониторинга составит 3 года (2027), а период для устранения нарушений — 5 лет (2029).

DDW должен оценить, обеспечивают ли уровни US EPA MCL защиту для здоровья населения, исходя из использования питьевой воды в Калифорнии. Если DDW устанавливает свои собственные MCL, они должны соответствовать уровням, установленным US EPA, или быть более строгими. Согласно §116365(a) Кодекса законов о здоровье и безопасности Калифорнии, MCL загрязнителя должен быть максимально приближен к соответствующему целевому показателю в области общественного здравоохранения (Public Health Goal, PHG), насколько это позволяют технологические и экономические факторы. При этом основной упор должен делаться на защиту здоровья населения. Показатели PHG устанавливаются Управлением по оценке экологической опасности для здоровья (ОЕННА), а затем утверждаются DDW.