

**Воронежский государственный университет**

*Чудотворцев И.Г., Яценко О.Б.*

**Экспертиза продуктов пищевой  
промышленности**

*Учебное пособие*

*по специальности  
020101 (011000) – химия*

**Воронеж, 2005**

Утверждено научно-методическим советом химического факультета  
протокол № 4 от 7 декабря 2004 года

Авторы: Чудотворцев И.Г.  
Яценко О.Б.

Учебное пособие подготовлено на кафедре неорганической химии химического факультета Воронежского государственного университета

Рекомендуется для студентов IV курса дневного отделения, обучающихся по специализации «химия окружающей среды и химическая экспертиза»

Учебное пособие содержит основные материалы курса «Экспертиза продуктов пищевой промышленности», изложенные в удобной и компактной форме. Приводится большое количество справочного материала, полезного как при изучении данного курса, так и в практическом применении. Особое внимание уделяется проблеме пищевых и биологически-активных добавок, весьма актуальной на сегодняшний день.

## **Введение**

Экспертиза (от фр. *expertise*, лат. *espertus* – опытный) – исследование специалистом-экспертом каких-либо вопросов, решение которых требует специальных знаний в области науки, технологии, экономики, торговли и т.д.

Применительно к продуктам пищевой промышленности различают следующие важнейшие группы экспертизы: торговая, товароведная, санитарно-гигиеническая, ветеринарная и экологическая [1].

Товарная экспертиза – оценка экспертом основополагающих характеристик товаров, а также их изменений в процессе движения товаров. При проведении экспертизы могут оцениваться все основополагающие характеристики товара: ассортиментная, качественная, количественная, стоимостная или только их части.

*Товароведная экспертиза* – оценка потребительских свойств товаров по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям, а также показателей их количественных характеристик. Она осуществляется путем испытаний (измерений) или опроса и/или на основании информации на маркировке и/или в товарно-сопроводительных документах.

*Санитарно-гигиеническая экспертиза* – оценка свойств товаров, осуществляемая экспертами для подтверждения их санитарно-гигиенической безопасности.

*Ветеринарная экспертиза* – оценка ветеринарной безопасности, осуществляемая экспертами для подтверждения соответствия товаров установленным требованиям. Ветеринарная экспертиза обязательна только для пищевых продуктов животного происхождения.

*Экологическая экспертиза* – оценка экологических свойств товаров, проводится экспертами для установления влияния этих свойств на окружающую среду.

Кроме этого, в рамках товарной и товароведной экспертизы различают качественную и количественную экспертизу.

Количественная экспертиза включает определение независимыми экспертами массу товара (нетто), массу упаковки, количество упаковочных единиц, размер товара, его длину и другие подобные характеристики.

В настоящее время **Федеральным законом о качестве и безопасности пищевых продуктов** от 2000 года [2] предусмотрены следующие основные этапы контроля за качеством пищевых продуктов:

- регистрация продукта;
- лицензирование деятельности предприятия;
- сертификация продукта;
- государственный надзор и контроль;
- мониторинг качества и безопасности.

Непосредственно экспертиза продуктов осуществляется в основном на стадии сертификации (в зависимости от выбранной схемы сертификации). На

стадиях госнадзора и мониторинга осуществляется выборочная проверка отдельных показателей пищевых продуктов. При регистрации продукта происходит в основном экспертиза документов на него. Лицензирование предприятий, как в сфере производства продуктов, так и в сфере оптовой торговли, происходит после выдачи санитарно-эпидемиологического заключения и заключения ветеринарной службы.

Общая схема экспертизы представлена на рис. 1.

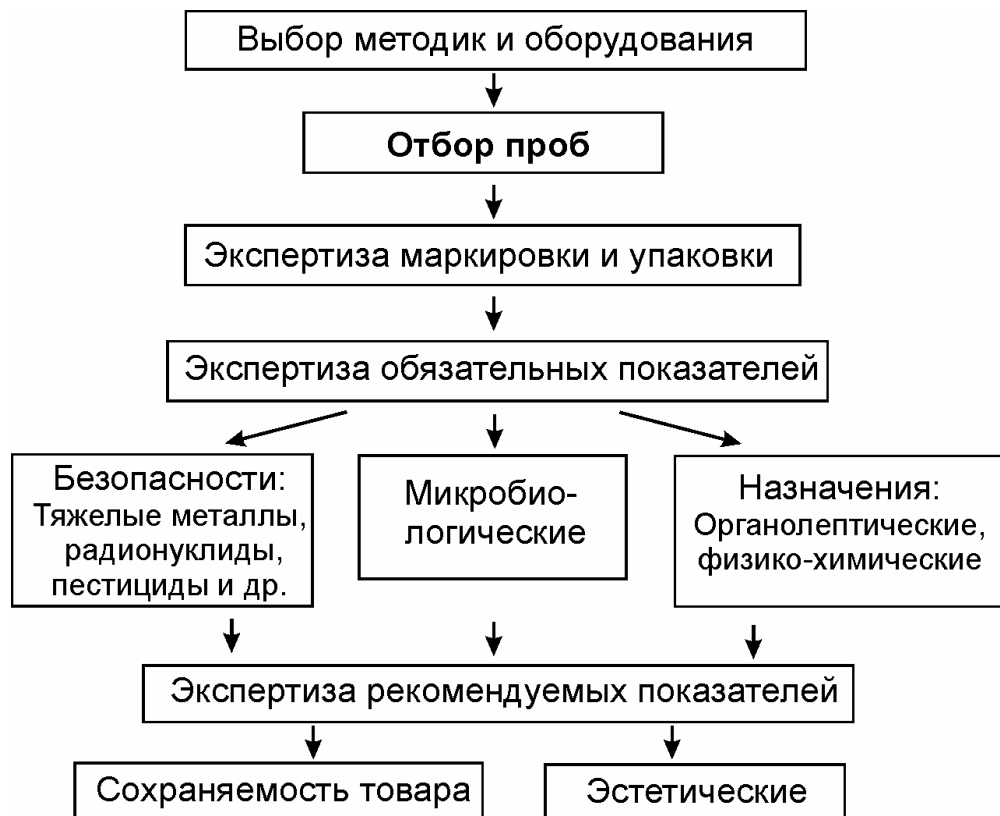


Рис. 1. Схема проведения экспертизы пищевых продуктов

Экспертиза продуктов пищевой промышленности может проводиться как по показателям *безопасности*, так по показателям *подлинности* продуктов. И если в первом случае оценивается наличие в продукте вредных примесей, то во втором оценивается его качество и пищевая ценность.

*Пищевая ценность* – понятие, отражающее всю полноту полезных свойств данного продукта. Она характеризуется прежде всего химическим составом данного продукта, то есть содержанием белков, жиров, углеводов, некоторых витаминов, микро- и макроэлементов, а также энергетической ценностью.

При проверке на фальсификацию проводится определение в продукте веществ, которые могут свидетельствовать о замене ряда компонентов на более дешевые, с нарушением технологии и соответствующей документации.

## 1. Нормативные документы

### 1.1. Нормативные документы, регулирующие контроль безопасности пищевых продуктов

Правовое регулирование в сфере обеспечения безопасности пищевых продуктов осуществляют, в первую очередь, законы Российской Федерации. Далее следуют нормативные акты, такие как постановления Правительства РФ, министерств и ведомств.



Рис. 2. Нормативно-правовые документы

Те нормативные документы, которые содержат конкретные требования к продуктам, способам их производства, методам определения их безопасности, называют *нормативно-техническими*. К ним относятся:

- *санитарные правила и нормы* (СанПиН), определяющие санитарно-гигиенические показатели продукции;
- *методические указания* (МУ), регламентирующие способы определения качества продуктов, их безопасности и т.п.;
- *стандарты*, которые подразделяются на государственные (ГОСТ), отраслевые (ОСТ), предприятий (СТП);
- *технические условия* (ТУ).

*Государственные стандарты* – это высшая категория стандартов в нашей стране. Они обязательны для всех предприятий и учреждений, и для всех отраслей. *Отраслевые стандарты* обязательны для предприятий и учреждений данной отрасли, *стандарты предприятий* обязательны лишь для определенных предприятий, действуют только на них и утверждаются их руководителями [3].

*Технические условия* устанавливают требования к конкретным типам и маркам продукции и разрабатываются обычно на продукцию, выпускаемую небольшими партиями, либо на осваиваемую в производстве продукцию.

Следует заметить, что ТУ, как правило, разрабатываются производителями самостоятельно, а документы, необходимые для утверждения ТУ в Санэпиднадзоре или Институте питания, не являются достаточно строгими.

Поэтому ТУ позволяет на легальной основе жертвовать качеством продуктов ради удешевления производства, что нередко используют недобросовестные производители. Заметим, что продукт, выпущенный по ТУ, не является опасным для здоровья. Можно говорить лишь о том, что качество такого продукта обычно уступает качеству продукта, произведенного по ГОСТу.

## 1.2 Сертификаты и их виды

Сертификация товара является одним из важных этапов контроля его качества. При сертификации оценку товара производит третья сторона (орган сертификации), не зависящая ни от поставщика, ни от потребителя продукции. В России главной организацией по сертификации является Госстандарт.

*Обязательная сертификация* проводится на соответствие обязательным требованиям ГОСТ или аналогичным им по статусу нормативным документам. Выдаваемый при этом сертификат называется сертификатом соответствия. При проведении экспертизы для получения этого сертификата в первую очередь учитываются показатели безопасности. Поэтому сертификат соответствия имеет еще второе название – *сертификат безопасности*. За рубежом также распространено название *сертификат качества*.

Кроме того, существуют следующие виды сертификатов:

- гигиенический;
- фитосанитарный;
- радиологического контроля;
- экологический.

**Гигиенический сертификат** обязателен на пищевое сырье, продукты питания, пищевые добавки, консерванты, материалы и изделия из них, контактирующие с пищевыми продуктами.

Выдача гигиенических сертификатов на продукцию осуществляется: Госкомсанэпиднадзором России - на продукты детского питания, пестициды, пищевые добавки, новые виды продовольственного сырья, а также продукцию, скупаемую в рамках международных договоров. Республиканскими, краевыми, областными, городскими (городов Москвы и Санкт-Петербурга) центрами санитарно-эпидемиологического надзора - на все иные виды продукции. Гигиенический сертификат можно рассматривать как дублирующий документ, удостоверяющий так же, как и сертификат соответствия, безопасность пищевых продуктов и сырья для потребителя.

**Фитосанитарный сертификат** требуется для зерна и других продуктов сельского хозяйства, вывозимых из России. Сертификат **радиологического контроля** также требуется при экспорте сельскохозяйственных продуктов.

**Экологический сертификат** необходим для того, чтобы официально заявить о том, что содержание экологически вредных примесей предлагаемых товарах не превышает пределов, установленных нормативно-техническими документами.

Получать экологический сертификат, в отличие от получения сертификата соответствия, не обязательно, однако он является одним из весьма значимых факторов повышения конкурентоспособности продукции.

Для проведения сертификации отечественный или иностранный заявитель направляет заявку установленной формы в орган по сертификации, аккредитованный в системе по группе однородной продукции. К органам по сертификации относятся: Госстандарт РФ, его территориальные центры по стандартизации, метрологии и сертификации, их испытательные лаборатории, а также другие государственные органы управления РФ.

Сертификация продовольственного сырья и пищевых продуктов животного происхождения осуществляется после ветеринарно – санитарной экспертизы (ветсаноценки).

### **Сертификация импортной продукции**

Для пищевых продуктов и сырья, ввозимых в Россию, сертификаты соответствия установленной формы выдаются только при наличии *гигиенического, ветеринарного или фитосанитарного сертификата*, подтверждающих их соответствие требованиям безопасности, специфическим для этих групп товаров.

В целях усиления контроля за качеством и безопасностью ввозимых в РФ продуктов питания с 1 мая 1997 г. запрещена продажа продуктов питания без информации на русском языке.

**Добровольная сертификация пищевой продукции**, включенной в номенклатуру продукции, подлежащей обязательной сертификации, может быть проведена:

- если продукция не предназначена для реализации гражданам для личных бытовых нужд либо для поставки в государственный материальный резерв;
- если продукция не предназначена для реализации на территории Российской Федерации;
- если по требованию заявителя необходимо дополнительно к обязательным требованиям нормативных документов подтвердить также такие требования, соответствие которым, согласно законодательству Российской Федерации, не подтверждается при обязательной сертификации.

Добровольная сертификация проводится на соответствие показателям нормативных, технических или иных документов, представленных заявителем (стандарты, технические условия, санитарные правила и нормы, гигиенические нормативы, гигиенические заключения, технические задания, требования контракта и др.).

Добровольная сертификация продукции, подлежащей обязательной сертификации, **не может заменить** обязательную сертификацию такой продукции.

## 2. Токсические вещества

При экспертизе продуктов по показателям безопасности в первую очередь определяют в них токсические вещества - *тяжелые металлы, радионуклиды, пестициды, нитраты, микотоксины* и др. По большей части эти вещества имеют техногенное происхождение.

Иногда по отношению ко всем токсическим веществам используют термин «ксенобиотики». Собственно *ксенобиотиками* называются вещества, чужеродные для человеческого организма (ksenos – чуждый) и не встречающиеся в нем в нормальном состоянии. В первую очередь, к ксенобиотикам следует отнести радионуклиды и пестициды. Тяжелые металлы обычно присутствуют в организме, хотя и в очень небольших количествах, поэтому в строгом смысле ксенобиотиками не являются. Однако в количествах, превышающих естественный уровень, они могут быть чрезвычайно токсичны.

Такие вещества подлежат обязательной проверке при выдаче сертификата безопасности. Допустимые уровни содержания различных токсических веществ в конкретных продуктах устанавливаются СанПиН [4].

### 2.1 Тяжелые металлы

Наиболее опасны так называемые мягкие тяжелые металлы – кадмий, ртуть, свинец. Ионы этих металлов являются хорошими комплексообразователями, а поэтому способны образовывать прочные связи с различными биологически активными центрами. При этом они вытесняют естественные ионы и ингибируют металлоферменты. В результате в организме возникают многочисленные нарушения – изменяется проницаемость клеточных мембран, замедляется синтез белков, нарушаются процессы энергообмена. Кроме того, существуют доказательства канцерогенных свойств широкого ряда металлов и их соединений, в т.ч. хрома, кадмия, мышьяка.

Согласно действующих нормативам, в пищевых продуктах определяются **свинец, мышьяк, кадмий и ртуть**. В консервах в сборной жестяной таре также определяются **олово и хром** [4]. Железо, медь и цинк в настоящее время не подлежат контролю в пищевых продуктах. В небольших количествах эти элементы полезны для организма. Железо входит в гемоглобин крови, где содержится до 70% от его общего содержания в организме. Медь входит в гемоцианин, который связан с функцией кроветворения. Присутствие цинка, входящего в состав некоторых ферментов, необходимо для нормальной функции гормонов гипофиза, надпочечников и поджелудочной железы. В больших количествах эти элементы могут быть токсичны для человека и вызвать отравление. Однако в пищевых продуктах они, как правило, не содержатся в опасных количествах.

Предельно допустимые уровни содержания тяжелых металлов в некоторых продуктах приведены в таблице 1.



**Допустимые уровни содержания тяжелых металлов в различных продуктах [4]**

Вещество	Содержание мг/кг продукта					
	Мясо, колбасы	Молоко и молочные продукты	Рыба и рыбопродукты	Зерно и мука	Овощи, фрукты, ягоды	Питьевая вода
<b>Свинец</b>	0,5	0,1	1,0	0,5	0,4-0,5	0,03
<b>Мышьяк</b>	0,1	0,05	1,0 -5,0	0,2	0,2-0,5	0,05
<b>Кадмия</b>	0,05	0,03	0,2	0,1	0,03-0,1	0,001
<b>Ртуть</b>	0,03	0,01	0,3-1	0,03	0,02-0,1	0,0005

Примечание: Допустимый уровень содержания олова в консервах 200 мг/кг, хрома – 0,5 мг/кг.

**Меры предосторожности.** Тяжелые металлы могут накапливать некоторые овощи – капуста, сельдерей, салат, свекла и редька. Почва на расстоянии до 300 метров от автомобильных дорог обычно загрязнена солями тяжелых металлов. В частности, в ней может содержаться свинец, поскольку тетраэтилсвинец добавляется в автомобильное топливо в качестве антидетонатора. Также почва может быть загрязнена металлами вблизи промышленных предприятий. Поэтому лучше избегать употреблять в пищу овощи, выращенные в таких местах [5].

Кроме того, свинец накапливается при длительном хранении в консервах, хранящихся в сборной жестяной таре. Не рекомендуется хранить такие консервы больше 5 лет.

## 2.2 Радионуклиды

Радионуклиды, встречающиеся в природе, могут иметь *естественное* или *техногенное* происхождение. Природные радионуклиды, как правило, не представляют серьезной опасности для человека.

Среди техногенных радионуклидов некоторые подвержены быстрому распаду (их называют короткоживущими), а некоторые могут существовать в природе в течение десятков и сотен лет. Эти радионуклиды представляют наибольшую опасность, поскольку могут переходить из почвы в продукты питания.

В настоящее время обязательной проверке подлежат два изотопа - **цезий-137** и **стронций-90**. Оба они относятся к долгоживущим радионуклидам техногенного происхождения. Большая часть этих радионуклидов попала в природную среду в результате испытаний ядерного оружия и аварий на

атомных станциях. Некоторое количество попадает в природу благодаря работе горнодобывающей промышленности, научных, медицинских и других учреждений, работающих с радиоактивными веществами.

Попадание радионуклидов с пищей особенно опасно для человека, поскольку при этом происходит **внутреннее облучение** организма. Внутреннее облучение является более опасным, чем внешнее, поскольку затрагивает непосредственно жизненно важные органы. Наиболее радиочувствительными клетками являются клетки постоянно обновляющихся тканей и органов, такие как костный мозг, половые железы, селезенка и др. Следствием этого облучения могут являться угнетение механизмов иммунитета и повышение чувствительности к возбудителям инфекционных заболеваний.

Допустимые нормы содержания радионуклидов вырабатывают с учетом среднего потребления данного вида продуктов и ряда других факторов.

Таблица 2

**Допустимые уровни содержания радионуклидов в различных продуктах [4]**

Изотоп	Допустимые уровни содержания, Бк/кг продукта							
	Мясо, мясо-продукты	Молоко и молоч. продукты	Молочные консервы	Рыба и рыбо-продукты	Зерно, мука,	Хлеб, булочные изделия	Кондитер. изделия	Картофель, овощи
<b>Цезий-137</b>	160-320	100	300	130	50-70	40	160	120
<b>Стронций-90</b>	50-200	25	100	100	30-60	20	100	40

Для измерения активности радионуклида в радиоактивном источнике используют, в основном, две единицы – **кюри (Ки)** и **беккерель (Бк)**. Кюри равен активности радиоактивного вещества (препарата), в котором за 1 с происходит  $3,7 \cdot 10^{10}$  актов распада. Кюри является устаревшей единицей измерения, хотя и применяется до сих пор в литературе.

В СИ для измерения активности радионуклида служит беккерель (Бк) – активность вещества, в котором за 1 с происходит 1 распад.

$$1 \text{ Ки} = 3,7 \times 10^{10} \text{ Бк.}$$

Для измерения удельной массовой активности используют **Бк/кг**.

**Меры предосторожности.** Необходимо отметить, что наибольший уровень содержания радиоактивных веществ характерен для грибов. Особенно сильно накапливают радиацию *свинушки, масленок осенний, польский гриб*. Эти грибы составляют группу так называемых «аккумуляторов» радиации. Несколько меньше накапливают радионуклиды *груздь черный, сыроежки, волнушка*

*розовая*. Также существенные количества радионуклидов накапливают лесные ягоды, в особенности клюква.

Кулинарная обработка позволяет снизить концентрацию радионуклидов в несколько раз. Так, с картофеля и свеклы при чистке удаляется 60-80% радионуклидов, во время варки до 60%, а при отваривании с 2-3-х кратной сменой воды - количество радионуклидов уменьшается в 2-3 раза.

Отваривание очень эффективно и для грибов – при варке 30-60 минут с двухкратной сменой воды содержание радионуклидов уменьшается в 2-10 раз, при этом в наибольшей степени уменьшение характерно для пластинчатых видов грибов.

К продуктам, выводящим радионуклиды из организма, относятся все продукты, богатые грубой клетчаткой, в особенности пектинами. Пектины содержатся в citrusовых, крыжовнике, белой смородине, рябине, во многих фруктах и ягодах [5].

### 2.3 Нитраты и нитриты

Присутствие нитратов в растениях является нормальным, поскольку они являются основным источником азота, необходимого для их жизнедеятельности.

В то же время у животных и человека высокие дозы нитратов могут вызвать отравление и даже привести к смерти. При этом нитраты опасны для человека не сами по себе, а в связи с тем, что в организме они способны восстанавливаться до нитритов и нитрозаминов. Если в организм человека поступают высокие дозы нитратов, через 4–6 ч появляются тошнота, одышка, посинение кожных покровов, диарея. Механизм воздействия нитритов и нитрозаминов на организм связан с окислением двухвалентного железа, содержащегося в гемоглобине, в трехвалентное. При этом гемоглобин теряет способность переносить кислород, и он перестает поступать к тканям в необходимом количестве.

По нормам ВОЗ, допустимой суточной дозой нитратов для человека считается 5 мг на каждый килограмм его веса. При среднем весе 70 кг это соответствует 350 мг нитратов в сутки.

Согласно существующим нормативам, нитраты контролируются только в овощах и фруктах, поскольку в других продуктах их концентрация, как правило, лежит значительно ниже предельно допустимой. В колбасных изделиях, рыбе и рыбных консервах контролируются нитрозамины, поскольку нитриты натрия и калия используются как пищевые добавки, позволяющие придать мясу яркий красный цвет.

Предельно допустимое содержание нитратов в различных овощах (согласно СанПин [4] ) приведено в табл. 3.

**Меры предосторожности.** Большим накоплением нитратов отличаются черная редька, свекла, салат, щавель, редис, ревень, сельдерей, шпинат. Следует иметь в виду, что парниковые овощи обычно содержат более высокие концентрации нитратов, чем овощи, растущие в обычном грунте. Кабачки

могут содержать до 700 мкг/кг нитратов. Больше всего их в тонком слое под самой кожицей и около хвостика. Поэтому хвостовую часть кабачка лучше удалять, а кожуру снимать толстым слоем [5].

Таблица 3

### Допустимое содержание нитратов в некоторых овощах

Продукты	мг/кг продукта	Продукты	мг/кг продукта
картофель	250	огурцы	150
капуста белокочанная ранняя	900	свекла столовая	1400
капуста белокочанная поздняя	500	лук репчатый	80
морковь ранняя	400	лук-перо	600
морковь поздняя	250	лиственные овощи (салаты, петрушка, сельдерей, киндза, укроп и т.п)	2000
томаты	150	перец сладкий	200
то же в защищенном грунте	300	кабачки	400

Кулинарная обработка снижает количество нитратов в продуктах. Так, очистка, мытье, вымачивание уменьшают на 5-15% содержание нитратов в продукте, а при варке картофеля 80% нитратов переходит в отвар. Морковь, капуста, брюква теряют при варке до 70%, столовая свекла – до 40% нитратов.

Салаты и плодовоовощные соки желательно употреблять свежеприготовленными. Хранение их не очень длительное время даже в холодильнике способствует размножению в них микрофлоры, восстанавливающей  $\text{NO}_3^-$  -ионы до опасных для человека ионов  $\text{NO}_2^-$ . Измельчение овощей создает хорошие условия для размножения микроорганизмов, восстанавливающих нитраты в нитриты.

## 2.4 Пестициды

Проблема загрязнения продуктов пестицидами возникла во второй половине 20 века. Пестициды (от лат. *pestis* – зараза и *caedo* – убиваю) – химические препараты, к которым относятся:

- **гербициды** – для борьбы с сорняками;
- **инсектициды** – для борьбы с вредителями;
- **фунгициды и бактерициды** – для борьбы с болезнями сельскохозяйственных растений.

Большинство пестицидов – синтетические органические вещества. Попадая в различные объекты окружающей среды, пестициды накапливаются в

них либо включаются в различные миграционные цепи. Многие пестициды способны длительно сохраняться в среде обитания людей, попадая из одного объекта среды в другой и превращаясь в более токсичные соединения. Период полураспада в почве большинства хлорорганических пестицидов превышает 1,5 года, а в случае ДДТ и дельдрин - 15-20 лет.

Все пестициды являются **сильно токсичными** для человека веществами. Одним из наиболее опасных эффектов воздействия пестицидов является их репродуктивная токсичность для млекопитающих, в том числе для человека. В связи с большой опасностью применение многих пестицидов (например, ДДТ) в настоящее время строго запрещено.

Во всех видах продовольственного сырья и пищевых продуктов контролируются пестициды: *гексахлорциклогексан* (альфа, бета, гамма-изомеры), *ДДТ и его метаболиты*.

В зерне и продуктах переработки контролируются также *ртутьорганические пестициды, 2,4-Д кислота, ее соли и эфиры*. Те же соединения контролируются в рыбе и рыбопродуктах [4].

Определить содержание пестицидов в продуктах в домашних условиях практически невозможно. Однако исследования показывают, что остатки многих пестицидов могут быть удалены со свежих продуктов в процессе их мытья.

## 2.5 Микотоксины

Яды, образуемые некоторыми видами плесневых грибов, называют *микотоксинами* (от греч. *mykos* – гриб). Многие виды этих грибов паразитируют на зерновых культурах, кукурузе и других растениях, употребляемых в пищу человеком, а также используемых для подкормки домашних животных.

В нашей стране наиболее часто встречаются микотоксины: ДОН, или вомитоксин, Т-2 токсин, зеараленон и афлатоксин. Нередки случаи обнаружения в корме фузариевой кислоты и фумонизина, иногда - ократоксина А.

Основные источники опасных для человека микотоксинов - кукуруза, пшеница, рис, арахис и другие культуры. Однако микотоксины могут также переходить в продукты животного происхождения.

Содержание микотоксинов - афлатоксина В<sub>1</sub>, дезоксиниваленола (вомитоксина), зеараленона, Т-2 токсина, патулина - контролируется в пищевых продуктах растительного происхождения, афлатоксина М<sub>1</sub> - в молоке и молочных продуктах.

**Меры предосторожности.** Заплесневелые или вызывающие подозрение по другим причинам продукты не следует использовать ни в коем случае. Особенно это касается непроверенных зерновых продуктов (зерно, крупы, хлопья и др.), которые невозможно вновь сделать съедобными в домашних условиях.

### 3. Пищевые добавки

Пищевые добавки на сегодняшний день получили очень широкое распространение. В связи с необходимостью указывать все вводимые в продукт пищевые добавки (порой, довольно длинные например, *орто-фосфат калия 2-замещенный*), в 70-е годы в Европе была введена система универсальных кодов. Именно этот трехзначный европейский код является в настоящее время самым распространенным в мире. Согласно ему, добавка E300, например, означает аскорбиновую кислоту, а E330 – лимонную кислоту.

Первая буква E в кодах происходит от слова «Европа». Каждому типу пищевых добавок отводятся определенные номера, обычно в пределах сотни (табл.4). Эта классификация называется "Codex Alimentarius".

Таблица 4

#### Классификация пищевых добавок в системе «Codex Alimentarius»

E100 – E182	<b>Красители</b>	Усиливают или восстанавливают цвет продукта
E200 – E299	<b>Консерванты</b>	Повышают срок хранения продуктов, защищая их от микробов, грибов, бактериофагов, химические стерилизующие добавки при созревании вин, дезинфектанты
E300 – E399	<b>Антиокислители</b>	Защищают от окисления, например, от прогоркания жиров и изменения цвета.
E400 – E499	<b>Стабилизаторы. Загустители</b>	Сохраняют заданную консистенцию. Повышают вязкость.
E500 – E599	<b>Эмульгаторы</b>	Создают однородную смесь несмешиваемых фаз, например, воды и масла
E600 – E699	<b>Усилители вкуса и аромата</b>	Усиливают или восстанавливают вкус или аромат продукта
E900 – E999	<b>Пеногасители</b>	Предупреждают или снижают образование пены.

Глазирователи, подсластители, разрыхлители, регуляторы кислотности и другие не классифицированные добавки входят во все указанные группы, а также в новую группу E1000. Общее число добавок в настоящее время значительно превосходит тысячу, так что в некоторых случаях код становится уже не трехзначным, а четырехзначным. Так, можно встретить код E1503 – касторовое масло.

### 3.1. Опасные пищевые добавки

Первоначально при введении трехзначного европейского кода предполагалось, что все добавки, которым присвоены обозначения, будут безопасными. Однако в ходе дальнейших исследований выяснилось, что многие из уже зарегистрированных добавок представляют опасность.

В настоящее время в Российской Федерации **запрещены для использования** пять пищевых добавок, приведенных в приложении 1. Отметим, что краситель E123 амарант получают синтетически и он не имеет ничего общего с одноименным растением.

Однако кроме этих пяти добавок многие добавки не разрешены в России, потому что не прошли весь комплекс необходимых испытаний. Использовать такие добавки в продуктах также нельзя. Впрочем, среди разрешенных и широко используемых пищевых добавок, по мнению многих, есть большое количество тех, которые представляют ту или иную опасность для здоровья. Они также приводятся в приложении 1.

### 3.2. Цветовые добавки

Красители используют как для восстановления природного цвета продукта, утраченного в процессе обработки и хранения, так и для окрашивания бесцветных продуктов.

Пищевые красители подразделяют на *натуральные, синтетические и идентичные натуральным*.

**Натуральные** (природные) пищевые красители - это красящие вещества, выделенные *физическими* способами из растительных и животных источников. Наряду с красящими веществами природные красители могут содержать пектиновые, белковые, сахаристые соединения и витамины.

**Синтетические пищевые красители** - это органические соединения, не встречающиеся в природе. В отличие от натуральных, синтетические пищевые красители не обладают биологической активностью и не содержат ни вкусовых веществ, ни витаминов. При этом данные красители имеют значительные технологические преимущества по сравнению с натуральными, поскольку менее чувствительны к условиям технологической переработки и хранения. Примеры синтетических красителей - желтый «солнечный закат» E110, Индигокармин E132.

Красители, **идентичные натуральным**, - это те же красящие вещества, которые встречаются в природе, но полученные микробиологическим и химическим путем. В ряде случаев краситель, идентичный натуральному, отличается обозначением от природного. Например, бета-каротин, получаемый из моркови, обозначают E160a ii, а получаемый синтетически – обозначают E160a i. Другой распространенный природный краситель – сахарный колер E 150d. Эта же классификация принята для ароматизаторов и ряда других типов красителей.

### 3.3. Консерванты и антиоксиданты

Наиболее распространенную группу пищевых добавок составляют **консерванты**. Использование консервантов было известно с древнейших времен. Одним из первых консервантов можно считать поваренную соль. Консерванты предназначены для продления срока годности вещества. Их присутствие оказывает угнетающее воздействие на микроорганизмы порчи.

Одним из самых распространенных консервантов на сегодняшний день является **бензоат натрия E211**. В природе бензойная кислота и ее соли содержится в некоторых ягодах (например, в клюкве и бруснике), обуславливая способность этих ягод храниться в течение долгого времени. Следует отметить, что у детей бензойная кислота нейтрализуется и выводится из организма гораздо медленнее, чем у взрослых. Поэтому для детского организма продукты, содержащие бензоаты, в больших количествах могут представлять опасность [5].

**Антиоксиданты** также предназначены для продления срока годности. Они предохраняют продукты от окисления кислородом воздуха, обычно при этом с воздухом взаимодействует сам антиоксидант. Наиболее часто антиоксиданты используют в случае жировых продуктов. Жиры подвергаются окислительной порче, так называемому «прогорканию». При этом они становятся горькими, в них накапливаются токсичные низкомолекулярные вещества – альдегиды, кетоны, перекиси и др.

Самым известным природным антиокислителем является **аскорбиновая кислота E300**. Наибольшее распространение среди искусственных антиоксидантов получили производные фенолов: бутил(гидр)оксианизол, бутил(гидр)окситолуол, изоаскорбат натрия E316 и т.д.

Также антиокислительные свойства проявляют **токоферролы** (витамин E). В природных растительных маслах они присутствуют в заметных количествах, защищая их от прогоркания. Однако эти вещества разрушаются при обработке масла – рафинировании, дезодорировании и т.п.

### 3.4. Подсластители и сахарозаменители

Подсластители разделяют на сахарозаменители и интенсивные подсластители (см. табл.5). Сахарозаменители имеют природное происхождение, по сладости близки к сахару. Кроме сладкого вкуса они также заменяют другие функции сахара в организме. Интенсивные подсластители в основном получены искусственно, по сладости они превосходят сахар в десятки и сотни раз. Их калорийность при этом равна нулю или очень мала. Организмом они не усваиваются и в ряде случаев способны вызвать те или иные побочные эффекты [7].



### Калорийность и сладость натуральных сахаров и сахарозаменителей [7]

Группа	Название	калорий- ность, ккал/г	Коэфф-т сладости	Источники
Сахара	сахароза	3,95	1	свекловичный сахар, тростниковый сок
	фруктоза	3,76	1,2-1,8	мед, виноград, груши, яблоки, малина, крыжовник, смородина
Сахаро- замени- тели	ксилит <b>E 967</b>	2,4 – 4	около 1	содержится в ксилане березовой древесины, овощах и фруктах
	сорбит <b>E420</b>	2,4 – 4	0,3 – 0,5	плоды рябины, сливы, яблони, морские водоросли
Интен- сивные подсла- стители	сахарин <b>E954</b>	очень малая	300 – 500	в природе не встречаются, получены искусственно
	аспартам <b>E951</b>		около 200	
	цикламат <b>E952</b>		30-50	
	ацесульфам К <b>E950</b>		200	
	сукралоза <b>E955</b>		600	

Применение интенсивных подсластителей в диетологии оправдано лишь в том случае, когда речь идет о сахарном диабете. Применение этих веществ для похудения может привести к обратным последствиям, поскольку организм реагирует на них в начале так же, как на сахар, а затем при «обнаружении» подмены начинает расходовать жировую ткань. При следующем употреблении углеводов организм начинает интенсивно накапливать жировую ткань, чтобы не только компенсировать расходы, но и создать необходимый запас [7].

Наиболее часто применяемый в настоящее время подсластитель аспартам по ряду данных относится к опасным пищевым добавкам. Наряду с обычным аспартамом используется аспартам из генетически модифицированных источников.

### 3.5 Усилители вкуса

Первое усиливающее вкус вещество было открыто в Японии в 1908 г. в одной из традиционно используемых приправ, и им оказался глутамат натрия. В настоящее время широко используется как сама *глутаминовая кислота*, так и ее соли. Действие глутаминовой кислоты связано с усилением вкуса веществ, к

которым она добавляется. Сама глутаминовая кислота в чистом виде безвкусна, однако даже небольшое количество пищевых волокон мяса или грибов в сочетании с ней дает соответствующий интенсивный вкус.

Рекламировать глутаминовую кислоту как полезную пищевую добавку неправильно, поскольку она не относится к незаменимым аминокислотам и вырабатывается в организме в достаточном количестве.

Наряду с глутаматами используют гуаниловую кислоту и инозиновую кислоты и их соли – гуанилаты и инозинаты. Усилители вкуса наиболее часто используются в супах быстрого приготовления, в бульонных кубиках, различных приправах.

При частом употреблении продуктов с усилителями вкуса может вызвать «синдром китайского ресторана» - жар, головная боль, сердцебиение и тошнота, возникающие после приема пищи [7].

### 3.6. Эмульгаторы и стабилизаторы

Некоторые пищевые добавки предназначены для изменения структуры и физико-химических свойств пищевых продуктов. К этой группе относятся *загустители, желеобразователи, пищевые поверхностно-активные вещества, стабилизаторы, разрыхлители*.

В природе жидкости, не смешивающиеся между собой (например, масло и вода), образуют эмульсии, которые со временем распадаются. Поскольку некоторые продукты представляют собой именно такие эмульсии, для их действия используют **эмульгаторы**. Эмульгатор стабилизирует тот тип эмульсии, в дисперсионной среде которой он лучше растворим. Например, маргарин представляет собой эмульсию типа "вода в масле", а майонез представляет собой эмульсию "масло в воде".

Наиболее популярными пищевыми эмульгаторами являются моно- и диглицериды жирных кислот (Е 471), эфиры глицерина, жирных и органических кислот (Е 472), лецитины, фосфатиды (Е 322) и др.

**Загустители** - вещества, увеличивающие вязкость пищевых продуктов улучшают и сохраняют структуру продуктов, оказывая при этом положительное влияние на вкусовое восприятие.

В качестве загустителей применяются кислые гидроколлоиды с остатками уроновой кислоты (например, трагакант Е 413, гуммиарабик Е 414), а так же нейтральные соединения (например, камедь бобов рожкового дерева Е 410 и гуар Е 412). К этой же группе относятся различные виды крахмалов.

Все загустители, разрешенные для применения в пищевых продуктах, встречаются в природе. Пектины и желатин являются природными компонентами пищевых продуктов, регулярно употребляемых в пищу: овощей, фруктов, мясных продуктов. Почти все они, за исключением крахмалов и желатина, являются растворимыми балластными веществами.

#### 4. Биологически активные добавки – БАД

**Биологически активные добавки** - природные (идентичные природным) биологически активные вещества, предназначенные для употребления одновременно с пищей или введения в состав пищевых продуктов. Биологические добавки отличаются от пищевых добавок тем, что содержат *биологически активные вещества*. БАД также отличаются от лекарственных препаратов. На упаковке БАД и в рекламе о них недопустимы рекомендации типа: защищает от: ..., уменьшает содержание холестерина в крови, предназначается для нормализации кровяного давления и т. д.

Можно условно сказать, что БАД занимают промежуточное положение между продуктами питания и лекарственными средствами.

##### Классификация БАД

Биологически активные добавки к пище делят на две группы: *нутрицевтические* средства и *парафармацевтические* препараты.

Ингредиентами парафармацевтиков, как правило, являются произрастающие в России и других странах мира лекарственные и пищевые растения, такие, как боярышник, жень-шень, элеутерококк, мята, валериана, одуванчик, крушина, и менее знакомые, экзотические — щитоватник азиатский ("готу кола"), гинкго билоба, перец кава кава, кошачий коготь, сарсапариль и многие другие.

Особенности двух групп биологически активных добавок приведены в следующей таблице.

К веществам, используемым в качестве БАД, предъявляются определённые требования. Нутрицевтические средства, являющиеся источниками пищевых веществ, применяются в дозах, не превышающих **6-суточных потребностей** человека. При этом содержание витаминов не должно превышать суточную потребность **более чем в три раза** для витаминов А, D, В1, В2, В6, В12, ниацина, фолиевой кислоты, пантотеновой кислоты, биотина и **не более чем в 10 раз** - для витаминов С и Е. Суточная доза парафармацевтического средства не должна превышать **разовую терапевтическую дозу**, определённую при применении этих веществ в качестве лекарственных средств, при условии приёма БАД не менее двух раз в сутки.

В настоящее время установлены следующие требования к рекламе БАД:

- нельзя рекламировать БАД как уникальное, наиболее эффективное и безопасное, без побочных эффектов средство;
- нельзя вводить потребителя в заблуждение, что природное происхождение БАД является гарантией его безопасности;
- нельзя создавать впечатления о ненужности участия врача при использовании БАД.

### Нутрицевтики и парафармацевтики

	Нутрицевтики	Парафармацевтики
состав	витамины или их предшественники, макро- и микроэлементы (Fe, Ca, Se, Zn, F и др.), полиненасыщенные жирные кислоты, незаменимые аминокислоты, некоторые моно- и дисахариды, пищевые волокна	биофлавоноиды, алкалоиды, гликозиды, сапонины, органические кислоты, эфирные масла, полисахариды, то есть препараты растительного и животного происхождения или их синтетические аналоги
цель применения	улучшение пищевого статуса человека, укрепление здоровья и профилактика ряда заболеваний	профилактика и вспомогательная терапия различных патологических состояний и регуляция деятельности организма в границах функциональной активности
экспертиза	экспериментальные и клинические исследования эффективности обычно не проводятся, их химический состав хорошо изучен	объем исследований расширен и включает <i>обязательное проведение экспериментальных и клинических исследований</i>
применение	допускается применение без консультации с врачом, если человек здоров и не использует при этом лекарств	применение без консультации с врачом <i>не допускается</i>

При изготовлении БАД не разрешается использование ингредиентов, которые могут представлять опасность для организма – антибиотики, гормоны, растения с наркотическим эффектом, потенциально опасные ткани животных (например, мозг и череп), ткани и органы человека. Также не разрешается использование синтетических неприродных веществ.

Распространение населению биологически активных добавок к пище, на которые имеются регистрационные удостоверения, должно осуществляться через аптеки или специализированные магазины, торгующие диетическими продуктами.

## 5. Микроорганизмы в продуктах питания

Определение *микробиологических* показателей, т.е. содержания различных микроорганизмов в продуктах питания обязательно при экспертизе пищевых продуктов. В то же время воздействие различных групп микроорганизмов на человека может значительно отличаться. В основе классификации микроорганизмов (рис. 3) лежит их потенциальная опасность, или *патогенность* для человека.

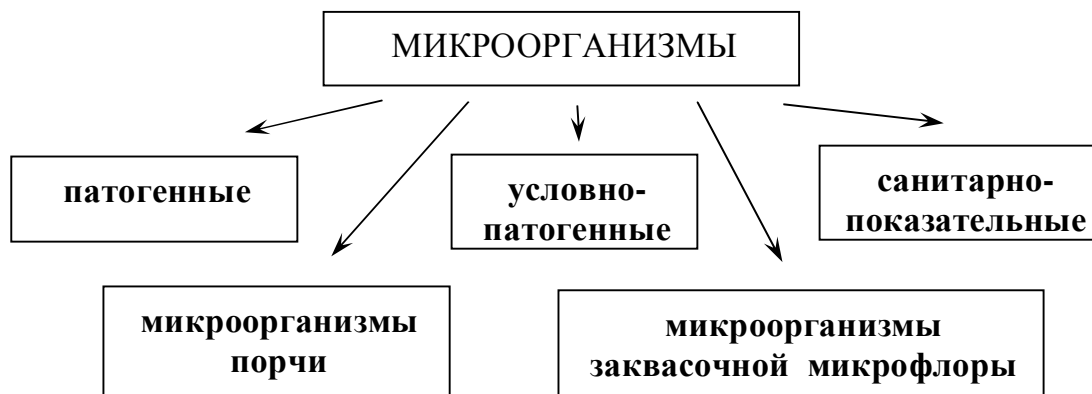


Рис.3. Классификация микроорганизмов

К **патогенным микроорганизмам** относятся те, попадание которых в организм обязательно ведет к развитию инфекционных заболеваний. Это связано с тем, что оптимальной средой для развития этих микроорганизмов является среда, отличающаяся от той, которая создается в организме здорового человека. Наличие патогенных микроорганизмов и возбудителей паразитарных заболеваний, их токсинов, вызывающих инфекционные и паразитарные болезни в пищевых продуктах не допускается<sup>1</sup>. Типичными представителями этой группы являются сальмонеллы и *Listeria monocytogenes*, вызывающие листереллез. Сюда также относятся *Clostridium botulinum* – токсин ботулизма.

**Условно-патогенные микроорганизмы** способны вызывать заболевание человека только при определенных условиях. Сюда относятся *E. coli*, *S. aureus*, бактерии рода *Proteus*, *B. cereus* и *сульфитредуцирующие клостридии*, *Vibrio parahaemolyticus*.

К **санитарно-показательным микроорганизмам** относятся бактерии группы кишечных палочек (БГКП), стрептококки и стафилококки и некоторые другие. Это, как правило, *комменсалы* (т.е. живут в организме человека), но при изменении условий сосуществования с хозяином они могут вызывать болезнетворные процессы, т.е. проявлять условно-патогенные свойства.

<sup>1</sup> согласно нормативам, не допускается наличие патогенных микроорганизмов в 25 граммах продукта.

**Микроорганизмы заквасочной микрофлоры** и пробиотические микроорганизмы (молочнокислые микроорганизмы, пропионовокислые микроорганизмы, дрожжи, бифидобактерии, ацидофильные бактерии и др.) встречаются в продуктах с нормируемым уровнем биотехнологической микрофлоры и в пробиотических продуктах

**Микроорганизмы порчи** – это дрожжи и плесневые грибы, молочнокислые бактерии. (Молочнокислые бактерии, в зависимости от продукта, могут выступать в роли микроорганизмов порчи или заквасочной микрофлоры).

Нормирование микробиологических показателей безопасности пищевых продуктов осуществляется для большинства групп микроорганизмов по альтернативному принципу, т.е. **нормируется масса продукта, в которой не допускаются бактерии.**

В других случаях норматив отражает **количество колониеобразующих единиц в 1 г (мл) продукта** (КОЕ/г, мл). Например, в овощах и фруктах допустимый уровень содержания плесеней составляет 100 КОЕ/г, в хлебобулочных изделиях – не более 50 КОЕ/г.

**Меры предосторожности.** Наибольшее количество опасных микроорганизмов содержится в продуктах животного происхождения, особенно в сыром или полусыром мясе и рыбе. Например, основными источниками хорошо известной сальмонеллы являются сырые и полусырые яйца, не до конца приготовленная птица и мясо. Условно-патогенная бактерия **Vibrio vulnificus**, вызывающая гастроэнтерит, встречается в *сырых или не до конца приготовленных морских продуктах*. Поэтому меры безопасности в данном случае достаточно просты – продукты необходимо тщательно проваривать. Желательно выделить для разделки мяса, птицы и рыбы особую доску и не использовать ее для нарезки хлеба и для других продуктов, каждый раз тщательно промывать после использования. Фрукты и овощи следует тщательно мыть.

### О бактериальных культурах

Некоторые продукты питания являются полезными как раз по той причине, что содержат большое количество определенных видов бактерий. К таким продуктам относятся, например, йогурты. В «живом» йогурте на 1 г продукта должно приходиться не менее 10 млн. клеток молочных бактерий.

Такой йогурт имеет срок хранения 1-2 недели и должен храниться только в холодильнике при температуре не выше 8 °С. Если срок годности йогурта на упаковке составляет месяц или больше, то он содержит большое количество консервантов или в нем нет живой бактериальной культуры [7].

Фруктовые добавки в йогуртах обычно имеют чисто искусственное происхождение, а поэтому могут только снизить полезность этого продукта, а в ряде случаев сделать его и вредным. Наличие окраски должно вызвать настороженность у покупателя.

## 6. Генетически модифицированные продукты

Первое генетически измененное растение было выведено в 1983 году. В 1994 году в США началась продажа генетически модифицированных (ГМ) помидоров. В настоящее время наиболее часто используют генетически модифицированную сою (30% от всего мирового производства), хлопок (16%), кукурузу (7%) и некоторые другие растения. Больше всего ГМ-продуктов употребляют в США, Канаде и Аргентине. Генетически модифицированные овощи отличаются большей устойчивостью к вредителям, пестицидам и другим неблагоприятным факторам. В ряде случаев они также имеют более высокую пищевую ценность.

На сегодняшний день опасность генетически модифицированных продуктов не доказана однозначно. Также не доказана и безопасность этих продуктов. Нет единства мнений по этому поводу и в научном сообществе. Возможные опасения связаны, в первую очередь, с непредсказуемостью влияния таких продуктов на ДНК человека. Известны многочисленные случаи, когда ГМ-продукты вызывали аллергию, однако все эти случаи связаны не с самим продуктом, а с аллергическим действием растения, из которого брался на пересадку *прививаемый ген*.

В Российской Федерации в настоящее время пищевые продукты, приготовленные из генетически модифицированного сырья, должны подвергаться *обязательной маркировке* в том случае, если содержание генетически измененного материала в них **превышает 5 %**. В странах Евросоюза действует более жесткий норматив – 1%.

Этикетки должны содержать следующую запись:

*"генетически модифицированная продукция"*, или

*"продукция, полученная из генетически модифицированных источников"*,

или

*"продукция содержит компоненты из генетически модифицированных источников"*

Допускается не маркировать ГМ-продукты, если они не содержат ДНК и белок, в том числе соевое, кукурузное и хлопковое масла, соевый лецитин, кукурузный крахмал и др.

К сожалению, нормативная база, определяющая ответственность за нарушение правил по обязательной нормировке ГМ-продуктов, в России на сегодняшний день практически не разработана, и этим продолжают пользоваться недобросовестные производители.

Плохо разработано законодательство и в отношении пищевых добавок, использующих генетически модифицированное сырье. Так, на основе ГМ-продуктов часто изготавливают добавки: E101 – рибофлавин, E150 карамель, E415 ксантан и E322 лецитин. Никакой специальной маркировки при этом не делается [7].

## **7. Маркировка и упаковка пищевых продуктов**

### **7.1. Обязательная информация о товаре**

Пищевые продукты, не имеющие маркировки, не могут находиться в обороте и подлежать реализации. В соответствии с законами «О качестве и безопасности продуктов питания» и «О защите прав потребителей» [2,8] на этикетках или ярлыках упакованных продуктов должна быть указана следующая информация:

- **о пищевой ценности** (калорийности, содержании белков, жиров, углеводов, витаминов, макро- и микроэлементов);
- **о дате изготовления и дате упаковки** пищевых продуктов.
- **об условиях хранения** (в отношении пищевых продуктов, для которых установлены требования к условиям их хранения);
- **срок годности продуктов**, установленный в соответствии с настоящим Законом,
- **о весе или объеме** продуктов;
- **сведения о составе** (в том числе перечень использованных в процессе их изготовления иных продуктов питания и пищевых добавок, о содержании в них вредных для здоровья веществ, а также противопоказания для применения при отдельных видах заболеваний.)
- **цену и условия** приобретения товаров;
- **обозначения стандартов**, обязательным требованиям которых должны соответствовать товары;
- **информацию о сертификации товаров**, подлежащих обязательной сертификации;
- **о назначении и об условиях применения** (в отношении продуктов детского питания, продуктов диетического питания и биологически активных добавок);
- **о способах и об условиях изготовления готовых блюд** (в отношении концентратов и полуфабрикатов пищевых продуктов);

Эта информация должна быть представлена на русском языке. Продукты питания, упакованные или расфасованные на территории Российской Федерации, должны быть снабжены информацией о месте их изготовления. Для **импортируемых товаров** с 1 мая 1997 г. запрещена продажа продуктов питания без информации на русском языке. Информация, кроме вышеперечисленной, для них должна включать следующие сведения:

- **наименование продукта и его вид**;
- **страна, фирма-производитель** (наименование фирмы может быть обозначено и буквами латинского алфавита).

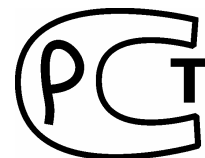


Кроме справочной информации на этикетках обычно размещается маркировочно-условная информация.

В первую очередь, это **товарный знак**, или торговая марка. Товарный знак может состоять из одного или нескольких характерных слов, букв, цифр, рисунков или изображений, эмблем, монограмм или подписей, цветов или комбинаций цветов [1].

Товарный знак может присваиваться не только отдельному товару, но и их группе. В этом случае он представляет уже не только товар, но и выпускающую его фирму. Товарный знак, являющийся собственностью фирмы, сопровождается знаком ©. Товарный знак, зарегистрированный в международном реестре, сопровождается знаком ®.

В числе сведений, обязательных для обозначения на этикетках, есть информация о сертификации товара. Если продукт питания изготавливается серийно, для обозначения сертификации используют знак соответствия. Продукции,



его

сертифицированная на соответствие стандартам России, маркируется знаком РСТ (рис. 1). В странах европейского сообщества в качестве единого знака соответствия применяется знак «СЕ», подтверждающий соответствие продукции предписаниям европейских директив и нормативных документов. Маркировка этим знаком свидетельствует о высоком качестве продукции.

Рис.4. Знак соответствия ГОСТу РФ

## 7.2. О штрих-кодах

Штрих-код состоит из двух частей - штриховой, которая предназначена для сканирования с помощью лазерного или светодиодного сканера, и цифровой. Наиболее часто встречается тринадцатизначный штриховой код (EAN-13). В этом коде первые две (а в ряде случаев три) цифры штрих-кода обозначают страну изготовитель<sup>2</sup>. Следующие четыре или пять цифр обозначают организацию-изготовитель, следующие пять цифр – с восьмой по двенадцатую – содержат информацию о товаре. С помощью этих цифр кодируются наименование товара, сорт, масса и многие другие данные.

Последняя, тринадцатая цифра является контрольной и может быть получена путем расчета из первых двенадцати цифр.

Пример расчета контрольной цифры и коды наиболее часто встречающихся стран приводятся в Приложении 2. Посередине штрих-кода расположены два длинных штриха, отделяющие код организации и код товара. Сканеры при считывании штриховой части кода с помощью встроенной программы переводят ее в цифры. Если значение вычисленного контрольного

<sup>2</sup> Строго говоря, штриховой код не может служить свидетельством страны происхождения товара. По префиксу можно определить только, в какой **национальной организации** - члене ean international зарегистрировано то или иное предприятие.

разряда совпадает со значением 13-го разряда сканируемого кода, сканер выдает звуковой сигнал об успешном считывании.

### 7.3. Тара и упаковочные материалы

#### Требования к упаковочным материалам для пищевой продукции

Для упаковочных материалов **необходимо наличие гигиенического сертификата**, подтверждающего физиологическую безвредность упаковки для человека.

Санитарно-гигиенические требования включают следующие положения:

- в состав упаковочного материала не должны входить высокотоксичные вещества, обладающие кумулятивными свойствами и специфическим действием на организм (канцерогенность, мутагенность, аллергенность и др.);
- упаковочный материал не должен изменять органолептические и физиологические свойства продукции, а также выделять вредные вещества в количествах, превышающих допустимые с гигиенической точки зрения уровни миграции.

#### Классификация тары

По назначению тару и упаковку можно разделить на производственную, транспортную, потребительскую, специальную (консервирующую) [1].

*Потребительская тара* и упаковка предназначены для продажи населению товара, являются частью товара и входят в его стоимость, а после реализации переходят в полную собственность потребителя, как правило, не предназначены для самостоятельного транспортирования и перевозятся в транспортной упаковке. Потребительская тара имеет ограниченную массу, вместимость и размеры. В большинстве случаев ее суммарный периметр не должен превышать 600 мм.

*Транспортная тара* представляет собой самостоятельную транспортную единицу и предназначена для перевозки, складирования и хранения продукции.

*Производственная тара* предназначена для выполнения внутрицеховых, внутризаводских и межзаводских перевозок и накопления сырья, материалов, полуфабрикатов, заготовок, готовых изделий и отходов.

По оборотности тару подразделяют на одноразовую, однооборотную и многооборотную.

По материалу изготовления тару разделяют на стеклянную, металлическую, деревянную, картонную и тару из полимерных материалов.

**Стеклянная тара** относится к многооборотной. Стекло химически нейтрально, непроницаемо для воздуха и газов, обладает определенной твердостью и хрупкостью. Недостатком является значительная масса, которая может достигать 30% массы товара.

**Металлическая тара** отличается высокой теплопроводностью, прочностью, легкостью. Существенный недостаток – низкая коррозионная стойкость.

Последнее время все более широкое применение находит тара из **полимерных материалов**.

Наиболее известным полимерным материалом является **полиэтилен**. Его недостатком является неустойчивость к действию масел и жиров, поэтому полиэтилен нельзя использовать для хранения жирных продуктов, например, майонеза.

В настоящее время традиционно используемый полиэтилен широкое заменяется **полипропиленом**. Полипропилен используется как оберточный и усадочный материал, а также для упаковки продуктов в вакууме.

**Поливинилхлорид (ПВХ)** находит достаточно широкое применение. из жесткого ПВХ банки, бутылки, флаконы, лотки, из мягкого – пленку. химически устойчив, газо- и запахонепроницаем, устойчив к жирам и маслам.

**Полистирол** различают вспененный и модифицированный. Вспененный химически стоек, легко формуется, из него изготавливают ящики, лотки и другую тару. Модифицированный полистирол используется для изготовления коробочек и стаканчики для джемов, йогуртов, соусов.

Из **полиэтилфталата (ПЭТФ)** изготавливают бутылки для напитков. Для этого материалы характерны высокая прочность, термостойкость, морозостойкость, устойчивость к жирам и маслам [1].

К достоинствам всех полимерных материалов относится их небольшая масса (изготовленная из ПЭТФ 1,5-литровая бутылка весит 62-65г). К недостаткам относится проблема их утилизации, невозможность повторного использования.

### **Маркировка консервов**

На крышке консервов в жестяных банках штампуют в первом ряду число, месяц, год (2 последние цифры года), во втором – ассортиментный номер, сорт, смену, в третьем – индекс промышленности (ММ – мясомолочная, К – главконсерв, МПП, ЦС – центросоюз) и номер завода.

У рыбных консервов первые два ряда обозначаются аналогично, а в третьем ряду обозначают номер смены и индекс рыбной промышленности – Р. Если маркировка не продавлена изнутри, а нанесена краской, она не должна смываться или сцарапываться с жести, в противном случае это говорит о подделке.

## 8. Фальсификация и идентификация пищевой продукции

В Российской Федерации под фальсифицированным продуктом подразумевается обычно несоответствие ГОСТУ на данный товар, а под контрафактным – несоответствие товарного знака. Соответствие пищевого продукта требованиям ГОСТ РФ является лишь показателем его безопасности для человека, но не подлинности.

**Фальсификация** (от лат. falsifico – подделываю) – действия, направленные на обман получателя и/или потребителя путем подделки объекта купли-продажи с корыстной целью.

### 8.1. Виды и способы фальсификации

Известны следующие **виды фальсификации**:

- **ассортиментная** - полная или частичная замена продукта его заменителем *другого вида* с сохранением внешнего сходства (сюда относится, например, разбавление алкогольных напитков водой, замена масла маргарином, и добавление цикория в молотый кофе);
- **качественная** – замена продукта того же вида, но худшего качества или низшего сорта с одновременным использованием пищевых добавок, позволяющих скрыть разницу в качестве. (Фальсификацией считается только применение добавок, *не предусмотренных рецептурой*). К этой группе также относится пересортица, однако это не распространяется на пересортицу, вызванную естественным ухудшением качества продукта вследствие его хранения;
- **количественная** – обман потребителя за счет отклонений массы или объема продукта, обычно называемый в практике *недовесом*;
- **информационная** – искажение информации о товаре в сопроводительных документах, маркировке или рекламе. Часто осуществляется одновременно с ассортиментной или качественной фальсификацией;
- **стоимостная** – реализация низкокачественных товаров по ценам высококачественных или товаров меньших размерных характеристик по цене больших. Этот вид фальсификации самый распространенный, поскольку совмещается со всеми другими видами фальсификации.

В настоящее время в России наиболее часто подвергаются фальсификации *алкогольные напитки, газированная вода, кофе, чай, сливочное масло, томатная паста, рыбные консервы, мороженное.*

Ниже представлены некоторые «традиционные» способы подделки и несложные методы, позволяющие обнаружить фальсификацию.

Во избежание подделки во всех случаях не рекомендуется приобретать слишком дешевые для данного вида продукты и продукты, производители которых неизвестны на рынке. Отсутствие на этикетке даже части сведений, обязательных для обозначения (см. главу 8), может говорить о том, что продукт фальсифицирован.

### Некоторые традиционные способы подделки

Продукты	Способ подделки	Способ различения подделки
виноградные вина	разбавление виноградного вина малоценными плодоягодными винами с одновременным добавлением спирта, искусственных красителей, заменителей сахара.	если глицерин налить в натуральное вино, он опускается на дно сосуда и остается бесцветным. Если вино фальсифицировано, то глицерин окрасится в фиолетовый, красный или светло-желтый цвет
натуральные алкогольные и безалкогольные напитки	подкрашивание искусственными красителями	в щелочной среде (р-р NaOH, Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ) изменяется окраска, красная – на темно-синюю, зеленая – на буро-зеленую и т.п
молотый кофе	добавление цикория	добавка цикория придает холодной воде ярко выраженный коричневый цвет и горький вкус
кофе в зернах	подкрашивание зерен низкого качества	подкрашенные зерна окрашивают холодную воду
чай	добавление низкокачественных сортов	отличается внешний вид
растительные масла	замена дорого масла более дешевым: оливкового – рапсовым, кукурузного – соевым, подсолнечного – хлопковым	при фальсификации кукурузного масла соевым показатель преломления существенно возрастает. При фальсификации подсолнечного масла хлопковым возрастает плотность
- «» -	замена рафинированного масла гидратированным или нерафинированным	в рафинированном масле не должно содержаться осадка
майонез	растительное масло частично заменяют путем внесения крахмала или крахмалопродуктов, повышающих вязкость майонеза	качественной реакцией на добавление крахмала служит реакция с йодом; в нормальном майонезе pH = 4,0 – 4,7

### 8.2. Идентификация продуктов

*Идентификация продукции* – установление соответствия наименования товара, указанного на маркировке и/или в сопроводительных документах, предъявляемым к нему требованиям.

Так же, как и фальсификация, идентификация подразделяется на *ассортиментную* и *качественную*.

**Ассортиментная** идентификация – установление соответствия наименования товара его ассортиментной характеристике.

**Качественная идентификация** – установление соответствия требованиям качества, предусмотренным нормативными документами.

Кроме этого существует еще **партионная** идентификация, в ходе которой устанавливается принадлежности представленной части товара конкретной товарной партии.

Критерии идентификации можно разделить на две группы:

- органолептические - внешний вид, вкус и запах продукта, его консистенция. Органолептические показатели наиболее просты, доступны, но не всегда достаточно достоверны.
- физико-химические - такие измеряемые величины, как массовая доля сухого вещества, pH, содержание тех или иных компонентов. В отличие от органолептических показателей применяются выборочно.

### 8.3. Виды ответственности за фальсификацию продуктов

Ответственность за изготовление фальсифицированных, контрафактных продуктов и иные нарушения подразделяется на *административную, уголовную и гражданскую*.

**Административная ответственность** предусматривает наложение штрафов, устанавливаемых по минимальной оплате труда. Она предусмотрена в случаях:

- изготовления и ввоза продуктов, не прошедших государственной регистрации в РФ;
- изготовления и продажи продуктов, не соответствующих нормативным документам;
- продажи товаров с нарушением санитарных правил и без сертификата соответствия;
- реализации товаров, свободная реализация которых запрещена или ограничена;
- незаконное использование чужого товарного знака, (знака обслуживания, наименования места происхождения товара);
- обвеса или иного обмана покупателей;
- реализации товара с неизвестным изготовителем и без кассовых машин.

**Гражданско-правовая ответственность** подразумевает возможность составления исковых заявлений в случаях, приведших к ущербу для здоровья людей, а также при нанесении морального ущерба. Нарушение настоящего Федерального закона, приведшее к случаю возникновения заболевания, отравления или смерти человека, наступившему в результате употребления некачественных и (или) опасных пищевых продуктов, влечет за собой **уголовную ответственность** в соответствии с законодательством Российской Федерации.

## 9. Принципы рационального питания

Рациональное питание подразумевает не только *безопасность* и *качество* продуктов, которые мы употребляем, но также сбалансированность питания, учет индивидуальных особенностей организма, таких как возраст, пол, характер выполняемой работы, индивидуальные биоритмы. Количество расходуемой человеком энергии должно компенсироваться ее поступлением с пищей, а рацион содержать все необходимые для нормального функционирования организма компоненты.

### 9.1. Компоненты ежедневного рациона

К основным компонентам рационального питания относятся:

- вода; минеральные вещества; витамины;
- белки; углеводы; жиры.

Вся энергия, потребляемая организмом, берется из белков, жиров и углеводов. Витамины, минеральные вещества и вода энергии не содержат, но, не смотря на это, являются очень важными питательными веществами.

Суточные потребности человека в различных компонентах питания приведены в приложении 3.

Жизненно важными считаются 15 минеральных веществ (*кальций, фосфор, магний, калий, натрий, хлор, железо, медь, цинк, йод, селен, флюорид, марганец, хром, молибден*).

**Белки и аминокислоты.** Оптимальным считается поступление белка из расчета не менее 1 г на 1 кг массы тела человека. Таким образом, взрослому человеку массой 80 кг ежедневно в зависимости от вида выполняемой работы необходимо 70-110 г белка. Растущий организм ребенка требует большего количества белковой пищи. Потребность в белке у детей составляет 5-15 г на 1 кг массы в сутки.

К **незаменимым аминокислотам** относятся лизин, метионин, триптофан, фенилаланин, лейцин, изолейцин, треонин и валин. Для детского организма незаменимыми аминокислотами являются еще аргинин и гистидин, так как они в нем не синтезируются. В последние годы к незаменимым аминокислотам стали относить циролин и цистин, хотя этот вопрос остается спорным. Таким образом, число незаменимых аминокислот по разным источникам колеблется от 8 до 12.

**Жиры.** Существует два главных класса полиненасыщенных жирных кислот - омега-6 ( $\omega$  -6 или **n**-6) класс и омега-3 ( $\omega$  -3 или **n**-3) - и один главный класс мононенасыщенных жирных кислот - омега-9 ( $\omega$  -9 или **n**-9). Различием между этими группами является положение двойной связи. В  $\omega$  -3-кислотах первая двойная связь находится у третьего атома углерода от метильного конца молекулы; в  $\omega$  -6-кислотах – у 6 атома углерода и т.д.

К  **$\omega$  -3-жирным кислотам** относятся *эйкозапентаеновая кислота* и *докозагексаеновая кислота*, которые присутствуют в основном в рыбе, а также

в небольших количествах могут синтезироваться в организме из  $\alpha$  - линоленовой кислоты. В тыквенных семечках, соевых бобах, грецких орехах, темно-зеленых листовых овощах и растительных маслах, таких как льняное масло, масло бурачника, масло из виноградных зерен, кедрового ореха, зародыша пшеницы, примулы вечерней, кунжутное и соевое, присутствует  $\alpha$  - линоленовая кислота (обычно называемая просто линоленовой кислотой).

Незаменимая жирная кислота этой группы - **линолевая**, которой много в растительных маслах. Источники поступления ПНЖК  $\omega$ -6 в организм человека - свежая рыба глубоководных видов и рыбный жир, сафлоровое, соевое, конопляное, рапсовое и льняное масла, грецкие орехи, семена тыквы.

**Углеводы.** *Крахмал* – полисахарид, являющийся смесью полимеров двух типов, отличающихся пространственным строением – амилозы и амилопектина. Является резервным полисахаридом растений (зерно, картофель). Крахмал в отличие от сахарозы не приводит к быстрому увеличению сахара в крови и является основным источником глюкозы. В ходе гидролиза крахмала происходит образование декстринов, затем мальтозы, а при полном гидролизе – глюкозы.

*Гликоген* (животный крахмал) – основной запасной углевод, биополимер, состоящий из остатков глюкозы, является компонентом всех тканей животных и человека. Когда организм получает глюкозу, ее избыток конвертируется в гликоген, который, когда требуется, легко переходит обратно в глюкозу. Человеческий организм в среднем может запастись примерно 1600 Ккал гликогена; 1200 Ккал в мышцах и 400 Ккал в печени.

Избыток потребления усвояемых углеводов приводит к развитию многих болезней, в первую очередь, ожирения, а также диабета и атеросклероза.

Другую группу углеводов составляют **неусвояемые** углеводы – целлюлоза (клетчатка), пектиновые вещества. Ранее считалось, что они бесполезны, в связи с чем они получили название балластных веществ. В последние годы отношение к пищевым волокнам резко изменилось.

*Клетчатка* создает благоприятные условия для продвижения пищи по желудочно-кишечному тракту, нормализует деятельность микроорганизмов кишечника, способствует выведению из организма холестерина, а также создает чувство насыщения, чем снижает аппетит. При этом чрезмерное потребление клетчатки приводит к уменьшению усвояемости основных питательных веществ.

*Пектин* способствует выведению из организма тяжелых металлов, участвует в подавлении деятельности гнилостных микроорганизмов. Он эффективнее, чем клетчатка, способствует снижению холестерина в крови и удалению желчных кислот. Потребность человека в углеводах составляет 365 – 500 г/сут, в том числе крахмала 350 – 400, моно- и дисахаридов 50 – 100, пищевых волокон до 25 г/сут.



## 9.2 Принципы диетологии. Пищевые пирамиды

В основе всех существующих на сегодняшний день диет лежит принцип, что потребляемые компоненты рациона должны находиться между собой в определенном соотношении. Это соотношение должно быть связано с физиологической потребностью человека в различных группах веществ.

Классическая пищевая пирамида схематично приведена на рис. 5. Она включает шесть групп продуктов, разделенных на четыре яруса в соответствии с суточным потреблением. Потребление разделено при этом на условные порции. В среднем эти порции такие:

1. Хлеб, каши и макаронные изделия – 6-11 порций.
2. Овощи 3-5 порций. Фрукты 2-4 порции.
4. Белки 2-3 порции. Молочные продукты 2-3 порции.
5. Жиры, масла и сладости – свести к минимуму.

Пищевая пирамида в целом способствует снижению веса, если имеется его излишек.

В **модифицированной** пищевой пирамиде, предложенной Гербертом Уиллетом, берется за основу индивидуальный подход к разным источникам жиров и углеводов. Если классическая пирамида предполагает, сведение жиров к минимуму, то Уиллетт разделяет продукты на источники "плохих" и "хороших" жиров и "плохих" и "хороших" углеводов. Известно, например, что оливковое масло или рыба являются важными источниками полиненасыщенных жирных кислот, полезных для здоровья сердца и сосудов. В то же время легкоусвояемые углеводы (то есть и картошка, и рис, по мнению Уиллетта), могут принести немало вреда.

В наши дни большим успехом пользуются диеты, которые предусматривают не только определенный режим питания, но и весь образ жизни – пребывание на свежем воздухе, занятия спортом. Одной из таких диет является средиземноморская диета.

В основе средиземноморской диеты – хлеб, макароны и рис. Она также подразумевает большое количество фруктов и овощей. Из жиров в основном используется оливковое масло. В этой диете также отводится место рыбе и морепродуктам. Мясо употребляется не чаще нескольких раз в месяц. Допускается некоторое количество вина. Трапеза обычно заканчивается свежими или сухими фруктами, а не сладкими десертами с большим содержанием углеводов и жира.



Рис. 5. Классическая пищевая пирамида

### **Основная литература**

1. Товароведение и экспертиза потребительских товаров : учебник для студ. вузов / В.В. Шевченко [и др.].— М. : ИНФРА-М, 2003. — 544 с..
2. О качестве и безопасности пищевых продуктов : Федер. закон.—М. : ПРИОР, 2000.—28 с.
3. Дубцов Г.Г. Товароведение пищевых продуктов / Дубцов Г.Г. — М : Издательский центр «Академия», 2002. — 264 с.
4. Санитарные правила и нормы. Продовольственное сырье и пищевые продукты (СанПиН 2.3.2.1078-01). — М. : Книга сервис, 2002. — 160 с.
5. Литвинова Т. Как определить качество продуктов, которые нам продают: Справочник / Т. Литвинова. — М. : ООО «Издательство Аст» ; ООО «Центральный книжный двор», 2003. — 377 с.
6. Ефремов М. Осторожно – вредные продукты / М. Ефремов. — С-Пб. : ИК «Невский проспект», 2004. — 160 с.
7. Дмитриченко М.И. Экспертиза качества и обнаружение фальсификации продовольственных товаров / М.И. Дмитриченко – СПб. : Питер, 2003. — 160 с.
8. Николаева М.А. Товарная экспертиза / М.А. Николаева. — М. : Деловая литература, 1998. — 288 с.

### **Дополнительная литература**

1. Оценка некоторых пищевых добавок и контаминантов : 41-й доклад объединенных экспертов ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам, Женева. — М. : Медицина, 1994. — 55 с.
2. Принципы оценки безопасности пищевых добавок и контаминантов в продуктах питания. — М.: Медицина, 1991. — 121 с.
3. Сокольников Ю. Товарные знаки — Историография. Построение. Использование. Регистрация / Ю. Сокольников. — М. : Мангазея, 1996. — 304 с.
4. Княжев В.А. Правильное питание : биодобавки, которые вам необходимы / В.А. Княжев, Б.П. Суханов, В.А. Тутелян // Питание и здоровье : биологически активные добавки к пище : 2 международный симп., 25-27 апреля 1996 г., Москва : тезисы. — М., 1998. — С. 44-49 ; 50-56.

### Нормативные документы

1. Закон Российской Федерации о защите прав потребителей от 7 февраля 1992 года № 2300-1, с изменениями от 17 декабря 1999 г. (№ 212-ФЗ).
2. Постановление Госстандарта РФ от 28 апреля 1999 г. N 21 "О правилах проведения сертификации пищевых продуктов и продовольственного сырья" (с изменениями от 18 июня 2002 г.)
3. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации №117 от 15.04.97 "О порядке экспертизы и гигиенической сертификации биологически активных добавок к пище".
4. Пищевые добавки. Дополнения к «Медико-биологическим требованиям и санитарным нормам качества продовольственного сырья и пищевых продуктов» (№ 5061 – 89). – М. : Гос. комитет санитарно-эпидемиологического надзора РФ, 1994.
5. Определение безопасности и эффективности биологически активных добавок к пище : методические указания МУК 2.3.2.721 – 98. – Минздрав России. – М., 1999. – 88 с.
6. Постановление Главного государственного санитарного врача от 15 августа 2003 года № 146 "О санитарно-эпидемиологической экспертизе биологически активных добавок".
7. Гигиеническая оценка сроков годности пищевых продуктов : методические указания МУ 4.2.727-99.
8. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 26.09.1999 года № 12 "О совершенствовании системы контроля за реализацией сельскохозяйственной продукции и медицинских препаратов, полученных на основе генетически модифицированных источников"
9. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 15 августа 2001 года № 325 "О санитарно-эпидемиологической экспертизе продукции"

## Приложение 1

### Пищевые добавки, запрещенные в России

- краситель **E-121** (цитрусовый красный 2);
- краситель **E-123** (амарант) ;
- консервант **E-240** (формальдегид) ;
- **E-924а, E-924в.**

---

### Не разрешены в России,

поскольку не прошли весь комплекс испытаний

- E103, E107, E125, E127, E128, E140, E153-155, E160d, E160f, E166, E173-175, E180, E182
  - E209, E213-219, E225-228, E230-233, E237, E238, E241, E263, E264, E282, E283
  - E302, E303, E305, E308-314, E317, E318, E323-325, E328, E329, E343-345, E349-352, E355-357, E359, E365-368, E370, E375, E381, E384, E387-390, E399
  - E403, E408, E409, E418, E419, E429-E436, E441-444, E446, E462, E463, E465, E467, E474, E476-480, E482-489, E491-496
  - E505, E512, E519, E521-523, E535, E537, E538, E541, E542, E550, E554-557, E559, E560, E574, E576, E577, E580
  - E622-625, E628, E629, E632-635, E640, E641
  - E906, E908, E909-911, E913, E916-919, E922, E923, E924b, E925, E926, E929, E943a, E943b, E944-946, E957, E959
  - E1000, E1001, E1105, E1503, E1521
- 

### Опасные пищевые добавки

#### Вызывают злокачественные опухоли

E103 E105 E121 E123 E125 E126 E130 E131 E142 E152 E210 E211 E213-217 E240  
E330 E447

#### Вызывают заболевания желудочно-кишечного тракта

E221-226 E320-322 E338-341 E407 E450 E461-466

#### Аллергены

E230 E231 E232 E239 E311-313

#### Вызывают болезни печени и почек

E171-173 E320-322

## Приложение 2

### Как читать штрих-код



Штриховой код содержит закодированную информацию о товаре и его производителе в виде пригодном для автоматического считывания и нанесения.

Самые распространенные - это 13 разрядный европейский код **EAN-13** (European Article Numbering) и полностью совместимый с ним код UPC в США и Канаде.

### Как рассчитывать контрольную цифру

1. Сложить цифры, стоящие на четных местах ШК  $6+0+7+2+1+0=16$
2. Полученную сумму умножить на три  $16*3=48$
3. Сложить цифры, стоящие на нечетных местах (кроме самой контрольной цифры)  $4+0+3+6+1+2=16$
4. Сложить числа, полученные в пунктах 2 и 3  $48+16=64$
5. Отбросить десятки  $64-60=4$
6. Из числа 10 вычесть полученное в пункте 5  $10-4=6$

### Коды стран

Код	Страна	Код	Страна	Код	Страна
00-09	США, Канада	30-37	Франция	380	Болгария
383	Словения	385	Хорватия	400-440	Германия
45,49	Япония	460-469	Россия, СНГ	471	Тайвань
474	Эстония	475	Латвия	477	Литва
482	Украина	484	Молдова	489	Гонконг
50	Великобритания	520	Греция	529	Кипр
535	Мальта	539	Ирландия	54	Бельгия, Люксембург
560	Португалия	569	Исландия	57	Дания
590	Польша	599	Венгрия	600,601	ЮАР
611	Марокко	613	Алжир	619	Тунис
64	Финляндия	690	КНР	70	Норвегия
729	Израиль	73	Швеция	750	Мексика
759	Венесуэла	76	Швейцария	770	Колумбия
773	Уругвай	775	Перу	779	Аргентина
780	Чили	786	Эквадор	789	Бразилия
80-83	Италия	84	Испания	850	Куба
858	Словакия	859	Чехия	860	Югославия
869	Турция	87	Нидерланды	880	Южная
885	Таиланд	888	Сингапур	890	Индия
893	Вьетнам	90,91	Австрия	93	Австралия
94	Новая Зеландия	955	Малайзия		

### Средняя потребность взрослого человека в пищевых веществах

Пищевые вещества	Суточная потребность	Пищевые вещества	Суточная потребность
<b>Углеводы</b>	400-500 г	Биотин	0,15-0,3мг
<b>Жиры:</b>	80-100 г	D (холекальциферол)	0,4 мг
полиненасыщенные жирные кислоты	3-6 г	P (рутин)	25мг
<b>Белки</b>	80-100 г	B <sub>9</sub> (фолиевая кислота)	0,1-0,5мг
Аминокислоты:		E (токоферол)	2-10мг
триптофан	1 г	K (2-метил-3-фитил-1,4-нафтохинон)	0,5-1 мг
глутаминовая кислота	16г	<b>Минеральные вещества:</b>	
прочие (каждая из них)	От 2 до 6 г	вода	~ 2 л
<b>Витамины:</b>		NaCl	~ 10 г
C (аскорбиновая кислота)	30-100 мг	кальций	0,8-1 г
B <sub>1</sub> (тиамин)	1,5-2,0 мг	фосфор	1-1,5г
B <sub>2</sub> (рибофлавин)	2,0-2,5 мг	калий	2,5-5 г
PP (никотиновая кислота)	15-25 мг	магний	0,3-0,5 г
B <sub>3</sub> (пантотеновая кислота)	5-10 мг	железо	15 мг
A (ретинол)	1,5-2 мг	цинк	10-15мг
B <sub>6</sub> (пиридоксин)	2-2,5 мг	марганец	5-10 мг
B <sub>12</sub> (кобаламин)	0,005-0,080 мг	медь	2 мг
		молибден	0,5 мг
		селен	0,5 мг
		йод	0,1-0,2 мг

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Введение.....</b>	<b>3</b>
1. Нормативные документы .....	5
2. Токсические вещества .....	8
3. Пищевые добавки .....	14
4. Биологически активные добавки .....	19
5. Микроорганизмы в продуктах питания .....	21
6. Генетически модифицированные продукты .....	23
7. Маркировки и упаковка продуктов .....	24
8. Фальсификация и идентификация пищевой продукции .....	28
9. Принципы рационального питания .....	31
<b>Литература.....</b>	<b>34</b>
<b>Приложение 1.</b> Пищевые добавки, запрещенные в России.....	<b>36</b>
<b>Приложение 2.</b> Как читать штрих-код.....	<b>37</b>
<b>Приложение 3.</b> Средняя потребность взрослого человека в пищевых веществах .....	<b>38</b>

Авторы:

кандидат химических наук Чудотворцев Иван Геннадиевич,  
доктор химических наук Яценко Олег Борисович

Редактор: Тихомирова О.А.