



---

## **Европейская экономическая комиссия**

**Руководящий комитет по потенциалу  
и стандартам торговли**

**Рабочая группа по сельскохозяйственным  
стандартам качества**

**Специализированная секция по разработке стандартов  
на свежие фрукты и овощи**

**Шестьдесят восьмая сессия**

Женева, 6–8 мая 2020 года

Пункт 5 предварительной повестки дня

**Цель 12 в области устойчивого развития**

**и устойчивая практика: потери продовольствия  
и пищевые отходы**

### **Просто измерять – количественная оценка потерь продовольствия и пищевых отходов: метод измерения потерь продовольствия и пищевых отходов для цепочек поставок свежей продукции\***

#### **Документ представлен секретариатом**

Просто измерять – количественная оценка потерь продовольствия и пищевых отходов: метод измерения потерь продовольствия и пищевых отходов для цепочек поставок свежей продукции, подробное описание инструментального средства измерения потерь продовольствия, разработанного в Европейской экономической комиссии Организации Объединенных Наций (ЕЭК ООН). Настоящий документ представляется Специализированной секцией для информации и рассмотрения.

Настоящий документ представлен в соответствии с разделом IV документа ЕСЕ/CTCS/2019/10, решением 2019-8.6, содержащимся в документе ЕСЕ/CTCS/2019/2, и документом А/74/6 (Раздел 20) и дополнительной информацией.

---

\* Настоящий документ представлен в вышеуказанные сроки с целью включения поправок секретариата к тексту.



## I. Введение

### Справочная информация

По данным ФАО, примерно 33% всего производимого в мире для потребления продовольствия либо отправляется в отходы, либо теряется. Этот процент равен общему весу продукции в 1,3 млрд метрических тонн (ФАО, 2019 год).

Потери продовольствия и пищевые отходы более не являются несущественным раздражителем, они превратились в масштабную и набирающую все большую силу проблему в контексте быстро растущего населения, нуждающегося в продовольствии и энергии; деградации окружающей среды, изменения климата, колебания цен и проблем расширения производства.

Причины потерь продовольствия и образования пищевых отходов во всех звеньях производственно-сбытовых цепочек многогранны и возникают на всех звеньях производственно-сбытовой цепочки от производства до потребления. К ним относятся: недостаточный доступ к данным о производстве, ценах, требованиях, хранилищах; логистических проблемах, которые возникают в связи с транспортными расходами, местными перевозками, включая хранение в месте назначения; отменой заказа в последнюю минуту; ненадлежащим планированием производства и дистрибуцией без знания потребностей рынка, требований к качеству; производством без знания спроса и ценообразования; жесткими требованиями закупщиков; колебаниями курсов, которые влияют на поставки произведенных товаров и приводят к большим потерям продовольствия; «естественным перепроизводством» из-за благоприятных условий выращивания; или климатом и изменением климата.

Будучи, с одной стороны, проблемой с широкими социальными, демографическими и экологическими последствиями, с другой стороны, потери продовольствия и пищевые отходы также являются упущенными возможностями для бизнеса, что влечет за собой экономические последствия для всех звеньев производственно-сбытовой цепочки.

Поэтому возникает вопрос о том, что необходимо сделать для решения этой сложной проблемы в целях сокращения пищевых отходов и потерь продовольствия.

Исходя из этого и признавая потребность в данных и их потенциал для разработки решений по переориентации и перераспределению имеющегося, но в настоящее время теряемого продовольствия, ЕЭК ООН разработала настоящий метод.

Будучи независимым инструментальным средством, настоящий простой метод ЕЭК ООН, которая регистрирует потери и отходы начиная с этапа производства и заканчивая этапом оптовой торговли, может быть также интегрирован в основанную на ИТ «умную» систему предотвращения потерь продовольствия, способную помочь отслеживать и делать видимым продовольствие, которое в противном случае было бы потеряно или отправлено в отходы, и создать возможности для перераспределения продовольствия по существующим цепочкам или альтернативным цепочкам поставок. Систематическое измерение и количественная оценка потерь или отходов участниками цепочки поставок продовольствия помогут государственному и частному секторам внести свой вклад в поиск жизнеспособных и устойчивых решений сегодняшних проблем, связанных с продовольствием и окружающей средой.

В кратком введении излагается предыстория проблемы потерь продовольствия и пищевых отходов, в разделе 2 описываются соответствующие этапы цепочки поставок свежей продукции и их участники, для которых предназначен метод количественной оценки. Раздел 3 содержит описание метода количественной оценки потерь продовольствия и пищевых отходов, а раздел 4 – метода анализа «горячих точек» потерь продовольствия и пищевых отходов. В разделе 5 анализируются финансовые потери, связанные с потерями продовольствия и образованием пищевых отходов. И наконец, в разделе 6 предлагается единица измерения потерь продовольствия и пищевых отходов.

## Определение потерь продовольствия и пищевых отходов

Согласно последнему докладу (2019 год) Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО), определения потерь продовольствия и пищевых отходов гласят следующее:

«**Потери продовольствия** – это снижение количества или качества продовольствия в результате решений и действий поставщиков продовольствия в рамках цепочки поставок, исключая розничную торговлю, поставщиков услуг общественного питания и потребителей» (ФАО, 2019).

«**Пищевые отходы** – это снижение количества или качества продовольствия в результате решений и действий предприятий розничной торговли, поставщиков услуг общественного питания и потребителей».

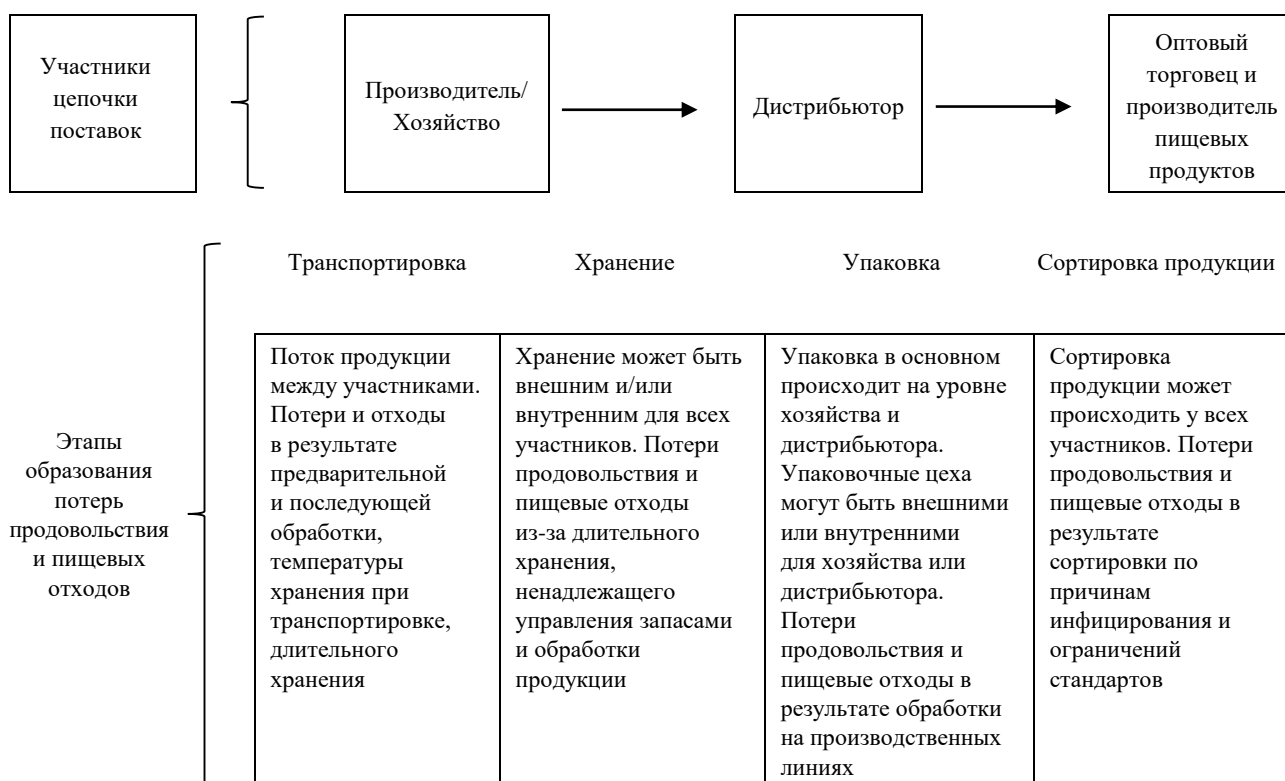
В соответствии с определениями ФАО и для целей настоящей работы объектом измерения будут являться только потери продовольствия. Однако в некоторых текстах потери продовольствия и пищевые отходы могут использоваться в качестве одного понятия.

## II. Этапы цепочки поставок свежей продукции и их участники

Для целей простого метода количественной оценки потерь продовольствия в данной работе рассматриваются исключительно этапы цепочки поставок свежей продукции (фруктов и овощей) и ее участники от «производства» до уровня «оптовой торговли». В принципе, основные соответствующие этапы и участников цепочки от производства до оптовой торговли можно определить следующим образом, как это показано на рис. 1.

Рис. 1

**Участники цепочки поставок и этапы образования отходов, представляющие интерес для метода**



#### **Участники:**

##### **Хозяйства/районы сбора урожая**

- Уровень производства фруктов и овощей

##### **Дистрибьюторы**

- Тесные деловые отношения с фермерами. Дистрибьютор является непосредственным контактным лицом фермера для потенциальных закупщиков свежей продукции. Тем не менее дистрибьюторы в основном не продают свежую продукцию непосредственно потребителям.

##### **Оптовики**

- Как правило, оптовики закупают большие объемы свежей продукции у дистрибьюторов.

##### **Производители пищевых продуктов**

- Компании, способные обеспечить дальнейшую переработку свежих продуктов, например фабрика по производству свежего апельсинового сока. Производители пищевых продуктов обычно покупают свою продукцию у дистрибьюторов, а также у оптовиков.

##### **Упаковочные цеха**

- Место, где свежая продукция может быть упакована согласно спецификациям различных деловых клиентов. Упаковочные цеха могут находиться как в хозяйстве, так и на объекте дистрибьютора, а также быть внешними в виде сторонней компании, предоставляющей услуги по упаковке.

#### **Этапы:**

##### **Транспортировка**

- Включает в себя перемещение свежей продукции между участниками цепочки поставок.

##### **Хранение**

- Включает все места, где свежая продукция находится на хранении. Также включает в себя хранение во время транспортировки.

##### **Упаковка**

- Осуществление процесса упаковки свежих продуктов в упаковочном цеху.

##### **Сортировка продукции**

- Осуществление процесса сортировки свежей продукции. Это может быть обусловлено наличием частично инфицированной продукции, стандартной сортировкой по внешнему виду или стадии созревания.

### **III. Метод количественной оценки потерь продовольствия и пищевых отходов**

Цель настоящего доклада – предложить простой метод количественной оценки потерь продовольствия для участников цепочки поставок свежей продукции и ее этапов – от производства до оптовой торговли.

Формулы для количественной оценки потерь продовольствия в цепочке поставок свежей продукции определены на основе следующего предположения.

- Потери продовольствия означают изъятие фруктов и овощей из цепочки поставок свежей продукции, предназначенных для потребления конечным потребителем. Поэтому можно определить:

$$\text{потери продовольствия} = \text{продукты, изъятые из цепочки поставок свежей продукции}$$

- Моменты перемещения продукции в другое место являются ключевыми моментами процесса торговли свежей продукцией для изучения возникновения любых изменений в количестве.
- Любая обработка в рамках торговли свежей продукцией в основном включает в себя упаковку свежей продукции для предполагаемого заказчика в упаковочном цехе, а также любые осуществляемые операции по сортировке. Операции по упаковке и сортировке являются ключевыми моментами для изучения потерь продовольствия или образования отходов.

Для этапов цепочки поставок и ее участников – хозяйство/уборка, дистрибьютор, оптовик, транспортировка, хранение, упаковка и сортировка – определены следующие формулы.

(0)	X (кг) ожидаемого урожая	–	X (кг) фактически собранного урожая	=	потери продовольствия I (кг)
-----	--------------------------	---	-------------------------------------	---	------------------------------

- Применима на уровне урожая

(1)	X (кг) собранного урожая	–	X (кг) перевезенного урожая в следующее место	=	потери продовольствия II (кг)
-----	--------------------------	---	---	---	-------------------------------

*Контрольная формула:* потери продовольствия II  $\approx$  (X кг потерянных до погрузки и после погрузки + X кг потерянных в результате длительного хранения + X кг потерянных во время упаковки + X кг потерянных из-за инфицирования во время транспортировки + X кг потерянных в результате неправильной температуры хранения)

- Применима на уровне урожая

(2)	X (кг) собранного урожая	–	X (кг) отбракованной, съедобной и непродажной продукции из-за ограничений стандартов	=	потери продовольствия III (кг)
-----	--------------------------	---	--	---	--------------------------------

*Контрольная формула:* потери продовольствия III  $\approx$  X кг непродажной свежей продукции второго и третьего сортов

- Применима на уровне урожая

(3)	X (кг) перевезенной продукции на хранение	–	X (кг) полученной в месте хранения	=	потери продовольствия IV (кг)
-----	---	---	------------------------------------	---	-------------------------------

*Контрольная формула:* потери продовольствия IV  $\approx$  (X кг потерянных до погрузки и после погрузки + X кг потерянных в результате длительного хранения во время транспортировки + X кг потерянных в результате неправильной температуры хранения)

- Применима на уровне дистрибьютора, оптовика и производителя пищевых продуктов

(4)	X (кг) продукции, полученной и предназначенной для упаковки	–	X (кг) фактически упакованной продукции	=	потери продовольствия V (кг)
-----	--	---	--	---	------------------------------------

*Контрольная формула:* потери продовольствия  $V \approx X$  кг потерянных в результате обработки продукции на упаковочной производственной линии

- **Применима в любом упаковочном цеху**

(5)	X (кг) отбракованной инфицированной продукции (после сортировки продукции по повреждениям)	=	потери продовольствия VI (кг)
-----	---	---	-------------------------------------

- **Применима на любом предприятии, которое осуществляет сортировку по инфицированию**

(6)	X (кг) непродажной /не соответствующей требованиям размера продукции + (продукция второго и третьего сортов)	=	потери продовольствия VII (кг)
-----	--	---	--------------------------------------

*Контрольная формула:* потери продовольствия VII  $\approx$  процент не соответствующей требованиям размера продукции в купленной дистрибьютором продукции, а также продукции второго и третьего сортов, которую дистрибьютор обязан купить.

- **Применима к дистрибьюторам**

(7)	X (кг) непродажной продукции, возвращенной дистрибьютору или фермеру	=	потери продовольствия (кг) (урожай, дистрибьютор)
-----	---	---	--

- **Применима на уровне урожая и дистрибьютора**

#### **IV. Метод анализа «горячих точек» потерь продовольствия и пищевых отходов**

Потери продовольствия и пищевые отходы возникают на каждом этапе цепочки поставок продовольствия. Однако в глобальном масштабе между странами с низким и высоким уровнями дохода существует явное различие с точки зрения потерь продовольствия и пищевых отходов. В отличие от стран с низким уровнем дохода, которые демонстрируют более высокую концентрацию потерь продовольствия в начале цепочки поставок (уровень производителя/урожая) из-за неэффективных мощностей хранения и отсутствия адекватных систем охлаждения, плохой инфраструктуры и транспорта – в прямом сравнении, страны с высоким уровнем дохода генерируют больше пищевых отходов в рамках последней части цепочки поставок (розничная торговля, уровень потребителя). В этом случае отходы могут образовываться по различным причинам, включая отбраковку продукции в розничной торговле (супермаркетах) по причине недостаточного качества, инфицирование, например плесенью и т. д., переработку в продукт, снижающий характеристики исходного ресурса, неудовлетворительные температурные условия в хранилищах или в супермаркетах, ненадлежащее обращение, заказ избыточного количества и последующую отмену заказов, проблемы коммуникации между контрагентами или неосведомленность потребителей, выбрасывание еще годной продукции (Gustavsson, Cederberg, & Sonesson, 2011).

Отвечая на ключевой вопрос о том, где находятся критические точки образования отходов, которые связаны с этапами цепочки поставок свежей продукции и ее участниками, на которых ориентирован данный метод, можно утверждать, что это,

по сути, является вопросом о том, насколько эффективно прохождение свежей продукции через все соответствующие процессы. Чем выше эффективность прохождения продукции через соответствующий этап, тем менее критической точкой образования отходов или потерь продовольствия он является. Расчеты, приводимые в разделе 3, не поясняют, насколько эффективным является прохождение через соответствующие этапы. Таким образом, расчетное количество пищевых отходов, например 100 000 кг, может являться результатом более эффективного промежуточного этапа, чем расчетное количество пищевых отходов в 1 000 кг на другом промежуточном этапе.

Исходя из этого, расчеты, приводимые в разделе 3, могут быть перегруппированы для того, чтобы показать эффективность прохождения свежей продукции во всех случаях.

Например, если 1 500 кг урожая предназначено для транспортировки, но по разным причинам фактически перевезено в следующее звено цепочки поставок 1 000 кг продукции, то можно установить отношение:

$$\frac{1\ 000\ \text{кг}}{1\ 500\ \text{кг}} = 0,66 = \text{Отношение урожая к результату прохождения через транспортировку}$$

Это отношение может быть пересчитано в проценты при умножении на 100, чтобы показать эффективность прохождения в процентах. Таким образом, в случае нашего примера «Отношение урожая к результату прохождения через транспортировку» составляет 66%.

Следовательно, расчеты выглядят следующим образом:

$$(0) \frac{\text{X (кг) фактически собранного урожая}}{\text{(кг) ожидаемого урожая}} (x100) = \text{Эффективность сбора урожая (\%)}$$

$$(1) \frac{\text{X (кг) перевезенного урожая}}{\text{X (кг) собранного урожая}} (x100) = \text{Эффективность этапа от уборки урожая до транспортировки (\%)}$$

$$(2) \frac{\text{X (кг) отбракованной, съедобной и непродажной продукции из-за ограничений стандартов}}{\text{X (кг) собранного урожая}} (x100) = \text{Эффективность сортировки продукции по стандарту (\%)}$$

$$(3) \frac{\text{X (кг) хранящейся продукции}}{\text{X (кг) перевезенной продукции}} (x100) = \text{Эффективность перевозки продукции в хранилище (\%)}$$

$$(4) \frac{\text{X (кг) фактически упакованной продукции}}{\text{X (кг) продукции, полученной и предназначенной для упаковки}} (x100) = \text{Эффективность упаковки продукции (\%)}$$

$$(5) \quad \frac{\text{X (кг) инфицированной продукции}}{\text{X (кг) продукции, предназначенной для сортировки по повреждениям}} \times 100 = \text{Эффективность сортировки съедобной продукции (\%)}$$

$$(6) \quad \frac{\text{X (кг) непродажной продукции, возвращенной одним участником другому}}{\text{X (кг) продукции, проданной одним участником другому}} \times 100 = \text{Эффективность успешной торговли продукцией (\%)}$$

В принципе, любая 100% эффективность прохождения продукции предполагает полностью эффективное прохождение продукции. Эффективность прохождения показывает потери продовольствия или потенциал образования отходов на соответствующих этапах цепочки поставок.

## V. Финансовые потери, связанные с потерями продовольствия и образованием пищевых отходов

Финансовые потери, связанные с потерями продовольствия и образованием пищевых отходов, могут быть как предметом озабоченности, так и одновременно вопросом возможностей для соответствующего участника цепочки поставок. Один исследовательский проект, реализованный в 2018 году с целью оценки отходов свежей продукции одного из ведущих дистрибьюторов органических фруктов и овощей, выявил значительные финансовые потери, которые показаны в таблице 1.

Таблица 1

### Финансовые потери, связанные с потерями продовольствия и образованием пищевых отходов, одного нидерландского дистрибьютора свежей продукции (2015–2017 годы)

Год	Общий объем потерь продовольствия и пищевых отходов в метрических тоннах	Понесенные расходы на утилизацию в евро	Потерянная стоимость закупленной продукции в евро (млн)
2015	635,09	47 631,75	2,07
2016	1 213,28	90 996	4,3
2017	2 031,11	152 333,25	7,9

В таблице 1 финансовые потери, связанные с потерями продовольствия и образованием пищевых отходов, можно, на деле, определить с помощью двух компонентов.

**Компонент I:** Потерянная стоимость закупленной (для уровня хозяйства, потерянная денежная стоимость продаж) соответствующей свежей продукции. Основанием для этого является то, что субъект, который закупает определенное количество продукции у другого участника цепочки поставок, не может вернуть стоимость удаленной в отходы продукции и, следовательно, полностью теряет сумму денег, которая была уплачена за эту продукцию. Эта потеря является явной в отличие от «мнимой потери», которая имела бы место, если бы продукция могла быть продана с какой-то маржой, добавленной к цене покупки (что, например, является основной целью каждого торгового посредника до того, как продукция дойдет до конечного потребителя).



Для фермера, производящего свежую продукцию в цепочке поставок, определенный финансовый ущерб может быть определен с помощью цены, которую дистрибьютор согласился заплатить за продукцию фермера, которая не может быть реализована из-за потерь.

**Компонент II:** Расходы на утилизацию, которые один из участников цепочки поставок должен заплатить компании, занимающейся утилизацией. (Данный компонент может применяться или не применяться к участнику цепочки поставок в зависимости от того, какие нормативные акты об утилизации пищевых отходов действуют в конкретной стране или районе).

**Поэтому можно определить:**

**что в случае дистрибьюторов, оптовиков и производителей пищевых продуктов:**

цена, уплаченная за продукцию соответствующей денежной единице  $\times$  потери продовольствия = Потерянная стоимость закупленной продукции

**на уровне урожая:**

цена, предложенная за продукцию в соответствующей денежной единице  $\times$  потери продовольствия = Упущенная стоимость продаж

В обоих случаях и при необходимости с добавлением стоимости услуг по утилизации.

## VI. Предложение по единице измерения в виде грузовой фуры

Для иллюстрации данных о количестве потерь и отходов свежей продукции можно использовать «количественный анализ грузовых транспортных единиц», особенно для уровней цепочки после уровня урожая/хозяйства. В коммерческой практике под количеством отгруженной продукции понимается количество поддонов, которые были перевезены, проданы и куплены. Параметры и «картина» в виде полностью загруженных поддонов и грузовых фур кажутся более понятными для участников торговли свежими продуктами, чем объемы, выраженные только в метрических единицах. Более того, полностью загруженная обычная фура, как представляется, более позитивно ассоциируется с эффективностью.

В торговле свежей продукцией «промышленный поддон» является широко используемым обменным поддоном во всем мире. Длина поддона составляет 1 м, ширина – 1,5 м, а для безопасной работы на нем может размещаться груз весом 1 500 кг (Европейская ассоциация производителей поддонов, 2017 год). Обычная фура может быть загружена 26 промышленными поддонами.

Таким образом, данные о количестве потерь и отходов свежей продукции могут быть пересчитаны, как это показано на примере таблицы 2.

Таблица 2

**Пример пересчета в грузовые фуры количества потерь и отходов свежей продукции**

<i>Год (или месяц, или период времени)</i>	<i>Общий объем потерь продовольствия, выраженный в обычных полностью загруженных фурах</i>
2018	1 300 000 000 кг/(26 поддонов x 1 500 кг) = 33,33 млн фур (Ежегодная глобальная потеря продовольствия)

Следовательно, пересчет выглядит следующим образом:

$$\frac{\text{X кг потерь свежей продукции}}{39\ 000\ \text{кг}} = \text{«потери продовольствия, выраженные в полностью загруженных фурах»}$$

Таблица 3

Таблица учета потерь продовольствия (может использоваться на суточной, недельной или месячной основе)

Субъект	Ожидае- мый урожай (кг)	Собран- ный урожай (кг)	Продажная цена урожая в соответ- ствующей денежной единице/ кг	Урожай, доставленный следующему субъекту (кг)	Отбракованная, съедобная и не- продажная про- дукция из-за ограничений стандартов (кг)	Перевезен- ная на хра- нение про- дукция (кг)	Полученная в хранилище продукция (кг)	Продукция, предназна- ченная для упаковки (кг)	Упакован- ная про- дукция (кг)	Отбрако- ванная из-за ин- фициро- вания (кг)	Непродаж- ная/не соот- ветствующая требова- ниям размера продукция (кг)	Непродаж- ная продук- ция, возвра- щенная од- ним субъек- том другому (кг)	Оплаченная стоимость покупки в со- ответствую- щей денежной единице/ кг
Уровень производителя/ урожая													
Дистрибьютор													
Оптовый торговец/ производитель пищевых продуктов													
Упаковочный цех													
Хранение													
Сортировочный цех													