

# CODEx ALIMENTARIUS

Международные стандарты на пищевые продукты



Продовольственная и  
сельскохозяйственная  
организация  
Объединенных Наций



Всемирная  
организация  
здравоохранения

E-mail: [codex@fao.org](mailto:codex@fao.org) - [www.codexalimentarius.org](http://www.codexalimentarius.org)

---

## РУКОВОДСТВО ПО БЕЗОПАСНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ИСХОДНОЙ И ОБОРОТНОЙ ВОДЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ И ПЕРЕРАБОТКЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

CXG 100-2023

Приняты в 2023 году  
Пересматривались в 2024 году

**Редакция 2024 года**

В соответствии с решениями, принятыми Комиссией "Кодекс Алиментариус" на ее сорок седьмой сессии в ноябре 2024 года, в текст стандарта было добавлено Добавление III.

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Вода играет важную роль на всех этапах продовольственной цепи, от ее отбора из источника, хранения, очистки, распределения, использования для орошения продовольственных культур и кормов для животных, первичного производства и переработки пищевых продуктов до потребления конечных продуктов питания. Она используется в качестве ингредиента, при прямом и косвенном контакте с пищевыми продуктами и пищевой упаковкой (например, при мытье и охлаждении продуктов, в процессе очистки поверхностей оборудования), а также для санитарно-гигиенических целей в процессе переработки пищевой продукции. Ввиду важной роли воды в производстве продуктов питания необходимо обеспечить ее безопасность и качество, поскольку она может быть механизмом передачи болезней, загрязнений и нежелательных органолептических свойств.

Во всем мире вода является истощающимся ресурсом: доступ к источникам безопасной воды есть не у всех производителей и переработчиков пищевой продукции и бывает ограничен. Поскольку доступность и микробиологическое качество воды разнятся в зависимости от страны, региона, ситуации, обстановки и предприятия пищевой промышленности, вода всегда должна быть пригодна для использования для каждой конкретной цели, и с ней следует обращаться таким образом, чтобы обеспечить безопасность пищевых продуктов, не допуская избыточного потребления и образования отходов.

Требования к микробиологическому качеству воды, используемой на разных этапах цепочки производства и переработки пищевых продуктов, могут быть разными, и для определенных целей может подойти и непитьевая вода – но при условии, что при этом не возникнет угрозы безопасности конечного продукта для потребителя.

Поэтому требования к безопасности воды следует рассматривать с учетом конкретных условий, принимая во внимание цель водопользования, потенциальные опасные факторы, связанные с водопользованием, и наличие каких-либо последующих мер по снижению потенциального загрязнения во всей продовольственной цепи.

Выявить опасные факторы, связанные с водой и ее использованием, а также, в соответствующих случаях, определить, какие виды очистки необходимо провести, чтобы качество воды соответствовало параметрам безопасности, установленным для каждого вида предполагаемого использования, может помочь подход к выбору источника воды, ее очистке, обращению с ней, хранению и использованию, основанный на оценке рисков. Такой подход может также обеспечить решение многих проблем доступа к воде и ее безопасности, связанных с ее повторным использованием, на основе принципа использования того типа воды, который соответствует предполагаемому целевому назначению/потребностям.

Решение о пригодности воды для использования по целевому назначению должно основываться на анализе опасных факторов, в котором учитываются факторы риска, в том числе связанные с заборной водой, виды конечного использования пищевого продукта (например, употребляется ли пища в сыром виде, т. е. не прибегая к каким-либо мерам, которые могли бы снизить потенциальную опасность, связанную с источником воды), варианты управления рисками, такие как возможные виды очистки и их эффективность, а также применение многочисленных барьерных процессов для снижения рисков.

Настоящие рекомендации составлены в связи с потребностью в документе, где говорилось бы не об использовании питьевой воды или воды других категорий качества (например, чистой воды), а был бы описан подход, который помогает, основываясь на оценке рисков, выбрать безопасный источник воды и обеспечить безопасное использование исходной и оборотной воды по целевому назначению. Описанный в настоящих рекомендациях подход на основе оценки рисков позволит провести конкретную оценку пригодности воды для использования по предполагаемому назначению.

В соответствующих добавлениях содержатся рекомендации по выбору источника воды из источника, ее сбору, хранению, очистке, обращению, распределению и использованию исходной и оборотной воды для конкретных видов пищевых продуктов как при прямом, так и при косвенном контакте с ними на всех этапах продовольственной цепи. В этих добавлениях также приведены примеры инструментов, таких как дерево решений (ДР), которые помогают определить, пригодна ли вода для использования по целевому назначению.

## 2. ЗАДАЧИ

Настоящие *Рекомендации по безопасному использованию исходной и оборотной воды в производстве и переработке пищевых продуктов* составлены для того, чтобы:

- дать операторам предприятий пищевой отрасли (ОППО) и компетентным органам указания по применению подхода к использованию исходной и оборотной воды, соответствующей целевому назначению, на основе оценки рисков; и

- предоставить ОППО в качестве примеров практические рекомендации и инструменты (например, ДР) и основанные на оценке рисков микробиологические критерии, которые помогут им оценивать связанные с водой риски и возможные профилактические мероприятия, осуществляемые в рамках их систем обеспечения гигиены пищевых продуктов.

### 3. ЦЕЛЬ И СФЕРА ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящие рекомендации содержат описание системы общих принципов и примеров применения основанного на оценке рисков подхода, позволяющего определить, подойдет ли ОППО, занимающемуся производством и переработкой соответствующих сырьевых товаров, исходная или оборотная вода, если устранить связанные с ней микробиологические риски, такие как присутствие паразитов, бактерий и вирусов.

### 4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Этот документ предназначен для использования ОППО (первичными производителями, упаковочными цехами, предприятиями пищевой промышленности) и, в соответствующих случаях, компетентными органами.

Настоящие рекомендации дополняют все соответствующие тексты Кодекса, в том числе "Общие принципы гигиены пищевых продуктов" (СХС 1-1969)<sup>1</sup>, "Санитарно-гигиенические нормы и правила. Овощи и фрукты свежие" (СХС 53-2003)<sup>2</sup>, "Рыба и рыбные продукты. Свод правил и норм" (СХС 52-2003)<sup>3</sup>, "Свод гигиенических норм и правил для молока и молочных продуктов" (СХС 57-2004)<sup>4</sup>, "Принципы и методические указания по управлению микробиологическим риском (УМР)" (СХГ 63-2007)<sup>5</sup>, "Принципы и методические указания по установлению и применению микробиологических критериев для пищевых продуктов" (СХГ 21-1997)<sup>6</sup>, "Контроль пищевых аллергенов. Нормы и правила для операторов предприятий пищевой отрасли" (СХС 80-2020)<sup>7</sup>, "Нормы и правила гигиены мяса" (СХС 58-2005)<sup>8</sup>, а также "Принципы и методические указания, касающиеся проведения оценки микробиологического риска" (СХГ 30-1999)<sup>9</sup>, и должны использоваться в увязке с ними.

### 5. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ

- а) Вода, а также образующиеся из воды лед и пар, используемые на любом этапе продовольственной цепи, должны соответствовать предполагаемому использованию с учетом оценки рисков, в том числе микробиологических, химических и физических, и не должны ставить под угрозу безопасность конечных пищевых продуктов для потребителя.
- б) При повторном использовании воду подвергают очистке или подготовке, ее качество тщательно отслеживают, а эффективность очистки проверяют: это необходимо для того, чтобы устранить риски или снизить их до приемлемого уровня в соответствии с предполагаемым использованием.
- в) Выбор источника воды и использование исходной и оборотной воды всегда должны быть элементами системы обеспечения гигиены пищевых продуктов ОППО.
- г) Если вода используется в качестве ингредиента пищевого продукта, то она должна быть питьевого качества.

### 6. ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Для целей настоящего документа используются следующие определения.

**Чистая вода.** Вода, не соответствующая критериям, установленным для питьевой воды, но не ставящая под угрозу безопасность пищевых продуктов в условиях, в которых они употребляются в пищу.

**Питьевая вода.** Вода, пригодная для употребления человеком.

**Восстановленная вода.** Вода многократного использования в замкнутом цикле одной и той же технологической операции без пополнения ее запасов.

**Подготовленная вода.** Вода, первоначально входившая в состав пищевого материала, удаленная из него на определенной стадии технологического процесса и предназначенная для последующего повторного использования в процессе переработки пищевой продукции.

**Подготовка.** Очистка воды, предназначенной для повторного использования, с помощью средств, применяемых для устранения или снижения уровня микробиологического загрязнения до приемлемого уровня, в соответствии с ее предполагаемым использованием.

**Оборотная вода.** Вода, полученная на каком-либо этапе производства или переработки пищевых продуктов и предназначенная для повторного использования на том же, предшествующем или последующем этапе производства после ее восстановления в случае необходимости.

**Повторно используемая вода.** Вода, которая была очищена после использования на каком-либо этапе процесса производства пищевых продуктов, в том числе полученная из пищевых компонентов, и/или вода, которая после необходимой подготовки (обработок) предназначена для повторного использования на том же, предшествующем или последующем этапе производства пищевых продуктов. Видами повторно используемой воды могут быть восстановленная вода из пищевых продуктов, оборотная вода, получаемая на предприятиях пищевой промышленности, а также рециркуляционная вода в системах замкнутого цикла.

**Сточная вода.** Использованная вода, которая была загрязнена в результате деятельности человека.

**Вода, соответствующая целевому назначению.** Вода, которая признана безопасной для использования по предполагаемому назначению по результатам выявления, оценки и анализа потенциальных микробиологических опасных факторов и других аспектов (таких как история использования, предполагаемое использование пищевых продуктов и т. д.), включая применение мер контроля, таких как различные виды очистки и их эффективность с точки зрения действенного устранения или смягчения таких опасных факторов.

**Выбор источника воды.** Процесс поиска и получения воды для производства пищевых продуктов из определенного источника (например, такого, как грунтовые воды, поверхностные воды, собранная вода).

## 7. ОЦЕНКА СООТВЕТСТВИЯ ВОДЫ ЦЕЛЕВОМУ НАЗНАЧЕНИЮ

Оценка пригодности воды для использования по целевому назначению необходима во всех секторах и на всех этапах продовольственной цепи. Оценивая пригодность воды для использования по целевому назначению, в процессе выбора источника воды, ее сбора, хранения, очистки, обращения с ней, а также использования исходной и оборотной воды следует применять принцип оценки рисков (т. е. подход на основе оценки рисков).

Для проведения такой оценки необходимы доскональное знание системы водоснабжения и всего спектра и масштабов возможных опасных факторов, а также способность существующих процессов и инфраструктуры устранять риски и контролировать их.

Разрабатывая и реализуя план оценки пригодности воды для использования по целевому назначению, необходимо также предусмотреть выявление потенциальных микробиологических опасных факторов, способных снизить безопасность воды и ее источников, и выяснить, обеспечивается ли безопасность воды при выборе ее источника и при использовании исходной и оборотной воды. Дополнительными факторами, которые следует учитывать, могут быть характеристики систем хранения и распределения воды, в том числе гигиеническое исполнение оборудования, и необходимость специальных знаний.

В системах использования исходной и оборотной воды необходимы регулярный мониторинг на предмет оценки рисков и проверка соответствующих параметров. Частота проведения мониторинга и проверки может определяться различными факторами, такими как источник воды или ее первоначальное состояние, эффективность всех видов очистки, а также предполагаемое использование исходной и оборотной воды. Для определения периодичности мероприятий по мониторингу и проверке могут быть полезны также соответствующие данные регулярного мониторинга, проводимого природоохранными ведомствами и организациями общественного здравоохранения.

В контексте выбора безопасного источника воды, ее сбора, очистки, обращения с ней, хранения, а также использования исходной и оборотной воды оценка соответствия воды целевому назначению может включать следующие подходы, основанные на оценке рисков:

- Описательная оценка (наименее полная) – физическая оценка на месте, а также оценка на основе документов, на базе которых составляется письменная описательная оценка. В качестве примеров можно привести санитарную инспекцию, которая проводится для оценки и снижения рисков, связанных с оросительной водой, а также экспресс-оценку безопасности воды.
- Полуколичественная оценка воды – разработка и использование матриц рисков, в которых устанавливаются категории рисков в диапазоне от высокого до низкого, в том числе с учетом санитарных условий и их вероятности, а также предполагаемой частоты возникновения неприемлемых санитарных условий. Такие оценки обычно используются для планирования, определения приоритетов и экспресс-оценки безопасности и качества источников воды, ее сбора, хранения, очистки и обращения с ней.

- Количественная микробиологическая оценка воды (наиболее полная) – подход на основе математического моделирования, который может быть использован для оценки рисков для здоровья, связанных с использованием воды. Количественная микробиологическая оценка воды помогает определить, в какой мере тот или иной патогенный микроорганизм окажет влияние на здоровье населения, например в случае использования сточных вод в сельском хозяйстве.

## **8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ВОДЫ**

Оценка пригодности воды для использования по целевому назначению может использоваться для принятия решений по установлению целевых показателей в отношении источников воды и методов ее очистки для достижения желаемых результатов в области общественного здравоохранения, целевых показателей результатов деятельности (например, целевых показателей безопасности пищевых продуктов, показателей эффективности), приемлемых уровней риска и, в соответствующих случаях, эффективности процесса очистки.

Снижение рисков, связанных с использованием воды, осуществляется с помощью мер, реализуемых в рамках структурированной системы обеспечения гигиены пищевых продуктов, включающей мероприятия по мониторингу и проверке, которые помогают удостовериться, что эта система справляется со своими задачами.

Во всех соответствующих случаях в технологическую схему системы обеспечения гигиены пищевых продуктов следует включать все системы водоснабжения и оценивать их в рамках анализа опасных факторов.

Определив потенциальные опасные факторы и их источники, следует сравнить риски, связанные с каждым опасным фактором или событием, с тем чтобы можно было установить и задокументировать приоритеты в области управления рисками. Для выявления опасных факторов и определения приоритетности мер контроля для целей управления рисками может быть полезна полуколичественная матрица.

Очистка или подготовка исходной и оборотной воды для использования по целевому назначению должна проводиться на основе анализа опасных факторов, связанных с водой из источника, и в тех случаях, когда это считается необходимым, очистка должна обеспечивать устранение, контроль или снижение опасных факторов до приемлемого уровня.

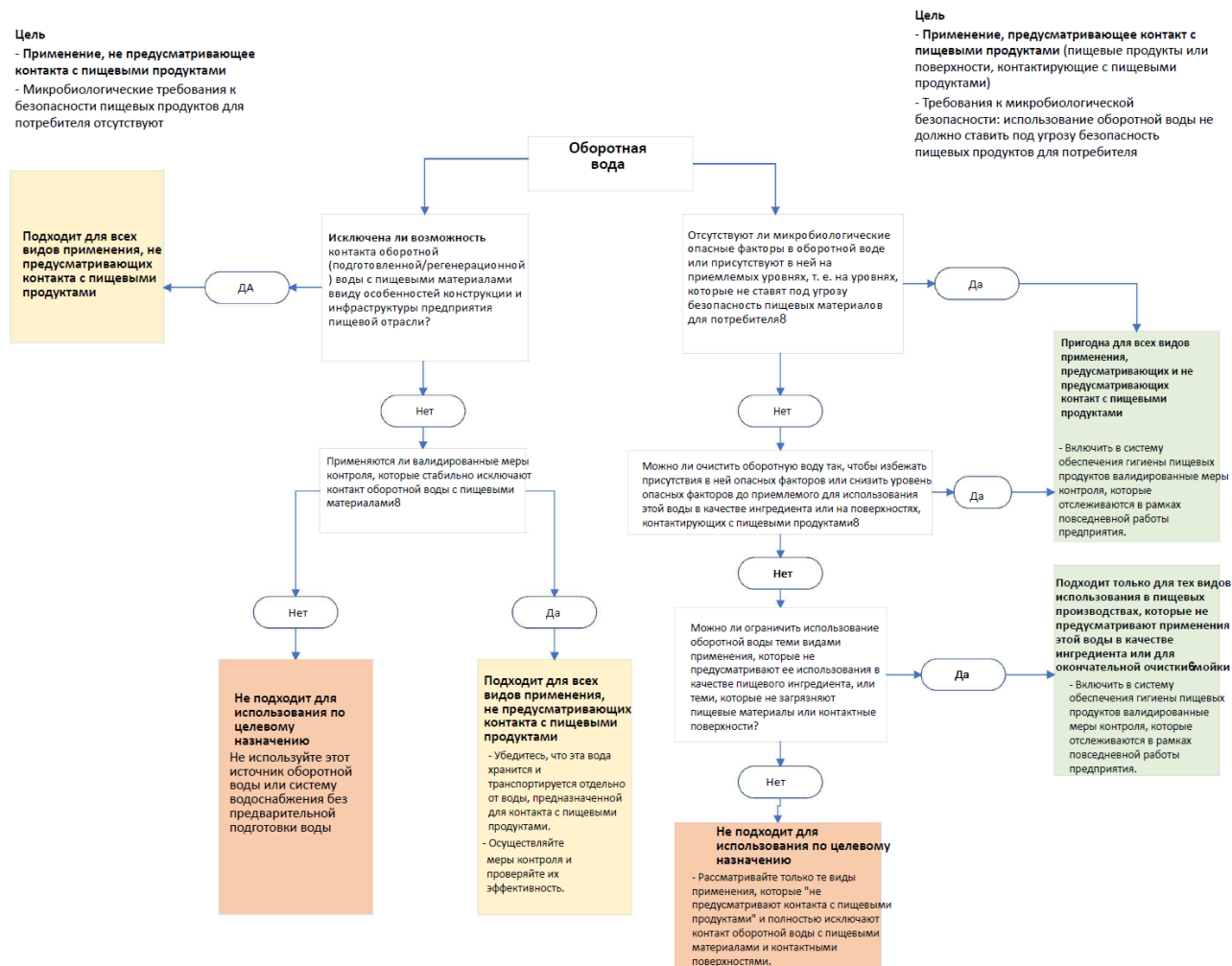
## **9. СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ**

Полезными инструментами управления рисками, помогающими заинтересованным сторонам принимать решения относительно пригодности воды для использования по целевому назначению и соответствия исходной и оборотной воды требованиям к качеству для использования на соответствующем этапе товаропроводящей цепочки, считаются инструменты систем поддержки принятия решений (СППР), такие как деревья решений (ДР) и матрицы решений.

В СППР следует учитывать фактор разнообразия в производстве пищевых продуктов, которым обусловлены разные типы рисков и различие мер по управлению рисками, необходимых для обеспечения пригодности воды для использования по целевому назначению в пищевых производствах. В качестве примеров можно привести типы используемых пищевых продуктов и их предполагаемое использование, взаимодействие пищевых продуктов с водой, конкретные передающиеся с водой опасные факторы, угрожающие безопасности пищевых продуктов, а также вероятность и масштаб их передачи потребителю, когда они присутствуют в различных пищевых продуктах.

Пример инструмента СППР на основе оценки рисков с дополнительными рекомендациями представлен на рисунке 1.

**Рисунок 1. Пример инструмента СППР на основе оценки рисков, используемого для принятия решения о возможности повторного использования воды для целей, предусматривающих и не предусматривающих контакт с пищевыми продуктами, при наличии микробиологических опасных факторов**



**Источники:** собственная разработка авторов по материалам рисунка 8 из доклада серии "Оценка микробиологических рисков" (OMP) №33.

## СВЕЖАЯ ПРОДУКЦИЯ

### 1. ВВЕДЕНИЕ

Вода может быть источником загрязнения всеми микробиологическими патогенами, связанными с потреблением свежей продукции. К этим патогенам относятся бактерии, в том числе такие, как *Salmonella spp.*, *Shigella spp.*, *Campylobacter spp.*, *Listeria monocytogenes* и патогенные штаммы *Escherichia coli spp.*, а также вирусы, такие как гепатит А и норовирус, и паразиты, такие как *Cyclospora spp.*, *Giardia spp.* и *Cryptosporidium spp.*

Вода используется на всех этапах цепочки производства свежей продукции, от орошения и других мероприятий, проводимых до сбора урожая (таких как внесение удобрений и пестицидов), во время сбора урожая (таких как мойка в полевых условиях) и после сбора урожая (таких как охлаждение, транспортировка, мойка и ополаскивание), до заключительных этапов мойки продукции потребителем. На всех этапах должны быть предусмотрены меры контроля, призванные не допустить, чтобы вода становилась источником микробиологического загрязнения свежей продукции; кроме того, должна быть разработана общая стратегия, в которой необходимо учесть все факторы риска и меры контроля, применяемые на каждом этапе.

### 2. ЦЕЛЬ И СФЕРА ПРИМЕНЕНИЯ

Целью подготовки настоящего добавления является разработка рекомендаций по вопросам выбора безопасных источников водоснабжения и обеспечения безопасности использования исходной и оборотной воды, напрямую или косвенно контактирующей со свежей продукцией (для целей первичного производства и переработки), по принципу соответствия воды ее целевому назначению, которое определяется с помощью подхода на основе оценки рисков. В этом добавлении представлены применяемые нормы надлежащей гигиенической практики (НГП), а также возможные стратегии профилактики и вмешательства для каждого конкретного сектора, основанные на оценке рисков. Оно содержит описания примеров и/или практических ситуаций, связанных с определением надлежащих микробиологических критериев соответствия воды целевому назначению (в отношении бактерий, вирусов, паразитов), а также примеры инструментов СППР, таких как ДР, для определения качества воды, которое необходимо обеспечить для конкретного вида предполагаемого использования в цепочке производства и сбыта свежей продукции.

### 3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Настоящее добавление дополняет основной документ и должно использоваться в увязке с ним, а также со следующими документами: "Общие принципы гигиены пищевых продуктов" (СХС 1-1969)<sup>1</sup>, "Санитарно-гигиенические нормы и правила. Фрукты и овощи свежие" (СХС 53-2003)<sup>2</sup>, "Принципы и методические указания по управлению микробиологическим риском (УМР)" (СХГ 63-2007)<sup>5</sup>, "Принципы и методические указания по установлению и применению микробиологических критериев для пищевых продуктов" (СХГ 21-1997)<sup>6</sup> и "Принципы и методические указания, касающиеся проведения оценки микробиологического риска" (СХГ 30-1999)<sup>9</sup>.

### 4. ОПРЕДЕЛЕНИЯ

**Биоцид.** Химическое вещество или микроорганизм, предназначенные для уничтожения, сдерживания распространения или обезвреживания любого вредного организма или осуществления контроля над ним химическими или биологическими средствами.

**Свежая продукция.** Любые свежие фрукты, орехи, грибы, травы и овощи, которые могут быть представлены потребителям в сыром виде, либо необработанными, либо в форме, физически измененной по сравнению с первоначальной, но остающимися свежими (например, вымытыми, очищенными, порезанными), и которые обычно считаются скоропортящимися вне зависимости от того, остаются ли они при сборе урожая целыми или отделяются от корня/стебля.

### 5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДЫ НА ЭТАПАХ ДО СБОРА УРОЖАЯ

Необходимо обеспечить достаточный запас воды приемлемого качества (пригодной для использования по целевому назначению) для использования в различных операциях в процессе первичного производства свежей продукции.

В первичном производстве вода имеет несколько видов применения, например для орошения, для внесения пестицидов и удобрений, для защиты от замерзания и для предотвращения солнечных ожогов. Качество воды, используемой в первичном производстве, обычно сильно варьируется. На риск микробиологического загрязнения свежей продукции через воду могут влиять несколько параметров: источник воды, инфраструктура хранения и доставки воды, тип системы орошения (например, капельное орошение, полив по бороздам, дождевальное орошение / верховой полив),



который влияет на то, вступает ли вода в непосредственный контакт со съедобной частью свежей продукции, время орошения относительно времени сбора урожая и воздействие на растения солнечного света, которое может уменьшить загрязнение, связанное с водой (например, привести к гибели микробов). Вода, используемая в первичном производстве (в том числе для защиты от замерзания и солнечных ожогов), которая контактирует со съедобной частью свежей продукции, не должна ставить под угрозу их безопасность.

## 5.1 Источники воды

Производители должны определить источники воды, используемые в первичном производстве: это может быть водопроводная вода, грунтовая вода, включая колодезную, поверхностные воды (например, открытый канал, водохранилище, река, озеро, фермерский пруд), повторно используемая оросительная вода, дождевая вода, подготовленные сточные воды или отработанная вода, использованная в аквакультуре. Помимо водопроводной (питьевой) воды, примерами источников воды, представляющих наименьший риск загрязнения (при условии, что эти источники, а также объекты инфраструктуры для хранения и распределения воды надлежащим образом построены, обслуживаются, контролируются и, при необходимости, герметично закрыты), являются:

- вода из глубоких колодцев и скважин;
- вода из неглубоких колодцев, при условии, что на их состояние не влияют поверхностные воды; и
- дождевая вода, собранная надлежащим образом.

Если установлено, что источник воды подвержен загрязнению, то для его защиты можно принять ряд профилактических мер:

- если используется несколько источников воды, следует убедиться, что все они четко идентифицированы, с тем чтобы предотвратить ненадлежащее использование, например установить отдельные системы для отвода сточных вод, подачи питьевой воды и т. д.;
- обеспечить защиту источников воды (насколько это возможно) от загрязнения дикими и домашними животными, например огородить их забором или закрыть сеткой;
- при хранении навоза, навозной жижи, компостов и других почвоулучшителей следует обеспечить отсутствие утечек и разливов и расположить хранилище ниже источника воды и на достаточном расстоянии от него, с тем чтобы свести возможность загрязнения к минимуму;
- обеспечить регулярную очистку и техническое обслуживание дренажных бассейнов и желобов системы сбора поверхностного стока, распределения и подачи воды;
- обеспечить, чтобы все резервуары для хранения воды и водосборники были закрыты крышками, т. е. защищены от загрязнения;
- если используется частный колодец, следует убедиться, что он расположен вдали от источников загрязнения и сконструирован таким образом, что это позволяет предотвратить загрязнение, например плотно закрывается сверху;
- регулярно проверять системы орошения на предмет наличия повреждений и протечек и промывать трубопроводы для удаления скопившегося органического мусора / биопленок. После периода дождливой погоды рекомендуется промыть систему перед ее использованием.

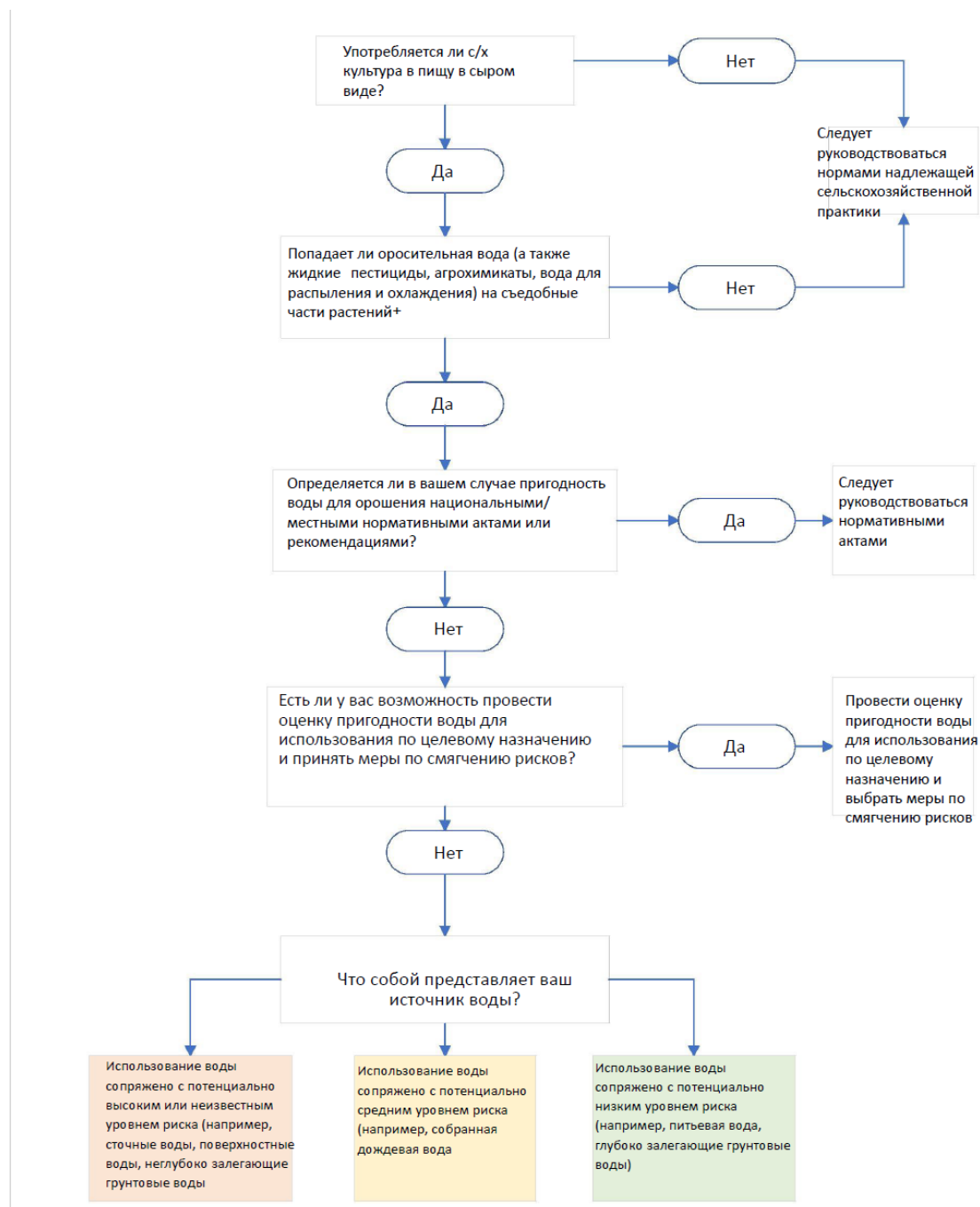
Если риск загрязнения источника воды повышен, может потребоваться очистка воды, например:

- Сточные воды: прежде чем использовать сточные воды для орошения сельскохозяйственных культур, следует проконсультироваться со специалистом, чтобы оценить относительный риск и определить пригодность соответствующего источника воды. Меры по обеспечению безопасного использования могут включать очистку сточных вод, способы подачи воды, которые сводят загрязнение к минимуму, выдерживание периодов гибели микробов перед уборкой, мойку продукции, дезинфекцию воды и кипячение.
- Поверхностные воды (например, реки, озера, каналы, лагуны, пруды, водохранилища): в случае загрязнения следует рассмотреть такие варианты, как химическая очистка, фильтрация через песок (в сочетании с другими видами очистки, такими как использование коротковолновых УФ-облучателей), микрофильтрация или хранение в водосборах или резервуарах с целью достижения частичной микробиологической очистки. Эффективность этих методов очистки следует оценивать и контролировать.

## 5.2 Оценка и анализ воды

Производители или связанные с ними операторы должны, руководствуясь указаниями компетентного органа, оценивать микробиологическое качество воды и ее пригодность для использования по целевому назначению, а также определять, какие корректирующие действия следует предпринять, чтобы предотвратить или свести к минимуму загрязнение (например, от домашнего скота, диких животных, очистки сточных вод, жилой застройки, навоза и компостирования или от случающегося время от времени загрязнения окружающей среды, такого как сильные дожди или наводнения), если результат анализа окажется неприемлемым. Дерево решений, с помощью которого определяется необходимость оценки пригодности воды для использования по целевому назначению, представлено на рисунке 1.

**Рисунок 1.** Дерево решений, с помощью которого определяется необходимость оценки пригодности воды для использования по целевому назначению



**Источники:** собственная разработка авторов по материалам рисунка 1 из доклада серии "Оценка микробиологических рисков" (ОМР) №33.

В случае проведения анализа воды на предмет микробиологических опасных факторов производители и связанные с ними операторы должны использовать его результаты для информирования о возможности использования воды с учетом тех рисков, которые сопряжены с производством. Частота проведения анализа зависит от источника воды (она будет ниже для глубоких скважин, находящихся в надлежащем техническом состоянии, и выше для поверхностных вод), наблюдаемого качества воды с учетом результатов предыдущих тестов, рисков загрязнения окружающей среды, включая случающиеся время от времени загрязнения, и таких факторов, как применение производителями других процессов очистки воды.

Если анализ воды ограничивается только индикаторными организмами, то для определения исходного качества воды могут быть полезны многократные тесты, которые позволят определить последующие изменения уровней загрязнения. При установлении исходного уровня анализ воды следует проводить чаще, но как только будет получено более или менее четкое представление о характере поведения микроорганизмов в источнике воды (например, о сезонности их появления), частота проведения тестов может быть снижена. Затем, если результаты выходят за пределы допустимого диапазона, частота проведения тестов может быть снова увеличена.

Производителям и связанным с ними операторам следует пересмотреть вероятность микробиологического загрязнения и необходимость проведения дополнительных тестов, если какие-либо события, условия окружающей среды (например, колебания температуры из-за смены сезона, обильные осадки) или другие условия указывают на возможное изменение качества воды.

При проведении анализа воды производители могут в случае необходимости проконсультироваться с компетентным органом или экспертами либо обратиться к нормативным актам, чтобы определить и задокументировать следующее:

- где следует брать пробы (например, на поверхности воды или глубже, близко к краю поверхности воды или дальше от берега) и в каком объеме;
- какие валидированные методы тестирования следует использовать (например, для каких патогенов и/или индикаторных организмов);
- какие параметры следует регистрировать (например, температуру пробы воды, местоположение источника, описание погодных условий и/или время и температуру в период между отбором и анализом проб);
- как часто следует проводить анализы;
- как следует анализировать и интерпретировать результаты анализа с течением времени, например для вычисления геометрической скользящей средней; и
- как будут использоваться результаты анализа для определения корректирующих действий, включая использование альтернативного источника воды.

Если в источнике воды обнаружены неприемлемые уровни содержания индикаторных организмов или он загрязнен передающимися через воду патогенами, то для обеспечения пригодности воды для использования по целевому назначению следует предпринять корректирующие действия. Возможными корректирующими действиями по предотвращению загрязнения воды и свежей продукции на этапе первичного производства могут быть:

- установка ограждений для предотвращения контакта с крупными животными;
- применение методов надлежащей сельскохозяйственной практики (НСП) в целях предотвращения загрязнения отходами животноводства и удобрениями;
- надлежащее техническое обслуживание скважин;
- предотвращение перемешивания осадка при наборе воды;
- надлежащее техническое обслуживание систем распределения и хранения воды;
- выбор такого способа полива, который позволяет избежать прямого контакта воды со съедобной частью урожая; и
- максимальное увеличение интервала между орошением и сбором урожая, поскольку этот интервал влияет на скорость гибели микроорганизмов, которая зависит от погодных условий, вида продукции и вида бактерий.

Возможными корректирующими действиями по снижению загрязнения на этапе первичного производства могут быть:

- использование системы фильтрации воды, позволяющей улавливать частицы, на которых могут оседать микробиологические загрязнения;
- химическая обработка воды; и
- строительство отстойников, прудов-накопителей или водоочистных сооружений.

Эффективность корректирующих действий должна проверяться путем регулярного тестирования. Там, где это возможно, у производителей должен быть план действий в чрезвычайных ситуациях, в котором указан альтернативный источник воды.

### 5.3 Вода для орошения (в том числе для теплиц)

Система орошения или метод полива влияют на риск загрязнения. Выбирая систему орошения или метод полива, следует учитывать время полива, качество используемой воды и наличие прямого контакта воды со съедобной частью растений. Дождевание представляет наибольший риск загрязнения в тех случаях, когда оно увлажняет съедобную часть урожая. Продолжительность увлажнения может составлять несколько часов, а физическая сила воздействия капель воды и разбрызгивание частиц почвы на съедобную часть растения могут привести к попаданию загрязнений на защищенные части листьев/продукта. Если дождевания избежать невозможно, риск можно снизить, используя опрыскивание в малых объемах. Методом орошения с наименьшим риском загрязнения является подпочвенное, или капельное орошение, которое не приводит к увлажнению растений, хотя локальные проблемы могут возникать и в этом случае: например, при использовании капельного орошения следует соблюдать осторожность, чтобы избежать образования на поверхности почвы или в бороздах лужиц воды, с которыми может соприкасаться съедобная часть урожая.

Поливная вода должна быть пригодна для использования по целевому назначению. Особое внимание следует уделять качеству воды в следующих ситуациях:

- орошение с помощью таких методов подачи воды, при которых съедобная часть свежей продукции подвергается непосредственному воздействию воды (например, дождевание), особенно незадолго до сбора урожая;
- орошение свежей продукции с такими физическими характеристиками, как наличие листьев и шероховатая поверхность, которые могут задерживать воду; и
- орошение свежей продукции, которая на послеуборочном этапе практически не подвергается мойке перед упаковкой, например продукции, которую упаковывают в полевых условиях.

Применительно к орошению можно рассмотреть несколько методов НСП:

- установить запретные для сбора урожая зоны, если известно, что вода из источника орошения содержит или может содержать человеческие патогены, и если неисправность соединений в системе орошения приводит к чрезмерно обильному опрыскиванию растений или локальному затоплению;
- вести документацию, в которой указываются название культуры, дата и время полива, источник воды и все пестициды и удобрения, вносимые с использованием воды;
- обеспечить техническое обслуживание и защиту источника используемой/хранящейся воды и проверку ее качества;
- по возможности избегать источников воды, использование которых может быть сопряжено с высоким риском, таких как дождевая вода, которая хранится ненадлежащим образом, неочищенные сточные воды и поверхностные воды из рек, озер и прудов;
- производителям следует внедрить методы НСП, позволяющие минимизировать и контролировать риск загрязнения воды, и не использовать тесты в качестве единственного метода контроля содержания патогенных микроорганизмов в воде;
- производителям следует учитывать тип сельскохозяйственной культуры (например, является ли она готовой к употреблению или требует термической обработки), время сбора урожая, систему орошения, тип почвы и имеет ли оросительная вода непосредственный контакт со съедобной частью растения. Если загрязненная вода попадает на съедобную часть растения, то риск загрязнения возрастает, особенно если это происходит незадолго до сбора урожая;
- следует по возможности избегать разбрызгивания воды непосредственно перед сбором урожая. Разбрызгивание воды, т. е. распыление тумана, непосредственно перед сбором урожая представляет повышенный микробиологический риск. В тяжелых почвах

без естественного дренажа загрязненная вода может скапливаться на поверхности почвы, увеличивая риск загрязнения урожая;

- свести к минимуму разбрызгивание частиц почвы при поливе, выбрав систему орошения мелкими каплями. Для низкорослых культур таким способом минимизировать контакт с водой может оказаться невозможным. При орошении крупными каплями и при проливном дожде риск загрязнения возрастает. Следует также отметить, что если почва была загрязнена оросительной водой, то разбрызгивание частиц почвы может привести к загрязнению урожая;
- проверять всю систему орошения, используемую фермером, в начале каждого вегетационного периода и при необходимости ремонтировать ее или применять корректирующие меры; и
- обеспечить надлежащее хранение органических удобрений и навоза в зонах, удаленных от источников воды, где исключена возможность их смыва поверхностным стоком.

Лица, ответственные за систему распределения воды, должны при необходимости проводить регулярную оценку ситуации на предмет наличия источника загрязнения и возможности его устранения. Следует вести учет результатов анализа воды.

#### **5.4 Вода, используемая для внесения удобрений, средств защиты растений и других агрохимикатов**

Вода, используемая для внесения водорастворимых удобрений, пестицидов и других агрохимикатов, которые вступают в непосредственный контакт с выращиваемой продукцией, должна быть того же качества, что и оросительная вода, которая вступает с ними в непосредственный контакт; она не должна ставить под угрозу безопасность продукции, особенно если эти удобрения, пестициды и агрохимикаты попадают непосредственно на съедобные части свежей продукции незадолго до сбора урожая. Человеческие патогены могут выживать и размножаться во многих агрохимикатах, включая пестициды.

#### **5.5 Вода для гидропонных установок**

Микробиологические риски, связанные с водой, которая используется при выращивании фруктов и овощей на гидропонике, могут отличаться от тех, которые сопряжены с водой, используемой для орошения фруктов и овощей при выращивании в грунте, поскольку используемый в гидропонике питательный раствор может способствовать выживанию или росту патогенных микроорганизмов. В гидропонных системах поддерживать надлежащее качество воды особенно важно, поскольку это снижает риск загрязнения и выживания/роста патогенных микроорганизмов.

Необходимо иметь в виду следующее:

- Воду, используемую в гидропонной культуре, следует часто менять, а в случае повторного использования – очищать, чтобы свести к минимуму риск микробиологического загрязнения.
- Системы подачи воды следует поддерживать в надлежащем техническом состоянии и по мере необходимости очищать, чтобы предотвратить микробиологическое загрязнение воды.
- В случае сочетания аквакультуры с гидропоникой (аквапоника) сточную воду из аквариумов следует очищать, чтобы свести к минимуму микробиологическое загрязнение.

#### **5.6 Вода для других сельскохозяйственных целей**

Для других сельскохозяйственных целей, таких как снижение запыленности и содержание дорог, дворов и парковок в районах, где выращивается свежая продукция, следует использовать чистую воду. Сюда входит вода, используемая для минимизации запыленности грунтовых дорог в местах первичного производства или вблизи них. Это может быть необязательно, если вода, используемая для этой цели, не попадает на фрукты и овощи (например, при выращивании высоких фруктовых деревьев, живых изгородей из деревьев или при выращивании в закрытом грунте).

#### **5.7 Вода для закрытого хранения и распределительных сетей**

В соответствующих случаях в помещениях первичного производства должен быть обеспечен достаточный запас чистой воды с соответствующим оборудованием для ее хранения и распределения. Необходимо предусмотреть отдельную систему хранения и распределения непитьевой воды.

Системы непитьевого водоснабжения должны быть идентифицированы (например, с помощью этикеток или цветовых кодов); у них не должно быть соединений с системами питьевого водоснабжения, и перетекания воды из них в системы питьевого водоснабжения допускать нельзя. В отношении воды для закрытого хранения и распределительных сетей следует принять следующие меры:

- избегать загрязнения источников водоснабжения вносимыми сельскохозяйственными материалами, которые могут содержать опасные микроорганизмы;
- регулярно проводить очистку и дезинфекцию водохранилищ; и
- контролировать качество воды.

## **6. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДЫ ВО ВРЕМЯ И ПОСЛЕ СБОРА УРОЖАЯ**

### **6.1 Общие положения**

Вода, используемая во время сбора урожая и послеуборочной обработки продукции – это любая вода, которая контактирует со свежей продукцией во время или после сбора урожая, в том числе вода, используемая для ополаскивания, мойки, транспортировки или промывки, охлаждения, нанесения воска или замораживания. Микробиологическое качество воды, которая используется на послеуборочном этапе, имеет решающее значение, поскольку гибель микроорганизмов на свежей продукции перед употреблением минимальна, особенно если речь идет о готовых к употреблению продуктах.

В зависимости от конкретной операции управление качеством воды может варьироваться. Упаковщики должны соблюдать нормы НГП, чтобы предотвратить или свести к минимуму возможность попадания в используемую для обработки воду патогенных микроорганизмов и их распространения. Качество используемой воды должно зависеть от стадии процесса: например, для первичной мойки продукции можно использовать чистую воду, а для окончательного ополаскивания – воду питьевого качества.

Если вода для мойки продукции подается под давлением или вакуумным насосом, следует использовать чистую, а лучше питьевую воду, поскольку эти процессы могут повредить структуру и привести к проникновению патогенов в клетки растений.

Качество воды, используемой на упаковочных предприятиях, рекомендуется контролировать, отслеживать путем тестирования на индикаторные организмы и/или патогены пищевого происхождения и вести соответствующую документацию в этой связи. Когда результаты такого (проверочного) анализа доступны не сразу или частота проведения проверочного анализа невелика, рекомендуется проводить другой дополнительный оперативный мониторинг, например экспресс-тесты качества воды путем проверки на мутность, на наличие остатков хлора или просто путем визуального наблюдения.

Если вода используется в чанах для предварительной мойки и промывки, следует принять дополнительные меры контроля (например, менять воду по мере необходимости и контролировать пропускную способность продукта).

При мойке большого количества свежей продукции в одном и том же объеме воды происходит накопление микроорганизмов, что способствует перекрестному загрязнению различных партий продукта. Для поддержания микробиологического качества технической воды может быть использована остаточная концентрация биоцидов в ней: это позволит избежать накопления микроорганизмов в резервуаре для воды и уменьшить перекрестное загрязнение в моечном чане.

Операции/системы, в которых используется вода на послеуборочном этапе, должны быть спроектированы таким образом, чтобы свести к минимуму количество мест, где продукт может оседать или вызывать скопление грязи.

Использование биоцидов для поддержания микробиологического качества технической воды должно осуществляться с соблюдением требований, установленных компетентным органом, и проверяться на предмет эффективности. Биоциды никогда не используются в качестве замены соблюдения норм НГП, а только в качестве дополнения к ним и, при необходимости, для минимизации перекрестного загрязнения на послеуборочном этапе; для поддержания эффективных концентраций биоцидов уровень их содержания следует контролировать и регистрировать. После применения биоцидов свежую продукцию следует промыть, так чтобы количество остатков химических веществ не превышало уровней, установленных компетентным органом. Во избежание перекрестного загрязнения для этого следует использовать моечную установку с верхним душем, а не погружной бак.

При необходимости следует контролировать, отслеживать и регистрировать характеристики воды, используемой на послеуборочном этапе, которые могут повлиять на эффективность биоцидной обработки (например, pH, мутность и жесткость воды).

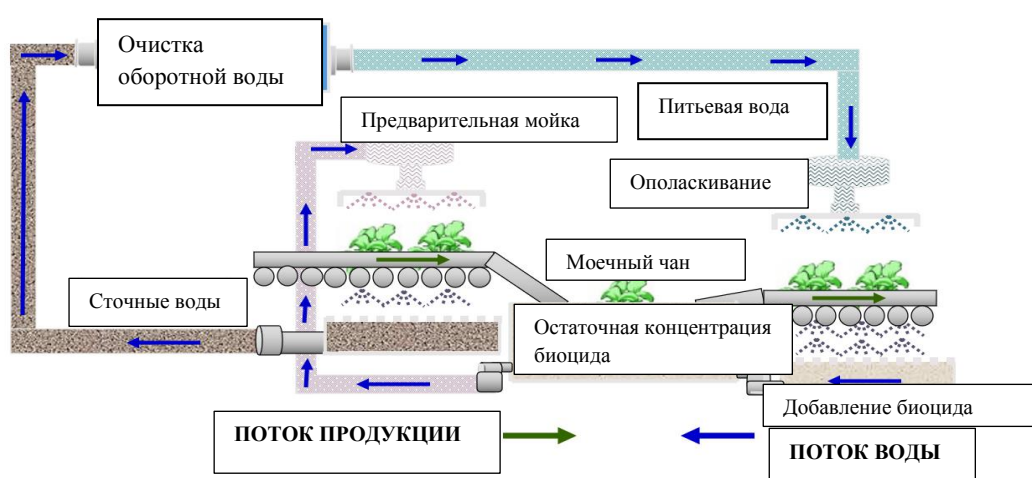
Лед, который может соприкасаться со свежей продукцией, должен быть приготовлен из питьевой воды. Его производство, транспортировка и хранение, а также обращение с ним должны осуществляться таким образом, чтобы не допустить его загрязнения.

Погружение теплых, цельных или свежесрезанных продуктов в холодную воду может привести к попаданию воды во внутренние части свежей продукции, при этом некоторые виды свежей продукции с высоким содержанием воды, например яблоки, сельдерей, дыни и помидоры, более подвержены ее проникновению через отверстия в кожуре, такие как сосудистая ткань в месте прикрепления плодоножки, устьица или проколы. Если температура промывочной воды ниже температуры продукции, то разница температур может привести к попаданию воды в продукт и загрязнению его изнутри. В таких случаях рекомендуется, чтобы температура воды для предварительной мойки была по возможности на 10°C выше, чем температура свежей продукции.

## 6.2 Повторное использование воды

В производстве свежей продукции возможно также повторное использование воды. Как правило, повторное использование воды в системе осуществляется в обратном порядке, т. е. от более "чистых" этапов технологического процесса к менее "чистым". На рисунке 2 показано, как вода, полученная после ополаскивания, может быть использована в моечном чане, и как вода из моечного чана может быть использована для предварительной мойки.

**Рисунок 2.** Пример возможного варианта повторного использования воды в производстве свежей продукции



Источники: собственная разработка авторов.

На этапе заключительного ополаскивания следует использовать питьевую воду. После ополаскивания эту воду очищают биоцидом, так чтобы остаточная концентрация биоцида в моечном чане была достаточной для минимизации перекрестного загрязнения. Таким образом, вода в моечном чане будет обладать "антимикробным" действием, что позволит нейтрализовать все потенциальные патогенные микроорганизмы, которые могут в нем присутствовать, попав туда вместе со свежей продукцией.

Воду из моечного чана можно также использовать для предварительной мойки. На этапе предварительной мойки должна быть удалена большая часть органических веществ и снижена бактериальная обсемененность продукции. Этот этап поможет поддержать остаточную концентрацию биоцидов в резервуаре для промывочной воды, поскольку некоторые биоциды инактивируются органическими веществами. Удаление остатков почвы и пыли с поля на этапе предварительной мойки уменьшит количество органических веществ и микроорганизмов, попадающих в моечный чан, повысит микробиологическое качество воды в нем и поможет поддержать остаточную концентрацию биоцидов, которые инактивируются органическими веществами.

Заключительный этап ополаскивания должен также свести к минимуму количество остатков биоцидов (например, побочных продуктов дезинфекции) в свежей продукции, поступающей из моечного чана.

Для повышения устойчивости промышленного производства, позволяющей избежать использования чрезмерного количества воды, используемая вода может быть восстановлена с помощью процедур, аналогичных тем, которые применяются на водоочистных сооружениях, с целью получения воды, по качеству близкой к питьевой.

Обращение с оборотной водой и ее хранение должны осуществляться таким образом, чтобы это не ставило под угрозу безопасность свежей продукции. Процесс очистки необходимо должным образом отслеживать, контролировать и регистрировать. Например, для поддержания пригодности оборотной воды можно использовать процесс очистки, который включает первичный контроль, вторичную фильтрацию и биоцидную обработку.

Оборотную воду можно использовать без дополнительной очистки, при условии, что ее использование не представляет угрозы для безопасности свежей продукции (например, на этапе мойки используется вода, очищенная после заключительного ополаскивания).

Если для мойки и ополаскивания свежей продукции производится какая-либо очистка воды, то перед покупкой, установкой и использованием любой системы очистки, например системы хлорирования воды, рекомендуется проконсультироваться со специалистами по безопасному (повторному) использованию воды.

### 6.3 Документация

Следует разработать и документально оформить процедуры мойки и ополаскивания свежей продукции, в которых должны быть прописаны в том числе следующие аспекты:

- использование интенсивной мойки для повышения вероятности удаления загрязнений, если свежая продукция устойчива к возникновению механических повреждений;
- частота пополнения запасов воды для мойки и ополаскивания, считающаяся достаточной для минимизации риска загрязнения свежей продукции;
- в случае необходимости – контроль температуры воды во время мойки и ополаскивания; и
- использование этапа удаления избытка воды со свежей продукции (по возможности), поскольку вероятность повторного загрязнения сухих продуктов ниже; в этом случае воду следует удалять осторожно, чтобы не повредить продукты.

Следует разработать и документально оформить процедуры очистки и дезинфекции поверхностей, соприкасающихся со свежей продукцией и используемых при ее мойке и ополаскивании, которые включают следующие аспекты:

- Все оборудование для мойки и ополаскивания должно быть спроектировано с соблюдением гигиенических требований таким образом, чтобы обеспечить надлежащую очистку и дезинфекцию.
- Все оборудование должно очищаться после использования. С оборудования следует удалить грязь, частицы почвы и остатки свежей продукции, затем его следует вымыть с моющим средством и ополоснуть перед окончательной мойкой химическим дезинфицирующим средством, после чего, при необходимости, тщательно ополоснуть питьевой водой.
- Вспомогательное оборудование, такое как ножи и лезвия, а также обувь и защитную одежду, следует очищать и дезинфицировать в конце каждого дня.
- Для каждой технологической линии должно быть определено максимальное время работы между циклами очистки и санитарной обработки.

## 7. ОЦЕНКА СООТВЕТСТВИЯ ВОДЫ ЦЕЛЕВОМУ НАЗНАЧЕНИЮ

Разрабатывая стратегию выбора источника воды и использования **исходной и оборотной воды** на основе оценки рисков, необходимо предусмотреть следующее:

- выявление микробиологических опасных факторов, связанных с водой, и источников этих факторов, относящихся к производственной зоне;
- доступные источники воды;
- описание системы водоснабжения (например, системы подачи и хранения воды);
- возможные виды использования воды, такие как орошение, мойка (свежей продукции, емкостей и поверхностей), хранение на льду и т. д.;
- тип орошения – в частности, находится ли вода в непосредственном контакте с продукцией;
- тип культуры (например, листовая зелень или фруктовые деревья);
- физиологические характеристики свежей продукции (например, наличие кожуры и возможность проникновения воды в продукт);
- доступные методы очистки и обеззараживания воды, такие как нагревание, микрофильтрация и обработка хлором, диоксидом хлора, хлорамином, озоном, коротковолновым УФ-облучателем;
- применение после использования воды (например, после прекращения полива, мойки, очистки);



- потребительские привычки, такие как употребление продуктов в пищу в сыром виде, кулинарная обработка, ферментирование и т. д.; и
- маркировка с инструкциями по использованию продукта по назначению.

Если свежая продукция употребляется в пищу в сыром виде, следует определить источник воды и оценить связанный с этим риск, чтобы определить уровень мер контроля:

- потенциально высокий или неизвестный уровень риска, если, например, используются неочищенные сточные воды, поверхностные воды или неглубоко залегающие грунтовые воды;
- потенциально средний уровень риска, если, например, осуществляется сбор дождевой воды; и
- потенциально низкий уровень риска, если используется очищенная (сточная) вода, питьевая вода или глубоко залегающие грунтовые воды.

Одним из примеров простого подхода к оценке потенциального уровня риска, связанного с использованием исходной и оборотной воды из различных источников на этапах до сбора урожая свежей продукции и ее предполагаемого использования, является матрица, приведенная в таблице 1. Доклад о работе Совместного совещания экспертов ФАО/ВОЗ по оценке микробиологического риска (ССЭОМР), № 33 (ФАО и ВОЗ, 2019)<sup>10</sup>.

**Таблица 1. Пример оценки потенциального уровня риска, связанного с использованием исходной и оборотной воды из различных источников на этапах до сбора урожая свежей продукции в соответствии с ее предполагаемым использованием**

Предполагаемое использование свежей продукции	Контактирует ли вода со съедобной частью?	Источник воды				
		Сточные воды	Поверхностные и грунтовые воды неизвестного качества	Грунтовые воды из защищенных колодцев	Дождевая вода, собранная с соблюдением гигиенических требований	Питьевая вода, глубоко залегающие грунтовые воды или другая вода, включая повторно используемую очищенную воду, которая соответствует микробиологическим критериям, применимым к питьевой воде
Готовая к употреблению	ДА	Высокий уровень риска	Высокий уровень риска	Средний уровень риска	Средний уровень риска	Низкий уровень риска
	НЕТ	Высокий уровень риска	Высокий уровень риска	Низкий уровень риска	Низкий уровень риска	Низкий уровень риска
Кулинарная обработка	ДА	Низкий уровень риска*	Низкий уровень риска*	Низкий уровень риска	Низкий уровень риска	Низкий уровень риска
	НЕТ	Низкий уровень риска*	Низкий уровень риска*	Низкий уровень риска	Низкий уровень риска	Низкий уровень риска

\* Здесь уровень риска может считаться средним, а не низким, как было указано в докладе ССЭОМР № 33, поскольку воздействие на микробиологическое качество продукта может сильно варьироваться в зависимости от типа продукта, времени и температуры его кулинарной обработки, а также от уровня загрязнения воды. Риск также может возрастать из-за контакта воды со съедобной частью продукта.

*Источники:* собственная разработка авторов по материалам рисунка 2 из доклада серии "Оценка микробиологических рисков" (ОМР) №33.

При наличии необходимых данных (например, характеризующих микробиологическое качество источников воды и состояние здоровья населения, подвергнувшегося воздействию) и ресурсов можно рассмотреть вопрос о проведении количественной или полуквантитативной оценки риска. Это может повысить экономическую эффективность мер по снижению риска и их соответствие конкретным потребностям.

## 8. СТРАТЕГИИ СНИЖЕНИЯ РИСКОВ / УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ

### 8.1 Применение индикаторных организмов для мониторинга опасных факторов, связанных с водой, которая используется в производстве свежей продукции

Индикаторные организмы следует использовать в качестве индикаторов загрязнения фекалиями, а не наличия или уровня концентрации какого-либо конкретного патогена. Основными индикаторными организмами являются кишечная палочка (*E. Coli*) и энтерококки.

Такие индикаторы фекального загрязнения могут использоваться в качестве индикаторов технологического процесса или для подтверждения эффективности очистки воды в том случае, если они реагируют на процессы очистки аналогично представляющим интерес патогенам.

Следует иметь в виду, что индикаторы фекального загрязнения, как правило, позволяют прогнозировать возможное присутствие фекальных патогенов в воде, но не могут точно предсказать их концентрацию; возможным исключением являются сильно загрязненные воды. Корреляция становится неустойчивой и биологически маловероятной по мере разбавления.

Бактериофаги являются лучшими индикаторами кишечных вирусов, чем бактерии-индикаторы, но полностью полагаться на них как на индикаторы кишечных вирусов нельзя. Можно рассмотреть комбинацию двух или более бактериофагов. Бактериофаги могут быть использованы в качестве хороших индикаторов процесса для определения эффективности очистки воды от кишечных вирусов.

У цист/яиц простейших и гельминтов выживаемость выше, чем у бактерий и вирусов, а подходящего индикатора их присутствия/отсутствия в оросительной воде не существует. При подозрении на присутствие этих паразитов следует провести специальные тесты.

## 8.2 Примеры определения частоты отбора проб и микробиологических критериев оценки пригодности воды для использования по целевому назначению

Определение оптимальной частоты отбора проб может включать следующие этапы:

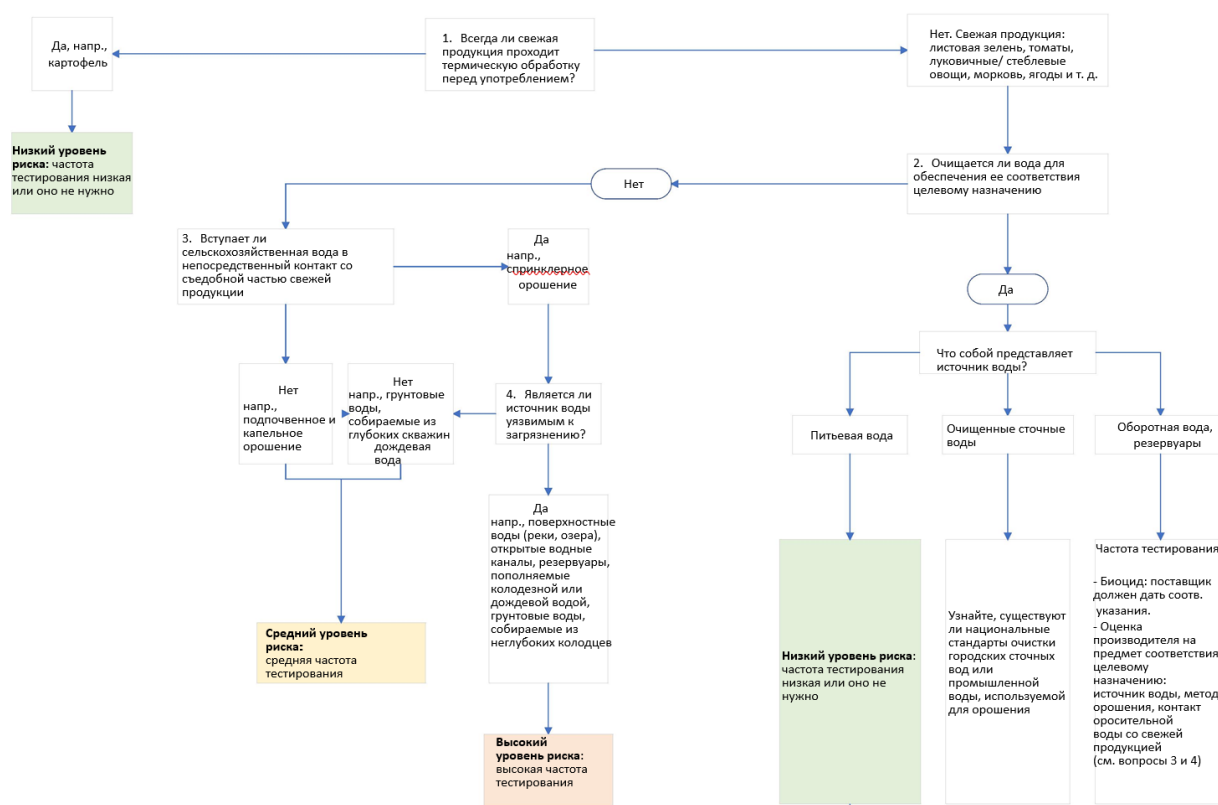
- определение тех видов деятельности в фермерском хозяйстве, где используется вода;
- определение имеющихся в фермерском хозяйстве источников воды;
- оценка использования воды с точки зрения потенциального загрязнения съедобных частей свежей продукции;
- проверка качества воды перед ее использованием (перед началом вегетационного периода); и
- регулярный мониторинг качества воды в течение вегетационного периода<sup>i</sup>.

Для определения частоты тестирования можно использовать подход на основе оценки риска. Например, если использование воды сопряжено с потенциально высоким или неизвестным уровнем риска (см. рисунок 1 и таблицу 1), то частота тестирования должна быть высокой, если потенциальный уровень риска средний, то частота тестирования должна быть средней, а если потенциальный уровень риска низкий, то тестирование можно проводить редко или не проводить вообще.

Для определения частоты тестирования можно также использовать подход с использованием дерева решений (пример показан на рисунке 3)<sup>ii</sup>.

<sup>i</sup> Примеры стратегий мониторинга приведены в Приложении 4 к докладу ССЭОМР (ФАО и ВОЗ. 2021 год. "Безопасность и качество воды, используемой совместно со свежими фруктами и овощами". Microbiological Risk Assessment Series, No. 37 Рим. <https://doi.org/10.4060/cb7678en>).

<sup>ii</sup> По материалам Уведомления Европейской комиссии № 2017/С 163/01 "Надлежащие методы гигиены для устранения микробиологических рисков в первичном производстве свежих фруктов и овощей". ([https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52017XC0523\(03\)&from=LV](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52017XC0523(03)&from=LV)). Использовано ССЭОМР в качестве источника для рисунка 3 в докладе о работе Совместного совещания ФАО/ВОЗ по вопросам безопасности и качества воды, используемой в производстве и переработке пищевых продуктов, 2019 год. Microbiological Risk Assessment Series No. 33. Рим.

**Рисунок 3. Пример использования дерева решений для определения частоты тестирования воды**

Источники: собственная разработка авторов по материалам Уведомления Европейской комиссии № 2017/C 163/01.

### 8.3 Примеры инструментов системы поддержки принятия решений

Универсальной СППР, которая была бы применима в любых ситуациях, не существует. Поэтому дерево решений и примеры на рисунках 1 и 3 следует рассматривать скорее как подход к оценке ситуации, а не как инструмент для решения любых задач.

На основе таблицы 1 и рисунка 2 из доклада ССЭОМР № 33 (ФАО и ВОЗ, 2019)<sup>10</sup> можно разработать СППР, используя шкалу оценки риска или эффективности мер контроля в отношении риска, связанного с использованием воды. Баллы, указанные ниже, приведены просто для наглядности. Если за основу берутся другие соображения, то итоговая оценка будет другой.

В этом дереве решений используется следующая система баллов:

- Связанные с оросительными системами/ прямым или косвенным контактом со свежей продукцией:
  - прямой и косвенный контакт между оросительной водой и продукцией отсутствует: 3
  - капельное орошение: 3
  - полив по бороздам: 1
  - дождевание: 0
- Связанные с применением мер, снижающих воздействие воды на продукцию, до орошения:
  - наличие на ферме прудов для очистки воды с периодом отстаивания более 18 часов; забор воды без нарушения донных отложений в прудах: 1
  - фильтрация воды перед поливом: 1
  - отсутствие каких-либо мер: 0
- Связанные с применением одного или нескольких из следующих способов, снижающих воздействие воды на продукцию, во время или после сбора урожая:

- прекращение полива (на 3 дня): 2
- мойка проточной питьевой водой: 1
- мойка проточной питьевой водой с добавлением биоцида: 2
- очистка от кожуры: 2
- отсутствие каких-либо мер: 0

По сумме баллов определяется безопасность воды для использования по целевому назначению. Чем выше эта сумма, тем ниже связанный с этим риск. Если оценка получилась слишком низкой, то приведенные выше баллы могут использоваться в качестве основания для выбора дополнительных вариантов смягчения риска или для того, чтобы указать, насколько следует улучшить микробиологическое качество воды.

- Если использование воды сопряжено с низким уровнем риска (например, если это питьевая вода, глубоко залегающие грунтовые воды, другая вода, соответствующая микробиологическим критериям питьевой воды), а в качестве удобрения не используются свежий навоз, экскременты и ил, то риск в первичном производстве можно считать низким.
- Если использование воды сопряжено со средним уровнем риска (например, если это собранная дождевая вода или другая вода с низким уровнем микробиологического загрязнения [например, в которой присутствие *E. coli* от 10 КОЕ/100 мл до 100 КОЕ/100 мл]), а в качестве удобрения не используются свежий навоз, экскременты и ил, то риск в первичном производстве можно считать низким, если применение системы орошения или вариантов смягчения риска, описанных в предыдущем параграфе, позволяет получить оценку в 4 балла.
- Если использование воды сопряжено с высоким или неизвестным уровнем риска (т. е. если это сточные воды, поверхностные воды, неглубоко залегающие грунтовые воды или другая вода с высоким уровнем микробиологического загрязнения [например, в которой присутствие *E. coli* от 1000 КОЕ/100 мл и выше]), а в качестве удобрения не используются свежий навоз, экскременты и ил, то риск в первичном производстве можно считать низким, когда применение системы орошения или вариантов смягчения риска, описанных в предыдущем параграфе, позволяет получить оценку в 6 баллов и более.

В Приложении приведен пример СППР<sup>iii</sup>, разработанной на основе инструмента принятия решений, который описан в этом разделе.

---

<sup>iii</sup> Другие примеры для конкретных стран и регионов можно найти в разделе "Источники" для рисунка 3 в докладе о работе Совместного совещания ФАО/ВОЗ по вопросам безопасности и качества воды, используемой в производстве и переработке пищевых продуктов за 2019 год. Microbiological Risk Assessment Series, No. 33 Рим.

**Приложение 1. Примеры использования инструмента системы поддержки принятия решений**

Баллы, указанные ниже, приведены просто для наглядности. Они вычислены с помощью СППР, описанной в последнем разделе добавления, касающегося свежей продукции. Если за основу берутся другие соображения, то итоговая оценка будет другой.

- Использование воды сопряжено со средним уровнем риска, оросительная вода не контактирует со съедобной частью свежей продукции (3), никакой другой очистки нет; следовательно, общая сумма составляет 3 балла: лучше использовать другой источник воды или добавить какой-то вариант (варианты) смягчения риска.
- Использование воды сопряжено с неизвестным уровнем риска, оросительная вода не контактирует со съедобной частью свежей продукции (3), фильтрация перед поливом (1) и прекращение полива (2); следовательно, общая сумма составляет 6 баллов: приемлемо.
- Использование воды сопряжено со средним уровнем риска, оросительная вода контактирует со съедобной частью свежей продукции (0), прекращение полива (2) + мойка питьевой водой и биоцидом (2); следовательно, общая сумма составляет 4 балла: приемлемо.
- Использование воды сопряжено с неизвестным уровнем риска, оросительная вода контактирует со съедобной частью свежей продукции (0), но проводится фильтрация перед поливом (1) и прекращение полива (2) + мойка питьевой водой и биоцидом (2) + очистка от кожуры (1); следовательно, общая сумма составляет 6 баллов: приемлемо.
- Использование воды сопряжено со средним уровнем риска, поливная вода контактирует со съедобной частью свежих продуктов (0) + промывка проточной питьевой водой с добавлением биоцида (2) + очистка (2); следовательно, общая сумма составляет 4 балла: приемлемо.

Общая сумма баллов:

- 1–3: неприемлемо (следует использовать другой источник или добавить варианты смягчения риска).
- 4–6: приемлемо без дополнительных вариантов смягчения риска.

**Добавление II**

(в стадии разработки)

## МОЛОКО И МОЛОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ

### 1. ВВЕДЕНИЕ

Молоко и молочные продукты являются важным и зачастую незаменимым источником продовольствия во многих регионах мира и входят в число широко распространенных продуктов на рынках продовольственных товаров. В молочных хозяйствах вода используется в целом ряде операций, и этот сектор потребляет значительные объемы воды для производственных процессов, очистки и дезинфекции. С высокой потребностью в воде могут быть также связаны другие виды деятельности, такие как охлаждение и производство пара. На этапе первичного производства наличие пригодной для питья воды для животных может оказывать непосредственное влияние на здоровье животных, а также на количество, качество и безопасность производимого молока.

Молоко на 80–85 процентов состоит из воды, которая может быть использована в определенных процессах (например, для концентрирования и сушки молочных продуктов). Повторное использование такой воды посредством ее восстановления обеспечивает дополнительный источник воды на молочных заводах. Повторное использование на молочных заводах восстановленной воды, полученной из молока и других молочных продуктов, а также оборотной воды позволяет значительно снизить потребность в воде из внешних источников. Для операторов предприятий пищевой отрасли (ОППО) это может стать важным подспорьем в решении проблемы нехватки воды и снижении стресса, связанного с водообеспеченностью в определенных регионах мира и/или при определенных экологических обстоятельствах.

Если вода, используемая в производстве молока и молочных продуктов, не пригодна для использования по целевому назначению, то она может быть источником микробиологических опасных факторов, таких как *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter spp.*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella spp.* и продуцирующая шигатоксин *Escherichia coli*, а также простейшие, которые могут передаваться в результате перекрестного загрязнения. Использование на молочных предприятиях воды, не пригодной для использования по целевому назначению, может также способствовать распространению и размножению таких патогенов.

Для обеспечения производства молока и молочных продуктов, безопасных для употребления в пищу, необходимы рекомендации по использованию исходной и оборотной воды, соответствующей целевому назначению.

### 2. ЦЕЛЬ И СФЕРА ПРИМЕНЕНИЯ

В настоящем добавлении представлены рекомендации по микробиологически безопасному использованию исходной и оборотной воды, поступающей с молочных ферм на предприятия по производству/переработке молочных продуктов. Оно предназначено для ОППО и, в соответствующих случаях, компетентных органов и призвано обеспечить надлежащее использование исходной и оборотной воды в молочном секторе на базе принципа соответствия воды ее целевому назначению, которое определяется с помощью подхода на основе оценки рисков. В этом добавлении также приводятся примеры первичного и повторного использования воды по целевому назначению. Основное внимание уделено использованию оборотной воды, поскольку оно позволяет в значительной степени ограничить потребность во внешних источниках воды.

### 3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Настоящее добавление должно использоваться в увязке с общим разделом настоящего документа, а также со следующими документами Комиссии "Кодекс Алиментариус":

- "Свод гигиенических норм и правил для молока и молочных продуктов" (СХС 57-2004)<sup>4</sup>;
- "Общие принципы гигиены пищевых продуктов" (СХС 1-1969)<sup>1</sup>;
- "Принципы и методические указания по управлению микробиологическим риском (УМР)" (СХГ 63-2007)<sup>5</sup>;
- "Принципы и методические указания, касающиеся проведения оценки микробиологического риска" (СХГ 30-1999)<sup>9</sup>;
- "Методические указания по валидации мер контроля для обеспечения безопасности пищевых продуктов" (СХГ 69-2008)<sup>11</sup>;
- "Принципы и методические указания по установлению и применению микробиологических критериев для пищевых продуктов" (СХГ 21-1997)<sup>6</sup>;

- "Методические указания по применению общих принципов гигиены пищевых продуктов к контролю паразитов в продовольствии" (CXG 88-2016)<sup>12</sup>; и
- "Руководство по применению общих принципов пищевой гигиены в борьбе с наличием вирусов в продуктах питания" (CXG 79-2012)<sup>13</sup>.

#### 4. ОПРЕДЕЛЕНИЯ

**Конденсат.** Вода, получаемая в результате конденсации водяного пара, например образующегося при сушке молочного сырья/ молочных продуктов.

**Стоки молочной промышленности.** Вода, образующаяся в процессе производства молочных продуктов в результате очистки, дезинфекции и других операций, связанных с использованием воды, как предусматривающих, так и не предусматривающих контакт с пищевой продукцией, и содержащая идентифицируемые вещества.

**Пермеат.** Жидкость, получаемая из молока и других молочных продуктов после удаления компонентов молока с помощью мембранной фильтрации, микрофильтрации (МФ), ультрафильтрации (УФ), нанофильтрации (НФ), обратного осмоса (ОО) и/или обратного осмоса с доочисткой (ООД).

**Ретентат.** Продукт, получаемый путем концентрирования компонентов молока с помощью технологии мембранной фильтрации (УФ/МФ/ОО/ООД/НФ) молока или молочных продуктов.

**Стоячая вода.** Вода, образующаяся в результате застаивания, скапливания и других подобных процессов, которые способствуют накоплению органических веществ и росту нежелательных микроорганизмов, включая дрожжевые и плесневые грибы. Обычно встречается на полах и в других зонах, где вода не может стекать в дренажные отверстия в полу.

#### 5. ПЕРВИЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО И ТРАНСПОРТИРОВКА С ФЕРМ

Необходимо обеспечить достаточный запас воды, пригодной для использования по целевому назначению, для различных операций, включая дальнейшую переработку на молочных фермах.

Вода, используемая в качестве питьевой для животных, должна соответствовать своему целевому назначению и по возможности не содержать частиц кормов и фекалий. Поилки (или другие емкости) следует регулярно осматривать и очищать, если они загрязнены.

Воду для питья животных следует периодически проверять на предмет ее микробиологического качества (которое определяется, например, наличием колиформ или предельными уровнями мутности/цвета: эти тесты можно сделать с минимальными затратами, в частности с помощью диска Секки, модифицированного для относительно неглубоких желобов для воды). Частота тестирования должна зависеть от риска, связанного с конкретным источником воды, от результатов предыдущих тестов, применяемых видов очистки и предполагаемого использования молока. Риск, связанный с источником воды, как правило, возрастает в таком порядке: муниципальная вода, вода из глубоких скважин, дождевая вода, собранная с соблюдением гигиенических требований, грунтовые воды и поверхностные воды.

Для мытья вымени (например, при его загрязнении) следует использовать воду, пригодную для использования по целевому назначению. В производстве молока для получения сырых молочных продуктов используется питьевая вода. Необходимо уделять должное внимание мытью и сушке.

Следует избегать образования стоячей воды вблизи поилок, а также в доильных и складских помещениях.

В зонах, предназначенных для доения молочных животных и хранения молока, а также для использования при ополаскивании, очистке и дезинфекции доильного оборудования, емкостей для хранения, сосудов и цистерн, должна быть вода, соответствующая целевому назначению. При необходимости она должна быть доступна на молочных заводах и в других местах для очистки оборудования транспортных средств и цистерн. После дезинфекции оборудования, емкостей для хранения, сосудов и цистерн с водой, соответствующей целевому назначению, с использованием химических соединений и биоцидов, если это необходимо, следует также провести их ополаскивание.

Воду из новых источников, используемую для ополаскивания, очистки и дезинфекции контактирующих с продуктом поверхностей доильного оборудования, цистерн, емкостей для хранения и приспособлений для транспортировки молока с молочных ферм, следует визуально осматривать на предмет прозрачности и наличия запаха, а также, при необходимости, проверять ее микробиологическое качество перед первым использованием, а затем делать это регулярно – таким же образом, как это производится на молочных заводах. Следует вести учет результатов анализов;



для компетентных органов эти записи должны быть доступны по первому требованию.

В тех случаях, когда это целесообразно с экономической точки зрения, на молочных фермах или во время транспортировки можно повысить эффективность операций по производству молока за счет повторного использования воды и ее подготовки (если необходимо): это сократит общее потребление воды из внешних источников благодаря сбору, рекуперации и подготовке воды, используемой для ополаскивания и очистки, например помещений для содержания животных, молокохранилищ, полов, стен и потолков, а также для ополаскивания, очистки и дезинфекции доильного оборудования, емкостей, сосудов и цистерн для хранения молока на фермах. При повторном использовании и подготовке воды следует руководствоваться приведенными ниже рекомендациями для молочных заводов.

Вот один из простых примеров повторного использования: на молочной ферме сырое молоко подвергается термической обработке и концентрируется с помощью мембранной фильтрации, а вода, получаемая в процессе концентрирования, может использоваться в качестве питьевой воды для животных, а также для очистки доильных помещений, помещений для содержания животных и доильного оборудования, при условии ее пригодности для использования по целевому назначению. Надлежащим образом очищенные коммунально-бытовые сточные воды или другая вода, собранная на ферме (например, в процессе ополаскивания, очистки и санитарной обработки или при производстве сыворотки или мойке сыров на ферме), может быть использована, например, для орошения пастбищ или для уборки доильных помещений и помещений для содержания животных.

## 6. МОЛОЧНЫЙ ЗАВОД

На молочных заводах вода может использоваться в качестве ингредиента, для ополаскивания, очистки и дезинфекции производственного оборудования, для подогрева и охлаждения сырого молока, ингредиентов и готовых молочных продуктов, в качестве подпиточной котловой воды для производства горячей воды и пара, а также для очистки помещений и оборудования (полов, стен, трубопроводов, и т. д.) и для других целей. Доступность и объем соответствующей целевому назначению воды, необходимой на молочных заводах, могут быть ограничены географическими и климатическими факторами, а также конкурирующими требованиями. Кроме того, молочная промышленность продолжает развиваться, используя предприятия с крупными перерабатывающими мощностями и, соответственно, с более высокими потребностями в воде. Этот высокий и концентрированный спрос на воду на небольшой территории может привести к нехватке воды для удовлетворения насущных потребностей, таких как питье, орошение и т. д. Важной стратегией сокращения водопотребления из внешних источников является повторное использование воды.

### 6.1 ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Следует проводить различие между водой, которая используется в пищевых продуктах или на поверхностях, контактирующих с пищевыми продуктами (это, в частности, вода, являющаяся ингредиентом пищевого продукта, вода, используемая для ополаскивания, очистки и дезинфекции поверхностей технологического оборудования и транспортных средств, контактирующих с пищевыми продуктами), и водой, которая не контактирует с пищевыми продуктами ни прямо, ни косвенно (это, например, подпиточная котловая вода для производства технического пара, вода, необходимая для тушения пожаров или для мытья наружной части кузова транспортных средств, для градирен, для полива газонов, для очистки наружных поверхностей или для смыва в туалетах).

При проектировании, эксплуатации и техническом обслуживании молокозаводов следует принимать меры по предотвращению образования стоячей воды, конденсата и пара или их скорейшему удалению. Для уменьшения/устранения накопления пара и конденсата необходимо предусмотреть достаточную вентиляцию помещений.

На молочных заводах следует обеспечить сбор с соблюдением санитарных требований, очистку и восстановление воды из различных источников в возможно короткий срок после ее первого использования или после ее получения из молока, сыворотки и других молочных продуктов.

Как правило (эта общая рекомендация может быть скорректирована с учетом результатов тестирования и оценки), пригодными для использования по целевому назначению могут считаться следующие виды воды:

- питьевая вода и восстановленная вода, полученная из молока, которая соответствует требованиям, предъявляемым к питьевой воде, могут использоваться для любых целей в производстве молочных продуктов, в том числе:

- в качестве пищевого ингредиента; примерами являются:
  - молочно-жировые спреды низкой жирности;
  - регидратация сухих молочных продуктов и других сухих ингредиентов;
  - добавление в концентрированные молочные продукты перед сушкой или фильтрацией; и
  - прямой впрыск пара для пастеризации при производстве сыра и кисломолочных продуктов.
- для промывки молочного сырья, поступающего из трубопровода в конце производственного цикла и перед первым ополаскиванием в процессе очистки; и
- при любом прямом или косвенном контакте с молочными продуктами, в том числе при первом ополаскивании, очистке, дезинфекции и заключительном ополаскивании поверхностей технологического оборудования, контактирующих с пищевыми продуктами.
- обратная вода, получаемая после заключительного ополаскивания поверхностей технологического оборудования, цистерн, сосудов, посуды и доильного оборудования, контактирующих с пищевыми продуктами, или из других источников воды, подлежащей подготовки:
  - для первого или промежуточного ополаскивания при очистке и дезинфекции поверхностей технологического оборудования, цистерн, сосудов и посуды, контактирующих с пищевыми продуктами (возможно, с добавлением приемлемого количества биоцидов);
  - для очистки поверхностей, не контактирующих с пищевыми продуктами (например, стен, полов); и
  - для целей, предусматривающих контакт с пищевыми продуктами или для заключительного ополаскивания, если вода для повторного использования подвергается микробиоцидной обработке (например, термической, УФ-облучению, фильтрации, хлорированию, озонированию), достаточной для снижения микробиологического риска до приемлемого уровня.
- другую воду можно использовать в качестве подпиточной котловой воды, в качестве охлаждающей воды/льда или для мытья других поверхностей, если она не находится в прямом или косвенном контакте с пищевыми продуктами.

На молочном заводе должен быть запас воды, обеспечивающий достаточное количество воды питьевого качества, а системы подачи воды на предприятии должны поддерживать надлежащее качество воды вплоть до момента ее использования. При любых подозрениях на загрязнение воды, подаваемой в производственные помещения, необходимо произвести отбор проб воды для микробиологического анализа. Устранение всех микробиологических загрязнений систем водоснабжения в своих производственных помещениях, включая информирование компетентных органов в случае потенциального загрязнения пищевых продуктов, является обязанностью ОППО.

Подача непитьевой воды на молочный завод из внешнего источника, например для производства пара, пожаротушения и охлаждения, допустима при условии, что система подачи воды предназначена для этих целей и надлежащим образом промаркирована.

Если ОППО выявляет загрязнение системы водоснабжения, ему следует провести расследование и оценить, было ли это загрязнение единичным случаем или представляет постоянную проблему, которая может потребовать более масштабных корректирующих действий. Если источник загрязнения не очевиден, то ОППО следует обратиться в компетентные органы, чтобы определить, имеет ли место общее загрязнение системы водоснабжения или загрязнение происходит на предприятии, и предпринять соответствующие корректирующие действия для устранения причины загрязнения.

Дезинфекция, проводимая в целях снижения микробиологической опасности в каком-либо источнике воды, не должна ставить под угрозу безопасность молока или молочных продуктов.

## 6.2 ВОДА, ПРЕДНАЗНАЧЕННАЯ ДЛЯ ПОВТОРНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

На молочных заводах существует технология безопасного повторного использования воды и молочных стоков по целевому назначению, обеспечивающая рентабельный способ сокращения потребления

воды из внешних источников (см. Добавление IV)<sup>i</sup>. Следует учитывать все риски для здоровья, связанные с повторным использованием воды в производстве продуктов питания.

Применение, для которого вода может быть использована повторно, зависит от ее источника, а также от того, как ее собирают, хранят и очищают. Оценка этих параметров позволит определить, подходит ли вода для использования по целевому назначению. Потенциально могут быть использованы повторно следующие виды воды:

- восстановленная вода, полученная из молока и молочных ингредиентов или входившая в состав молочных продуктов (например, в производстве сухого молока или сыра);
- вода, которая поступает на молокозавод в виде питьевой воды и используется повторно до тех пор, пока не перестанет быть пригодной для питья;
- рециркуляционная вода, используемая для отопления или охлаждения;
- вода, которая используется для очистки технологического оборудования;
- вода, которая используется для мытья полов, стен, потолков, наружной поверхности трубопроводов и технологического оборудования и т. д.; и
- вода, которая является частью стоков молочного завода.

На основании оценки пригодности для использования по целевому назначению такая вода может использоваться повторно для различных целей, при условии соответствующей очистки, когда это необходимо:

- в качестве ингредиента;
- при любом прямом или косвенном контакте с молочными продуктами и контактирующими с ними поверхностями молокоперерабатывающего или доильного оборудования;
- для очистки, дезинфекции и ополаскивания поверхностей технологического оборудования, цистерн, сосудов, трубопроводов, клапанов, посуды и инвентаря, контактирующих с продуктом; вода, соответствующая целевому назначению, предназначенная для ополаскивания перед очисткой и дезинфекцией (первое ополаскивание), может не подходить для ополаскивания после очистки и дезинфекции;
- для очистки поверхностей, не контактирующих с продуктом (например, стен, полов и т. д.);
- в качестве подпиточной котловой воды; и
- для нагрева или охлаждения сырья, ингредиентов и готового продукта.

Кроме того, компетентными органами могут быть установлены законы и нормативные акты, регулирующие порядок повторного использования воды, которые необходимо соблюдать.

Необходимо обеспечить возможность резервной подачи воды, пригодной для использования по целевому назначению, например внешний источник питьевой воды, который можно использовать в случае, если система очистки воды для повторного использования неэффективна или не функционирует надлежащим образом.

Для проектирования систем безопасного повторного использования воды на молочных заводах может потребоваться внешняя техническая экспертиза.

## **7. ТЕХНОЛОГИИ РЕКУПЕРАЦИИ И ОЧИСТКИ ВОДЫ**

### **7.1 ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

Для того чтобы сделать воду пригодной для использования по целевому назначению, к восстановленной, оборотной и рециркуляционной (но не к питьевой) воде, могут применяться технологии мембранной фильтрации и другие гигиенические методы очистки. См. Добавление IV<sup>ii</sup>.

### **7.2 Конкретные рекомендации по обратному осмосу при использовании исходной и оборотной воды в производстве молочной продукции**

Вода, полученная из пермеатов, например из сыворотки или водных смесей, образующихся при промывке оборудования и трубопроводов и очищенная методом обратного осмоса, как правило,

---

<sup>i</sup> В стадии разработки.

<sup>ii</sup> В стадии разработки.

содержит очень мало микробов. После того, как будет проведен анализ эффективности использования обратного осмоса (ОО) на предмет устранения с его помощью опасных факторов и соответствие полученной воды установленным требованиям будет подтверждено, с учетом оценки риска или в течение примерно 24 часов после получения обратноосмотическую воду без дополнительной микробиоцидной обработки<sup>iii</sup> можно использовать, в частности, для следующих целей:

- в качестве ингредиента молочных продуктов, например для восстановления сухих ингредиентов и сухих молочных продуктов, второго нагревания сырного сгустка и сырного зерна;
- для производства льда и пара, в том числе пара для прямого впрыска;
- для промывки сырного сгустка с целью удаления казеина/сывороточного белка и охлаждения сыра;
- для очистки, дезинфекции и ополаскивания в промежутках между этапами очистки;
- для заключительной очистки, дезинфекции и ополаскивания поверхностей, контактирующих с продуктом, на всех технологических линиях, используемых для термообработки продуктов;
- для очистки систем мембранной фильтрации или для мойки многоразовых упаковочных коробок и форм для продукции;
- для диафильтрации, т. е. для процесса, применяемого в сочетании с другим методом мембранной фильтрации, при котором к ретентату, удерживаемому при мембранной фильтрации, добавляют воду для вымывания компонентов с целью снижения вязкости продукта и повышения эффективности очистки от лактозы и минералов; и
- для приготовления и разбавления рассольной воды для сыров. Микробиологический контроль повторно используемой воды для разбавления рассола может производиться в рамках обычного процесса проверки микробиологического качества рассола.

В производстве молочных продуктов обратноосмотическая вода, микробиологическое качество которой неизвестно (например, в случаях, когда микробиологический анализ не проводился, когда анализ указывает на низкое качество или когда эффективность системы обратного осмоса не подтверждена) и которая не будет использоваться в течение приблизительно 24 часов после получения или если того требуют результаты оценки соответствия целевому назначению, должна быть подвергнута эффективной микробиоцидной обработке.

### **7.3 Конкретные рекомендации по получению восстановленной воды из молока путем конденсации паров, образующихся в процессе концентрирования молока и молочных продуктов**

Из-за присутствия органического материала, который может способствовать росту микроорганизмов (ввиду различия источников молочных продуктов и технологий качество органического материала в этой восстановленной воде может различаться), может потребоваться обработка такого конденсата (например, УФ-облучение, термическая обработка, микробиоцидная обработка, очистка с помощью биологических фильтров, микрофильтрация, ультрафильтрация, нанофильтрация или обратный осмос) перед его повторным использованием для некоторых целей, таких как использование в качестве пищевого ингредиента или контакт с пищевыми продуктами. Неочищенный водный конденсат может непосредственно использоваться для целей, не связанных с контактом с пищевыми продуктами.

Используемая повторно вода, образующаяся в процессе переработки молочных продуктов, может содержать микроорганизмы, способные образовывать биопленки на поверхностях из нержавеющей стали, а также патогенные бактерии. Поэтому важно, чтобы вода, используемая повторно, подвергалась соответствующей дезинфекции, которая позволяет достичь рекомендуемых параметров микробиологического качества, необходимого для обеспечения возможности использования воды по целевому назначению. При химической дезинфекции воды неизбежно образуются остатки дезинфицирующих средств. Оптимальный выбор дезинфицирующего средства на разных молочных заводах будет варьироваться в зависимости от конкретного ассортимента молочных продуктов и способа восстановления воды для повторного использования, которые оказывают влияние на нагрузку по органическим загрязнениям.

---

<sup>iii</sup> Рекомендации из доклада серии "Оценка микробиологических рисков" (ОМР) №40.

## 8. ОЦЕНКА СООТВЕТСТВИЯ ВОДЫ ЦЕЛЕВОМУ НАЗНАЧЕНИЮ

См. раздел 7 основного текста и Добавление IV<sup>iv</sup> к настоящим рекомендациям.

## 9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ВОДЫ

См. раздел 8 основного текста и Добавление IV<sup>v</sup> к настоящим рекомендациям.

## 10. ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДЫ ПО ЦЕЛЕВОМУ НАЗНАЧЕНИЮ НА МОЛОЧНЫХ ЗАВОДАХ<sup>vi</sup>

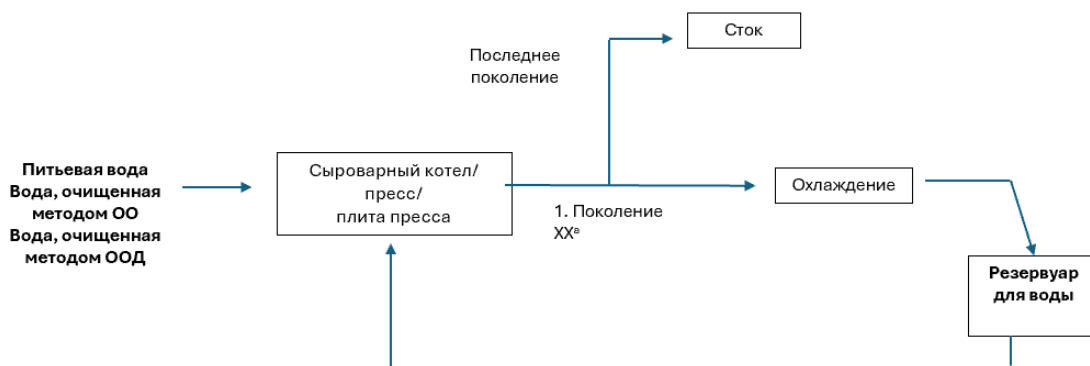
Примеры ниже приведены исключительно для наглядности. Перед практическим осуществлением любого сценария повторного использования воды необходимо провести надлежащий анализ опасных факторов.

### 10.1 Пример повторного использования питьевой воды путем рециркуляции или переработки

После подачи питьевой воды в замкнутую систему эта вода используется повторно определенное количество раз. Допустимое количество циклов использования определяется на основе оценки максимальных значений заданных параметров (например, микробиологических критериев). Затем, по достижении этого допустимого количества циклов, обратная вода удаляется из системы или подвергается микробиоцидной обработке (например, нагреванию, обработке ультрафиолетовым излучением или химической дезинфекции).

Например, в производстве сыра восстановленная вода используется на последующем этапе – охлаждении, а затем повторно используется в закрытой системе, как показано на рисунке 1. Этот рисунок составлен на основе подробно описанного примера, который можно найти в тематическом исследовании 2 Приложения 4 к докладу серии "Оценка микробиологических рисков" (ОМР) №40<sup>14</sup>.

**Рисунок 1.** На схеме показан процесс рециркуляции воды, используемой для охлаждения сыров



<sup>a</sup> В этом сценарии может использоваться многократная рециркуляция воды. В результате рециркуляции воды из внешнего источника получается вода второго поколения, при рециркуляции воды второго поколения – вода третьего поколения, и так далее (xx поколение). Когда количество циклов достигает максимально допустимого значения (которое определяется микробиологическим тестированием), вода сбрасывается в отходы (последнее поколение).

Источники: воспроизведено с разрешения из работы Heggum, C. 2020. Dairy Sector Guide - Recommendations of the Danish Agriculture & Food Council on implementation of food safety management systems in Danish dairy plants.

<sup>iv</sup> В стадии разработки.

<sup>v</sup> В стадии разработки.

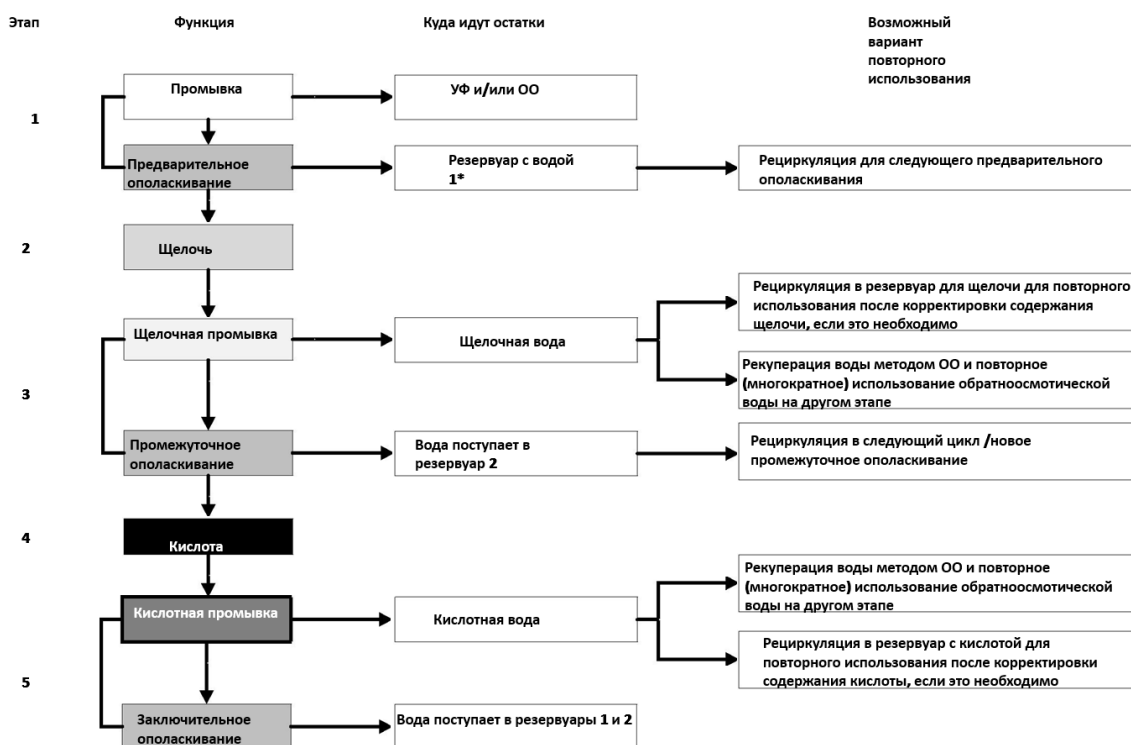
<sup>vi</sup> Рисунки в этом разделе скопированы из доклада серии "Оценка микробиологических рисков" (ОМР) №40.

В случае оборотного водоснабжения применяется тот же принцип, но перед повторным использованием воды при необходимости проводится этап подготовки/обработки.

## 10.2 Пример рекуперации и повторного использования воды из систем безразборной мойки

Системы безразборной мойки (CIP-системы) используются на молочных заводах для удаления остатков продукта с поверхностей, контактирующих с пищевыми продуктами, а также для удаления или уменьшения количества образующейся на них биопленки. Система безразборной мойки состоит из ряда последовательных этапов ополаскивания, очистки и дезинфекции с использованием воды, соответствующей целевому назначению, при минимальных заданных значениях температуры, скорости потока, давления и концентрации химических веществ, при которых вода, соответствующая целевому назначению, должна удовлетворять различным микробиологическим, физическим и/или химическим критериям. В некоторых случаях вода, использованная на каком-либо этапе, может использоваться на том же или более раннем этапе повторно: например, питьевая вода, необходимая для заключительного ополаскивания, может быть повторно использована на более раннем этапе ополаскивания. Это показано на рисунке 2, который составлен на основе подробно описанного примера использования CIP-системы из тематического исследования 3 в Приложении 4 к докладу серии "Оценка микробиологических рисков" (ОМР) №40<sup>14</sup>.

**Рисунок 2.** Схема повторного использования потоков воды в пятиступенчатой CIP-системе, в которой рекуперация воды из жидкостей CIP-системы осуществляется методом обратного осмоса. Показан порядок движения потоков воды и связанные с этим варианты рециркуляции или повторного использования воды, получаемой из жидкостей безразборной мойки на разных этапах с помощью ультрафильтрации (УФ), обратного осмоса (ОО) или обратного осмоса с доочисткой (ООД).



\* При промывке непастеризованного продукта воду следует пастеризовать перед повторным использованием. В качестве альтернативы ее можно слить в канализацию.

Источники: по материалам Heggum, C. 2020. Dairy Sector Guide – Recommendations of the Danish Agriculture and Food Council on implementation of food safety management systems in Danish dairy plants.

## 10.3 Пример рекуперации и повторного использования воды в производстве/переработке пищевых продуктов (восстановленная вода)

Вода, содержащаяся в молоке и молочных продуктах, может быть рекуперирована в процессе переработки (восстановленная вода) и использована повторно. Восстановленная вода может быть получена в результате различных процессов, которые будут определять ее микробиологическую

безопасность и необходимость в восстановлении. Примерами могут служить конденсат, образующийся в процессе выпаривания, вода для промывки казеина, молочная сыворотка и другие пермеаты, подвергнутые дополнительной обработке, а также вода для ополаскивания молочного оборудования.

Конденсат, образующийся в процессе выпаривания, содержит органические материалы и химические соединения, такие как сухой молочный остаток и молочная кислота, но, как правило, он очень чистый. Поэтому его можно использовать непосредственно или очищать в системах ОО или ООД для повторного использования, если он удовлетворяет критериям пригодности воды для использования в качестве пищевого ингредиента или для очистки и дезинфекции материалов, контактирующих с пищевыми продуктами.

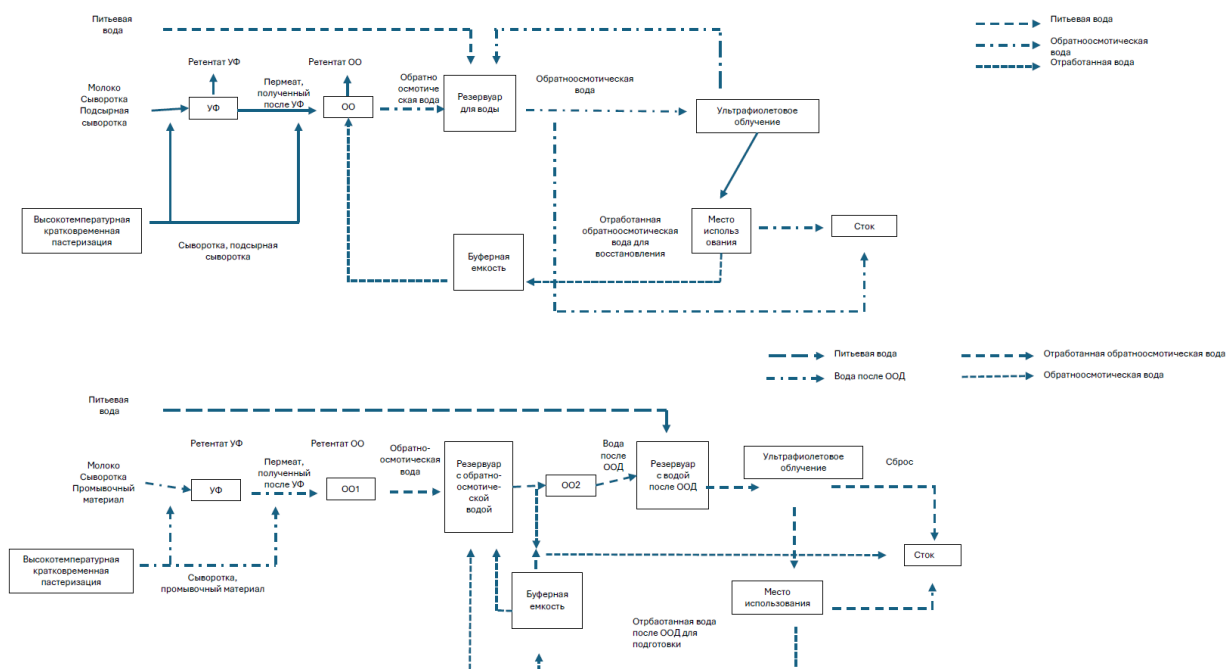
Вода для промывки казеина, сывороточный пермеат, лактозный пермеат, молочный пермеат и некоторые другие виды пермеатов являются хорошим источником воды для повторного использования, но присутствие в них небольшого количества сухих молочных остатков, таких как молочные белки или лактоза, может способствовать росту микроорганизмов. Поэтому условия повторного использования воды следует тщательно оценивать, контролировать и проверять. Следует предусмотреть такие этапы обработки/очистки, как НФ, ОО и УФ.

Для ополаскивания молочного оборудования может использоваться вода, восстановленная после первичного ополаскивания труб или цистерн для молока и состоящая из смеси воды и молока, пищевых продуктов на основе молока, а также осадка. В зависимости от места ополаскивания (это может быть оборудование на этапе до или после пастеризации молока) и наличия/отсутствия биопленок уровень микробиологического загрязнения может варьироваться. В целях подавления роста микроорганизмов может потребоваться обработка сохраняемых запасов полученной промывочной воды.

На случай, если потребуются провести расследование на предмет безопасности пищевых продуктов, следует обеспечить достаточно подробную документацию, позволяющую определить источник и виды очистки (если таковые имели место) повторно используемой воды (производство первой партии) и ее последующее использование (какие последующие партии подвергались воздействию этой повторно используемой воды).

На рисунке 3 представлен пример повторного использования воды, получаемой из молочной сыворотки методами ОО или ООД. Этот рисунок составлен на основе подробно описанного примера из тематического исследования 4 в Приложении 4 к докладу серии "Оценка микробиологических рисков" (ОМР) №40<sup>14</sup>.

**Рисунок 3.** Приведены примеры двух сценариев, предусматривающих многократное использование воды с помощью обработки источников методами ОО/ООД и УФ-облучения. Вверху: описан процесс получения восстановленной воды из молока, сыворотки и смывов с молочного оборудования методом ОО с последующей обработкой УФ-облучением. Внизу: показано, как обратноосмотическая вода дополнительно очищается с помощью еще одного процесса обратного осмоса (доочистки) с последующей обработкой УФ-облучением.

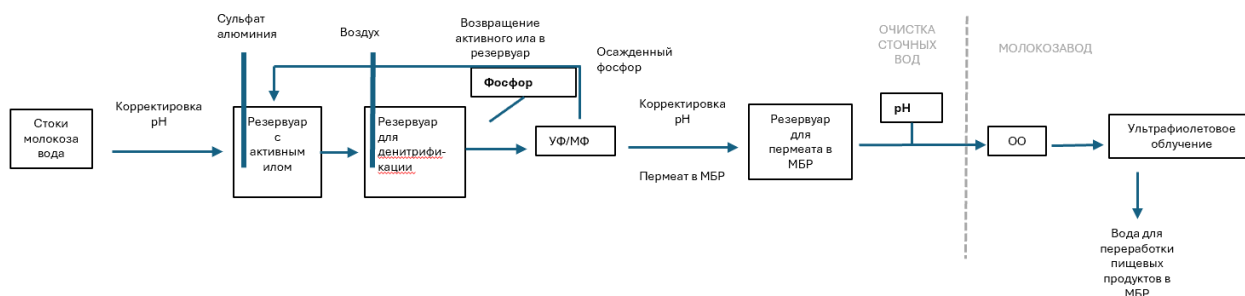


#### 10.4 Пример рекуперации и повторного использования молочных стоков

Стоки, сбрасываемые с молочных заводов, такие как сточные воды предприятий молочной промышленности и коммунально-бытовые сточные воды (сточные воды из душевых, ванн, туалетов, моечных установок и т. д.), содержащие патогенные для человека микроорганизмы, могут быть собраны, очищены и повторно использованы для определенных целей при условии проведения надлежащей очистки и последующей оценки их пригодности для использования по целевому назначению и принятия необходимых мер в этой связи. Эти стоки могут содержать не только компоненты молока, способствующие росту микроорганизмов, но и другие опасные вещества.

Сбор таких сточных вод и обращение с ними следует осуществлять, не допуская перекрестного загрязнения повторно используемой воды и соблюдая требования местных, региональных или национальных органов власти. На рисунке 4 представлен пример восстановления воды с помощью мембранного биореактора (МБР) и ОО. Этот рисунок был составлен на основе подробно описанного примера из тематического исследования 5 в Приложении 4 к докладу серии "Оценка микробиологических рисков" (ОМР) №40<sup>14</sup>.



**Рисунок 4. Пример возврата воды из молочных стоков с помощью МБР и ОО**

### 10.5 Пример возврата и повторного использования воды на непищевых производствах

Вода, получаемая из внешних источников, таких как частные скважины, может отличаться по химическому, микробиологическому и физическому составу и содержать неидентифицированные компоненты. Если на производственном предприятии есть собственные скважины, вода из них может быть как пригодной, так и не пригодной для питья. Это необходимо определять путем сбора данных, которые включают отбор проб для микробиологического анализа и сам этот анализ, а также органолептическую оценку воды (запах и внешний вид). Может оказаться полезной оценка pH, мутности, уровня нитратов и жесткости такой воды. Это необходимо будет определить с помощью соответствующей оценки. Если вода из скважины контактирует с поверхностными водами, она, скорее всего, будет загрязнена микроорганизмами, но все равно может быть использована при условии надлежащей очистки, а также для любого другого подходящего использования по целевому назначению. Для выявления вероятных опасных факторов и принятия мер контроля с целью их минимизации или устранения необходимы оценка соответствия воды целевому назначению и соответствующие меры в этой связи. Очистка воды, если она необходима, должна быть включена в план анализа опасных факторов и критических контрольных точек (ХАССП).

Пример использования воды из местных скважин на молочном заводе или вблизи него содержится в тематическом исследовании 1 в Приложении 4 к докладу серии "Оценка микробиологических рисков" (ОМР) №40<sup>14</sup>.

**Добавление IV**

(в стадии разработки)

## ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> ФАО и ВОЗ. 1969 год. *"Общие принципы гигиены пищевых продуктов"*. Серия норм и правил Комиссии "Кодекс Алиментариус", № CXС 1-1969. Комиссия "Кодекс Алиментариус". Рим.

<sup>2</sup> ФАО и ВОЗ. 2003 год. *"Санитарно-гигиенические нормы и правила. Фрукты и овощи свежие"*. Серия норм и правил Комиссии "Кодекс Алиментариус", № CXС 53-2003. Комиссия "Кодекс Алиментариус". Рим.

<sup>3</sup> ФАО и ВОЗ. 2003 год. *"Рыба и рыбные продукты. Свод правил и норм"*. Серия норм и правил Комиссии "Кодекс Алиментариус", № CXС 52-2003. Комиссия "Кодекс Алиментариус". Рим.

<sup>4</sup> ФАО и ВОЗ. 2004 год. *"Свод гигиенических норм и правил для молока и молочных продуктов"*. Серия сводов норм и правил Комиссии "Кодекс Алиментариус", № CXС 57-2004. Комиссия "Кодекс Алиментариус". Рим.

<sup>5</sup> ФАО и ВОЗ. 2007 год. *"Принципы и методические указания по управлению микробиологическим риском (УМР)"*. Серия методических указаний Комиссии "Кодекс Алиментариус", № CXG 63- 2007. Комиссия "Кодекс Алиментариус". Рим.

<sup>6</sup> ФАО и ВОЗ. 1997 год. *"Принципы и методические указания по установлению и применению микробиологических критериев для пищевых продуктов"*. Серия методических указаний Комиссии "Кодекс Алиментариус", № CXG 21-1997. Комиссия "Кодекс Алиментариус". Рим.

<sup>7</sup> ФАО и ВОЗ. 2020 год. *"Контроль пищевых аллергенов. Нормы и правила для операторов предприятий пищевой отрасли"*. Серия сводов норм и правил Комиссии "Кодекс Алиментариус", № CXС 80-2020. Комиссия "Кодекс Алиментариус". Рим.

<sup>8</sup> ФАО и ВОЗ. 2005 год. *"Нормы и правила гигиены мяса"*. Серия сводов норм и правил Комиссии "Кодекс Алиментариус", № CXС 58-2005. Комиссия "Кодекс Алиментариус". Рим.

<sup>9</sup> ФАО и ВОЗ. 1999 год. *"Принципы и методические указания, касающиеся проведения оценки микробиологического риска"*. Серия методических указаний Комиссии "Кодекс Алиментариус", № CXG 30- 1999. Комиссия "Кодекс Алиментариус". Рим.

<sup>10</sup> FAO and WHO. 2019. *Safety and Quality of Water Used in Food Production and Processing – Meeting Report*. Microbiological Risk Assessment Series, No. 33. Rome. <https://www.fao.org/3/ca6062en/CA6062EN.pdf>

<sup>11</sup> ФАО и ВОЗ. 2008 год. *"Методические указания по валидации мер контроля для обеспечения безопасности пищевых продуктов"*. Серия методических указаний Комиссии "Кодекс Алиментариус", № CXG 69- 2008. Комиссия "Кодекс Алиментариус". Рим.

<sup>12</sup> ФАО и ВОЗ. 2016 год. *"Методические указания по применению общих принципов гигиены пищевых продуктов к контролю паразитов в продовольствии"* Серия методических указаний Комиссии "Кодекс Алиментариус", № CXG 88- 2016. Комиссия "Кодекс Алиментариус". Рим.

<sup>13</sup> ФАО и ВОЗ. 2012 год. *"Руководство по применению общих принципов пищевой гигиены в борьбе с наличием вирусов в продуктах питания"*. Серия методических указаний Комиссии "Кодекс Алиментариус", № CXG 79- 2012. Комиссия "Кодекс Алиментариус". Рим.

<sup>14</sup> FAO and WHO. 2023. *Safety and quality of water use and reuse in the production and processing of dairy products – Meeting report*. Microbiological Risk Assessment Series, No. 40. Rome, FAO. <https://doi.org/10.4060/cc4081en>