



В. М. ПОЗНЯКОВСКИЙ

# **ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПИТАНИЯ, КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ**

**УЧЕБНИК**

*5-е издание, исправленное и дополненное*

*Рекомендовано Министерством образования и науки Российской Федерации в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки дипломированных специалистов «Технология сырья и продуктов животного происхождения», «Биотехнология» по специальности «Пищевая биотехнология», «Стандартизация, сертификация и метрология» по специальностям «Стандартизация и сертификация», «Управление качеством»; по специальности «Товароведение и экспертиза товаров (по областям применения)»*



СИБИРСКОЕ УНИВЕРСИТЕТСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
НОВОСИБИРСК · 2007

УДК 613.2/.3(075)  
ББК Р123я73  
П47

*Учебник издан при финансовой поддержке  
губернатора Кемеровской области А. Г. Тулеева  
с пожеланием развития учебного и научного потенциала  
студенческой молодежи*

**Рецензенты:**

руководитель лаборатории Института питания РАМН,  
заслуженный деятель науки РФ, доктор биологических наук,  
профессор *В. Б. Спиричев*,  
зав. кафедрой технологии молока и молочных продуктов КемТИПП,  
заслуженный деятель науки и техники РФ, доктор технических наук,  
профессор *Л. А. Остроумов*,  
зав. кафедрой экспертизы товаров  
Сибирского университета потребительской кооперации,  
доктор технических наук, профессор *И. Э. Цапалова*

**Рекомендовано к печати**

кафедрой биотехнологии, товароведения и управления качеством  
Кемеровского технологического института пищевой промышленности

ISBN-10: 5-94087-777-X  
ISBN-13: 978-5-94087-777-6

© Позняковский В. М., 2007  
© Сибирское университетское  
издательство, оформление, 2007

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ПРЕДИСЛОВИЕ</b> .....	7
<b>ОТ АВТОРА</b> .....	8
<b>Глава первая. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ НАУКИ О ПИТАНИИ</b> .....	
1.1. Современное состояние и перспективы развития науки о питании .....	11
1.2. Важнейшие продовольственные проблемы в мире и прогнозы их решения .....	13
1.3. Основные термины и определения .....	15
1.3.1. Концепции понятий «физиологическая потребность», «рекомендуемая норма потребления», «пищевая плотность рациона» .....	17
1.4. Гигиеническая характеристика основных компонентов пищи .....	18
1.5. Основы рационального питания .....	49
1.5.1. Концепция сбалансированного питания А. А. Покровского .....	52
1.5.2. Критический анализ других систем питания .....	54
1.6. Рацион современного человека. Рекомендуемые нормы потребления пищевых веществ, энергии и продуктов питания .....	59
1.7. Пищевые продукты для отдельных групп населения .....	65
1.7.1. Принципы создания комбинированных продуктов питания .....	65
1.7.2. Пищевые продукты специального назначения .....	66
1.7.3. Биологически активные добавки к пище (БАД) .....	78
1.8. Рационализация питания населения России — важнейшая социально-экономическая и гигиеническая проблема. Взаимосвязь здоровья и питания .....	90
<b>Глава вторая. КАЧЕСТВО ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЕГО КОНТРОЛЯ</b> .....	
2.1. Основные принципы формирования и управления качеством пищевых продуктов .....	101
2.2. Обеспечение контроля качества пищевых продуктов .....	103
2.2.1. Понятие и виды экспертизы пищевых продуктов .....	118
<b>Глава третья. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО СЫРЬЯ И ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ КСЕНОБИОТИКАМИ ХИМИЧЕСКОГО И БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ</b> .....	
3.1. Охрана продуктов питания от чужеродных химических веществ — важная гигиеническая проблема .....	121

3.2. Загрязнение микроорганизмами и их метаболитами .....	126
3.2.1. Микотоксины в пищевых продуктах, профилактика алиментарных микотоксикозов .....	132
3.3. Антиалиментарные факторы .....	141
3.4. Компоненты природной пищи, неблагоприятно влияющие на организм .....	148
3.5. Загрязнение химическими элементами .....	149
3.5.1. Токсиколого-гигиеническая характеристика химических элементов .....	149
3.6. Загрязнение веществами и соединениями, применяемыми в животноводстве .....	161
3.7. Загрязнение веществами и соединениями, применяемыми в растениеводстве.....	172
3.7.1. Пестициды .....	172
3.7.2. Использование регуляторов роста растений .....	174
3.7.3. Удобрения.....	176
3.7.4. Сточные воды и твердые отходы, используемые для орошения и удобрения .....	178
3.8. Загрязнение нитратами, нитритами и нитрозосоединениями .....	182
3.9. Диоксины и полициклические ароматические углеводороды — потенциально опасные загрязнители пищевых продуктов .....	189
3.10. Радиоактивное загрязнение продовольственного сырья и пищевых продуктов ..	192
3.10.1. Основные представления о радиоактивности .....	192
3.10.2. Радиоактивный фон и проблемы его снижения. Возможные пути загрязнения пищевой продукции .....	198
3.11. Полимерные и другие материалы, используемые в пищевой промышленности, общественном питании и торговле.....	203
3.11.1. Вопросы экологии полимерной упаковки.....	214
3.11.2. Гигиеническая экспертиза материалов, контактирующих с пищевыми продуктами.....	216

<b>Глава четвертая. ПИЩЕВЫЕ ДОБАВКИ: ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ, КЛАССИФИКАЦИЯ, ХАРАКТЕРИСТИКА, ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ НОРМИРОВАНИЯ И КОНТРОЛЬ ЗА ПРИМЕНЕНИЕМ .....</b>	<b>219</b>
4.1. Термины и определения .....	219
4.2. Классификация пищевых добавок.....	221
4.3. Экспертиза пищевых добавок.....	222
4.4. Характеристика основных групп пищевых добавок .....	225
4.4.1. Вещества, улучшающие цвет пищевых продуктов .....	225
4.4.2. Вещества, улучшающие вкус и аромат пищевых продуктов .....	230
4.4.3. Вещества, регулирующие консистенцию продуктов .....	243
4.4.4. Вещества, способствующие увеличению сроков годности.....	251
4.4.5. Вещества, ускоряющие и облегчающие ведение технологических процессов.....	261
4.5. Гигиенический контроль за применением пищевых добавок .....	272

<b>Глава пятая. ГЕНЕТИЧЕСКИ МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ ПИЩИ</b> .....	273
5.1. Гигиенический контроль за пищевой продукцией из генетически модифицированных источников .....	275
5.2. Законодательное регулирование создания и применения ГМИ .....	280
<b>Глава шестая. СЕРТИФИКАЦИЯ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ОБЩЕСТВЕННОМ ПИТАНИИ И ТОРГОВЛЕ</b> .....	285
6.1. Основные термины и определения .....	285
6.2. Правовые основы и нормативная база сертификации. Приоритеты становления и развития .....	288
6.3. Международные и региональные организации по сертификации .....	291
6.4. Структура российской системы сертификации .....	292
6.5. Правила и порядок сертификации в Системе ГОСТ Р .....	295
6.6. Сертификация однородных групп пищевой продукции .....	300
6.6.1. Вопросы экспертизы и сертификации питьевой воды .....	300
6.6.2. Вопросы экспертизы и сертификации табака и табачных изделий .....	311
<b>БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК</b> .....	332
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b> .....	337
<i>Приложение 1.</i> Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ. Методические рекомендации МР 2.3.1.1915-04 .....	339
<i>Приложение 2.</i> Пищевые добавки .....	359
<i>Приложение 3.</i> Допустимые уровни содержания биологически активных веществ в пищевых продуктах при использовании ароматизаторов и экстрактов из растительного сырья .....	377
<i>Приложение 4.</i> Система сертификации ГОСТ Р. Формы основных документов, применяемых в Системе .....	379
<i>Приложение 5.</i> Правила проведения сертификации пищевых продуктов и продовольственного сырья .....	409
<i>Приложение 6.</i> Перечень организационно-методических и нормативных документов по сертификации продукции, услуг и Систем менеджмента качества (на 1 января 2007 г.) .....	437
<i>Приложение 7.</i> Порядок принятия декларации о соответствии и ее регистрации .....	440
<i>Приложение 8.</i> Методология товарной экспертизы генетически модифицированных источников пищи .....	445
<i>Приложение 9.</i> Описание акцизных марок для маркировки табака и табачных изделий иностранного производства, ввозимых на таможенную территорию Российской Федерации .....	450



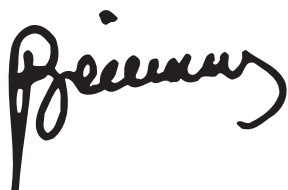
# ПРЕДИСЛОВИЕ

Питание — важнейший фактор, определяющий здоровье человека. К приоритетным направлениям современной науки о питании относятся организация рационального сбалансированного питания, профилактика алиментарных заболеваний, связанных с дефицитом белка, микронутриентов, других незаменимых факторов питания; дальнейшее развитие и укрепление системы контроля и надзора за качеством и безопасностью продовольственного сырья и пищевых продуктов; повышение уровня знаний населения в вопросах здорового питания.

Особую актуальность указанные направления приобретают в рамках реализации «Концепции государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2005 г.», одобренной постановлением Правительства РФ (№ 917 от 10 августа 1998 г.) и имеющей свое развитие на период до 2010 г.

Все это свидетельствует о своевременности и целесообразности издания настоящего учебника, в котором приведены новейшие сведения в области гигиены питания, рассматриваются проблемы обеспечения качества и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов. При написании учебника использованы последние нормативные документы, правовые акты, учебная и периодическая литература, материалы собственных исследований автора.

Учебник предназначен для студентов технологических вузов пищевой промышленности, а также медико-профилактических факультетов медицинских вузов, для работников пищевой промышленности, торговли и общественного питания, специалистов, работающих в сфере государственного контроля и надзора за качеством и безопасностью пищевых продуктов.



*Главный ученый секретарь Президиума РАМН,  
директор Института питания РАМН,  
академик РАМН В. А. Тутельян*

*Посвящаю моему учителю и другу  
заслуженному деятелю науки РФ,  
профессору  
Владимиру Борисовичу Спиричеву*

## **ОТ АВТОРА**

Каждый человек должен обладать необходимыми сведениями о рациональном, сбалансированном питании, веществах, составляющих пищу, об их роли в жизнедеятельности здорового и больного организма. Все это формирует культуру питания, являющуюся неотъемлемой частью культуры общества. Нарушение принципов рационального питания неизбежно приводит к развитию заболеваний, которые укорачивают человеческую жизнь, делают ее неполноценной. Достаточно сказать о таких проблемах, как ожирение, хронический дефицит в питании незаменимых пищевых веществ и т. д.

Не менее актуальна проблема загрязнения продовольственного сырья и пищевых продуктов чужеродными веществами химического и биологического происхождения.

Вопросы безопасности и производства «здоровых» продуктов питания решаются в цивилизованных странах путем сертификации — действенного механизма государственного контроля за их качеством.

Состояние питания и здоровья населения России требует проведения в рамках единой государственной политики необходимых мероприятий, среди которых важное место занимают вопросы рационализации питания, осуществления контроля за безопасностью пищевых продуктов, проведения широкой просветительской работы.

Необходимость подготовки инженеров-технологов пищевой промышленности в области гигиенических основ питания, качества и безопасности пищевых продуктов на современном уровне, а также появление в вузах новых специальностей «Товароведение и экспертиза товаров», «Пищевая биотехнология», «Управление качеством», высокая социально-экономическая значимость указанных выше проблем — все это потребовало создания новой учебной литературы.



Кроме того, существует необходимость повышения квалификации кадров в области сертификации продукции, производств и систем качества на предприятиях пищевой промышленности, общественного питания и торговли.

Подобная учебная литература в России практически отсутствует. Вместе с тем в перерабатывающую промышленность, торговлю и общественное питание активно внедряются новые формы контроля качества и безопасности пищевых продуктов и продовольственного сырья, что обусловлено развитием рыночных отношений, адаптацией Системы ГОСТ Р к международным и европейским стандартам.

В настоящем учебнике отражено содержание курса лекций по дисциплине «Гигиенические основы питания и экспертизы пищевых продуктов», который автор впервые разработал и читает в Кемеровском технологическом институте пищевой промышленности с 1995 г. В основу книги положены труды видных отечественных и зарубежных ученых в области биохимии, физиологии и гигиены питания: А. А. Покровского, В. А. Шатерникова, М. Н. Волгарева, В. А. Тутьельяна, В. Б. Спиричева, И. А. Карплюк, Г. И. Бондарева, Н. Г. Богданова, Б. П. Суханова, Мери Фешбах, Альфреда Френдли, В. Эйхлера, В. Ван-Желен и многих других. Учтены накопленный международный и отечественный опыт в области экспертизы и сертификации пищевых продуктов, создаваемая в России нормативная база по рассматриваемым вопросам. Автор использовал материалы собственных исследований, опубликованные в монографиях и периодической печати, а также практический опыт работы руководителя Органа по сертификации пищевых продуктов и продовольственного сырья Кузбасского сертификационного центра.

Автор выражает искреннюю признательность и благодарность рецензентам заслуженным деятелям науки и техники В. Б. Спиричеву, Л. А. Остроумову, профессору И. Э. Цапаловой за консультации и поддержку в написании учебника.

Все критические замечания и пожелания, касающиеся структуры и содержания книги, будут приняты автором с благодарностью.



## Глава первая

# ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ НАУКИ О ПИТАНИИ

### 1.1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ НАУКИ О ПИТАНИИ

Современная наука о питании интегрирует большое число фундаментальных и прикладных дисциплин, характеризуется активным развитием приоритетных направлений, зависящих от уровня развития общества, национальных привычек, культуры питания и т. д. Основными направлениями этой важной для общества науки являются:

1. Эпидемиология питания. Включает изучение фактического питания, пищевого статуса, мероприятия по рационализации питания, что в целом составляет важный блок социальных и экономических проблем.

2. Обеспечение качества продовольственного сырья и пищевых продуктов. Как известно, их качество определяется двумя основными факторами: безопасностью и пищевой ценностью. Главные разделы этой деятельности:

- разработка, развитие законодательной и нормативной базы, ее адаптация к международным и европейским стандартам;

- совершенствование системы рационального питания и профилактики пищевых токсикоинфекций, выявление опасных для здоровья контаминантов пищевых продуктов, их токсикологический анализ, гигиеническое регламентирование, проведение мониторинга;

- расширение исследований химического состава пищевой продукции, определение ее пищевой ценности с целью получения объективной информации;

- разработка принципов создания комбинированных продуктов питания заданного химического состава, включая пищевые продукты, обогащенные незаменимыми нутриентами, позволяющих быстро и эффективно осуществлять коррекцию пищевого статуса.

3. Развитие фундаментальных исследований в области биохимии и физиологии питания. Важным является изучение метаболизма, биотрансформации

и механизмов действия наиболее опасных и распространенных контаминантов пищи, исследование природы пищевой аллергии, фармакологических аспектов отдельных пищевых веществ и их комплексов. В частности, это касается витаминов-антиоксидантов, селена, пектина, отдельных жировых композиций, других нутриентов, повышающих неспецифическую резистентность организма к действию неблагоприятных факторов окружающей среды и предотвращающих развитие ряда распространенных заболеваний, включая сердечно-сосудистую патологию и злокачественные новообразования. Указанное выше становится особенно важным в связи с ухудшением экологической ситуации во многих регионах России, повсеместным нарушением структуры питания.

Практическими аспектами развития фундаментальных исследований в области биохимии и физиологии питания могут быть уточнение и разработка новых норм физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для различных групп населения.

4. Совершенствование методологии. Предусматривает создание общей методологической базы, а также разработку новых высокочувствительных методов:

- обнаружения, идентификации и количественного определения контаминантов пищи;
- выявления фальсификации пищевых продуктов;
- анализа пищевой ценности и химического состава продуктов питания;
- оценки фактического питания, пищевого статуса, включая состояние здоровья населения;
- диагностики и лечения алиментарных заболеваний.

Определяющими факторами таких методов является их точность и надежность.

5. Совершенствование традиционных и разработка новых технологий производства пищевых продуктов. В основе должен лежать гигиенический проект состава и рецептуры продукта, технологии, применяемого оборудования. Результат такого проекта — безопасный и вкусный продукт с высокой пищевой ценностью, в современной упаковке.

Новые технологические решения должны осуществляться как в сфере производства, так и при хранении готовой продукции.

6. Создание и эффективное использование банка данных по состоянию фактического питания и здоровья населения, в области пищевой токсикологии, других наук о питании.

Особую актуальность приобретают вопросы информирования населения через средства массовой информации, внедрения основ рационального питания и культуры питания в учебные программы детских и дошкольных учреждений, учебных заведений.

7. Разработка единой государственной политики в области питания. В первую очередь речь идет о государственных проектах по наиболее актуальным на-

правлениям науки о питании, которые позволят обеспечить целевое финансирование и быстрое решение рассмотренных выше проблем.

## **1.2. ВАЖНЕЙШИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ В МИРЕ И ПРОГНОЗЫ ИХ РЕШЕНИЯ**

Каждую неделю население нашей планеты увеличивается в среднем на 1 млн 200 тыс. человек. С 1960 по 2005 гг. количество жителей Земли возросло более чем в два раза (с 3 до 6,5 млрд человек) и, по прогнозам специалистов, к 2050 г. оно должно достичь 9 млрд человек. Между тем, подсчитано, что темпы производства продукции сельского хозяйства будут в дальнейшем все более отставать от темпов роста населения. И это при том, что уже сейчас дефицит продуктов питания отмечается во всем мире. Особенно остро стоит проблема недостаточного потребления белка и витаминов, других минорных компонентов пищи.

Главная роль в покрытии мирового дефицита пищевых продуктов отводилась интенсификации сельскохозяйственного производства. Однако научно доказано, что ликвидировать огромный дефицит в продуктах питания только за счет расширения посевных площадей, увеличения поголовья скота, роста продуктивности растениеводства и животноводства невозможно. Поэтому предпринимаются меры, которые заключаются не только в увеличении валового урожая, но и в повышении пищевой ценности продуктов. Это может быть достигнуто путем широкого внедрения урожайных сортов растений с высоким содержанием белка, витаминов, других веществ, выведения новых пород сельскохозяйственных животных.

Разумеется, еще не все резервы использованы для совершенствования сельскохозяйственного производства. Наиболее реальный выход — это поиск новых эффективных способов увеличения пищевых ресурсов нашей планеты, использование нетрадиционных видов сырья, создание безотходных технологий.

В ходе длительной эволюции живой природы вырабатывались типы обмена веществ, которые определяют незаменимость отдельных пищевых компонентов и соответствующую ферментную организацию клеток и тканей организмов. Химическая структура пищи, по-видимому, и явилась первичным кодом, определившим типы обмена веществ, биохимию живых организмов. Поэтому научной основой современной стратегии производства пищи является изыскание новых ресурсов, обеспечивающих оптимальные для организма соотношения химических компонентов пищи. Основной момент этой проблемы — поиск новых источников белка и микронутриентов.

Актуальными являются вопросы селекции наиболее продуктивных видов рыб, морских животных, других продуктов моря, организации специализированных подводных хозяйств, позволяющих более полно и рационально использовать пищевые ресурсы мирового океана.

Однако, как ни заманчивы перспективы совершенствования сельского хозяйства и использования продуктов моря, возможности этих отраслей имеют свои пределы.

Одним из путей решения продовольственных проблем является химический синтез пищевых продуктов и их компонентов. В этом направлении достигнуты определенные успехи, особенно в области производства витаминных препаратов и их премиксов. Следует отметить, что созданные химическим путем витамины, как и другие нутриенты, совершенно не отличаются от своих природных аналогов по химической структуре, свойствам и активности. Вопрос об их «возможной опасности» для здоровья нередко служит предметом обсуждения, но не имеет для этого серьезных научных оснований.

В последние годы все большее внимание привлекают биотехнологии — использование микроорганизмов в качестве источников отдельных компонентов пищевых продуктов. Как ни непривычно это для нашего сознания, но именно микроорганизмы могут помочь современному человеку преодолеть дефицит белка и витаминов в питании. Возможности внедрения микроорганизмов в производство пищевых и кормовых продуктов определяются рядом особенностей. Важнейшая из них — высокая скорость роста микроорганизмов, в 1000 раз превышающая рост сельскохозяйственных животных и в 500 раз — растений. В мире живых существ микроорганизмы не имеют себе равных по скорости производства белка и витаминов (сроки удвоения белковой массы: крупный рогатый скот — 5 лет, свиньи — 4 мес., цыплята — 1 мес., высшие растения — 1–4 нед., бактерии, дрожжи — 1–6 ч). Весьма существенно, что для выращивания микроорганизмов могут использоваться самые разнообразные химические соединения, природный газ, нефть, отходы химической и пищевой промышленности, крахмал, гидролизат и др.

Микроорганизмы — живые существа, развивающиеся во взаимодействии с окружающей средой и состоящие из тех же типов химических веществ, что и растения, животные, человек. При этом очень важным обстоятельством в использовании микроорганизмов для получения кормовых и пищевых продуктов является возможность направленного генетического предопределения их химического состава, в известном смысле совершенствования, что непосредственно определяет их пищевую ценность и перспективу применения.

Таким образом, в наступившем столетии мировые продовольственные ресурсы не могут быть увеличены до необходимого объема без использования биотехнологий.

Перспективным направлением в решении данной задачи является генная инженерия, позволяющая создать генетически модифицированные источники пищи. Толчком для создания науки генной инженерии послужило открытие американскими учеными структуры ДНК с последующей ее расшифровкой.

Интенсивное развитие в настоящее время биотехнологии и генной инженерии как ее ветви привело к активному использованию этих методов в производстве пищи.

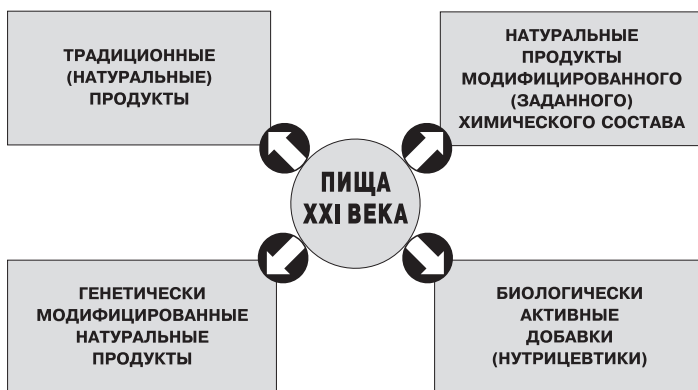


Рис. 1. Структура пищи XXI века

Растения, животные и микроорганизмы, полученные с помощью генно-инженерной биотехнологии, называются генетически измененными, а продукты их переработки — трансгенными пищевыми продуктами, или генетически модифицированными источниками (ГМИ). Генетическая модификация традиционных сельскохозяйственных растений, животных и птицы придает им новые, заданные человеком свойства. В то же время широкое внедрение ГМИ требует решения определенных проблем, связанных с оценкой возможных незадаанных эффектов выражения переносимых и аутоинтичных генов — таких, как изменение пищевой ценности новых видов продовольствия, аллергические и токсические реакции, отдаленные последствия и др.

В целом структуру пищи XXI века можно представить в виде схемы (рис. 1), где наряду с традиционными и модифицированными продуктами важное место занимают биологически активные добавки.

### 1.3. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Рассмотрим перечень основных терминов и определений, принятых в настоящее время.

**Продовольственное сырье** — объекты растительного, животного, микробиологического, а также минерального происхождения, вода, используемые для производства пищевых продуктов.

**Пищевые продукты** — продукты, произведенные из продовольственного сырья и используемые в пищу в натуральном или переработанном виде. Пищевые продукты подразделяют на следующие группы:

1. Продукты массового потребления, выработанные по традиционной технологии и предназначенные для питания основных групп населения.
2. Лечебные (диетические) и лечебно-профилактические продукты — специально созданные для профилактического и лечебного питания. Характери-

зуются измененными химическим составом и физическими свойствами. В эту группу входят продукты витаминизированные, низкожировые (снижение жира на 33 %), низкокалорийные (менее 40 ккал/100 г), с повышенным содержанием пищевых волокон, уменьшенным количеством сахара, холестерина, хлорида натрия (поваренная соль) и т. д.

3. Продукты детского питания — специально созданные для питания здоровых и больных детей до трехлетнего возраста.

**Качество пищевых продуктов** — совокупность свойств, отражающих способность продукта обеспечивать органолептические характеристики, потребность организма в пищевых веществах, безопасность его для здоровья, надежность при изготовлении и хранении.

**Медико-биологические требования к качеству пищевых продуктов** — комплекс критериев, определяющих пищевую ценность и безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов.

**Безопасность пищевых продуктов** — отсутствие токсического, канцерогенного, мутагенного или любого другого неблагоприятного действия пищевых продуктов на организм человека при употреблении их в общепринятых количествах. Гарантируется установлением и соблюдением регламентируемого уровня содержания загрязнителей химического, биологического и (или) природного происхождения.

**Пищевая ценность** — понятие, отражающее всю полноту полезных свойств пищевого продукта, включая степень обеспечения физиологических потребностей человека в основных пищевых веществах, энергию и органолептические достоинства. Характеризуется химическим составом пищевого продукта с учетом его потребления в общепринятых количествах.

**Биологическая ценность** — показатель качества пищевого белка, отражающий степень соответствия его аминокислотного состава потребностям организма в аминокислотах для синтеза белка.

**Энергетическая ценность** — количество энергии в килокалориях, высвобождаемой из пищевого продукта в организме человека для обеспечения его физиологических функций.

**Биологическая эффективность** — показатель качества жировых компонентов продукта, отражающий содержание в них полиненасыщенных (незаменимых) жирных кислот.

**Фальсификация пищевых продуктов и продовольственного сырья** — изготовление и реализация поддельных пищевых продуктов и продовольственного сырья, не соответствующих своему названию и рецептуре.

**Идентификация пищевых продуктов и продовольственного сырья** — установление соответствия пищевых продуктов и продовольственного сырья их наименованиям согласно нормативной документации на конкретный вид продукта (продовольственного сырья).



**Срок хранения (реализации)** — промежуток времени, в течение которого при соблюдении определенных условий продовольственное сырье, пищевые продукты сохраняют качество, установленное стандартом или другим нормативным документом.

**Упаковочные и вспомогательные материалы** — материалы, контактирующие с пищевыми продуктами на разных этапах технологического процесса изготовления, транспортировки, хранения и реализации.

### **1.3.1. Концепции понятий «физиологическая потребность», «рекомендуемая норма потребления», «пищевая плотность рациона»**

В отечественной литературе до сих пор отождествляют понятия «физиологическая потребность» и «рекомендуемая норма (размер, величина, уровень) потребления», что приводит к терминологической и смысловой путанице, неправильным представлениям и выводам. При всей своей взаимосвязанности эти понятия принципиально различны как по смыслу, так и по методам их определения и количественному выражению.

**Физиологическая потребность** — объективная величина, определяемая природой и не зависящая от человеческих знаний, ее нельзя нормировать и рекомендовать.

**Рекомендуемая норма потребления**, наоборот, устанавливается на основании изучения физиологической потребности. Рекомендуемая норма потребления пищевых веществ должна учитывать индивидуальные физиологические потребности отдельных людей. Согласно определению FAO/ВОЗ, «рекомендуемые количества потребления... являются такими количествами, которые достаточны для поддержания нормального здоровья почти у всех людей». Комитет по пищевым нормам Совета по пищевым продуктам и питанию Национальной Академии наук США дает следующее определение: «Рекомендуемые пищевые нормы — это такие уровни потребления эссенциальных пищевых веществ, которые на основе доступных научных знаний рассматриваются как достаточные для покрытия известных пищевых потребностей практически всех здоровых людей».

Рекомендуемые нормы потребления пищевых веществ (в отличие от энергии) превышают среднюю физиологическую потребность на величину  $2\sigma$ , что обеспечивает перекрытие возможного разброса индивидуальных физиологических потребностей. Становится очевидной ненужность детализации рекомендуемых размеров потребления по узким группам населения в виде точных цифр.

Рассмотренные выше концепции понятий предложены профессором Института питания РАМН В. Б. Спиричевым и могут быть учтены при утверждении новых норм потребления пищевых веществ и энергии для различных групп населения России.

**Пищевая плотность рациона.** В настоящее время энергетическая ценность общедоступного рациона, соответствующего средним энергозатратам человека, составляет 2000–2500 ккал, причем в состав этого рациона входят главным образом продукты, подвергнутые кулинарной обработке, консервированию и хранению, бедные витаминами и другими биологически активными веществами. Как же обеспечить в этом количестве килокалорий нужный организму объем жизненно важных нутриентов? Эта проблема получила название пищевой плотности рациона и характеризуется количеством незаменимых пищевых веществ в 1000 ккал.

Проблема пищевой плотности рациона может быть успешно решена путем производства и использования в питании низкокалорийных продуктов повышенной пищевой ценности, обогащенных незаменимыми нутриентами, а также применения биологически активных добавок к пище.

#### **1.4. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ КОМПОНЕНТОВ ПИЩИ**

В настоящее время известно огромное количество пищевых веществ. Оставимся на основных, имеющих особое значение в питании человека.

1. БЕЛКИ — наиболее ценные и незаменимые компоненты пищи. Попадая в организм, они расщепляются под воздействием ферментов до аминокислот, часть из которых распадается на органические кетокислоты; из них вновь синтезируются необходимые организму аминокислоты, белки и вещества белковой природы. Восемь аминокислот не синтезируются организмом и потому называются незаменимыми. Это изолейцин, лейцин, лизин, метионин, фенилаланин, триптофан, треонин и валин. Организм грудных детей не синтезирует гистидин и цистин. При дефиците названных аминокислот в пище может происходить нарушение обмена веществ. Эксперты ФАО считают, что в 1 г пищевого белка должно содержаться (в идеальном варианте) следующее количество незаменимых аминокислот, мг: изолейцин — 40; лейцин — 70; лизин — 55; метионин + цистин — 35; фенилаланин + тирозин — 60; триптофан — 10; треонин — 40; валин — 50. Аминокислотный состав пищевых продуктов можно сравнить с аминокислотным составом идеального белка путем определения аминокислотного химического сора. Одним из доступных способов расчета аминокислотного сора является расчет отношения количества каждой незаменимой аминокислоты в испытуемом белке к количеству этой же аминокислоты в гипотетическом белке с идеальной аминокислотной шкалой:

$$\text{Аминокислотный сор} = \frac{\text{мг АК в 1 г исследуемого белка}}{\text{мг АК в 1 г идеального белка}} \cdot 100,$$

где АК — любая незаменимая аминокислота.

В идеальном (стандартном) белке аминокислотный скор каждой незаменимой кислоты принимается за 100 %. Лимитирующей биологическую ценность аминокислотой считается та, скор которой имеет наименьшее значение (табл. 1). Не все продукты питания полноценны по аминокислотному составу. Животные белки, т. е. белки мяса, молока, яиц, наиболее близки по своему скору к идеальному, растительные — дефицитны по отдельным аминокислотам: белок пшеницы содержит лишь около 50 % лизина, картофель и большинство бобовых — около 60 % метионина и цистина по сравнению с идеальным белком.

Сведения о биологической ценности белков необходимо учитывать при составлении сбалансированных рационов питания, принимая во внимание принцип взаимного дополнения лимитирующих аминокислот. Примером может служить создание комбинированных пищевых продуктов из растительного и молочного сырья. Биологическая ценность белков зависит не столько от их аминокислотного состава, сколько от доступности ферментам желудочно-кишечного тракта и степени усвояемости.

Следует учесть, что растительные и животные белки не в одинаковой степени усваиваются организмом: белки молока и яиц — в среднем на 96 %, мяса и рыбы — 95 %, хлеба из муки I и II сортов — 85 %, овощей — 80 %, картофеля, хлеба из обойной муки бобовых — 70 %. И недостаток, и избыток белка в питании отрицательно сказывается на обмене веществ и приводит к ряду заболеваний. Характерные признаки белковой недостаточности — замедление роста и умственного развития, нарушение костеобразования, кроветворения, обмена витаминов. Снижается сопротивляемость к инфекциям.

Избыток белка в питании создает нагрузку на печень и почки вследствие большого поступления и выведения азотсодержащих веществ, перевозбуждает нервную систему, может вызвать гиповитаминоз А и В<sub>6</sub>. Из-за повышенного содержания нуклеиновых кислот в организме происходит накопление продукта обмена пуринов — мочевой кислоты в суставных сумках, органах и тканях. Последнее служит причиной заболевания суставов, подагры, мочекаменной болезни.

Норма потребления белка для молодых взрослых мужчин составляет 1–1,5 г в день на 1 кг массы тела, что соответствует примерно 85 г белка в обычном рационе, в пересчете на идеальный белок — 60 г в день.

В рационе белки должны сочетаться с другими пищевыми веществами в определенных соотношениях. Они должны составлять в среднем 12 % калорийности суточного рациона. Рекомендуемая доля белков животного происхождения — 55 % от общего их содержания в рационе.

На качество и усвояемость белка большое влияние оказывает технологическая обработка сырья и пищевых продуктов. Щадящая кулинарная обработка приводит к разрушению третичной структуры белков, что обеспечивает их бóльшую доступность действию пищеварительных ферментов желудка и кишеч-

Аминокислотный состав и химический скор белков некоторых пищевых продуктов

Аминокислота	Справочная шкала ФАО/ВОЗ (1973)		Говядина		Треска		Пшеница		Рис		Женское молоко		Коровье молоко	
	A	C	A	C	A	C	A	C	A	C	A	C	A	C
Изолейцин	4,0	100	4,8	120	4,7	117	3,5	87	4,4	110	4,6	115	4,7	117
Лейцин	7,0	100	8,1	116	8,5	121	7,2	103	8,6	123	9,3	133	9,5	136
Лизин	5,5	100	8,9	162	10,0	182	3,1	56*	3,8	69*	6,6	120	7,8	142
Метионин + цистин	3,5	100	4,0	114	4,5	129	4,3	123	3,8	108	4,2	120	3,3	94*
Фенилаланин + тирозин	6,0	100	8,0	133	9,0	150	8,1	135	8,6	143	7,2	120	10,2	170
Триптофан	1,0	100	1,1	110	1,1	110	1,2	120	1,4	140	1,7	170	1,4	140
Треонин	4,0	100	4,6	115	5,2	130	3,1	77	3,5	87	4,3	107	4,4	110
Валин	5,0	100	5,0	100	5,2	104	4,7	94	6,1	122	5,5	110	6,4	128
Гистидин (незаменимая аминокислота только для грудных детей)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,6	100	2,7	104

\* Первая лимитирующая аминокислота.

Примечание. А — содержание аминокислоты в г/100 г белка; С — химический скор в процентах относительно шкалы ФАО/ВОЗ (1973 г.).

## Содержание белка в основных пищевых продуктах

Продукты	Белок, г/100 г съедобной части	Продукты	Белок, г/100 г съедобной части
Говядина	19–22	Творог нежирный	18
Баранина	16–21	Сыры твердые	23–30
Свинина	12–20	Сыры плавленые	8–22
Печень говяжья, свиная	18–19	Пшеница	11–13
Куры	18–21	Рожь, овес, ячмень, гречиха, кукуруза	10–11
Утки	16–17	Горох, фасоль	20–21
Гуси	15–17	Соя	34–35
Яйца куриные	12–13	Хлеб из ржаной муки	6–7
Карп, минтай, треска	16	Хлеб из пшеничной муки	8–9
Горбуша	21	Макаронные изделия	10–12
Мойва	13	Капуста белокочанная, картофель	1,8–2,0
Сельдь атлантическая, сардина	19	Лук репчатый, морковь красная, перец красный, редис, свекла	1,2–1,5
Судак, ставрида, кальмар	18	Яблоки, груши, виноград	0,4–0,6
Икра осетровая, кетовая	29–32	Земляника садовая, апельсины, абрикосы, персики, арбуз	0,7–0,9
Молоко коровье (сырое), кефир, простокваша	3	Масло коровье (крестьянское, сливочное несоленое, диетическое)	0,5–0,8

Сост. по данным таблиц из справочника: Химический состав российских пищевых продуктов / Под ред. И. М. Скурихина, В. А. Тутельяна. М.: ДеЛи принт, 2002.

ника, а следовательно, повышение их усвояемости. В условиях жесткой и длительной тепловой обработки белки вступают в реакцию с углеводами и другими пищевыми компонентами, образуются меланоиды и прочие соединения, которые не усваиваются организмом, придают пище неприятный вкус, другие неудовлетворительные органолептические свойства.

В животных, зерновых и зернобобовых продуктах белки составляют 95 % всех азотистых веществ, в овощах и фруктах — 30–50 %. Некоторые азотистые соединения — пуриновые основания, нуклеиновые кислоты, креатин и нитраты — могут оказывать на организм нежелательное действие. Особенно много пуриновых оснований, креатина и нуклеиновых кислот в печени и почках сельскохозяйственных животных, что требует определенного ограничения в их потреблении.

Нитраты содержатся в основном в растительных продуктах, гигиеническая роль их будет рассмотрена в специальном разделе.

В табл. 2 приведены уровни содержания белка в основных пищевых продуктах.

2. **ЖИРЫ (ЛИПИДЫ)** обладают высокой калорийностью, 1 г — 9 ккал.

Вопреки традиционному мнению, роль жиров в питании не ограничивается их энергетической ценностью. Они являются необходимым компонентом многих клеточных структур, особенно мембран, выполняют различные физиологические и биохимические функции. Жиры служат источником необходимых витаминов и других биологически активных веществ, участвуют в усвоении некоторых нутриентов.

Жиры бывают животного и растительного происхождения. Типичными представителями животных жиров являются: сливочное масло, говяжье, баранье, свиное сало и костный жир. Наиболее распространенные растительные жиры — подсолнечное, кукурузное, рапсовое, соевое, оливковое масла.

В состав жиров, как известно, входят триглицериды и липоидные вещества. Триглицериды состоят из глицерина (около 9 %) и жирных кислот. Липоидные вещества представлены фосфолипидами, стеринами и другими соединениями липидной природы. Фосфолипиды состоят из глицерина, жирных кислот, фосфорной кислоты и аминокспиртов.

**Насыщенные жирные кислоты** — пальмитиновая, стеариновая, миристиновая и другие — используются в основном как энергетический материал, содержатся в наибольших количествах в животных жирах, что определяет их высокую температуру плавления и твердое состояние.

Высокое содержание животных жиров в рационе нежелательно, поскольку при избытке насыщенных жирных кислот нарушается обмен липидов, повышается уровень холестерина в крови, увеличивается риск развития атеросклероза, ожирения, желчно-каменной болезни.

**Ненасыщенные жирные кислоты** подразделяются на мононенасыщенные (содержат одну ненасыщенную связь) и полиненасыщенные (несколько ненасыщенных связей). Типичный представитель мононенасыщенных жирных кислот — олеиновая кислота, содержание которой в оливковом масле составляет 65 %, в маргаринах — 43–47 %, в свином жире — 43 %, в говяжьем — 37 %, в сливочном масле — 23 %.

К полиненасыщенным (ПНЖК) относят линолевую, линоленовую и арахидоновую кислоты. Линолевая кислота является незаменимой — она не синтезируется в организме и должна поступать с пищей. Недостаточное содержание в организме полиненасыщенных кислот приводит к прекращению роста, некротическим поражениям кожи, изменениям проницаемости капилляров, другим патологическим нарушениям. Отмечено, что полиненасыщенные кислоты являются предшественниками в биосинтезе гормоноподобных веществ — простагландинов, которые препятствуют отложению холестерина на стенках кровеносных сосудов, предотвращая тем самым образование атеросклеротических бляшек.

ПНЖК широко применяются в качестве биологически активных добавок к пище. Наибольшей биологической активностью обладает арахидоновая кис-

лота, которая образуется в организме из линолевой при участии витамина В<sub>6</sub>. Линолевая кислота дает другие полиненасыщенные кислоты, функции которых менее изучены. Основным источником линолевой кислоты является подсолнечное масло (60 %). Содержание арахидоновой кислоты в пищевых продуктах незначительно и составляет, %: в мозгах — 0,5; яйцах — 0,1; свиной печени — 0,3; сердце — 0,2.

Оптимальная потребность организма в линолевой кислоте — 10 г в сутки, минимальная — 2–6 г. Среднее содержание полиненасыщенных кислот в рационе, в пересчете на линолевую, должно составлять 4–6 % от общей калорийности пищи. Избыток полиненасыщенных жирных кислот, как и недостаток, отрицательно сказывается на здоровье человека.

ПНЖК подразделяются на различные семейства в зависимости от положения первой двойной связи от метильного конца ПНЖК. Если двойная связь расположена на шестом месте от метильного конца, то ПНЖК относят к семейству n-6, или ω-6, если на третьем месте — то к семейству n-3, или ω-3.

Жирные кислоты семейства ω-6 преобладают в растительных маслах. К ним относят линолевую, γ-линолевую и арахидоновую кислоты.

ПНЖК семейства ω-3 содержатся главным образом в жирах морских рыб и млекопитающих. Их основными представителями являются α-линолевая, эйкозапентаеновая, докозагексаеновая и докозапентаеновая кислоты. В табл. 3, 4 приводится содержание указанных кислот в наиболее распространенных морских и пресноводных рыбах и морепродуктах.

Таблица 3

Содержание ω-3 жирных кислот в морских рыбах, млекопитающих и морепродуктах

Продукты	ω-3, г/100 г	Продукты	ω-3, г/100 г
Жир китовый	21,7	Мойва осенняя	1,4
Сельдь иваси	5,9	Кальмар	1,4
Угорь	5,6	Кета	1,1
Шпроты	4,3	Мойва весенняя	0,9
Сардина иваси	4,2	Салака	0,9
Скумбрия дальневосточная	4,2	Килька балтийская	0,8
Кижуч	3,2	Мясо кита	0,7
Скумбрия атлантическая	2,8	Ледяная рыба	0,7
Сельдь тихоокеанская	2,0	Окунь морской	0,4
Сардина океаническая	2,0	Тунец	0,4
Горбуша	2,0	Хек	0,4
Палтус	2,0	Треска	0,2
Чавыча	1,9	Минтай	0,2
Ставрида	1,9	Путассу	0,2
Сайра	1,8	Мясо ластоногих	0,1
Нерка	1,6		

Содержание  $\omega$ -3 жирных кислот в пресноводных рыбах

Продукты	$\omega$ -3, г/100 г	Продукты	$\omega$ -3, г/100 г
Форель	2,2	Пелядь (оз. Сосновое)	0,9
Севрюга	1,4	Пелядь — молодь (оз. Сартлан)	0,9
Ряпушка	1,3	Сиг-пыжьян (р. Енисей)	0,9
Форель радужная	0,8–0,6	Пелядь (оз. Сартлан)	0,7
Лещ	0,6	Муксун (р. Енисей)	0,7
Карп	0,5–0,1	Пелядь (оз. Большое)	0,6
Сом	0,3	Пелядь — молодь (оз. Сосновое)	0,6
Судак	0,1	Чир (р. Енисей)	0,5
Щука	0,1	Пелядь (р. Енисей)	0,3
Налим	0,03	Пелядь (р. Обь)	0,2

Рекомендуемое соотношение  $\omega$ -6 и  $\omega$ -3 в рационе здорового человека — 10 : 1, для лечебного питания — от 3 : 1 до 5 : 1.

Применение полиненасыщенных жирных кислот эффективно при лечении гиперлипотенделий, гипертонической болезни, тромбозов, сахарного диабета, бронхиальной астмы, кожных заболеваний, иммунодефицитных состояний.

**Фосфолипиды.** В пищевых продуктах встречается главным образом лецитин, в его состав входят холин и кефалин, основным компонентом последнего является этаноламин. Фосфолипиды способствуют лучшему усвоению жиров, поэтому лецитин и холин применяются в качестве фармакологических препаратов, препятствующих ожирению печени. Лецитин проявляет выраженное липотропное действие, предотвращая накопление холестерина в организме и способствуя его выведению.

Наибольшее содержание фосфолипидов отмечается, %: в яйцах — 3,4; нерафинированных растительных маслах — 1–2; сырах — 0,5–1,1; мясе — 0,8; птице — 0,5–2,5; зерне и бобовых — 0,3–0,9. Оптимальный уровень фосфолипидов в рационе составляет около 5 г в день.

Фосфолипиды широко применяются в качестве биологически активных добавок (БАД) к пище (мослецитин, «Тонус», «Витол» и др.). Они усиливают эффективность антиоксидантных систем организма, нормализуют процесс транспорта липидов в кровотоке, репарации клеточных мембран, активизируют иммунокомпетентные клетки, усиливают всасывание жиров в желудочно-кишечном тракте.

**Стерины.** В гигиеническом плане наиболее известен  $\beta$ -ситостерин, основным источником которого является растительное масло. Обладает способностью образовывать с холестерином нерастворимые комплексы, что препятствует всасыванию холестерина и снижает его уровень в крови.



Холестерин, который также относится к важнейшим стеринам, содержится в продуктах животного происхождения, является предшественником в биосинтезе витамина D, ряда гормонов, а также принимает участие в обмене желчных кислот и других процессах жизнедеятельности организма. Больше всего холестерина содержится в следующих продуктах, %: яйца — 0,57; сливочное масло — 0,17–0,27; печень — 0,13–0,27; мясо — 0,06–0,1; рыба — до 0,3. Обычный суточный рацион — в среднем 500 мг холестерина. Известно, что высокий уровень холестерина в крови является фактором риска возникновения атеросклероза, поэтому, при соответствующих заболеваниях, рекомендуют ограничить потребление пищевых продуктов с высоким содержанием холестерина.

Представленная выше характеристика основных компонентов липидов свидетельствует, что животные и растительные жиры в равной степени необходимы человеку. Животные жиры — это единственный источник витаминов А и D, растительные — витамина Е и β-каротина. Ограничение жиров в рационе, как и избыток, отрицательно сказывается на нормальном функционировании метаболических систем организма, приводит к возникновению специфических заболеваний. Считают, что оптимальное соотношение животных и растительных жиров должно составлять 7 : 3, для жирных кислот: 10 % полиненасыщенных, 30 % ненасыщенных и 60 % мононенасыщенных. Для лиц пожилого возраста и предрасположенных к атеросклерозу соотношение растительных и животных жиров должно быть приблизительно равным.

Общее содержание жиров в рационе рекомендуют на уровне 30–35 % от его калорийности, в весовом соотношении — в среднем 107 г/сут. Это количество может быть несколько увеличено в условиях холодного климата за счет квоты углеводов или, соответственно, снижено в условиях жаркого климата.

Рассматривая вопросы пищевой ценности жиров, следует еще раз отметить, что, с одной стороны, жиры являются основным источником жирорастворимых витаминов, а с другой — жирные кислоты обладают способностью наиболее полно обеспечивать синтез структурных компонентов клеточных мембран. Последнее можно охарактеризовать с помощью специального коэффициента, отражающего отношение количества арахидоновой кислоты (как главного представителя полиненасыщенных жирных кислот в мембранных липидах) к сумме всех других полиненасыщенных жирных кислот с 20 и 22 углеродными атомами. Этот коэффициент назван коэффициентом эффективности метаболизации эссенциальных жирных кислот (КЭМ), который рассчитывается по формуле:

$$\text{КЭМ} = \frac{(20 : 4)}{(20 : 2) + (20 : 3) + (20 : 5) + (22 : 3) + (22 : 5) + (22 : 6)},$$

где двузначное число — количество углеродных атомов в молекуле ПНЖК, однозначное — количество двойных связей. По мнению ученых Института пита-

ния РАМН, КЭМ можно использовать для оценки адекватности жирового компонента рациона.

Гигиеническая характеристика жиров и их роль в питании определяют направления производства жироемких продуктов. Несомненное значение в этом плане имеет маргариновая продукция, производство которой дает возможность сочетать необходимые организму вещества липидной природы и витамины в оптимальных соотношениях. С этих позиций маргариновая продукция является наиболее ценной и поэтому широко пропагандируется в питании населения.

**3. УГЛЕВОДЫ.** По химическому строению делятся на простые сахара и полисахариды. К группе простых сахаров относят моносахариды (например, глюкоза, фруктоза, ксилоза, арабиноза), дисахариды (сахароза, мальтоза, лактоза), трисахариды (рафиноза), тетрасахариды (стахиоза). К полисахаридам — гемицеллюлозы, крахмал, инулин, гликоген, целлюлозу, пектиновые вещества, камеди, декстраны и декстрины.

В зависимости от участия в обмене веществ углеводы условно можно разделить на усвояемые и неусвояемые. К неусвояемым углеводам относится группа «грубых» пищевых волокон (целлюлоза, гемицеллюлозы, лигнин), «мягких» пищевых волокон (пектиновые вещества, камеди, декстраны), а также фитиновая кислота и лигнин — ароматический полимер неуглеводной природы. Усвояемые углеводы дают организму 50–60 % от общего числа калорий, несмотря на сравнительно небольшой энергетический коэффициент: 4,0 ккал/г. Суточная потребность взрослого человека в усвояемых углеводах составляет 365–400 г, в том числе 50–100 г простых сахаров. Оптимальное содержание пищевых волокон в суточном рационе — 20–25 г, в том числе клетчатки и пектина — 10–15 г.

**Глюкоза** — усваивается наиболее эффективно и быстро, при наличии соответствующих ферментных систем. Содержание глюкозы в организме зависит от количества углеводов в рационе, в частности, самой глюкозы, сахарозы и крахмала. Нормальный уровень глюкозы в крови составляет 80–100 мг/100 мл и регулируется гормоном поджелудочной железы — инсулином.

При недостатке глюкозы ее запасы могут компенсироваться за счет расщепления сахарозы, крахмала, других полисахаридов. Накопление глюкозы в крови до 200–400 мг/100 мл приводит к перенапряжению гормональной системы, инсулин начинает вырабатываться в недостаточном количестве, в моче появляется сахар, что свидетельствует о возникновении заболевания — сахарного диабета. В этой ситуации следует ограничить (или исключить) потребление углеводов, вызывающих увеличение содержания сахара в крови, в рационе необходимо использовать заменители сахара и подсластители.

**Фруктоза.** В гигиеническом отношении наиболее благоприятный углевод: не является фактором увеличения концентрации сахара в крови, не вызывает кариес зубов в отличие от глюкозы и сахарозы. Наибольшее количество фруктозы содержится в меде (около 37 %), ягодах и фруктах (4–7 %).

**Лактоза (молочный сахар).** Основным источником является коровье молоко (около 5 %). В женском грудном молоке содержится около 8 %. В организме расщепляется под воздействием фермента  $\beta$ -галактозидазы. У некоторых людей этот фермент может быть недостаточно активен или отсутствовать, что приводит к непереносимости молока. Таким людям рекомендуют кисломолочные продукты, в которых лактоза частично потребляется кефирными дрожжами. Кроме того, молочнокислые бактерии и дрожжи обладают способностью подавлять деятельность кишечной микрофлоры, развивающейся в условиях большого количества лактозы и приводящей к обильному газообразованию (вспучиванию живота).

(Имеются примеры непереносимости бобовых культур и черного хлеба, содержащих большое количество **рафинозы** и **стахиозы**, причина — отсутствие или низкая активность ферментов, метаболизирующих эти углеводы. В этих случаях, как и в случае с лактозой молока, наблюдается обильное газообразование в желудке.)

**Крахмал.** Занимает в рационе 80 % от общего количества потребляемых углеводов. В организме гидролизуется до мальтозы, участвующей в дальнейших обменных процессах. Основными источниками являются картофель, злаковые культуры.

**Гликоген.** Наиболее распространенный полисахарид. Содержание гликогена в печени составляет в среднем 5 %, в мышечной ткани — 0,7 %.

**Пищевые волокна.** Представляют собой необходимые для организма углеводные компоненты пищи, которые не гидролизуются пищеварительными ферментами человека и не абсорбируются в тонком кишечнике.

Термины «пищевые волокна» («dietary fiber») впервые ввел в химию и технологию пищи Хипслей (Hipsley) в 1953 г. при изучении компонентов стенок растительных клеток и их использовании в лечебно-профилактических диетах.

В группу пищевых волокон входит большое число природных и синтетических энтеросорбентов. В основу классификации пищевых волокон могут быть положены различные факторы: вид сырья, строение полимеров, количество и соотношение в исходном сырье и пищевых волокнах сопутствующих веществ, способность растворяться в воде, водосвязывающая способность, ионообменные свойства и сорбционная активность.

Например, в зависимости от вида сырья различают *пищевые волокна из низших растений* (водоросли, грибы) и *пищевые волокна из высших растений* (злаки, травы, древесные породы). При этом могут быть выделены традиционные (злаки, овощи, фрукты, ягоды) и нетрадиционные для пищевой промышленности источники сырья (травы, водоросли, древесина и др.).

По строению полимеров пищевые волокна разделяют на:

- гомогенные (однородные), в состав которых входят однородные высокомолекулярные вещества (целлюлоза, пектины, маннаны, арабиноза, лигнин, альгиновая кислота);

- гетерогенные (неоднородные), состоящие из биополимеров нескольких видов (холоцеллюлоза, целлюлозо-лигнины, гемицеллюлозо-целлюлозо-лигнин, белково-полисахаридные комплексы, белково-полисахаридо-лигнинные комплексы и др.).

В зависимости от количества и соотношения в исходном сырье и пищевых волокнах сопутствующих веществ (крахмалы, липиды, белки, минеральные и дубильные вещества) различают:

- пищевые волокна, содержание которых в исходном сырье не превышает 30 % (побочные продукты переработки сырья, фруктовые выжимки, очистки, вытерки, травы, некоторые овощи и др.);
- полуконцентраты пищевых волокон, включающие 30–60 % собственно волокон (отруби зерна и др.);
- концентраты пищевых волокон, содержащие 60–90 % волокон (пищевые волокна томатных выжимок, виноградной лозы, пшеничных отрубей);
- изоляты пищевых волокон — более 90 % собственно пищевых волокон, к ним относят лигнин, целлюлозу, другие высокоочищенные растительные продукты.

По способности растворяться в воде пищевые волокна делят на:

- водорастворимые (пектины, альгиновая кислота, камеди, слизи, арабиноксиланы);
- малорастворимые и нерастворимые (целлюлоза, лигнин, целлюлозо-лигнинные комплексы, ряд гемицеллюлоз).

По способности удерживать воду пищевые волокна подразделяют на:

- сильноводосвязывающие, способные связывать 8 г воды на 1 г волокон (пищевые волокна жома сахарной свеклы, виноградной лозы, клевера, галеги);
- средневодосвязывающие — 2–8 г на 1 г (пшеничные отруби, пищевые волокна люцерны, виноградных выжимок);
- слабеводосвязывающие — до 2 г на 1 г (пищевые волокна жмыха виноградных семян, целлюлоза жмыха виноградных семян).

Основываясь на ионообменных свойствах и сорбционной активности, пищевые волокна классифицируют на катиониты, аниониты и амфолиты, которые бывают сильные — более 3 мэкв, средние — 1–3 мэкв и слабые — до 1 мэкв сорбата на 1 г пищевых волокон.

*Катиониты:* сильные — пищевые волокна рисовой лузги, клевера, люцерны; средние — пищевые волокна сои, оболочек гречихи; слабые — пищевые волокна жома сахарной свеклы, целлюлозы жмыха виноградных семян.

*Аниониты:* сильные — пищевые волокна клевера, люцерны, виноградной лозы, столовой свеклы; средние — пищевые волокна оболочек гороха, гречихи, рисовой лузги, виноградных выжимок; слабые — целлюлоза, целлюлозо-лигнин жмыха виноградных семян.

*Амфолиты*: сильные — пищевые волокна виноградных выжимок, люцерны; средние — пищевые волокна сахарной свеклы; слабые — пищевые волокна оболочек гороха.

Благодаря своим свойствам пищевые волокна играют важную роль в физиологии пищеварения.

Ниже приводится краткая характеристика наиболее распространенных видов пищевых волокон, возможность их использования в пищевой промышленности и медицине в качестве пищевых добавок, биологически активных добавок к пище и лекарственных препаратов.

*Клетчатка* — основной компонент «грубых» пищевых волокон, является обязательным фактором процесса пищеварения: нормализует деятельность полезной микрофлоры кишечника, облегчает продвижение пищи по желудочно-кишечному тракту, тем самым препятствуя задержке каловых масс в толстой кишке. Последнее имеет важное значение в профилактике рака толстой кишки, поскольку в ней могут накапливаться и всасываться в кровь различные канцерогенные амины, другие вредные для организма конечные продукты обмена веществ.

Клетчатка активно связывает и выводит из организма холестерин, создает чувство насыщения. Установлено, что дефицит клетчатки в рационе способствует ожирению, развитию желчно-каменной болезни, сердечно-сосудистых заболеваний и др. Вместе с тем избыток клетчатки снижает усвояемость пищевых веществ на 5–15 %, связывает некоторые витамины и минеральные вещества, провоцирует понос, т. е. неблагоприятно действует на организм.

Наибольшее количество клетчатки содержится в сушеных овощах и фруктах (1,6–6,1 %), свежих ягодах (2–5 %) и овощах (1–1,5 %).

*Пектины*, как и клетчатка, не усваиваются организмом человека, однако эти углеводы являются спутниками в осуществлении большинства полезных физиологических функций.

Пектиновые вещества — высокомолекулярные полисахариды, подразделяются на высокоэтерифицированные (высокометоксилированные) и низкоэтерифицированные (низкометоксилированные) пектины.

Пектин считается метоксилированным, когда карбоксильные группы его молекул этерифицированы метиловым спиртом. Степень этерификации тем выше, чем больше таких групп в полимерной цепочке пектина.

К высокоэтерифицированным относят пектины со степенью этерификации более 50 %. Их применяют в качестве студнеобразующих веществ в производстве мармелада, пастилы, желе, джемов, соков, майонеза, рыбных консервов.

Низкоэтерифицированные пектины (степень этерификации менее 50 %) используют при изготовлении студней и овощных желе.

Значительный уровень пектинов содержится в свекле, черной смородине, яблоках, сливе (около 1,0 %). Богаты пектином абрикосы, айва, груши, из овощных культур — морковь, перец, кормовые арбузы.

Как и большинство высокомолекулярных полисахаридов, пектины способны образовывать гель на поверхности слизистой желудка и кишечника. Благодаря этому пектины оказывают обволакивающее и защитное действие, предохраняя слизистые оболочки от раздражающего влияния агрессивных факторов пищи.

В толстой кишке пектины ферментируются анаэробными бактериями с образованием короткоцепочных жирных кислот. Последние наряду с пектином обеспечивают ускоренный транзит по толстой кишке, другие важные физиологические функции.

Пектиновые вещества оказывают гипохолестеринемический эффект, снижая уровень холестерина в крови.

Важным свойством пектинов является их способность связывать и выводить из организма тяжелые металлы, радионуклиды, другие ксенобиотики химического и биологического происхождения.

Имеются данные о благоприятной роли пектиновых веществ в подавлении развития гнилостных микроорганизмов. При этом, обладая бактерицидным действием на патогенную и условно-патогенную микрофлору, они не оказывают влияния на индигенную флору кишечника.

Показан регулирующий эффект пектинов на иммунную систему кишечника, их защитное действие в отношении язвы двенадцатиперстной кишки и рака толстой кишки.

Представляют интерес рекомендации по применению пектинов в программах снижения избыточной массы тела.

Рассмотренные достоинства пектинов предопределили их широкое использование в пищевой промышленности для обогащения продуктов питания или в качестве отдельных БАД и препаратов в профилактической и лечебной медицине.

К пищевым волокнам относят также целлюлозу, гемицеллюлозы, лигнин.

*Целлюлоза*, как и остальные пищевые волокна, входит в состав клеточных стенок растений или цитоплазмы растительных клеток. Обладает способностью поглощать влагу и набухать, связывая при этом различные минеральные, органические вещества пищи и продукты ее распада.

*Гемицеллюлозы* — группа полисахаридов, занимающая по распространенности и содержанию в растениях второе место после целлюлозы. Попадая в желудок, набухают, затем в тонком и толстом кишечнике расщепляются, подвергаясь воздействию кишечных бактерий.

*Лигнин* — так же как и пектиновые вещества, является природным биополимером. Выполняет роль инкрустирующего вещества, связывающего волокна целлюлозы и гемицеллюлоз. Обладает адсорбирующими свойствами, что позволяет удерживать на его поверхности токсины, болезнетворные бактерии, ионы металлов и выводить их из организма человека.

Список пищевых волокон как природного, так и синтетического происхождения постоянно пополняется по мере изучения их свойств и практического применения.



В заключение настоящего раздела следует отметить, что в последнее время все большее внимание исследователей привлекают так называемые минорные углеводы, которые наряду с общеизвестными веществами этой группы играют важную роль в биохимических процессах организма. В группу минорных углеводов входят: манноза, фукоза, арабиноза, ксилоза, ксилулоза, галактоза, рибоза, дезоксирибоза, рибиллоза и др. Многие из этих сахаров представляют собой незаменимые факторы питания, длительный дефицит которых приводит к нарушению деятельности желудочно-кишечного тракта, развитию ожирения, нарушениям липидного обмена, иммунной системы, другим патологиям.

4. ОРГАНИЧЕСКИЕ КИСЛОТЫ. Наиболее распространенные — лимонная, яблочная, винная, молочная, щавелевая, фитиновая. Содержатся главным образом в овощах, фруктах и ягодах. Назначение органических кислот в питании определяется их энергетической ценностью (яблочная кислота — 2,4 ккал/г, лимонная — 2,5 ккал/г, молочная — 3,6 ккал/г), а также активным участием в обмене веществ. Винная кислота организмом человека не усваивается.

В гигиеническом плане важно отметить благоприятное влияние органических кислот на процесс пищеварения — они снижают рН среды, способствуя созданию определенного состава микрофлоры, тормозят процессы гниения в желудочно-кишечном тракте. С токсикологических позиций необходимо учитывать способность щавелевой кислоты интенсивно связывать кальций, фитиновой кислоты — кальций, железо, цинк и другие металлы, что необходимо знать при составлении рациона, особенно для людей, нуждающихся в названных элементах. Лимонная кислота, наоборот, способствует усвоению организмом кальция.

5. ВИТАМИНЫ — важнейший класс незаменимых пищевых веществ. Организм человека и животных не синтезирует витамины или синтезирует их в недостаточном количестве (никотиновая кислота, витамин D) и поэтому должен получать в готовом виде, в основном с пищей. Витамины обладают исключительно высокой биологической активностью и требуются организму в очень небольших количествах — от нескольких микрограммов до нескольких миллиграммов в день. В отличие от других незаменимых пищевых веществ (незаменимые аминокислоты, полиненасыщенные жирные кислоты и др.), витамины не являются пластическим материалом или источником энергии и участвуют в обмене веществ преимущественно как необходимые компоненты биокатализа и регуляции отдельных биохимических и физиологических процессов.

Известно более 10 низкомолекулярных органических соединений, которые могут быть отнесены к витаминам. Принято различать **водорастворимые витамины**, к которым относятся аскорбиновая кислота (витамин С) и витамины группы В: тиамин (витамин В<sub>1</sub>), рибофлавин (витамин В<sub>2</sub>), витамин В<sub>6</sub>, витамин В<sub>12</sub> (кобаламин), ниацин (витамин РР), фолатин (фолиевая кислота), пантотеновая кислота, биотин. К группе **жирорастворимых витаминов** относятся витамины А, D, Е и К. Наряду с витаминами, необходимость которых для человека и животных ус-

тановлена, существуют биологически активные вещества пищи, дефицит которых не приводит к явно выраженным нарушениям, по своим функциям они ближе не к витаминам, а к другим незаменимым пищевым веществам. Эти вещества относят к **витаминоподобным соединениям**. К ним могут быть причислены биофлавоноиды, холин, карнитин, липоевая, оротовая и парааминобензойная кислоты.

Холин и инозит, входя в состав соответствующих фосфолипидов, выполняют в обмене веществ пластическую функцию, т. е. более близки не к витаминам, а к таким пищевым веществам, как незаменимые жирные кислоты. Оротовая кислота синтезируется в организме человека и животных и является витамином только для некоторых микроорганизмов, не способных к ее синтезу. Парааминобензойная кислота — это витамин (фактор роста) для микроорганизмов, синтезирующих из нее фолиевую кислоту. Человек и животные к такому синтезу не способны и должны получать фолиевую кислоту в готовом виде, т. е. парааминобензойная кислота не является для них витамином. Витамин U (метилметионинсульфоний) и витамин В<sub>15</sub> (пангамовая кислота) не выполняют каких-либо жизненно важных функций в организме, но обладают рядом ценных фармакологических свойств, в связи с чем более правильно их относить не к незаменимым пищевым веществам, а к биологически активным компонентам пищи. То же самое, по-видимому, в значительной степени относится и к биофлавоноидам.

Ряд витаминов представлены не одним, а несколькими соединениями, обладающими сходной биологической активностью. Примером может служить группа витаминов В<sub>6</sub>, включающая пиридоксин, пиридоксаль и пиридоксамин. Для обозначения подобных групп родственных соединений (витамеров), в соответствии с рекомендациями Международного союза наук о питании, используются буквенные обозначения (витамины групп А, D, Е и т. п.). Для обозначения индивидуальных соединений, обладающих витаминной активностью, рекомендуется использовать рациональные названия, отражающие их химическую сущность, например, ретиналь (альдегидная форма витамина А), эргокальциферол и холекальциферол (формы витамина D).

Специфическая функция витаминов группы В в организме состоит в том, что из них образуются *коферменты* и *простетические группы ферментов*, которые осуществляют многие важнейшие реакции обмена веществ (табл. 5). Так, тиамин в форме тиаминдифосфата является коферментом пируватдегидрогеназы,  $\alpha$ -кетоглутаратдегидрогеназы и транскетолазы; витамин В<sub>6</sub> является предшественником пиридоксальфосфата — кофермента трансаминаз и многих других ферментов аминокислотного обмена. Связанные с различными витаминами ферменты принимают участие в осуществлении многих важнейших процессов обмена веществ: энергетическом обмене (тиамин и рибофлавин); биосинтезе и превращениях аминокислот (витамины В<sub>6</sub> и В<sub>12</sub>), жирных кислот (пантотеновая кислота), пуриновых и пиримидиновых оснований (фолацин); образовании многих физиологически важных соединений (например, ацетилхолина, стероидов) и др.



## Номенклатура и классификация витаминов и витаминоподобных соединений

### I. Водорастворимые витамины

#### *Витамины, представленные преимущественно одним соединением*

<i>Рекомендуемые наименования</i>	<i>Старые наименования</i>
Тиамин	Витамин В <sub>1</sub> (анейрин)
Рибофлавин	Витамин В <sub>2</sub> (лактофлавин)
Пантотеновая кислота	Витамин В <sub>3</sub> или В <sub>5</sub>
Биотин	Витамин Н
Аскорбиновая кислота	Витамин С

#### *Семейства витаминов*

<i>Рекомендуемое групповое название</i>	<i>Индивидуальные представители</i>
Витамин В <sub>6</sub>	Пиридоксин Пиридоксаль Пиридоксамин
Ниацин (витамин РР)	Никотиновая кислота Никотинамид
Фолацин	Фолиевая кислота Тетрагидрофолиевая кислота и ее производные
Кобаламины (витамин В <sub>12</sub> )	Цианкобаламин Оксикобаламин Метилкобаламин

### II. Жирорастворимые витамины

<i>Рекомендуемое групповое название</i>	<i>Индивидуальные представители</i>
Витамин А	Ретинол Ретинолацетат Ретиналь Ретиноевая кислота
Витамин D (кальциферолы)	Эргокальциферол (витамин D <sub>2</sub> ) Холекальциферол (витамин D <sub>3</sub> )
Витамин Е	$\alpha$ -, $\beta$ -, $\gamma$ - и $\sigma$ -токоферолы $\alpha$ -, $\beta$ -, $\gamma$ - и $\sigma$ -токотриенолы
Витамин К	2-Метил-3-фитил-1,4-нафтохинон (филлохинон, витамин К <sub>1</sub> ) Менахиноны (витамины К <sub>2</sub> ) 2-Метил-1,4-нафтохинон (менадион, витамин К <sub>3</sub> )

### III. Витминоподобные соединения

#### *Незаменимые пищевые вещества с пластической функцией*

Холин  
Инозит (миоинозит, мезоинозит)

#### *Биологически активные вещества, синтезируемые в организме человека*

Липоевая кислота  
Оротовая кислота  
Карнитин

#### *Фармакологически активные вещества пищи*

Биофлавоноиды  
Метилметионинсульфоний (витамин U)  
Пангамовая кислота (витамин В<sub>15</sub>)

#### *Факторы роста микроорганизмов*

Парааминобензойная кислота

**Коферменты и простетические группы, образованные витаминами**

Витамин	Кофермент или простетическая группа	Витаминзависимые ферменты (процессы)
<b>Водорастворимые витамины</b>		
Тиамин	Тиаминдифосфат (ТДФ, кокарбоксилаза)	Пируватдегидрогеназа, α-кетоглутаратдегидрогеназа, транскетолаза
Рибофлавин	Флавиномононуклеотид (ФМН) Флавинадениндинуклеотид (ФАД)	Флавиновые оксидоредуктазы: НАД·Н-дегидрогеназа, сукцинатдегидрогеназа, оксидазы D- и L-аминокислот, моноаминоксидаза, глутатионредуктаза и др.
Пантотеновая кислота	Кофермент А (коэнзим А, КоА)	Ферменты трансацилирования (биосинтез, окисление и другие превращения жирных кислот и стероидов)
Витамин В <sub>6</sub>	Пиридоксальфосфат (ПАЛФ)	Пиридоксальные ферменты азотистого обмена: трансаминазы, декарбоксилазы и рацемазы аминокислот, цистатионинсинтаза, цистатионаза, кинурениназа и др.
Ниацин	Никотинамидадениндинуклеотид (НАД) Никотинамидадениндинуклеотидфосфат (НАДФ)	НАД- и НАДФ-зависимые дегидрогеназы: алкогольдегидрогеназа, глюкозо-6-фосфатдегидрогеназа, лактатдегидрогеназа, мелатдегидрогеназа и др.
Фолацин	Тетрагидрофолиевая кислота (ТГФК)	Фолатзависимые ферменты переноса одноуглеродных фрагментов (биосинтез метионина, пуриновых оснований, тимидина)
Кобаламин (витамин В <sub>12</sub> )	Метилкобаламин (СН <sub>3</sub> -В <sub>12</sub> )  Дезоксиаденозилкобаламин (ДАВ <sub>12</sub> )	N <sup>5</sup> -метилтетрагидрофолатгомоцистеинметилтрансфераза (биосинтез метионина из гомоцистеина) Метилмалонил-КоА-мутаза (изомеризация метилмалоновой кислоты в янтарную)
Биотин	Остаток биотина, соединенный с Σ-аминогруппой остатка лизина в молекуле апофермента	Карбоксилазы: ацетил-КоА-карбоксилаза, пропионил-КоА-карбоксилаза и др.
<b>Жирорастворимые витамины</b>		
Витамин А	Ретиналь Ретинилфосфат	Зрительный пигмент родопсин Участие в биосинтезе гликопротеидов
Витамин К	Витамин К гидрохинон Витамин К эпоксид	γ-Карбоксилирование остатков глутаминовой кислоты в препротромбине и других белках
Витамин D	1,25-диоксивитамин D	Регуляция гомеостаза и транспорта кальция

Некоторые жирорастворимые витамины также выполняют коферментные функции. Так, витамин А в форме ретиналя является простетической группой зрительного белка родопсина, участвующего в процессе фоторецепции. Другая форма витамина А — ретинилфосфат — выполняет функцию кофермента — пе-

реносчика остатков сахаров в синтезе гликопротеидов клеточных мембран. Витамин К осуществляет коферментные функции в реакции карбоксилирования остатков глутаминовой кислоты в молекуле препротромбина и ряда других белков, что придает им способность связывать кальций.

Что касается других жирорастворимых витаминов, то витамин Е выполняет важную функцию стабилизации и защиты ненасыщенных липидов биологических мембран от свободнорадикальных процессов перекисного окисления. Витамин D принимает участие в транспорте ионов кальция и неорганического фосфата через клеточные барьеры в процессах их всасывания в кишечнике, реабсорбции в почечных канальцах и мобилизации из костной ткани. Эти функции выполняют образующиеся из витамина D в организме активные метаболиты: 1,25-дигидроксихолкальциферол и 24,25-дигидроксихолкальциферол.

Коферменты и простетические группы, а тем более являющиеся их предшественниками витамины сами по себе каталитической активностью не обладают и приобретают эту способность лишь при взаимодействии со специфическими белками — апоферментами.

Соединения, которые не являются витаминами, но могут служить предшественниками их образования в организме, называют **провитаминами**. К ним относятся каротиноиды (важнейший из них  $\beta$ -каротин), расщепляющиеся в организме с образованием ретинола (витамина А), некоторые стеринны (эргостерин, 7-дегидрохолестерин и др.), превращающиеся в витамин D.

Некоторые аналоги и производные витаминов являются по своим свойствам **антивитаминами**. Проникая в клетки, эти вещества вступают в конкурентные отношения с витаминами, в частности при биосинтезе коферментов и образовании активных ферментов. Заняв место витамина в структуре фермента, соответствующий антивитамин, однако, не может выполнять его функцию (вследствие различий в строении), в связи с чем развиваются явления витаминной недостаточности. К антивитаминам относятся такие вещества, связывающие или разрушающие витамины, как, например, тиаминазы I и II, разрушающие тиамин; белок яйца авидин, связывающий биотин. Некоторые антивитамины обладают противомикробной, канцеростатической активностью и применяются в качестве химиотерапевтических средств, например, сульфаниламидные препараты, являющиеся антагонистами парааминобензойной кислоты, и антагонисты фолиевой кислоты аминоптерин и аметопретин (метотрексат), находящие применение при химиотерапии некоторых злокачественных новообразований.

Институтом питания РАМН разработаны нормы потребления витаминов (табл. 6, 7), которые составлены с учетом средней физиологической потребности человека в этих незаменимых пищевых веществах и определенного запаса надежности, покрывающего возможные индивидуальные колебания данной потребности у 95 % населения. На потребность в витаминах существенное влияние оказывают возраст человека, характер и интенсивность труда, что также учитывается при составлении норм потребления. Потребность в витаминах

Нормы физиологических потребностей в витаминах для взрослого населения (в сутки)

Группы по характеру и интенсивности труда (суточные энергозатраты, ккал)	Витамины									
	Тиамин, мг	Рибофлавин, мг	Витамин В <sub>6</sub> , мг	Витамин В <sub>12</sub> , мкг	Фолат, мкг	Ниацин, мг эквивал.	Аскорбиновая кислота, мг	Витамин А, мкг эквивал.	Витамин Е, мг токоферол-эквивал.	Витамин D, мкг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Мужчины 18–59 лет</b>										
I группа — преимущественно умственного труда (2100–2450)	1,2	1,5	2,0	3,0	200	16	70	1000	10	2,5
II группа — легкого физического труда (2500–2800)	1,4	1,7	2,0	3,0	200	18	70	1000	10	2,5
III группа — среднего по тяжести труда (2950–3300)	1,6	2,0	2,0	3,0	200	22	80	1000	10	2,5
IV группа — тяжелого физического труда (3400–3850)	1,9	2,2	2,0	3,0	200	26	80	1000	10	2,5
V группа — особо тяжелого физического труда (3750–4200)	2,1	2,4	2,0	3,0	200	28	100	1000	10	2,5
<b>престарелого и старческого возраста</b>										
60–74 года (2300)	1,4	1,6	2,0	3,0	200	18	80	1000	15	2,5
75 и старше (1950)	1,2	1,4	2,0	3,0	200	15	80	1000	15	2,5

**Женщины 18–59 лет**

I группа — преимущественно умственного труда (1800–2000)	1,1	1,3	1,8	3,0	200	14	70	800	8	2,5
II группа — легкого физического труда (2100–2200)	1,1	1,3	1,8	3,0	200	14	70	800	8	2,5
III группа — среднего по тяжести труда (2500–2600)	1,3	1,5	1,8	3,0	200	17	80	1000	8	2,5
IV группа — тяжелого физического труда (2850–3050)	1,5	1,8	1,8	3,0	200	20	80	1000	8	2,5

**Дополнительно к норме, соответствующей физической активности и возрасту**

Беременные (+350)	0,4	0,3	0,3	1,0	200	2	20	200	2	10
Кормящие — 1–6 мес. (+500)	0,6	0,5	0,5	1,0	100	5	40	400	4	10
Кормящие — 7–12 мес. (+450)	0,6	0,5	0,5	1,0	100	5	40	400	4	10
<b>престарелого и старческого возраста</b>										
60–74 года (1975)	1,3	1,5	2,0	3,0	200	16	80	800	12	2,5
75 и старше (1700)	1,1	1,3	2,0	3,0	200	13	80	800	12	2,5

И с т о ч н и к: Нормы физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для различных групп населения СССР. М., 1991.

*Примечание.* 1 мг ниацин-эквивалента = 1 мг ниацина или 60 мг триптофана в рационе; 1 мкг ретинол-эквивалента = 1 мкг ретинола или 6 мкг β-каротина; 1 мг токоферол-эквивалента = 1 мг α-токоферола.

Нормы физиологических потребностей в витаминах для детей и подростков (в сутки)

Возраст	Витамины									
	Тиамин, мг	Рибофлавин, мг	Витамин В <sub>6</sub> , мг	Витамин В <sub>12</sub> , мкг	Фолат, мкг	Ниацин, мг ниацин-эквивал.	Аскорбиновая кислота, мг	Витамин А, мкг ретинол-эквивал.	Витамин Е, мг токоферол-эквивал.	Витамин D, мкг
0–3 мес.	0,3	0,4	0,4	0,3	40	5	30	400	3	10
4–6 мес.	0,4	0,5	0,5	0,4	40	6	35	400	3	10
7–12 мес.	0,5	0,6	0,6	0,5	60	7	40	400	4	10
1–3 года	0,8	0,9	0,9	1,0	100	10	45	450	5	10
4–6 лет	0,9	1,0	1,3	1,5	200	11	50	500	7	2,5
6 лет (школьники)	1,0	1,2	1,3	1,5	200	13	60	500	10	2,5
7–10 лет	1,2	1,4	1,6	2,0	200	15	60	700	10	2,5
11–13 лет:										
мальчики	1,4	1,7	1,8	3,0	200	18	70	1000	12	2,5
девочки	1,3	1,5	1,6	3,0	200	17	70	800	10	2,5
14–17 лет:										
юноши	1,5	1,8	2,0	3,0	200	20	70	1000	15	2,5
девушки	1,3	1,5	1,6	3,0	200	17	70	800	12	2,5

И с т о ч н и к: Нормы физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для различных групп населения СССР. М., 1991.

*Примечание.* 1 мг ниацин-эквивалента = 1 мг ниацина или 60 мг триптофана в рационе; 1 мкг ретинол-эквивалента = 1 мкг ретинола или 6 мкг β-каротина; 1 мг токоферол-эквивалента = 1 мг α-токоферола.

**Ориентировочная суточная потребность человека  
в витаминах и витаминоподобных соединениях,  
потребление которых официальными нормами не регламентируется**

Витамины, витаминоподобные соединения	Суточная потребность
Пантотеновая кислота	10–15 мг
Биотин	150–200 мг
Витамин К	От 10–40 мкг до 3–5 мг (по данным различных авторов)
Биофлавоноиды	30–50 мг
Холин	150–1000 мг
Инозит	500–1000 мг
Липоевая кислота	0,5–2 г

значительно возрастает при беременности и лактации. Она также существенно увеличивается в условиях Севера, при работе в горячих цехах, под землей, при сильном нервно-психическом напряжении. Это увеличение не учитывается приведенными в табл. 6, 7 средними нормами потребления витаминов и должно покрываться за счет дополнительного обогащения витаминами продуктов питания или приема поливитаминных препаратов. То же самое относится и к лицам вредных профессий, которым рекомендуется дополнительный прием витаминов в качестве защитного фактора, а также в связи с их повышенным расходом под действием вредных факторов производства.

Снижение физической активности и энергозатрат в пожилом возрасте может уменьшать физиологическую потребность в витаминах. Однако нарушение их всасывания и утилизации у пожилых людей, а также общее уменьшение потребления пищи делают необходимым прием поливитаминных препаратов с широким набором витаминов (типа «Декамевит»), в том числе и тех, которые в достаточном количестве присутствуют в пище взрослого человека, — это витамины В<sub>12</sub>, Е и ряд других.

В табл. 6, 7 приведены рекомендуемые нормы потребления тех витаминов, недостаток которых у человека может иметь место и потребность в которых определена достаточно точно. Остальные витамины или витаминоподобные соединения присутствуют в обычной пище в достаточных количествах или синтезируются микрофлорой кишечника, в связи с чем их недостаток у человека наблюдается редко; точные данные о физиологической потребности в них отсутствуют. Ориентировочные величины возможной потребности человека в этих пищевых веществах приведены в табл. 8.

В приложении 1 приведены новые данные по рекомендуемым уровням потребления пищевых и биологически активных веществ.

Недостаточное поступление того или иного витамина с пищей ведет к его дефициту в организме и развитию соответствующей болезни витаминной недостаточности.

Обычно различают две степени витаминной недостаточности: авитаминоз и гиповитаминоз.

Под *авитаминозом* понимают состояние глубокого дефицита данного витамина с развернутой клинической картиной его недостаточности (цинга, рахит, бери-бери, пеллагра, анемия Бирмера и др.). К *гиповитаминозам* относят состояние умеренного дефицита со стертыми, неспецифическими проявлениями (такими как потеря аппетита, быстрая утомляемость, раздражительность) и отдельными, так называемыми микросимптомами (кровоточивость десен, гнойничковые заболевания кожи и т. п.). В этих случаях биохимические тесты, такие как определение концентрации витаминов и активности витаминзависимых ферментов, уже выявляют дефицит того или иного витамина, однако развернутая клиническая картина его недостаточности еще отсутствует.

Ряд авторов выделяют также *маргинальные* (пограничные) *состояния*, при которых поступление витамина в организм находится на нижней границе физиологической потребности, вследствие чего какие-либо запасы этого витамина в организме отсутствуют и любое увеличение потребности (при болезни, стрессе, физической нагрузке) приводит к быстрому развитию дефицита.

Наряду с дефицитом одного какого-либо витамина на практике более часто встречаются *полигиповитаминозы* и *полиавитаминозы*, при которых организм испытывает недостаток нескольких витаминов. Однако и в этих случаях одна из витаминных недостаточностей, как правило, является ведущей, а остальные — сопутствующими.

Основная причина гипо- и авитаминозов — недостаточное поступление витаминов с пищей. Такие гипо- и авитаминозы называются *первичными*, или *экзогенными*. Наряду с этим, дефицит витаминов может возникать и при их достаточном содержании в пище, но вследствие нарушения их утилизации в организме или резкого повышения потребности. Такие гипо- и авитаминозы носят название *вторичных*, или *эндогенных*. Особую группу подобных состояний составляют врожденные, генетически обусловленные нарушения обмена и функции витаминов.

### **Важнейшие причины гипо- и авитаминозов**

**(по В. Б. Спиричеву)**

*1. Недостаточное поступление витаминов с пищей:*

1. Низкое содержание витаминов в рационе.
2. Снижение общего количества потребляемой пищи в связи с низкими энергозатратами.
3. Потеря и разрушение витаминов в процессе технологической переработки продуктов питания, их хранения и нерациональной кулинарной обработки.
4. Отклонение от сбалансированной формулы питания вследствие национальных особенностей, религиозных запретов и пр. (в том числе вегетарианство).



5. Анорексия.

6. Присутствие витаминов в некоторых продуктах в не утилизируемой форме.

*II. Угнетение кишечной микрофлоры, продуцирующей некоторые витамины:*

1. Болезни желудочно-кишечного тракта.
2. Последствия химиотерапии (дисбактериозы).

*III. Нарушения ассимиляции витаминов:*

1. Нарушение всасывания витаминов в желудочно-кишечном тракте (заболевания желудка, кишечника, поражения гепатобилиарной системы, в частности, нарушение секреции желчи, необходимой для всасывания жирорастворимых витаминов).

2. Утилизация или расщепление поступающих с пищей витаминов кишечными паразитами и патогенной кишечной микрофлорой (авитаминоз В<sub>12</sub> при инвазии широким лентецом; расщепление витамина В<sub>1</sub> тиаминазой, продуцируемой *Bacillus thiaminolitikus*).

3. Нарушение обмена витаминов и образования их биологически активных (коферментных) форм при различных заболеваниях, действии токсических и инфекционных агентов ряда лекарственных препаратов, химиотерапии, а также в пожилом возрасте.

*IV. Повышенная потребность в витаминах:*

1. Особые физиологические состояния организма (интенсивный рост, беременность, лактация).

2. Особые климатические условия, в частности, условия Крайнего Севера.

3. Интенсивная физическая нагрузка.

4. Значительная нервно-психическая нагрузка, стрессовые состояния.

5. Воздействие вредных факторов производства.

6. Инфекционные заболевания и интоксикации.

7. Заболевания внутренних органов и эндокринных желез.

8. Повышенная экскреция витаминов.

*V. Врожденные, генетически обусловленные нарушения обмена и функции витаминов:*

1. Врожденные нарушения всасывания в кишечнике.

2. Врожденные нарушения транспорта витаминов кровью и через клеточные мембраны.

3. Врожденные нарушения биосинтеза витаминов (в частности, никотиновой кислоты).

4. Врожденные нарушения превращения витаминов в коферментные формы, простетические группы и активные метаболиты.

## Основные источники витаминов в питании человека

Витамины	Продукт — содержание витаминов
Аскорбиновая кислота (витамин С), мг/100 г	Свежий шиповник — 650; сладкий перец красный — 250; черная смородина и облепиха — 200; сладкий перец зеленый, грибы белые сушеные, петрушка — 150; капуста, чеснок (перо), шпинат — 50–70; земляника садовая, апельсины, лимоны, мандарины, белая и красная смородина — 40–60; молодой картофель, зеленый лук, зеленый горошек, редис, томаты — 20–30; яблоки — 10–16; печенъ свиная и говяжья — 21–33
Тиамин (витамин В <sub>1</sub> ), мг/100 г	Горох — 0,8; фасоль — 0,5; крупы: овсяная — 0,5; пшено — 0,4; ядрица — 0,4; хлеб пшеничный из муки II сорта — 0,23; хлеб ржаной — 0,18; прессованные хлебопекарные дрожжи — 0,6; свинина — 0,4–0,8; печень — 0,3; почки — 0,29–0,39; сердце говяжье и свиное — 0,36; сырокопченые колбасные изделия и свинокпчености — 0,3–0,6
Рибофлавин (витамин В <sub>2</sub> ), мг/100 г	Бобовые — 0,15; хлеб из муки грубого помола — 0,1; мясо птицы, рыбы — 0,2; печень — 2,2; почки говяжьи и свиные — 1,6–1,8; яйца — 0,4; молоко — 0,15; творог — 0,3; сыр — 0,4
Витамин В <sub>6</sub> , мг/100 г	Фасоль и соя — 0,9; овощи и фрукты — 0,1–0,2; мясо животных и птицы — 0,3–0,5; печень, почки говяжьи и свиные — 0,5–0,7; рыба — 0,1–0,2
Витамин А, мг/100 г	Рыбий жир — 19; печень; говяжья — 8, свиная — 3,4; печень трески — 4
$\beta$ -Каротин, мг/100 г	Красная морковь — 9; чеснок, зеленый лук, красный перец, чеснок (перо), шиповник свежий — 2–3; абрикосы, облепиха, тыква — 1,5–1,6; помидоры — 1; сельдерей, петрушка (зелень), черемша, шпинат — 4–5
Витамин Е (токоферолы), мг/100 г	Растительные масла (рафинированные): соевое — 114; подсолнечное — 42; хлопковое — 39; рапсовое — 15; соевое — 10; хлеб — 2–4; токоферолы — $\alpha$ -токоферол: масло хлопковое — 50; подсолнечное — 39; рапсовое — 15; соевое — 10; хлеб — 2–4; крупы — 2–9
Витамин D, мкг/100 г	Рыбий жир — 125; печень трески — 100; сельдь атлантическая — 30; яйца — 2,2; говяжья печень — 2,5; сливочное масло — 1,3–1,5
Пантотеновая кислота, (витамин В <sub>3</sub> ), мг/100 г	Печень говяжья и свиная — 6–7; почки — 3–4; прессованные хлебопекарные дрожжи — 4–5; бобовые — 1–2
Фолатын (витамин В <sub>9</sub> ), мкг/100 г	Хлеб — 20–30; петрушка (зелень) — 110; шпинат — 80; салат — 48; лук — 32; ранняя капуста, зеленый горошек — 20; свежие грибы — 40; прессованные хлебопекарные дрожжи — до 550; печень свиная и говяжья — 230–240; творог — 35–40; сыры — 10–45
Кобаламин (витамин В <sub>12</sub> ), мкг/100 г	Говяжьи: печень — 60, почки — 2,5; свиные: печень — 30, почки — 15; мясо — 2–4; рыба — 1–3; сыры — 1–2
Ниацин (витамин РР), мг/100 г	Птица — 6–8; мясо убойных животных — 3–6; печень говяжья и свиная — 9–12; прессованные хлебопекарные дрожжи — 10–20
Биотин (витамин Н), мкг/100 г	Печень, почки говяжьи и свиные — 80–140; яйца — 28; соя — 60; горох — 19

Сост. по данным таблиц из справочника: Химический состав российских пищевых продуктов.

5. Нарушение включения витаминов в состав активного центра ферментов.
6. Нарушения структуры апоферментов, затрудняющие их взаимодействие с коферментом.
7. Нарушения структуры апоферментов, приводящие к полной или частичной утрате ферментативной активности вне зависимости от связи с коферментом.
8. Усиление катаболизма витаминов.
9. Врожденные нарушения реабсорбции витаминов в почках.
10. Увеличение потребности организма в том или ином витамине вследствие структурных или метаболических нарушений, не связанных с обменом данного витамина.

Прием ряда витаминов в дозах, существенно превышающих физиологическую потребность, может давать нежелательные побочные эффекты, а в ряде случаев вести к серьезным патологическим расстройствам, обозначаемым как *гипервитаминозы*. Особенно опасны в этом отношении витамины D и A, хотя на практике такое встречается крайне редко, главным образом при случайном приеме в пищу высококонцентрированных масляных препаратов этих витаминов, предназначенных для специальных целей, например, в качестве микродобавки к корму сельскохозяйственных животных и птицы.

Продукты, служащие основными источниками витаминов в питании человека, представлены в табл. 9. Эта информация является важной как для производителя продукции, так и для простого потребителя.

6. **МИНЕРАЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА**, как и витамины, не обладают энергетической ценностью, но играют важную роль в различных обменных процессах организма: выполняют пластическую функцию, участвуют в построении костной ткани, регуляции водно-солевого и кислотно-щелочного равновесия, входят в состав ферментных систем. Попадая в организм в больших количествах, могут проявлять токсические свойства, поэтому содержание некоторых неорганических соединений в пищевых продуктах регламентируется медико-биологическими требованиями и санитарными нормами качества (см. раздел 3.5). Обычное содержание минеральных веществ в пищевых продуктах находится на уровне 0,5–0,7 % съедобной части. Подразделяются на макроэлементы (кальций, фосфор, магний, натрий, калий, хлор, сера и др.) и микроэлементы (железо, цинк, медь, йод, фтор и др.).

### **Макроэлементы**

*Кальций* — типичный щелочноземельный металл, широко распространенный в природе. Элементный кальций и его соединения находят применение в различных отраслях промышленности и сельском хозяйстве. Основным источником кальция в питании человека — молоко и молочные продукты, мг/100 г: молоко —

90–180, кисломолочные продукты (кефир, сметана, творог и др.) — 85–150, твердые сыры — 850–1100, плавленые сыры — 430–760, сливочное масло — 13–18.

При попадании в организм человека с пищей всасывается около 10–40 % кальция. Усвоение кальция уменьшается при содержании в рационе большого количества жиров, фитиновых кислот (злаковые культуры), фосфатов, щавелевой кислоты (щавель, шпинат), что необходимо учитывать при составлении рационов для людей, нуждающихся в повышенном потреблении кальция.

Кальций выполняет в организме разнообразные функции:

- пластические и структурные, входя в состав основного минерального компонента костной ткани — оксиапатита, микрокристаллы которого образуют жесткую структуру костной ткани;
- придает стабильность клеточным мембранам, образуя связи между отрицательно заряженными группами фосфолипидов, структурных белков и гликопротеидов;
- принимает участие в осуществлении межклеточных связей, обеспечивающих слипание клеток при тканеобразовании (процесс адгезии);
- необходим для нормальной возбудимости нервной ткани и сократимости мышечных волокон;
- является активатором ряда ферментов и гормонов, важнейшим компонентом системы свертывания крови.

В организме взрослого человека содержится 1000–1200 г кальция, причем 99 % — в костях. За одни сутки из костей выводится до 700 мг кальция и столько же откладывается в них вновь. Такая функция депо обеспечивает довольно гибкую систему адаптации к различным уровням потребления кальция с пищей. Рекомендуемая норма потребления кальция составляет, мг/сут.: для взрослых — 800, лиц престарелого и старческого возраста — 1000, беременных женщин — 300 дополнительно к норме, кормящих — 400 дополнительно к норме, поскольку кормящая женщина теряет с молоком 150–300 мг кальция в день. Суточная потребность кальция для детей и подростков, мг: до 3 мес — 400, 4–6 мес. — 500, 7–12 мес. — 600, 1–3 года — 800, 4–6 лет — 900, 6 лет (школьники) — 1000, 7–10 лет — 1100, 11–13 и 14–17 лет — 1200.

*Фосфор* — неметалл, биологический спутник кальция. В организме человека содержится 600–900 г фосфора, из них 90 % в костях, где он входит в состав оксиапатита в виде аниона фосфорной кислоты. Наиболее богаты фосфором молоко и молочные продукты, где отмечается оптимальное соотношение кальция и фосфора. Достаточное количество фосфора содержится в мясе, рыбе, зернобобовых. Отмечено, что из растительных продуктов фосфор всасывается хуже, чем из животных, — соответственно 40 и 70 %.

Значение фосфора и его роль в обменных процессах организма определяется соединениями, в состав которых он входит. Неорганический фосфор вместе с кальцием выполняет структурные функции. Наряду с оксиапатитом важно

отметить фосфолипиды — основные строительные блоки мембран клеток, субклеточных органелл и мембранных структур. Фосфат является компонентом буферной системы крови, других биологических жидкостей, обеспечивает поддержание кислотно-щелочного равновесия. Исключительно важны многообразные метаболические функции фосфата и его органических соединений:

- фосфат входит в состав нуклеотидов и нуклеиновых кислот, принимая участие в процессах роста и деления клеток, кодирования, хранения и использования генетической информации;

- органические соединения фосфора являются центральным звеном энергетического обмена, учитывая этерификацию неорганического фосфата, связывание его в виде богатой энергией пиродифосфатной связи АТФ. Кроме того, все превращения углеводов в ходе гликолиза, гликолизогенеза и пентозного цикла осуществляются в фосфорилированной форме;

- соединения фосфорной кислоты участвуют в ферментативных процессах, механизме ферментативного катализа, обеспечивая проявление биохимических функций ряда витаминов, регуляцию обменных процессов (через ЦАМФ), проведение нервного импульса и мышечное сокращение, целый ряд других функций.

Норма физиологической потребности фосфора составляет, мг/сут.: для взрослых — 1200, беременных и кормящих женщин — дополнительно к норме 450 и 600 соответственно, детей и подростков: до 3 мес. — 300, 4–6 мес. — 400, 7–12 мес. — 500, 1–3 года — 800, 4–6 лет — 1350, 6 лет (школьники) — 1500, 7–10 лет — 1650, 11–13 и 14–17 лет — 1800. Из представленных данных видно, что растущий молодой организм нуждается в дополнительном количестве фосфора, как и женщины в период лактации, у которых выделяется с молоком до 160 мг фосфора в день.

Недостаточность фосфора, обусловленная его нехваткой в пище, практически не встречается. Важным является предупреждение излишнего поступления фосфора и соблюдение оптимального его соотношения с кальцием (1 : 1). Избыточный фосфор представляет особую опасность для детей в первые месяцы жизни, которых вскармливают коровьим молоком, где содержание фосфора в 5–7 раз выше, чем в женском. Возникают нарушения обмена веществ и соответствующие заболевания, так как почки не справляются с фосфорной нагрузкой. При искусственном вскармливании неадаптированное коровье молоко не может заменить женское, а при изготовлении различных продуктов детского питания целесообразно приближать их состав к женскому молоку.

*Магний.* Относится к числу наиболее распространенных щелочноземельных металлов. Магний и его соединения широко используются в различных отраслях народного хозяйства. В организме взрослого человека содержится около 25 г магния — главным образом в костях, в виде фосфатов и бикарбоната. Физиологическая функция магния обусловлена его участием в качестве кофактора в ряде важнейших ферментативных процессов.

Суточная потребность в магнии составляет, мг: для взрослого человека — 400, беременных и кормящих женщин — 50 дополнительно к норме, для детей и подростков: до 3 мес. — 55, 4–6 мес. — 60, 7–12 мес. — 70, 1–3 года — 150, 4–6 лет — 200, 6 (школьники) и 7–10 лет — 250, 11–13 и 14–17 лет — 300.

Алиментарная недостаточность магния встречается редко. С обычным рационом, главным образом с продуктами растительного происхождения, в организм поступает 200–500 мг магния в день. При определенных заболеваниях или особенностях питания может развиваться дефицит магния, что является одной из причин сердечно-сосудистой патологии. Недостаток магния у детей первых лет жизни приводит к развитию рахита, резистентного к витамину D.

### Микроэлементы

Как и макроэлементы, делятся на незаменимые компоненты пищи (медь, цинк, марганец, кобальт, молибден, хром, никель, олово, ванадий, йод, фтор, селен), токсические микроэлементы (ртуть, свинец, кадмий, мышьяк), нейтральные — не оказывающие выраженных физиологических или токсических воздействий на организм (бор, литий, алюминий, серебро, рубидий, барий). Такая классификация может изменяться и развиваться в зависимости от появления новых данных в этой области науки. Кроме того, как уже указывалось выше, избыточное потребление эссенциальных минеральных веществ оказывает на организм выраженное токсическое действие. В табл. 10 дан безопасный уровень потребления некоторых микроэлементов для отдельных групп населения.

*Йод.* В организме взрослого человека содержится 20–50 мг йода, третья часть которого сконцентрирована в щитовидной железе. Йод — единственный из известных микроэлементов, который участвует в образовании гормонов, в частности гормона щитовидной железы — тироксина. Являясь активным компонентом гормона, йод взаимодействует с другими железами внутренней секреции, оказывает выраженное влияние на обмен белков, жиров, углеводов, водно-солевое равновесие. Молекулярный механизм участия йода в обмене веществ связан с процессами биологического окисления и окислительного фосфорилирования.

Таблица 10

Безопасные уровни потребления микроэлементов (в сутки)

Группы населения	Микроэлемент				
	Медь, мг	Марганец, мг	Фтор, мг	Хром, мкг	Молибден, мкг
Дети:					
0–5 мес.	0,4–0,6	0,3–0,6	0,1–0,5	14–40	15–30
6 мес. – 1 год	0,6–0,7	0,6–1,0	0,2–1,0	20–60	20–40
1–3 года	0,7–1,0	1,0–1,5	0,5–1,5	20–80	25–50
4–6 лет	1,0–1,5	1,5–2,0	1,0–2,5	30–120	30–75
7–10 лет	1,0–2,0	2,0–3,0	1,5–2,5	50–200	50–150
11 и старше	1,5–2,5	2,0–5,0	1,5–2,5	50–200	75–250
Взрослые	1,5–3,0	2,0–5,0	1,5–4,0	50–200	75–250



Недостаточность йода в организме приводит к нарушению биосинтеза тироксина, угнетению функции щитовидной железы, что характеризуется развитием заболевания — эндемического зоба. Наиболее широкое распространение указанное заболевание имеет в тех местах, где содержание йода в питьевой воде и продуктах питания находится на низком уровне. Длительный дефицит йода является фактором риска для возникновения рака щитовидной и молочной желез.

Физиологическая потребность в йоде составляет, мг/сут.: у взрослого человека — 0,15, беременных и кормящих женщин соответственно — 0,03 и 0,05 дополнительно к норме, детей и подростков: до 6 мес. — 0,04; 7–12 мес. — 0,05; 1–3 года — 0,06; 4–6 лет — 0,07; 6 лет (школьники) — 0,08; 7–13 лет — 0,10; 14–17 лет — 0,13. Основные природные источники йода — морская рыба, водоросли, другие продукты моря. Содержание йода в сухой ламинарии составляет до 800 мг/100 г, сухой морской капусте — до 220 мг/100 г. К сожалению, названные продукты не являются продуктами ежедневного потребления и не могут служить надежным способом профилактики йодной недостаточности, поэтому важное значение имеет разработка пищевых продуктов массового потребления, обогащенных йодом. На кафедре биотехнологии, товароведения и управления качеством КемТИПП совместно с Институтом питания РАМН созданы новые молочные продукты с высоким содержанием йода. При проведении клинических испытаний они показали высокую эффективность в лечении больных эндемическим зобом, а также в профилактике этого заболевания.

*Фтор.* Типичный неметалл. Основное количество фтора находится в зубах (250–560 мг/кг) и костях (200–490 мг/кг). Отсюда определяется биологическая роль этого микроэлемента — участие в костеобразовании, процессе формирования дентина и зубной эмали. Положительный баланс фтора в организме имеет важное значение для предотвращения кариеса зубов и остеопороза.

Суточный рацион взрослого человека — 0,25–0,35 мг фтора. Основным источником является питьевая вода, содержание фтора в которой составляет обычно 1 мг на литр. Достаточно много фтора содержится в рыбе, орехах, печени, баранине, телятине, овсяной крупе, в сухом чае (до 100 мг/кг). Суточная потребность точно не установлена. Отмечена прямая корреляция между низким содержанием фтора в рационе (в частности в питьевой воде) и частотой возникновения кариеса зубов. Избыточное поступление фтора в организм вызывает флюороз — эндемическое заболевание, характеризующееся крапчатостью зубной эмали. В последнем случае проводят очистку питьевой воды от фтора с помощью специальных технологий.

*Марганец.* Организм взрослого человека содержит 12–20 мг этого элемента. Марганец необходим для функционирования ферментов, участвующих в формировании костной и соединительной тканей, регуляции гликолизогенеза. Активно влияет на биосинтез холестерина, метаболизм инсулина, другие виды обмена веществ. В большинстве случаев не является структурным компонентом ферментов, воздействуя на их каталитическую активность.

Примерное содержание минеральных веществ в основных продуктах питания

Элемент	Рыба	Мясо	Молоко	Хлебные изделия	Картофель	Овощи	Фрукты и ягоды	Содержание в суточной диете
<b>Макроэлементы (мг/100 г)</b>								
Кальций (Ca)	40	10	120	30	10	35	29	1380 мг
Фосфор (P)	250	180	90	200	60	40	20	2335 мг
Магний (Mg)	30	25	13	80	23	20	15	540 мг
Натрий (Na)	80	70	50	15	30	20	25	4000–6000 мг*
				(в муке) 400				
				(в хлебе)				760 мг**
Калий (K)	300	350	150	200	570	200	250	5460 мг
Хлор (Cl)	160	60	110	25	60	40	2	7000–10000 мг*
				(в муке) 615				1500 мг**
				(в хлебе)				
Сера (S)	200	220	30	70	30	20	6	1140 мг
<b>Микроэлементы (мкг/100 г)</b>								
Железо (Fe)	1000	3000	70	4000	900	700	600	27000 мкг
Цинк (Zn)	1000	2500	400	1500	360	400	150	16200 мкг
Йод (I)	50	10	4	5	10	10	5	210 мкг
Фтор (F)	500	40	18	40	17	20	10	860 мкг

\* С добавкой пищевой соли.

\*\* Без добавки пищевой соли.

И с т о ч н и к: Скурихин И. М., Нечаев А. П. Все о пище с точки зрения химика. М.: Высш. шк., 1999.

Основной источник марганца в питании человека — злаковые, бобовые и орехи. Богаты марганцем кофе и чай — одна чашка чая содержит до 1,3 мг этого элемента. Усвояемость марганца составляет 37–63 % от его содержания в рационе. Рекомендуемый уровень потребления — 5 мг/сут., минимальная суточная потребность — 2–3 мг. Марганец наименее токсичный из необходимых организму металлов, однако для него также определены безопасные уровни потребления (см. табл. 10).

*Хром.* Характеризуется самым низким содержанием в организме — 6–12 мг. В пищевых продуктах находится в форме неорганических солей, а также комплексного соединения с органическими лигандами. Это соединение получило название фактора толерантности глюкозы (ФТГ), оно оказывает активное влияние на усвояемость глюкозы и уровень сахара в крови. В желудочно-кишечном тракте всасывается до 25 % ФТГ, тогда как усвояемость неорганических солей хрома составляет всего 0,5–0,7 % от общего их количества, поступающего с пищей.

Установлено, что введение хрома в рацион восстанавливает нормальную толерантность к глюкозе у детей с белково-калорийной недостаточностью, ана-



логично — у лиц среднего и пожилого возраста со сниженной толерантностью к углеводам, а также вызывает снижение уровня холестерина в крови.

Особенно высок риск развития дефицита хрома у беременных и кормящих женщин, поскольку развивающийся плод усиленно аккумулирует хром, значительное его количество экскретируется с молоком при лактации. Другой причиной, приводящей к недостаточности хрома, может быть потребление большого количества легкоусвояемых углеводов, введение (при сахарном диабете) инсулина, что вызывает усиленную экскрецию хрома с мочой и его «вымывание» из организма.

Предполагаемая потребность в хrome для взрослого человека составляет около 200 мкг в сутки. Наибольшее количество биологически активного хрома содержится в пекарских дрожжах, печени, пшеничной муке грубого помола. Высокий уровень этого микроэлемента в мясе, птице, зернобобовых культурах, перловой крупе. Установлен безопасный уровень потребления хрома для отдельных групп населения (см. табл. 10).

Характеристика ряда других минеральных веществ будет рассмотрена в разделе 3.4. Примерное содержание минеральных веществ в основных продуктах питания дано в табл. 11.

## **1.5. ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ**

Современный человек потребляет в сутки около 800 г пищи и около 2000 г воды. Суточный рацион населения нашей планеты (5 млрд человек) составляет более 4 млн тонн пищи. Большая часть человечества испытывала и продолжает испытывать дефицит некоторых продуктов питания. Особенно остро стоит проблема недостаточного потребления продуктов, содержащих белки и витамины.

Известно, что пища человека должна содержать более 600 веществ, необходимых для нормальной жизнедеятельности организма. Каждое из этих веществ занимает определенное место в сложном механизме биохимических процессов. 96 % получаемых с пищей органических и неорганических соединений обладают теми или иными лечебными свойствами, поэтому от того, в каком количестве и в каких соотношениях содержатся эти вещества в рационе, зависит состояние здоровья человека.

При организации здорового питания рацион должен быть подобран так, чтобы отвечать индивидуальным особенностям организма человека с учетом характера его труда, половых и возрастных особенностей, климатогеографических условий проживания.

С понятием рационального питания неразрывно связано определение физиологических норм питания. Они являются средними ориентировочными величинами, отражающими оптимальные потребности отдельных групп населения в основных пищевых веществах и энергии.

Рациональное питание включает соблюдение трех основных принципов:

**1. Обеспечение баланса энергии, поступающей с пищей и расходуемой человеком в процессе жизнедеятельности.** Вся необходимая организму энергия поступает исключительно с пищей. Из курса биохимии известно, что белки, жиры и углеводы расщепляются в организме до своих мономеров, последние используются для синтеза жизненно необходимых соединений или дают, в конечном счете, энергию в форме АТФ, углекислый газ и воду.

Установлено, что в результате такого обмена 1 г белка пищи выделяет 4 ккал, жира — 9 ккал, углеводов — 4 ккал. Зная, сколько содержится в рационе белков, жиров и углеводов, можно легко рассчитать его энергетическую ценность. Организм человека расходует полученную с пищей энергию по трем направлениям:

*Основной обмен* — минимальное количество энергии, необходимое человеку для обеспечения процессов жизнедеятельности в состоянии полного покоя. Основной обмен рассчитывают на 1 кг массы тела с учетом того, что в 1 час расходуется 1 ккал. Основной обмен принято рассчитывать на «стандартных» мужчину (возраст — 30 лет, масса — 65 кг) и женщину (возраст — 30 лет, масса — 55 кг). У «стандартного» мужчины он составляет в среднем 1600 ккал в сутки, у женщины — 1400 ккал. Основной обмен существенно зависит от возраста, индивидуальных особенностей организма, условий проживания и трудовой деятельности. У людей, постоянно испытывающих физические нагрузки, основной обмен выше на 30 %. В организме детей основной обмен в 1,3–1,5 раза выше, чем у взрослых.

*Расход энергии на процессы утилизации пищи.* Из курса биохимии известно, что на распад пищевых веществ в организме затрачивается определенное количество энергии в виде АТФ. Переваривание белков увеличивает основной обмен на 30–40 %, жиров — на 4–14 %, углеводов — на 4–7 %.

*Расход энергии на мышечную деятельность.* При различных видах физической деятельности расход энергии различен: у людей, не имеющих физической нагрузки, он составляет 90–100 ккал/ч, при занятии физкультурой — 500–600 ккал/ч, тяжелым физическим трудом и спортом — еще выше. Если обобщить эти данные, то среднесуточный расход энергии для работников умственного труда составит: у мужчин — 2550–2800 ккал, у женщин — 2200–2400 ккал, у работников, занятых тяжелым физическим трудом (шахтеры, металлурги, грузчики), — 3900–4300 ккал. Следует подчеркнуть, что энергетическая ценность суточного рациона отдельных групп населения должна обеспечивать компенсацию их энергетических расходов. При этом на здоровье влияет как недостаток пищевых калорий, так и их избыток. Последнее имеет особое значение при анализе проблемы лишнего веса. Показано, что если суточная калорийность пищи превышает энергозатраты на 300 ккал (это 100-граммовая сдобная булочка), то накопление резервного жира может увеличиваться в день на 15–30 г и составлять в год 5,0–10,0 кг.

Для организма не безразлично, с какими продуктами питания будет поступать энергия, поскольку пища является источником не только энергии, но и отдельных

пищевых веществ, необходимых для осуществления процессов жизнедеятельности. Белки, жиры и углеводы, а также отдельные нутриенты требуются организму в определенных количествах и соотношениях. Водка, имея калорийность 235 ккал, может обеспечить определенную потребность в энергии, однако это «пустые» калории, они не содержат жизненно важных пищевых компонентов.

**2. Удовлетворение потребности организма в определенных пищевых веществах.** Для удовлетворения оптимальной потребности организма в белках, жирах и углеводах их соотношение в рационах должно быть 1 : 1,2 : 4. Белки должны составлять, в среднем, 12 %, жиры — 30–35 % от общей калорийности рациона, остальное — углеводы. При интенсивном физическом труде доля белков в рационе может быть снижена до 11 %, жиров, соответственно, повышена, учитывая высокую энергетическую ценность последних. Этот принцип изложен в разделе 1.4.

**3. Соблюдение режима питания.** В основе режима питания лежат физиолого-биохимические реакции, сущность которых заключается в следующем: клетки пищевого центра коры больших полушарий головного мозга способны возбуждаться под влиянием определенных факторов. К последним относят снижение концентрации пищевых веществ в крови, опорожнение желудка и др., в результате появляется аппетит. Вместе с тем повышенный аппетит может принести вред здоровью, но и его отсутствие нежелательно.

В основу режима питания положены четыре основных принципа:

- *регулярность питания.* Целесообразность приема пищи в одно и то же время определяется условно-рефлекторными реакциями организма: выделение слюны, желудочного сока, желчи, ферментов, т. е. всего комплекса факторов, обеспечивающих нормальное пищеварение;

- *соблюдение принципа рационального подбора продуктов* при каждом приеме пищи для обеспечения благоприятного соотношения в рационе основных пищевых веществ;

- *дробность питания в течение суток.* Исследования показали, что одно- или двухразовое питание неблагоприятно влияет на здоровье и предрасполагает к ряду заболеваний. Здоровому человеку рекомендуют трех-, четырехразовое питание с возможным дополнительным приемом пищи (сок утром, стакан кефира перед сном и т. д.);

- *разумное распределение количества пищи в течение дня.* Завтрак и обед должны обеспечивать более 2/3 рациона, ужин — менее 1/3.

Человеческое общество развивается, меняется психология человека, условия его проживания и трудовой деятельности. Поэтому возможны коррективы принципов рационального питания.

В настоящее время основное внимание уделяется качеству пищи, обеспечивающей высокий уровень здоровья и работоспособности.

### 1.5.1. Концепция сбалансированного питания А. А. Покровского

В основе концепции сбалансированного питания, разработанной академиком А. А. Покровским, лежит определение пропорций отдельных пищевых веществ в рационе. Эти пропорции соответствуют ферментным наборам организма, отражают сумму обменных реакций и химические превращения веществ. Правильность концепции подтверждается объективными биологическими законами, определяющими процессы ассимиляции пищи на всех этапах развития живых организмов.

Нарушение соответствия ферментных констелляций химическим структурам пищи неизбежно приводит к нарушениям метаболизма нутриентов. Примером утраты ферментных ключей от определенного звена ассимиляции пищевого вещества может служить нарушение биосинтеза гидроксилазы фенилаланина у детей, что удаляет эту аминокислоту из ряда незаменимых факторов питания и делает ее чрезвычайно токсичным соединением, приводящим к резкой задержке психического и физического развития ребенка. Известны случаи наследствен-

Таблица 12

Средняя суточная потребность взрослого человека в пищевых веществах

Пищевые вещества	Потребность
1	2
Вода, г	1750–2200
В том числе:	
питьевая (в чае, кофе и т. п.)	800–1000
в супах	250–500
в других продуктах питания	700
Белки, г	80–100
Из них животные	50
Незаменимые аминокислоты, г:	
триптофан	1
лейцин	4–6
изолейцин	3–4
валин	4
треонин	2–3
лизин	3–5
метионин	2–4
фенилаланин	2–4
Заменимые аминокислоты, г:	
гистидин	2
аргинин	6
цистин	2–3
тирозин	3–4
аланин	3
серин	3
глутаминовая кислота	16
аспарагиновая кислота	6
пролин	5
гликокол	3

1	2
Углеводы, г:	
крахмал	400–450
сахар	50–100
клетчатка и пектин	25
Органические кислоты (лимонная, молочная и др.), г	2
Жиры, г	80–100
Из них растительные	20–25
Незаменимые полиненасыщенные жирные кислоты, г	3–6
Холестерин, г	0,3–0,6
Фосфолипиды, г	5
Минеральные вещества, мг:	
кальций	800–1000
фосфор	1000–1500
натрий	4000–6000
калий	2500–5000
хлориды	5000–7000
магний	300–500
железо	15
цинк	10–15
марганец	5–10
хром	2,0–2,5
медь	2
кобальт	0,1–0,2
молибден	0,5
селен	0,5
фториды	0,5–1,0
иодиды	0,1–0,2
Витамины и витаминоподобные соединения, мг:	
аскорбиновая кислота (С)	70–100
тиамин (В <sub>1</sub> )	1,5–2,0
рибофлавин (В <sub>2</sub> )	2,0–2,5
ниацин (РР)	15–20
пантотеновая кислота (В <sub>3</sub> )	5–10
пиридоксин (В <sub>6</sub> )	2–3
цианкобаламин (В <sub>12</sub> )	0,002–0,003
биотин	0,15–0,30
холина хлорид	500–1000
рутин (Р)	25
фолацин (фолиевая кислота)	0,2–0,4
витамин D — различные формы(для детей)	100–400 МЕ
витамин А — различные формы	1,5–2,5
витамин Е — различные формы	2–6
витамин К — различные формы	2
инозит	500–1000

Источники: Справочник по диетологии / Под ред. А. А. Покровского, М. А. Самсонова. М.: Медицина, 1981. С. 17–18.

ной ферментопатии, характеризующейся непереносимостью галактозы и фруктозы. Естественно, что помочь таким больным может только диетотерапия.

Утратой в процессе эволюции определенных ферментных систем объясняется обращение к так называемым незаменимым пищевым веществам (некоторые витамины, аминокислоты, минеральные вещества и др.). Эволюция каждого вида имела свои особенности. Так, например, аскорбиновая кислота незаменима только у человека и некоторых животных (антропоидные обезьяны, морские свинки и т. д.) и совершенно необязательна для остальных животных, ткани которых интенсивно синтезируют витамин С.

Пропорции отдельных пищевых веществ в рационе отражаются в формуле сбалансированного питания Покровского (табл. 12). По мнению самого ученого, формула сбалансированного питания не является застывшим образцом питания, она должна постоянно совершенствоваться и дополняться с учетом новых научных данных о питании, изменений условий существования человека. Так, в 1991 г. были разработаны новые нормы физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для различных групп населения (см. разд. 1.4).

Таким образом, сбалансированное питание, по А. А. Покровскому, — это учет всего комплекса факторов питания, их взаимосвязи в обменных процессах, а также индивидуальности ферментных систем и химических превращений в организме.

### 1.5.2. Критический анализ других систем питания

Проблемы в области питания, возникновение и распространение заболеваний, связанных с недостаточным или избыточным потреблением пищи, привели к появлению различных систем, теорий питания и модных диет; краткая характеристика некоторых из них приводится ниже.

**Вегетарианство** — система питания, исключающая или ограничивающая потребление продуктов животного происхождения. Считают, что родоначальником вегетарианства был древнегреческий философ и математик Пифагор (VI в. до н.э.). Многие выдающиеся люди, в том числе И. Е. Репин и Л. Н. Толстой, исповедовали вегетарианство. В нем они видели, в первую очередь, нравственную и этическую основу: запрет на уничтожение живого организма. Но ведь растительные организмы — такое же проявление живого на Земле, и поэтому подобная философия не выдерживает критики.

Известно, что длительный отказ от животной пищи отрицательно влияет на функционирование организма человека, поскольку в продуктах животного происхождения содержатся незаменимые факторы питания, которых нет в растительной пище. Напротив, «щадающее» вегетарианское питание, например в религиозные посты, может нести положительные последствия, так как происходит

очищение организма, а за сравнительно короткое время в организме не развивается дефицит незаменимых пищевых веществ. Последнее особенно важно во время роста молодого организма, при беременности, кормлении грудью, в глубокой старости. Кроме того, при различных заболеваниях, а также для их профилактики полезно назначать разгрузочные дни. В любом случае необходима консультация врача-диетолога.

**Лечебное голодание** — полное воздержание от пищи в течение определенного периода времени. Период голодания может быть различным — от одного дня до нескольких недель. В основе этой системы лежит мобилизация защитных сил организма, заставляющая включать резервные силы, способствующая очищению организма от конечных продуктов обмена. Но длительное полное голодание ставит организм в трудное положение, особенно в условиях воздействия вредных факторов окружающей среды, при психо-эмоциональном напряжении. Так, например, при длительном голодании возникает проблема удаления из организма радиоактивных элементов. Желудочно-кишечный тракт пуст, отсутствуют такие вещества, как  $\beta$ -каротин, пищевые волокна, обладающие способностью связывать радионуклиды и выводить их из организма. Но в этой связи знаменательны слова известного сторонника умеренного голодания Поля Брэгга: «Голодание — великий очиститель, но не средство от недугов. Беспорядочный образ жизни — вот причины нашей слабости, преждевременного старения, всех наших болей и страданий, превращающих человека в груды развалин». Лечебное голодание применяли великие врачи древности Гиппократ (460–377 гг. до н.э.) и Авиценна (980–1037 гг.). В 1911 г. американский писатель Эптон Синклер издал книгу «Лечение голоданием».

Теория и практика длительного и полного воздержания от пищи убедительно свидетельствуют, что эта система только тогда приносит пользу, когда человек находится под наблюдением специально подготовленного врача.

**Концепция питания предков.** В основе концепции лежат особенности питания древнего человека. Проповедники этого направления подразделяются на сыроедов и сухоедов.

Сыроеды исключают термическую или другие виды обработки пищи, объясняя это сохранением пищевой ценности продуктов, более эффективным воздействием питания на организм здорового и больного человека. Естественно, что потребление экологически чистых овощей, фруктов и зелени полезно и необходимо, однако потребление сырого мяса, рыбы, других продуктов небезопасно, так как не исключается возможность заражения кишечной инфекцией (например, сальмонеллезом). Некоторые пищевые продукты более эффективно усваиваются организмом человека, будучи подвергнутыми кулинарной обработке (например, яйца).



Сухоеды предпочитают сушеные продукты, тем самым исключая из рациона одно из самых необходимых веществ — воду. С этих позиций длительное сухоедение не выдерживает никакой критики.

Сыроедение и сухоедение в течение короткого срока используются в современной медицине при лечении определенных заболеваний.

Концепция питания предков не отвечает основным принципам рационального и сбалансированного питания, противоречит самой природе человека с его биохимической и психологической индивидуальностью, привычками и наклонностями.

**Концепция раздельного питания** — строго регламентирует совместимость и несовместимость пищевых продуктов. Например, согласно этой концепции, нельзя одновременно потреблять белок и углеводсодержащую пищу (мясо, рыбу, молоко — с хлебом, крупами, кашами и т. д.). Ее основатель, американский диетолог Герберт Шелтон (1895–1985), объясняет это особенностями пищеварения в желудке. В частности, белки перевариваются под воздействием ферментов только в кислой среде в нижнем отделе желудка, а крахмалы — в верхних его частях, под воздействием ферментов слюны, в щелочной среде. В кислой среде желудка активность ферментов слюны угнетается, и переваривание крахмала прекращается. Автор не принимает во внимание другие стороны физиологии и биохимии пищеварения. Основной процесс пищеварения происходит не в желудке, а в кишечнике, содержание ферментов пищеварительного сока обеспечивает переваривание многокомпонентной пищи. Кроме того, в природе не существует пищевых продуктов, состоящих только из белков, жиров или углеводов. Как правило, они содержат множество пищевых веществ.

Не в пользу концепции раздельного питания свидетельствует многовековой опыт кухни народов мира, сочетающий принцип разнообразия питания с разумным потреблением пищевых продуктов.

**Концепция главного пищевого фактора.** Отдается предпочтение какому-то одному или нескольким пищевым компонентам.

Типичными представителями рассматриваемой концепции являются сторонники учения макробиотиков («макробиот» в переводе с греческого означает «долгожитель»). Оно основано в Японии. Главное в нем — правильное соотношение в рационе натрия и калия и преобладание щелочных эквивалентов при исключении из питания продуктов, богатых кислыми эквивалентами. Другим вариантом этой теории является предпочтение злаковых культур. Мясо, молоко и продукты их переработки исключаются из рациона. Кроме того, существуют диеты для похудения, где рекомендуется исключительно потребление риса. Естественно, что такой набор пищевых продуктов приводит к гипо- и авитаминозам со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Один из сторонников концепции главного пищевого фактора — Д. Джарвис. В своей книге «Мед и другие естественные продукты» он утверждает, что



универсальным лечебным и профилактическим средством являются мед и яблочный уксус, жизненная сила которого заключается в высокой концентрации калия. При знакомстве со справочными таблицами оказывается, что во многих доступных продуктах питания (картофель, капуста, изюм и т. д.) содержание калия не уступает и даже превосходит его уровень в яблочном уксусе. Проповедуя яблочный уксус, Д. Джарвис, в противовес макробиотикам, рекомендует преимущественное содержание в рационе кислых эквивалентов.

Совершенно очевидно, что яблочный уксус и особенно мед представляют собой высокоценные природные продукты, однако их отдельное длительное использование в рационе не обеспечивает такого психологического и физиологического эффекта, как употребление в сочетании с другими продуктами растительного и животного происхождения.

Известный пример — концепция мегадоз аскорбиновой кислоты, разработанная американским ученым Л. Полингом. По его мнению, разовое потребление 2,0 г витамина С является надежным фактором повышения защитных сил организма, профилактики злокачественных новообразований и простудных заболеваний.

Идея Л. Полинга не выдерживает критики в первую очередь с позиций экономии, учитывая отсутствие необходимости потребления таких количеств аскорбиновой кислоты (рекомендуемая суточная потребность взрослого человека — 0,7–1,0 г). Кроме того, наибольшая физиологическая и биохимическая активность аскорбиновой кислоты проявляется в присутствии других витаминов и целого ряда пищевых веществ, находящихся в хорошо сбалансированном рационе. И, наконец, хотя аскорбиновая кислота малотоксична, однако длительное применение ее в мегадозах может неблагоприятно повлиять на обмен веществ, способно спровоцировать ряд заболеваний.

**Концепция индексов пищевой ценности.** Ее автор — Эрн Каризе из Германии — считает, что при составлении пищевого рациона главным является подсчет энергетической ценности продуктов без учета их химического состава. Такой подсчет выражается в очках и получил название очковой диеты.

Согласно этой концепции, человеку ежедневно необходимо энергии на 70 очков, или 2100 ккал (1 очко — 30 ккал). Обращает внимание необъяснимость присвоения очков отдельным продуктам, так как они не соответствуют калорийности продуктов по отношению друг к другу: 20 г свиного сала — 0 очков, 2 груши — 23 очка, стакан кефира — 13 очков и т. п. Длительное соблюдение очковой диеты приводит к дисбалансу основных пищевых веществ и энергии, появлению болезней нарушения обмена веществ.

**Концепция «живой» энергии.** Ее последователи, в частности наша соотечественница Г. С. Шаталова, говорят о существовании в организме «живой» энергии, которую мы получаем по следующей цепочке: растения поглощают

солнечную энергию, их съедают животные и человек. Данную концепцию необходимо изучить с применением объективных инструментальных методов анализа превращений энергии. Сторонники рассматриваемой теории рекомендуют суточный рацион, имеющий энергетическую ценность на уровне 1000 ккал, в основном за счет растительных продуктов. Н. Ф. Сорока в своей книге «Питание и здоровье» сравнивает такой рацион с состоянием питания жителей блокадного Ленинграда, справедливо указывая, что такое количество калорий, низкий уровень белка (не более 12 г), других незаменимых нутриентов могут привести к выраженным нарушениям обмена веществ и соответствующим заболеваниям.

**Концепция мнимых лекарств.** Имеет определенное сходство с концепцией главного пищевого фактора. Основой теории является выделение особых целебных свойств ряда продуктов, которые рекомендуются при распространенных заболеваниях. Часто из-за психологических факторов, а иногда в безысходной ситуации человек склонен верить в такие лекарства как в панацею. Примером может служить представление об участии растительных гормонов (ауксинов) в регуляции обменных процессов человеческого организма. В качестве источника таких гормонов швейцарский врач Шмидт рекомендовал проросшие пшеничные зерна. На самом деле гормональные вещества растений совершенно не адаптированы к животным организмам, в том числе и к организму человека. Благоприятное влияние проросших зерен на организм объясняется лишь содержанием в них витаминов и пищевых волокон.

Можно привести ряд других примеров «чудодейственных» пищевых продуктов и их компонентов: перепелиные яйца омолаживают организм, ластрил (витамин В<sub>17</sub>) оказывает эффективное противораковое действие и т. д. Возможно, что «эликсиры жизни» когда-то будут созданы человеком, но пока об этом стоит только мечтать.

**Концепция абсолютизации оптимальности.** Сторонники этой концепции делают попытку создать идеальный рацион. Однако он рассчитан на среднестатистического человека, которого не существует в реальной жизни. Рацион каждого человека должен быть подобран только с учетом его индивидуальных особенностей, при соблюдении основных принципов рационального питания. На практике это решается путем свободного выбора пищевых продуктов, выполнения «желаний» самого организма что-то съесть.

В последнее время появилось огромное количество различных редуцирующих диет, цель которых — быстро сделать человека стройным и красивым. Осуществить это трудно, но возможно, используя собственные силы и учитывая особенности организма, опираясь на современные достижения науки о питании.

Описанные выше концепции не исчерпывают всех существующих подходов к питанию. Одни из них имеют важное значение с точки зрения натуротерапии, другие — отдают дань моде и не имеют серьезного научного обоснования.

## **1.6. РАЦИОН СОВРЕМЕННОГО ЧЕЛОВЕКА. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ НОРМЫ ПОТРЕБЛЕНИЯ ПИЩЕВЫХ ВЕЩЕСТВ, ЭНЕРГИИ И ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ**

Питание людей в разных странах отличается по своему характеру и направленности, исходя из уровня и конкретных условий проживания, традиций и национальных привычек. Вместе с тем имеются общие тенденции, которые являются неизбежным результатом цивилизации: увеличение доли потребления рафинированных, подвергнутых кулинарной обработке и хранению пищевых продуктов; расширение области применения пищевых добавок; производство комбинированных продуктов питания; использование нетрадиционного сырья. Наряду с этим происходит загрязнение продуктов питания потенциально опасными контаминантами химического и биологического происхождения.

Международные организации ФАО/ВОЗ/ООН постоянно проводят анализ состояния отдельных сторон питания, прогнозируют его развитие, разрабатывают нормы и критерии потребления основных пищевых веществ и энергии, необходимых для обеспечения полноценного здоровья.

Рассмотрим структуру питания населения России, поскольку оценка состояния пищевого статуса и его коррекция представляются наиболее важной и первоочередной государственной задачей.

По данным Института питания РАМН, динамика потребления продуктов показывает (табл. 13), что 1992 г. по сравнению с 1989 г. характеризуется снижением уровня потребления мясопродуктов и рыбы, молочных продуктов и фруктов на 25–28 %. Потребление хлебных продуктов и картофеля возрастает на 6 и 14 % соответственно. В 1993 г. наблюдается дальнейшее увеличение количества этих продуктов в рационе — на 11 и 24 % — при одновременном снижении доли овощей и бахчевых.

Представляют интерес материалы о химическом составе и энергетической ценности среднесуточных наборов, рассчитанных на одного члена семьи (табл. 14). Необходимо учитывать, что в процессе кулинарной обработки теряется в среднем 10 % энергетической ценности продуктов, до 60 % витамина С, 20–30 % витаминов группы В, до 40 % витамина А, потери кальция достигают 15 %, железа — 20 %. Таким образом, величина фактически потребляемой энергии составляет около 2400 ккал в сутки, что находится в пределах рекомендуемых величин, однако потребность в витамине А обеспечивается на 66 %, витамине В<sub>2</sub> — на 75 %, аскорбиновой кислоте — 50 %, кальция — 60–70 %.

Оценка структуры питания (потребления отдельных пищевых продуктов) показала наличие в рационе преимущественно хлеба, круп, макаронных изделий, сахара и кондитерских изделий, тогда как мясо и мясопродукты потребляет 75–95 % от общего числа опрошенных, картофель — 50–80%, кисломолочные продукты — не более 50 %, свежие фрукты — около 20 %. Редким продуктом на столе потребителя являются рыба, рыбные изделия и растительное масло.

**Потребление продуктов населением России (по данным бюджетных обследований семей),  
кг/год на одного члена семьи**

Продукты	1989	1991	1992	1993	1995	1996
Хлебопродукты в пересчете на муку, крупы и макаронные изделия	98	98	104	109	102	96
В том числе:						
хлеб пшеничный	68,7	73,0	71,5	70,5		
хлеб ржаной	23,6	24,7	26,7	26,7		
Картофель	93,8	98,1	106,6	117,6	112	108
Овощи и бахчевые	91	87	83	74	83	83
Фрукты и ягоды	41	37	34	37	30	34
Сахар и кондитерские изделия в пересчете на сахар	33	29	28	33	28	27
В том числе сахар	20,8	17,5	17,3	21,7		
Мясо и мясопродукты в пересчете на мясо	75	65	54	58	53	46
В том числе:						
говядина	18,9	15,6	14,1	16,6		
баранина	2,2	1,5	1,4	1,2		
свинина	10,4	9,5	10,3	11,0		
птица домашняя	13,6	12,6	10,3	8,7		
колбасные изделия	14,4	13,0	10,4	10,5		
Рыба и рыбопродукты	16,1	14,1	11,6	12	9	9,2
Молоко и молокопродукты в пересчете на молоко	397	348	299	298	249	234
В том числе:						
молоко цельное	116,6	118,0	106,4	99,5		
сметана и сливки	14,0	13,3	6,5	6,5		
масло животное	7,1	5,5	5,6	5,8		
Яйца (штук)	237	229	243	255	191	172
Масло растительное, маргарин	6,9	6,1	6,5	7,2	6,3	6,5

Установлены средние величины потребления пищевых веществ и энергии в России (табл. 15). Особое опасение вызывает низкий уровень потребления белка у женщин — менее 0,75 г на 1 кг массы тела, что ниже безопасного уровня, принятого Всемирной организацией здравоохранения. Интересно отметить, что у 50 % женщин наблюдается избыточная масса тела и ожирение.

Отрицательным моментом в питании является высокий уровень потребления животных жиров и холестерина при недостаточном количестве в рационе пищевых волокон. Такая диспропорция может привести к развитию сердечно-сосудистых заболеваний.

Подтверждают наличие витаминной недостаточности результаты прямого определения количества витаминов в организме (табл. 16). Дефицит витаминов, как и других микронутриентов, носит круглогодичный характер, касается всех групп населения и имеет устойчивую тенденцию к росту.

Таблица 14

## Химический состав и энергетическая ценность среднесуточного набора продуктов

Пищевые вещества	1989	1991	1992	1993
Белки, г	85,1	80,6	76,1	79,1
В том числе:				
белок животный, г	47,5	42,6	37,7	38,8
белки, % энергии	12,2	12,2	12,0	11,7
Жиры, г	112,5	102,3	95,3	100,5
В том числе:				
жир растительный, г	22,0	21,6	22,3	24,2
жиры, % энергии	36,2	34,9	33,8	33,4
Углеводы, г	355,2	342,0	338,7	366,5
Энергетическая ценность, ккал	2799,2	2635,1	2539,2	2710,0
Витамины, мг:				
А, ретинол-эквивалента	0,77	0,70	0,66	0,68
Е	18,0	17,7	18,2	19,2
В <sub>1</sub>	1,8	1,8	1,7	1,7
В <sub>2</sub>	1,6	1,5	1,4	1,4
В <sub>6</sub>	2,5	2,4	2,4	2,5
РР	17,5	16,8	16,1	16,7
С	107,7	103,7	101,0	100,8
Минеральные элементы, мг:				
Са	807,6	774,2	701,7	688,0
Fe	21,7	20,8	19,7	19,6
Холестерин, г	0,48	0,44	0,41	0,42
Клетчатка и пектин, г	10,3	9,9	9,7	9,9

Источники: Батурин А. К. Питание населения России в 1989–1993 гг. // Вопросы питания. 1994. № 3. С. 4–8.

Таблица 15

## Потребление пищевых веществ и энергии населением России, в день на одного человека

Пищевые вещества	1980	1986	1989	1991	1993	1994	1995	1996
Белок общий, г	81	84	85	77	77	74	71	66
Белок животный, г	46	47	48	40	37	37	33	30
Белок, % калорийности	12,2	12,2	12,2	11,9	11,7	11,7	11,6	11,5
Жир общий, г	107	111	113	100	97	94	87	81
Жир растительный, г	19,6	21,0	22,0	21,6	23,8	20,9	22,5	23,2
Жир, % калорийности	36,5	36,0	36,2	34,5	33,2	33,5	32	32
Углеводы, г	334	352	355	342	358	340	337	319
Энергетическая ценность, ккал	2655	2770	2780	2600	2640	2520	2430	2290

Источники: Батурин А. К. Разработка системы оценки и характеристика структуры питания и пищевого статуса населения России. Дисс. ... докт. мед. наук. М., 1998.

**Обеспеченность витаминами взрослого населения России  
(по данным прямых аналитических обследований,  
проведенных Институтом питания РАМН в 1989–1996 гг.)**

Витамины	Количество обследованных	Процент лиц с уровнем ниже нормы
Аскорбиновая кислота	1078	89
Витамин А	1095	4
Каротин	993	45
Витамин Е	1550	21
Витамин В <sub>1</sub>	366	43
Витамин В <sub>2</sub>	361	44
Витамин В <sub>6</sub>	389	68
Витамин В <sub>12</sub>	607	22
Фолиевая кислота	614	39

Обобщение всех имеющихся данных за 1995–2006 гг., базирующихся на результатах клинико-биохимических обследований нескольких десятков тысяч человек в различных регионах России, позволяет заключить, что недостаточное потребление микронутриентов является массовым и постоянно действующим фактором, оказывающим отрицательное влияние на здоровье, рост и жизнеспособность всей нации.

Представленные выше данные — результат комплексных исследований Института питания РАМН и других научных коллективов. Аналогичные результаты получены Кемеровским технологическим институтом пищевой промышленности при изучении фактического питания и состояния здоровья населения Кузбасса. Описанная ситуация усугубляется неравномерным распределением продуктов между отдельными группами населения, низкой культурой питания, нарушением здорового образа жизни.

Следует отметить, что представленные в табл. 13–16 результаты и тенденции согласуются с имеющимися данными за 2006 г.

Можно заключить, что пищевой рацион населения России характеризуется негативными тенденциями, основными из которых являются нарушение структуры питания, низкий уровень потребления витаминов, ряда минеральных веществ, пищевых волокон и растительных жиров на фоне снижения среднелюдиного потребления энергии. Такие тенденции вызывают особую тревогу в отношении женщин детородного возраста и детей, требуются эффективные меры по коррекции этих тенденций.

Рассматривая потребление пищевых веществ, энергии и продуктов питания, следует остановиться на нормах физиологических потребностей в пищевых веществах, энергии и рекомендуемых размерах потребления продуктов питания.

**Нормы физиологических потребностей в пищевых веществах  
и энергии для взрослого человека (18–59 лет)**

Нутриенты	Потребность
<b>Белки, г</b>	58–117 (88)*
В том числе животные	32–64 (48)
<b>Жиры, г</b>	60–154 (107)
В том числе растительные	18–46 (32)
<b>Усвояемые углеводы, г</b>	257–586 (422)
В том числе моно- и дисахариды	50–100 (75)
<b>Пищевые волокна</b>	20–25 (22,5)
В том числе клетчатка и пектин	10–15 (12,5)
<b>Соотношение в рационе жирных кислот, %:</b>	
полиненасыщенные	10
насыщенные	30
мононенасыщенные	60
<b>Минеральные вещества</b>	
<i>макроэлементы, мг:</i>	
кальций	800
фосфор	1200
соотношение Ca : P	1 : 1,5
магний	400
соотношение Ca : Mg	1 : 0,5
калий	2500–5000 (3750)
натрий	4000–6000 (5000)
хлор	7000–10000 (8500)
сера	1000
<i>микроэлементы, мг:</i>	
железо	10–18 (14)
цинк	15
йод	0,15
фтор	3
<b>Витамины:</b>	
тиамин (В <sub>1</sub> ), мг	1,1–2,1 (1,6)
рибофлавин (В <sub>2</sub> ), мг	1,3–2,4 (1,8)
пиридоксин (В <sub>6</sub> ), мг	1,8–2,0 (1,9)
пантотеновая кислота (В <sub>3</sub> ), мг	10–15 (12,5)
фолацин (В <sub>с</sub> ), мкг	200
кобаламин (В <sub>12</sub> ), мкг	3,0
ниацин (РР), мг ниацин-эквивалента	14–28 (21)
аскорбиновая кислота (С), мг	70–100 (85)
А, мкг ретинол-эквивалента	800–1000 (900)
Е, мг токоферол-эквивалента	8–10 (9)
витамины группы D, мкг холекальциферола**	2,5
<b>Энергетическая ценность, ккал</b>	1800–4200 (3000)

\* В скобках — усредненная потребность.

\*\* 10 мкг холекальциферола = 400 МЕ витамина D.

И с т о ч н и к: Нормы физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии...  
М., 1991.

**Рекомендуемые размеры потребления пищевых продуктов  
в среднем на душу населения России**

Пищевые продукты	кг/год	г/день
Хлеб и хлебобулочные изделия в пересчете на муку	102	279
Картофель	113	310
Овощи и бахчевые	139	381
Фрукты и ягоды в пересчете на свежие	71	194
Сахар	40,7	112
Мясо и мясные продукты*	85	232
Рыба и рыбные продукты	23,7	65
Молоко и молочные продукты в пересчете на молоко	400	1096
Молоко цельное	123	337
Молоко обезжиренное	12,8	35
Масло животное (21,7)**	6,0	16,7
Творог (4,0)	9,1	24,9
Сметана и сливки (9,0)	6,5	17,8
Сыр, брынза (8,0)	6,1	16,7
Яйца, штук	292	0,8
Масло растительное, маргарин, кухонные жиры	12,2	33

\* Включая потребление субпродуктов II категории в размере 4 кг/год.

\*\* В скобках — коэффициент пересчета продукта в молоко.

Нормы физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии разработаны коллективом ученых под руководством Института питания РАМН. Это государственный нормативный документ, определяющий величины оптимальных потребностей в пищевых веществах и энергии для различных групп населения.

Нормы служат базой для выполнения следующих работ:

- планирование производства и потребления продуктов питания;
- оценка резервов продовольствия;
- разработка мер социальной защиты населения в области питания;
- расчеты рационов организованных коллективов;
- врачебная практика по оценке индивидуального питания и обоснование рекомендаций по его коррекции;
- проведение научных исследований фактического питания и состояния здоровья.

В табл. 17 даны интервалы величин в зависимости от пола, возраста и интенсивности трудовой деятельности (составлены на основе Норм физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для различных групп населения СССР). Для жителей Севера потребность в энергии выше на 10–15 %, соотношение основных пищевых веществ, в процентах к калорийности рациона,



составляет: белок — 15, жир — 35, углеводы — 50. В Нормах даны физиологические потребности для лиц престарелого и старческого возраста, детей и подростков, беременных и кормящих женщин.

Рассматриваемый документ является своего рода развитием формулы сбалансированного питания А. А. Покровского. В настоящее время появляются новые данные, корректирующие нормы физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии, что является естественным развитием науки о питании.

Институтом питания РАМН предложены ориентировочные размеры потребления пищевых продуктов в среднем на душу населения России (табл. 18).

Как и нормы физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии, размеры потребления пищевых продуктов могут пересматриваться и уточняться.

## **1.7. ПИЩЕВЫЕ ПРОДУКТЫ ДЛЯ ОТДЕЛЬНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ**

Разработан целый ряд пищевых продуктов и рационов для питания отдельных групп населения: спортсменов, детей различного возраста, беременных и лактирующих женщин, различных профессиональных групп рабочих промышленных предприятий и т. д. В любом случае рацион современного человека включает, как правило, пищевые продукты сложного рецептурного состава, из нескольких компонентов, что определяет развитие самостоятельного направления — разработка комбинированных продуктов питания.

### **1.7.1. Принципы создания комбинированных продуктов питания**

В предыдущем разделе рассматривались проблемы «плотности» пищевого рациона, недостаточного потребления белка, витаминов, других незаменимых нутриентов. Эти проблемы свидетельствуют о необходимости развития производства биологически полноценных пищевых продуктов на основе комплексного использования сырья и снижения его потерь.

Направления и задачи производства комбинированных продуктов питания определяются ситуацией в области производства сельскохозяйственного сырья, с одной стороны, и потребностью человека в пищевых веществах — с другой:

1. Поиск новых источников белкового сырья, а также наиболее полная, безотходная его переработка. Ассортимент пищевых продуктов, в рецептуре которых используются новые формы пищевых белков, разнообразен. На примере мясных продуктов показана широкая возможность применения белков молока, крови, изолятов и концентратов растительных белков, их структурированных форм, комплексного применения белков животного и растительного происхождения. Важно отметить перспективность использования нетрадиционных источников белка: морепродуктов, хлопчатника, люцерны, русских бобов, белков микробиологического происхождения.

2. Создание пищевых ароматизаторов, улучшителей вкуса и красителей для обеспечения высоких органолептических показателей комбинированного продукта. Наряду с синтетическими соединениями важно применять их природные источники.

3. Развитие прикладной биотехнологии в области производства комбинированных продуктов питания на базе традиционных биотехнологических процессов (изготовление кисломолочных продуктов, сыров, свинокопченостей, сыровяленых колбас, пива и т. д.), поиска их новых направлений. Наиболее эффективные результаты можно ожидать от применения иммобилизованных ферментов, развития генной инженерии, использования нетрадиционных микроорганизмов.

4. Обогащение пищевых продуктов витаминами, минеральными веществами, другими незаменимыми нутриентами с целью обеспечения полноценного питания.

Создание комбинированных продуктов питания осуществляется в соответствии со следующими основными принципами:

- Определение гигиенической безопасности новых источников сырья и готовых пищевых продуктов.
- Использование пищевых и вкусоароматических добавок согласно имеющимся гигиеническим требованиям, предъявляемым органами здравоохранения.
- Сочетание органолептических показателей комбинированного продукта с привычками людей, традициями и национальными особенностями в питании отдельных групп населения.
- Сбалансированность продуктов по основным компонентам, стойкость при хранении, доступность для потребителя.
- Указание направленности комбинированного продукта, характеризующейся определенной пищевой и биологической ценностью, показатели которой маркируются на индивидуальной упаковке продукта.
- Осуществление целенаправленного контроля показателей качества со стороны государственных органов.

Большой вклад в развитие теоретических и прикладных аспектов производства комбинированных продуктов вносит научная школа, которой руководит академик И. А. Рогов.

### **1.7.2. Пищевые продукты специального назначения**

Пищевые продукты должны отвечать следующим основным требованиям:

- быть безопасными для здоровья потребителя;
- обладать высокой пищевой ценностью в зависимости от своего назначения;
- иметь привлекательный товарный вид и эстетичное оформление с указанием специальных знаков и сведений о качестве продукта, направлении его использования.

Основными пищевыми продуктами специального назначения являются продукты диетического (лечебного) и лечебно-профилактического питания. Для разработки продуктов и рационов диетического и лечебно-профилактического питания необходимы специальные научные исследования по выявлению лечебной и протекторной роли отдельных нутриентов или их комплексов в профилактике, патогенезе и лечении заболеваний, биотрансформации и выведении из организма чужеродных веществ.

Специализированные продукты питания предназначены для обеспечения нормальной жизнедеятельности организма в условиях повышенной или пониженной потребности в отдельных пищевых веществах и энергии. В любом случае необходим индивидуальный подход с оценкой всех факторов влияния пищевого продукта на организм.

### ПРОДУКТЫ ДИЕТИЧЕСКОГО (ЛЕЧЕБНОГО) ПИТАНИЯ

Предназначены для людей, страдающих теми или иными заболеваниями. Диетические продукты должны предупреждать обострение этих заболеваний, способствовать мобилизации защитных сил организма и проведению успешной лечебной терапии. В зависимости от вида нарушений обмена веществ диетические продукты могут быть дифференцированы: в них дополнительно вводят защитные компоненты пищи или наоборот — исключают из их состава нутриенты, способствующие течению заболевания. Уровень обогащения диетических продуктов пищевыми веществами основан на рекомендациях органов здравоохранения и подлежит контролю со стороны государственных служб.

Важно отметить, что изготовление диетических продуктов требует специальной технологии, определяющей направленность их действия. Так, при подагре (нарушении обмена пуринов), заболеваниях печени, сердца, почек из продуктов питания удаляют азотистые экстрактивные вещества и эфирные масла. Сахарный диабет и ожирение требуют снижения содержания в продуктах легкоусвояемых углеводов (сахароза, глюкоза и др.), с этой целью при производстве кондитерских изделий, других пищевых продуктов используются различные заменители сахара, подробная характеристика которых дана в разделе 4.4.

Отдельную группу составляют продукты с пониженным содержанием поваренной соли. Они используются при заболеваниях печени, сердечно-сосудистой патологии, задержке жидкости в организме, ожирении. Имеются сорта бессолевого хлеба, другие продукты питания с небольшим содержанием поваренной соли.

Отдельную группу составляют специализированные продукты диетического питания с высоким содержанием белка, витаминов, минеральных веществ, других незаменимых нутриентов.

**Белково-минеральный обогатитель.** Изготовлен на основе полноценных белков крови и обезжиренного молока. Характеризуется высоким содержанием минеральных веществ и небольшим количеством пуриновых оснований. Успешно применяется при заболеваниях печени, желудочно-кишечного тракта, железодефицитной анемии.

**Сухая белковая смесь (СБС).** Получают из сухой осветленной крови и сухого обезжиренного молока. Содержит полноценные белки, аминокислотный состав которых близок яичному белку. Отличается высоким содержанием минеральных веществ и низким содержанием жира (менее 1 %). Рекомендуют использовать при нарушениях пищеварения, ухудшении аппетита.

**Молочный белок пищевой.** Продукт переработки обезжиренного молока или пахты путем осаждения хлоридом кальция всех фракций белков — казеинов, альбуминов, глобулинов. Содержит кальций и фосфор в благоприятном соотношении, по содержанию белков не уступает мясу, рыбе, яйцам. Находит применение при лечении больных ожирением.

**Паста из криля «Океан».** Характеризуется качественным составом белка, высоким содержанием витаминов группы В, минеральных веществ. Хорошо зарекомендовала себя при включении в рацион людей с заболеваниями желудочно-кишечного тракта, с ожирением, при профилактике кариеса зубов у детей.

**Масло «Жемчуг».** Высокодисперсная эмульгированная смесь молочного жира и пасты из криля в соотношении 1 : 1. Белок хорошо сбалансирован по незаменимым аминокислотам, уровень его составляет до 7 %. Пищевая ценность обусловлена химическим составом пасты криля. Способствует нормализации функции печени.

**Белин.** Комбинированный продукт, состоящий из нежирного кальцинированного творога, трески и растительного масла. Содержит сбалансированный набор аминокислот и полиненасыщенных жирных кислот, ряд витаминов. Полезен для людей с избыточной массой тела.

**Морепродукты — морской гребешок, морская капуста, кальмары.** Своеобразный белковый, витаминный и минеральный состав этих продуктов определяет направление их использования в качестве диетического компонента. Отмечено положительное влияние морепродуктов при лечении больных атеросклерозом, гипотиреозом, с другими заболеваниями.

**Кукурузно-солодовый экстракт.** Получают из проросших зерен кукурузы. Диетическая ценность продукта обусловлена высоким содержанием витаминов, полиненасыщенных жирных кислот, аминокислот и минеральных веществ. Оказывает положительное влияние на регенерацию тканей, при язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, на гормональный статус организма, другие стороны обмена веществ.

**Эфиры целлюлозы.** Обладают способностью поглощать воду в больших количествах, что дает возможность увеличить объем готового продукта без повышения его калорийности. Эффективны при лечении больных ожирением, сахарным диабетом, при запорах.

**Кислородные пены.** Основой для изготовления служат отвары из фруктово-ягодного и растительного сырья. Эффект пенообразования достигается путем добавления яичного белка или высоковязкой метилцеллюлозы при насыщении кислородом. Обладают насыщающим действием, что позволяет легче переносить малокалорийные диеты, стимулируют мобилизацию жира из жировых депо.

Выше приведены лишь некоторые продукты, используемые в диетическом питании. В настоящее время таких продуктов насчитывается огромное количество, исходя из специфики групп населения (дети, беременные женщины, спортсмены и т. д.), профессиональной принадлежности (рабочие угольной, химической, металлургической промышленности, люди умственного труда и т. д.), наличия того или иного заболевания.

Одним из примеров подобных продуктов является «Оригинальный большой шведский горький бальзам Биттнера», состоящий из 24 альпийских трав. Рекомендуются при нарушениях функций желудка, атонии кишечника и желчных заболеваниях, очищает кровь, применяется при обработке ран, воспалениях, ревматических заболеваниях. Определенный интерес представляет программа питания «Гербалайф», в рамках которой разработано более 80 наименований продуктов. Каждый из продуктов имеет свой оригинальный состав, лечебную и профилактическую направленность. Основу продуктов составляют витамины, минеральные вещества, клетчатка, пектины, оптимальный набор из 15 трав по древним китайским рецептам, другие нутриенты. Научный тезис программы — обеспечение сбалансированного клеточного питания в зависимости от конкретных задач профилактики и специфики заболевания.

На данный момент для России основной формой лечебного питания в больницах, санаториях, диетических столовых (залах), а также в системе общественного питания является система стандартных диет. Ранее применявшиеся диеты номерной системы (диеты № 1–15) объединены или включены в систему стандартных диет, назначение которых зависит от степени и стадии заболевания, наличия осложнений со стороны органов и систем организма больного.

## ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ ПИТАНИЕ

Под лечебно-профилактическим питанием понимают употребление тех пищевых продуктов, которые повышают сопротивляемость организма к неблагоприятным факторам производственной среды, оказывают нормализующее влияние на ряд обменных процессов и функций, а также способствуют нейтрализации и ускоренному выведению из организма вредных веществ.

Лечебно-профилактическое питание в настоящее время разработано для ограниченной группы лиц. В основном это питание предназначено для защиты работающих людей от вредных физических и химических воздействий на производстве с целью предупреждения заболеваний.

Принципы лечебно-профилактического питания, обоснованные академиком А. А. Покровским, сводятся к следующим положениям:

- Замедление с помощью нутриентов процессов всасывания ядовитых веществ в пищеварительной системе. Быстрота и сила действия яда на организм в значительной степени зависят от наполнения желудка. Вещества, принятые натощак, всасываются быстрее, так как они беспрепятственно соприкасаются со

слизистой желудка и не разбавляются его содержимым. Всасывание токсических веществ при наличии в желудке и кишечнике достаточного количества пищи, т. е. в случае механического затруднения доступа ядов к слизистой оболочке, замедляется. Поэтому важно, чтобы работающие во вредных условиях не приступали к труду натощак.

- Использование антидотных свойств отдельных компонентов пищи для обезвреживания токсических веществ, например, способности пектиновых веществ и пектинсодержащих продуктов связывать соли тяжелых металлов и их соединения в пищеварительной системе.

- Ускорение или замедление с помощью пищевых веществ обезвреживания ядов в зависимости от исходных веществ или продуктов их преобразования в организме.

- Влияние пищевого фактора на ускорение выведения ядовитых веществ из организма (например, белка с серосодержащими аминокислотами).

- Компенсация с помощью пищи повышенных затрат организмом отдельных пищевых веществ (аминокислот, витаминов, макро- и микроэлементов и др.), связанных с воздействием яда.

- Воздействие пищевыми веществами на состояние наиболее поражаемых органов и систем — печени, почек. Наиболее широко для этого используются источники животного белка (молоко, творог, яйца), витамины и т. п.

- Повышение общей устойчивости организма к действию производственных вредностей с помощью пищевых факторов. Несбалансированное питание, особенно по белковому компоненту и содержанию водорастворимых витаминов, усугубляет воздействие токсических веществ на организм.

Лечебно-профилактическое питание повышает общую сопротивляемость организма, улучшает самочувствие, снижает общую и профессиональную заболеваемость людей, способствует работоспособности.

Возможность использовать фактор питания для профилактики и лечения некоторых интоксикаций известна давно. Высокое содержание пектина в некоторых фруктах и овощах способствует связыванию ряда тяжелых металлов. Белки, богатые метионином и другими серосодержащими аминокислотами, защищают организм от токсического действия ядохимикатов.

Один из принципов лечебно-профилактического питания — сбалансированность с учетом состава суточного рациона. Профилактическое и лечебное воздействие на организм оказывает весь суточный рацион, который включает питание в домашних условиях.

Институтом питания РАМН были разработаны следующие рационы лечебно-профилактического питания:

*Рацион № 1* повышает общую сопротивляемость организма к воздействию ионизирующих излучений. Он включает продукты, обогащенные некоторыми незаменимыми аминокислотами и лецитином, чтобы повысить антитоксическую



функцию печени. Кроме того, в рацион вводятся аскорбиновая кислота, пектин, альгинаты, пищевые волокна.

*Рацион № 2* предназначен для работающих с соединениями фтора, щелочных металлов, хлором, цианистыми соединениями, формалином и продуктами его полимеризации, оксидами азота, при производстве серной, соляной, азотной и других кислот. Рацион состоит из овощей, зерновых, кисломолочных продуктов, рыбы, растительных масел и других продуктов, содержащих белки, витамины, минеральные вещества, ПНЖК.

*Рацион № 2а* разработан для лиц, контактирующих с хромом и хромосодержащими соединениями, он содержит много белков, пектин, ряд витаминов.

*Рацион № 3* — для лиц, связанных с производством свинца и подвергающихся воздействию неорганических соединений свинца. Рацион состоит из молока, кисломолочных продуктов, овощей и других продуктов питания, содержащих повышенное количество животных белков, пектина, каротина, витаминов и минеральных веществ.

*Рацион № 4* — для тех, кто работает с нитро- и аминосоединениями бензола, хлорированными углеводородами, соединениями мышьяка, фосфора, теллура. В рацион входят молоко и молочные продукты, растительные масла, обязательно включают витамины тиамин и аскорбиновую кислоту.

*Рацион № 5* — для работающих с бромированными углеводородами, тиофосом, неорганическими соединениями ртути, марганца, бария и др. В рацион включены творог, нежирное мясо, яйца, рыба, растительные масла, овощи, фрукты.

Во всех перечисленных рационах ограничено потребление поваренной соли, соленых и жирных продуктов, тугоплавких жиров. Для занятых на производстве большинства токсичных веществ рекомендуется обильное питье.

Лечебно-профилактическое питание осуществляется в виде горячих завтраков перед началом работы, чтобы всосавшиеся в желудочно-кишечном тракте пищевые вещества оказали защитное влияние при воздействии на организм вредных физических и химических факторов производства.

В табл. 19 приведены данные пищевой и энергетической ценности лечебно-профилактических рационов, выдаваемых на предприятиях химической промышленности.

В лечебно-профилактическом питании биологически активные добавки в виде жиро- и водорастворимых витаминов, минералов, пектина и других компонентов широко использовались еще до выделения их в отдельный класс продуктов питания. Детоксикационные свойства витаминов группы В, аскорбиновой кислоты и некоторых других биологически активных веществ давно известны. В профилактике интоксикаций большую роль играют также минеральные вещества, особенно кальций, железо, магний, фосфор. Витамины, минеральные вещества и другие незаменимые нутриенты вводятся во все рационы, так как они очень важны для коррекции энзиматических нарушений организма, возникающих под действием промышленных ядов.

## Пищевая и энергетическая ценность рационов лечебно-профилактического питания

Показатель	Лечебно-профилактический рацион			
	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
Белки, г	63	53	65	58
Жиры, г	50	40	45	53
Углеводы, г	185	189	181	172
Аскорбиновая кислота (витамин С), мг	100–150	150	150	150
Энергетическая ценность, ккал	1481	1364	1428	1438

**Лечебно-профилактические и диетические продукты, обогащенные витаминами.** Примером может служить витаминизированное молоко, изготавливаемое отечественными и зарубежными производителями для различных категорий населения — детей, беременных женщин, пожилых и престарелых людей.

Витаминизированное молоко вырабатывается из цельного нормализованного или обезжиренного молока с добавлением молочно-витаминных концентратов. В качестве витаминных добавок применяются аскорбиновая кислота (медицинская) — витамин С, раствор витамина А (ацетата) в масле (200000 МЕ в 1 г), раствор витамина D<sub>2</sub> в масле (< 0,5 %). В 1 л готового продукта должно содержаться витамина А 4300 МЕ, D<sub>2</sub> — 1000 МЕ и С — 100 мг. Витамин А помогает бороться с инфекционными заболеваниями, витамин С повышает иммунитет.

В настоящее время производители стремятся обогащать полезными добавками практически все молочные продукты — ряженку, простоквашу, молочные десерты и т. д. Все большую популярность у потребителей получают биомолоко, биокефир, биойогурты.

В России, благодаря усилиям Института питания РАМН, активно ведется работа по промышленному производству других пищевых продуктов, обогащенных витаминами. Среди них высокой популярностью пользуется высокоэффективный концентрат безалкогольного напитка «Золотой шар», производимый акционерным обществом «Валетек-Продимпэкс» (Москва). Концентрат содержит все 12 необходимых человеку витаминов, включая β-каротин. Один стакан напитка обеспечивает 100 % суточной потребности в указанных витаминах детей от 1 до 6 лет, 75 % потребности детей 7–10 лет, 50 % потребности детей 11–17 лет, для взрослых — 30 %. АО «Валетек-Продимпэкс» совместно с Институтом питания РАМН, Кемеровским технологическим институтом пищевой промышленности разработана группа других пищевых продуктов, обогащенных различными витаминными премиксами: хлебобулочные и колбасные изделия, мясные полуфабрикаты, паштеты сублимационной сушки, напитки и др.

Активно развивается новое приоритетное направление — обогащение продуктов питания водо- и жирорастворимыми препаратами β-каротина. Показано,



что включение в рацион продуктов с  $\beta$ -каротином снижает риск сердечно-сосудистых и особенно онкологических заболеваний, обеспечивает положительный эффект при гастрите и язвенной болезни. Применение этих продуктов необходимо людям всех возрастов, в том числе работникам вредных химических производств, атомной промышленности, людям, проживающим в районах с повышенным радиационным фоном.

К числу диетических продуктов этой серии относится «Бета-каротин в растительном масле». В 1 мл этого продукта содержится 0,5 мг  $\beta$ -каротина. Две чайные ложки растительного масла с каротином в день полностью обеспечивают организм этим ценным пищевым веществом. Масло с каротином можно употреблять с вареным картофелем, добавлять в салаты, винегреты, другие блюда и кулинарные изделия.

Несомненный интерес представляет разработка концентратов безалкогольных напитков диетического и лечебно-профилактического назначения с использованием плодово-ягодного и овощного сырья. Лидером этого направления является НПО пивоваренной, безалкогольной и винодельческой промышленности (г. Москва), которым, совместно с КемТИПП, разработаны порошкообразные и пастообразные концентраты на основе облепихи, смородины, калины, моркови. Напитки отличаются высоким содержанием витаминов и каротиноидов. Оригинальность технологии изготовления обеспечивает высокую сохранность витаминов при длительном хранении, что имеет важное значение в питании населения Сибири, Дальнего Востока и Крайнего Севера.

**Лечебно-профилактические и диетические продукты, обогащенные минеральными веществами.** Обогащение пищевых продуктов минеральными веществами направлено на решение проблемы их дефицита в питании и профилактику соответствующих заболеваний. Наиболее дефицитными компонентами рациона являются кальций, йод и железо.

Специалистами Московского заочного института пищевой промышленности и фирмы «Пищевые технологии» разработаны хлебные изделия, обогащенные глюконатом кальция, вносимого в муку в количестве до 5 % от ее массы. Клиническая проверка изделий проведена в Институте педиатрии, клинике лечебного питания Института питания РАМН. Подтверждено положительное влияние диеты с глюконатом кальция на состояние больных. Использование совместно с кальцием фтора повышает устойчивость организма к радиационному поражению, особенно к комбинированному действию  $\gamma$ -излучения и стронция-90, что послужило основанием для разработки диетических сухарей, печенья, крекеров с кальцием и фторсодержащими добавками.

Хорошим источником кальция является пищевая добавка — минеральный концентрат из пищевой кости, технология изготовления которого разработана Украинским НИИ мясной и молочной промышленности.

Кафедрой биотехнологии, товароведения и управления качеством КемТИПП совместно с Институтом питания РАМН создана группа напитков на

плодово-ягодной основе, обогащенных лактатом железа и аскорбиновой кислотой. Показана высокая эффективность напитков в профилактике и лечении железодефицитной анемии — одного из самых распространенных заболеваний детей и беременных женщин. Из этой серии продуктов можно отметить также хлебобулочные изделия, вырабатываемые с использованием железа и сухой белковой смеси из крови убойных животных (фирма «Пищевые технологии»).

Учеными КемГИПП совместно с Институтом питания РАМН впервые разработаны молочные продукты с препаратами йода. На базе отдела эндокринологии Института общей патологии и экологии человека СО РАМН показана возможность коррекции нарушений, вызываемых дефицитом йода, путем включения в рацион обогащенных молочных продуктов.

В качестве источника йода в питании могут быть использованы ламинарные водоросли, произрастающие в дальневосточных и северных морях. Они имеют специфический химический состав, определенные свойства углеводов, сравнительно высокое содержание йода, других макро- и микроэлементов. Разработаны хлебные изделия и джем «Океанский», содержащие 3–10 % сухой ламинарии. Показано, что эти продукты, наряду с широко производимым промышленностью консервным продуктом «Дальневосточный салат из морской капусты (ламинарии)», обладают радиозащитным эффектом — снижают дозу внутреннего облучения организма цезием-137, стронцием-85, повышают резистентность, уменьшают риск возникновения онкологических заболеваний. Сухая ламинария может быть перспективной добавкой в пищевые продукты, применяемые в профилактике йодной недостаточности и лечении эндемического зоба.

Недостаток природных источников йода, как и других минеральных веществ, в том, что сложно четко регламентировать содержание этих пищевых соединений в конечном продукте ввиду нестабильности химического состава исходного сырья.

Новым направлением диетотерапии является создание продуктов питания, обогащенных селеном, другими антиоксидантами, при условии соблюдения технологического контроля, исключающего передозировку препаратов.

**Лечебно-профилактические и диетические продукты, обогащенные пищевыми волокнами.** Пищевые волокна растительного сырья и продуктов их переработки — это комплекс полисахаридов, состоящий из целлюлозы, гемицеллюлоз, пектиновых веществ, лигнина и связанных с ним белковых веществ.

Пищевые волокна обладают способностью поглощать (связывать) токсические металлы и радионуклиды, поступающие в организм, улучшают перистальтику кишечника, способствуя более быстрому выведению этих веществ. Эти свойства обуславливаются в основном пектиновыми веществами, содержащими свободные карбоксильные группы, которые непосредственно участвуют в процессе связывания токсических веществ и образования нерастворимых комплексов (пектинов, пектатов).

В настоящее время отечественная пищевая промышленность выпускает различные виды пектинов, а также ряд продуктов, содержащих пектин, и постоянно расширяет этот ассортимент. В основе применения пектина в консервном производстве лежит его свойство образовывать гель в присутствии сахара, кислот, ионов металлов. Примером плодоовощных консервов, обогащенных пектином, могут служить перец резаный с овощами, икра баклажанная, кабачковая. Пектин используется при изготовлении фруктового пюре, киселей, сиропов, мармеладов, желе, напитков, фруктовых начинок хлебопекарных изделий. Продукты, рекомендованные для лечебно-профилактического питания, содержат его в количестве 2,3–6,4 %.

На Бендерском пектиновом заводе АПФ «Варница» (Молдавия) вырабатывают яблочный пектиновый концентрат — профилактический наполнитель для выпускаемого пектинового напитка. Согласно рекомендациям Минздрава, суточное потребление пектина для снятия воздействия на организм фоновой радиации должно составлять 3–5 г, что соответствует 350 мл пектинового напитка.

Рассматривая вопросы применения пектина и пектинсодержащего растительного сырья в продуктах диетического и лечебно-профилактического назначения, следует отметить, что пектиновые вещества находятся в сырье в неактивной форме. Это объясняется тем, что карбоксильные группы полисахаридной цепочки пектиновых веществ могут быть связаны ионами магния, кальция, остатками метилового и этилового спиртов, других элементов и соединений растений. Кроме того, в растительной клетке имеется целый ряд органических соединений, затрудняющих доступ к этим функционально активным группам пектина.

В этой связи представляется важным создание активированных форм пектина. Разработаны технологии яблочных, яблочно-морковных, яблочно-абрикосовых, яблочно-тыквенных, морковно-сливовых и других овощефруктовых паст с активированным пектином. Определены коэффициенты избирательного ионного обмена активированного пектина, последовательность сродства между карбоксильными группами и различными ионами токсичных металлов, что дает возможность прогнозировать лечебно-профилактический эффект, получать пищевые продукты с заранее заданными детоксикационными свойствами. Показано, что эффективность лечебно-профилактических продуктов, выработанных с активированным пектином, в 12–18 раз выше по сравнению с аналогичными продуктами на основе сухих и жидких препаратов пектина, которые имеют кроме этого высокую стоимость.

На кафедре гигиены питания Пермской медицинской академии дана медико-биологическая оценка микрокристаллической целлюлозы (МКЦ), получаемой из сульфатной целлюлозы древесной массы — достаточно доступного сырья. Включение МКЦ в состав хлебобулочных изделий и напитков способствует нормализации метаболических процессов у больных с патологией сердечно-сосудистой системы и эндокринными нарушениями посредством гипоглике-

мического действия. Продукты могут использоваться как элемент алиментарной профилактики ряда неинфекционных заболеваний.

Из зарубежного опыта можно отметить продукцию ПО «Хербострайт унд Фокс», имеющую торговую марку «Опекта». В серию этих продуктов входят желирующие порошки и желирующий сахар четырех сортов: «Опекта-классик», «Опекта-лайт», «Опекта-кальт» и «Опекта-гурман». Они пользуются популярностью у потребителя, поскольку могут использоваться для приготовления в домашних условиях конфитюра, джема, мармелада, повидла и желе. Основным компонентом продуктов «Опекта» являются яблочные пектины различной степени этерификации.

В целом можно отметить активный поиск новых форм пищевых волокон для их использования в диетотерапии и профилактике заболеваний.

### ПРОДУКТЫ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ (ПДП)

Исключительно важное значение имеет разработка и организация производства детского питания. Индустрия детского питания нашей страны не находится в списках мировых лидеров, поскольку имеются определенные сложности с экологически чистым сырьем, производством витаминов, минеральных веществ и их премиксов. Вместе с тем существуют приоритетные технологические разработки, необходимая нормативная база, созданы компания «Нутритек» и другие фирмы, объединяющие основные научные и производственные силы России.

Продукты детского питания подразделяются на три основные группы: специализированные продукты для питания детей первых трех лет жизни; специализированные продукты для лечебного питания больных детей; продукты для детей дошкольного, школьного возраста и подростков.

ПДП вырабатывают по специальным рецептурам и технологиям на молочной, крупяной, плодоовощной, рыбной и мясной основах. При производстве ПДП предъявляются высокие гигиенические требования как к исходному сырью, так и к готовой продукции. Пищевая ценность ПДП должна удовлетворять потребность здорового или больного ребенка в пищевых веществах и энергии в соответствии с его возрастом. Гигиенические требования к качеству и безопасности основных групп ПДП определены СанПиН 2.3.2.1078-01, где представлены нормируемые и маркируемые показатели пищевой ценности, единицы их измерения, допустимые уровни показателей безопасности.

*Продукты на молочной основе.* В качестве примера можно назвать адаптированные молочные смеси или заменители женского молока, предназначенные для смешанного и искусственного вскармливания. Заменитель женского молока изготавливается на основе экологически чистого коровьего молока. Разрешается использовать молоко первого сорта или молоко для продуктов детского питания согласно ГОСТ. Благодаря рецептуре, обогащению комплексом пищевых веществ заменитель максимально приближен по составу к женскому молоку, адап-

тирован к особенностям метаболизма, функционального состояния и иммунной реактивности детей первого года жизни.

Разработаны три типа адаптированных молочных смесей согласно динамике состава женского молока на протяжении лактации:

- для периода новорожденных (до 30 дней);
- для первых 3 мес. жизни;
- для периода от 3 до 12 мес.

Базисная формула рецептур указанных вариантов может быть использована для разработки сухих и жидких, пресных и кисломолочных смесей. Для кисломолочных смесей в качестве заквасок используют бифидо- и лактобактерии, ацидофильную палочку. Кислотность их не должна превышать 60 °Т. В качестве примера можно привести следующие разработки сухих кисломолочных смесей — «Росток», «Росток-1», «Бифидолакт»; жидких кисломолочных — «Крошечка», «Молочко КМ», «Балбобек»; пресных — «Новолакт-1», «Новолакт-2», «Аистенок», «Молочко».

Жидкие и пастообразные молочные продукты используются в питании ребенка от 4 до 6 мес. К ним относят: «Молоко витаминизированное», «Кефир детский», «Биолакт», «Балдырган», «Наринэ», «Творог детский» и др. Кислотность в этих продуктах не должна превышать: для жидких — 100–120 °Т, пастообразных — 150 °Т.

*Продукты на зерновой основе* представлены мукой различных круп детского и диетического питания, а также молочными кашами. Эти продукты, обогащенные витаминами и железом, вводятся в рацион ребенка с 5 мес. в качестве источника новых углеводов — крахмала и клетчатки.

*Фруктово-ягодные и овощные продукты* вводят в рацион ребенка: соки — на первом месяце жизни, пюре фруктовые — с 2 мес., овощные — с 4 мес. Основное назначение в питании — снабжение организма необходимыми витаминами, минеральными веществами, органическими кислотами, углеводами (глюкозой, фруктозой, клетчаткой, пектином).

*Продукты на мясной основе* включают в рацион с 7 мес., в отдельных случаях — с 4–5 мес. (при склонности к анемическим состояниям). Являются источником белков и жиров, минеральных веществ, главным образом гемового железа.

*Продукты из рыбы* используются в питании с 9-месячного возраста для обогащения рациона белком, фосфором, калием, микроэлементами и витаминами.

Для всех указанных групп пищевых продуктов, включая продукты для лечебного питания, определены органолептические свойства, пищевая ценность и критерии безопасности. Отдельные показатели пищевой ценности, в зависимости от назначения продукта и его роли в питании ребенка, маркируются на индивидуальной упаковке.

Организационно-методическим центром по сертификации ПДП является Институт питания РАМН, на базе которого создан Центр по гигиенической сертификации продуктов детского питания.

Важная роль при проведении сертификации и идентификации ПДП отводится созданию каталогов-справочников ПДП отечественного и импортного производства. Опубликованы каталог «Специализированные ПДП» (1996) и каталог-справочник «Детское питание и средство ухода за детьми России» (1998).

### **1.7.3. Биологически активные добавки к пище (БАД)**

Федеральным законом Российской Федерации «О качестве и безопасности пищевых продуктов» № 29-ФЗ от 02.01.2000 биологически активные добавки к пище отнесены к пищевым продуктам.

Постановлением Правительства Российской Федерации № 917 от 10.08.98 одобрена Концепция государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2010 г., в которой биологически активные добавки к пище определены как важнейшие средства быстрого устранения дефицита в питании пищевых веществ и минорных компонентов пищи.

Биологически активные добавки к пище (англ. food supplements) вошли в современную медицину и технологию производства пищевых продуктов сравнительно недавно. Однако эмпирический и культовый поиск различных природных компонентов растительного, животного и минерального происхождения, их применение с профилактическими и лечебными целями известны с глубокой древности. Еще до новой эры в Египте, Китае, Тибете, Индии и других странах Востока сложились довольно стройные системы терапии различных заболеваний с помощью растительных, минеральных и животных препаратов, а в начале новой эры древнеримским врачом Клавдием Галеном впервые были разработаны технологические приемы изготовления лекарств (настоев, экстрактов, порошков) из природного сырья.

Достижения химии XIX – начала XX веков, особенно в области органического синтеза, совершили революцию в фармакологии и оттеснили на задний план природные лекарственные средства. Чистые химические соединения с известной структурой, их высокая эффективность и точность дозирования, узкая направленность действия и минимальные побочные эффекты на фоне почти неограниченных возможностей современной химии — вот те достаточно убедительные аргументы, которые до недавнего времени не позволяли делать сколь-нибудь оптимистических прогнозов в области так называемой традиционной медицины. Однако такого рода взгляды оказались ошибочными и свидетельствуют о важном значении как природных БАД, так и их синтетических аналогов.

БАД являются источниками незаменимых пищевых веществ, минорных компонентов пищи, про- и пребиотических природных компонентов, которые содержатся в них в пределах физиологических потребностей человека и/или на уровне их содержания в рационе при условии оптимального питания. БАД восполняют дефицит в питании пищевых и биологически активных веществ; способствуют ассимиляции пищи, поддержанию нормального состояния микроэко-



комплекса пищеварительной системы; регулируют неспецифическую резистентность организма, в том числе при высоких физических и психоэмоциональных нагрузках, воздействии неблагоприятных экологических условий, при беременности, лактации и других состояниях; снижают риск развития заболеваний.

### **Законодательная и нормативная база БАД. Термины и определения.**

В настоящее время действуют следующие основные нормативные документы в области, производства, оборота, безопасности и эффективности БАД: Методические указания 2.3.2.721-98 «Определение безопасности и эффективности биологически активных добавок к пище»; СанПиН 2.3.2.1290-03 «Гигиенические требования к организации производства и оборота биологически активных добавок к пище»; СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов».

Эти документы разработаны в соответствии с Федеральными законами Российской Федерации «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.99 и «О качестве и безопасности пищевых продуктов» от 02.01.2000.

Согласно вышеуказанным нормативным документам приняты следующие термины и определения:

**биологически активные добавки к пище (БАД)** — композиции натуральных или идентичных натуральным биологически активных веществ, предназначенных для непосредственного приема с пищей или введения в состав пищевых продуктов с целью обогащения рациона отдельными биологически активными веществами или их комплексами;

**нутрицевтики** — БАД, применяемые для коррекции химического состава пищи человека в качестве дополнительных источников нутриентов: белка, аминокислот, жиров, углеводов, витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон;

**парафармацевтики** — БАД, применяемые для профилактики, вспомогательной терапии и поддержки в физиологических границах функциональной активности органов и систем;

**пребиотики** — пищевые вещества, избирательно стимулирующие рост и/или биологическую активность представителей защитной микрофлоры кишечника, способствующие тем самым поддержанию ее нормального состава и биологической активности;

**пробиотики (эубиотики)** — БАД, в состав которых входят живые микроорганизмы и/или их метаболиты, оказывающие нормализующее воздействие на состав и биологическую активность микрофлоры пищеварительного тракта;

**пробиотические микроорганизмы** — живые непатогенные и нетоксигенные микроорганизмы (преимущественно родов *Bifidobacterium*, *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Propionibacterium* и др.), являются представителями защитных групп нормального кишечного микробиоценоза человека и природных симбио-

тических ассоциаций, благотворно влияют на организм человека, поддерживая нормальный состав и биологическую активность микрофлоры пищеварительного тракта;

**пробиотические продукты** — пищевые продукты, изготовленные с добавлением живых культур пробиотических микроорганизмов и пробиотиков;

**качество БАД** — совокупность характеристик, которые обуславливают потребительские свойства, эффективность и безопасность БАД;

**безопасность БАД** — отсутствие опасности для жизни и здоровья людей нынешнего и будущих поколений;

**фальсифицированные БАД** — БАД, умышленно измененные (поддельные) и/или имеющие скрытые свойства и качество, информация о которых является заведомо неполной или недостоверной;

**идентификация БАД** — деятельность по установлению соответствия определенных БАД нормативным, техническим документам и информации о пищевых продуктах, материалах и изделиях, содержащейся в прилагаемых к ним документах и на этикетках;

**оборот БАД** — купля-продажа (в том числе экспорт и импорт) и иные способы передачи (далее — реализация), их хранение и перевозка;

**утилизация БАД** — использование некачественных и опасных пищевых продуктов, материалов и изделий в целях, отличных от целей, для которых пищевые продукты, материалы и изделия предназначены и в которых обычно используются.

**Классификация БАД.** Наиболее приемлемой является классификация, представленная в СанПиН 2.3.2.1290-03. Исходя из этого документа БАД можно подразделить на следующие группы, применяемые:

- как дополнительные источники пищевых и биологически активных веществ для оптимизации углеводного, жирового, белкового, витаминного и других видов обмена веществ при различных функциональных состояниях организма;
- для нормализации и/или улучшения функционального состояния органов и систем организма человека в том числе самостоятельно или в составе продуктов, оказывающих общеукрепляющее, мягкое мочегонное, тонизирующее, успокаивающее и иные виды действия при различных функциональных состояниях;
- для снижения риска заболеваний, нормализации микрофлоры желудочно-кишечного тракта, в качестве энтеросорбентов и др.

Вместе с тем БАД следует рассматривать не как лекарство, а как отдельную группу пищевой продукции с описанными выше направлениями использования. Традиционно (и в некоторой степени условно) БАД подразделяются на нутрицевтики, парафармацевтики, пробиотики, пребиотики и пробиотические продукты.



**Нутрицевтики.** Рассматриваемая группа БАД представляет собой эссенциальные нутриенты — природные ингредиенты пищи: витамины или их близкие предшественники (например,  $\beta$ -каротин и другие каротиноиды); полиненасыщенные жирные кислоты  $\omega$ -3 и другие ПНЖК; некоторые минеральные вещества и микроэлементы (кальций, железо, селен, цинк, йод, фтор); отдельные аминокислоты; некоторые моно- и дисахариды; пищевые волокна (целлюлоза, пектины и т. п.). Нутрицевтики, как и другие БАД к пище, вырабатывают в виде сухих и жидких концентратов, экстрактов, настоев, бальзамов, изолятов, порошков, сиропов, таблеток, драже, капсул и других форм в соответствии с техническими условиями, технологическими инструкциями и рецептурами, согласованными в установленном порядке с органами и учреждениями Роспотребнадзора РФ. Роль нутрицевтиков представлена на рис. 2.

Использование нутрицевтиков позволяет:

- достаточно легко и быстро ликвидировать дефицит эссенциальных пищевых веществ, повсеместно обнаруживаемый у большинства взрослого и детского населения России;
- в максимально возможной степени индивидуализировать питание конкретного здорового человека в зависимости от потребностей, существенно отличающихся не только по полу, возрасту, интенсивности физической нагрузки, но и в связи с генетически обусловленными особенностями биохимической конституции отдельного индивидуума, его биоритмами, физиологическим состоянием



Рис. 2. Функциональная роль БАД-нутрицевтиков

(беременность, лактация, эмоциональный стресс и пр.), а также экологическими условиями зоны обитания;

- в максимально возможной степени удовлетворить измененные физиологические потребности в пищевых веществах больного человека, а также — по принципу метаболического шунтирования — обойти поврежденное патологией звено метаболического конвейера;
- повысить, за счет усиления элементов защиты клетки, неспецифическую резистентность организма к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды у населения, проживающего в экологически неблагоприятных регионах, в частности, загрязненных в результате аварии на Чернобыльской АЭС;
- усилить и ускорить связывание и выведение чужеродных и токсических веществ из организма;
- направленно изменять обмен отдельных веществ, в частности, токсиантов, воздействуя прежде всего на ферментные системы метаболизма ксенобиотиков.

Иными словами, применение БАД-нутрицевтиков является эффективной формой первичной и вторичной профилактики, а также комплексного лечения таких широко распространенных хронических заболеваний, как ожирение, атеросклероз, другие сердечно-сосудистые заболевания, злокачественные новообразования, иммунодефицитные состояния.

**Парафармацевтики.** Переходя к характеристике этой группы БАД, с определенной степенью условности обозначенной как «парафармацевтики», уместно процитировать высказывание А. А. Покровского: *«Пищу следует рассматривать не только как источник энергии и пластических веществ, но и как весьма сложный фармакологический комплекс».*

Парафармацевтики, как правило, являются минорными компонентами пищи — это органические кислоты, биофлавоноиды, кофеин, биогенные амины, регуляторные ди- и олигопептиды, некоторые олигосахариды и многие другие так называемые натурпродукты. К этой категории, несомненно, могут быть отнесены и БАД, способствующие уменьшению суммарной энергетической ценности рациона или регулирующие аппетит и нашедшие широкое применение в профилактике и лечении ожирения.

Роль парафармацевтиков показана на рис. 3.

**Пробиотики, пребиотики и пробиотические продукты.** Пробиотики, как это указывалось выше, представляют собой живые микроорганизмы или культивированные ими продукты, которые благотворно воздействуют на микрофлору желудочно-кишечного тракта (ЖКТ).

Впервые термин «пробиотик» употреблен Р. Паркером в 1974 г.: так были названы полезные микроорганизмы. В буквальном смысле слова это означает «для жизни», в отличие от термина «антибиотик» — «против жизни». Концепция оздоровления организма при помощи кисломолочных продуктов впервые

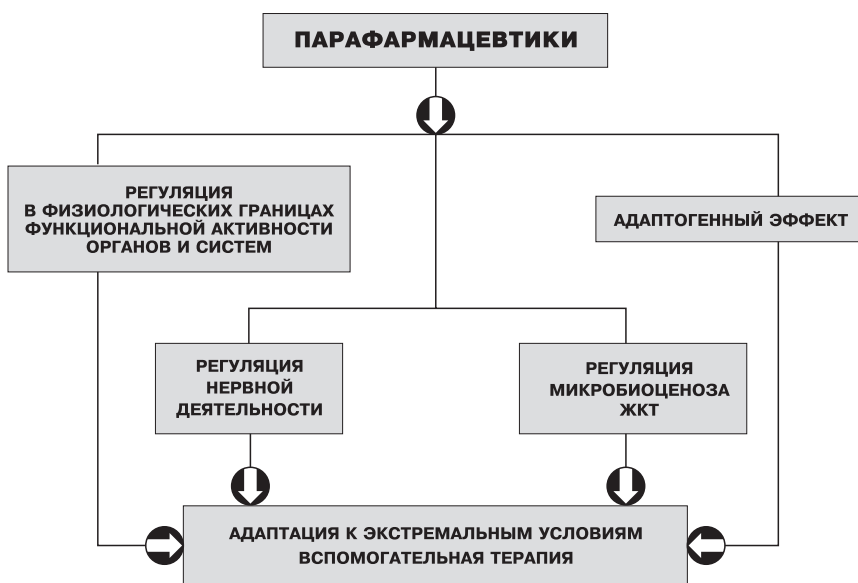


Рис. 3. Функциональная роль БАД-парафармацевтиков

была выдвинута более 100 лет назад выдающимся русским ученым И. И. Мечниковым — микробиологом, лауреатом Нобелевской премии 1908 года. По его мнению, молочнокислые микроорганизмы способны проявлять антагонистические свойства к гнилостной микрофлоре ЖКТ, выводить ее из организма, предупреждая всасывание в кровь токсических метаболитов. Эта концепция послужила толчком для практического применения ацидофильных лактобацилл, других микроорганизмов с целью коррекции различных нарушений микробиотоза человека, вызванных чрезмерным применением антибиотиков, ухудшением экологической обстановки, неправильным питанием, стрессом и др.

К бактериям-пробиотикам относятся в основном их классические представители — зубиотики, входящие в состав нормальной микрофлоры ЖКТ. Типичные представители пробиотиков — бифидобактерии и молочнокислые микроорганизмы рода *Lactobacillus*, которые постоянно присутствуют в ЖКТ. Ряд других микроорганизмов с пробиотическими свойствами не встречаются постоянно в кишечнике человека и называются транзитными. Это молочнокислые палочки и кокки; грамположительные бактерии *Bacillus* и грамотрицательные *Escherichia coli*; *Citrobacter*; дрожжи *Saccharomyces*, *Candida parapsilosis*; грибы, в том числе высшие — *Aspergillus*, *Rizopus*, *Cordiceps*.

На рис. 4 представлены основные направления участия пробиотиков в поддержании гомеостаза организма, что, в целом, определяет их функциональную роль.

Пути поступления пробиотиков в организм человека могут быть следующие:

- фармацевтические формы медицинских биологических препаратов;
- биологически активные добавки к пище;



Рис. 4. Функциональная роль БАД-парафармацевтиков

- пищевые продукты, обогащенные пробиотиками или полученные биотехнологическим способом с использованием пробиотиков в качестве заквасочных или стартерных культур, в том числе лечебные кисломолочные продукты.

Биологические препараты, БАД и пищевые продукты могут содержать микроорганизмы в виде чистых монокультур или в комбинациях, включающих несколько штаммов одного рода или вида разных таксономических групп. В состав формул препаратов, БАД и пищевых продуктов может входить до 6–8 пробиотиков и более, в этих случаях их называют симбиотиками и мультипробиотиками. Их создание является перспективным, учитывая поиск синергического эффекта и возможность наиболее активного коррегирующего действия.

Другим приоритетным направлением является разработка пробиотической продукции смешанного состава, так называемых синбиотиков, содержащих комплексы пробиотиков, в том числе мультиштаммовых, с различными пребиотическими веществами. В качестве примера можно привести разработанный российскими микробиологами препарат «Бифилиз» («Вигэл»), в котором по принципу синергизма сбалансировано содержание лизоцима и живых бифидобактерий.

*Пребиотики* являются стимуляторами, или промоторами, пробиотиков. В группу пробиотиков входят вещества или диетические добавки, которые не абсорбируются в кишечнике человека, вместе с тем селективно стимулируют рост или активизируют метаболизм полезных представителей ЖКТ, оказывая благотворное влияние на организм.

К пребиотикам относят:

- Бифидобактерии, другие микроорганизмы.

- Неперевариваемые олигосахариды (НПО) — углеводы со степенью полимеризации 2–10: коротко- и среднецепочечные полимеры (олигомеры) из остатков фруктозы — фруктоолигосахариды, фруктаны, в том числе инулин; из остатков глюкозы — глюкоолигосахариды, глюканы и декстраны; галактозы — галактоолигосахариды, а также олигосахариды.

Природные НПО широко распространены в продуктах растительного, животного и микробиологического происхождения. В настоящее время активно ведутся работы по созданию синтетических НПО, а также по их получению биотехнологическими способами. Пребиотики могут быть добавлены в продукты, содержащие пробиотическую микрофлору (йогурты, продукты для вскармливания детей первого года жизни и др.). Представляют интерес предложения по обогащению некоторых продуктов, например, хлеба, печенья, супов-концентратов, очищенными пробиотическими соединениями, поскольку такой способ достижения пробиотического эффекта является наиболее простым и доступным.

- Отдельные витамины и их производные. Селективное ростстимулирующее действие пантотеновой кислоты и пантотенсодержащих соединений из экстрактов моркови (пантетин и S-сульфопантетин) на различные штаммы бифидобактерий послужило основанием для создания различных форм БАД пробиотического действия.

- Биологически активные иммунные белки — лактоглобулины и гликопептиды.

Для человека наиболее естественным и психологически доступным путем получения пробиотиков является потребление натуральных, в частности, кисломолочных продуктов, полученных биотехнологическим способом с использованием различных микроорганизмов в качестве заквасочных или стартерных культур. В настоящее время исследования пребиотиков продолжаются, и перспектива их применения для профилактики и лечения распространенных заболеваний достаточно широка.

Содержание в БАД незаменимых пищевых веществ строго контролируется, указывается в инструкциях и при хранении не изменяется. Количественный и качественный состав нутриентов в БАД соответствует оптимальному их усвоению и проявлению положительного эффекта, что в реальной жизни трудно обеспечить, сочетая различные продукты питания. Вместе с тем применение БАД должно осуществляться на фоне базового рациона, исключающего голод, другие негативные проявления в питании человека.

Состав БАД безвреден для организма, отсутствует угроза передозировки (при соблюдении правил применения). БАД используют, как правило, для профилактики заболеваний. При лечении заболеваний они поддерживают лечение, сокращая потребность в лекарствах; их действие, как правило, более мягкое и более длительное, чем у лекарств.

В настоящее время накоплен большой положительный опыт использования БАД в коррекции питания, профилактике и лечении многих заболеваний. Вместе с тем лавинообразное появление на рынке отечественных и зарубежных препа-

ратов БАД диктует необходимость их контроля, дифференцированной оценки и характеристики. Такая информация представляется важной как для специалиста, так и для простого потребителя.

**Государственный контроль за производством и реализацией БАД. Вопросы экспертизы качества и безопасности БАД.** Разработка технической документации на новые виды БАД осуществляется в соответствии с ГОСТ Р 1.5-92 «Государственная система стандартизации Российской Федерации. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов»; ГОСТ 2.601-95 «Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы»; ГОСТ Р 1.3-92 «Государственная система стандартизации Российской Федерации. Порядок согласования, утверждения и регистрации технических условий»; ГОСТ 2.114-95 «Единая система конструкторской документации. Технические условия»; Методическими указаниями МУК 2.3.2.971-00 «Порядок санитарно-эпидемиологической экспертизы и технических документов на пищевые продукты».

*Разрешение на производство БАД* на конкретных предприятиях оформляется органами и учреждениями Роспотребнадзора при соблюдении санитарных норм и правил. При этом регламент осуществления Роспотребнадзора определен МУК 2.3.2.721-98 «Определение безопасности и эффективности биологически активных добавок к пище».

*Государственный надзор* за производством БАД осуществляется центрами Роспотребнадзора в соответствии с Федеральным законом Российской Федерации «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» № 53-ФЗ, Федеральным законом Российской Федерации «О качестве и безопасности пищевых продуктов» № 29-ФЗ и «Положением о государственной санитарно-эпидемиологической службе Российской Федерации», утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации.

*Порядок осуществления производственного контроля и методы анализа качества и безопасности БАД* определяются органами и учреждениями Роспотребнадзора в соответствии с технической документацией на конкретные виды БАД, МУК 2.3.2.721-98 «Определение безопасности и эффективности биологически активных добавок к пище», СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов».

Ведущей организацией по проведению экспертных исследований БАД является Институт питания РАМН. Созданный для этих целей компьютеризированный банк данных включает: сведения о фирме и стране-производителе, содержание активных компонентов БАД, направленность их действия, форму выпуска продукта и способы его употребления. Проводится классификация БАД по каждому из представленных параметров, отслеживается возможное дублирование продукции, выявляются тенденции в расширении ассортимента, что имеет практическое значение при разработке новых форм препаратов.

Первичные данные оформляются в виде экспертного заключения, которое передается Институтом питания РАМН в Роспотребнадзор для выдачи гигиенического заключения.

В информационно-аналитическом центре Роспотребнадзора создана автоматизированная поисковая аналитическая система «SERTI», позволяющая производить выборки и обобщать имеющиеся данные о БАД.

*Порядок государственной регистрации БАД* определен приказом министра здравоохранения Российской Федерации «О порядке экспертизы и гигиенической сертификации биологически активных добавок к пище» № 117 от 15.04.97 и постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации «О государственной регистрации биологически активных добавок к пище» № 21 от 15.09.97.

В настоящее время действует СанПиН 2.3.2.1290-03 «Гигиенические требования к организации производства и оборота биологически активных добавок к пище».

Действующая в Российской Федерации система государственной регистрации БАД, оценка их качества и безопасности соответствуют имеющемуся мировому опыту, в частности, рекомендациям комиссии «Кодекс Алиментариус» и соответствующим законодательствам Канады, Германии, Великобритании и других стран, в том числе «Федеральному акту США о пищевых продуктах, медицинских препаратах и косметических средствах» от 20.01.99.

С учетом мирового и отечественного опыта в России разработана Система контроля за производством и реализацией БАД. На основе действующих нормативных документов определена методология оценки потребительских свойств БАД, определяющих их качество и безопасность.

Выбор показателей товарной экспертизы отдельных групп пищевых продуктов, в том числе БАД, должен основываться на индивидуальных особеннос-

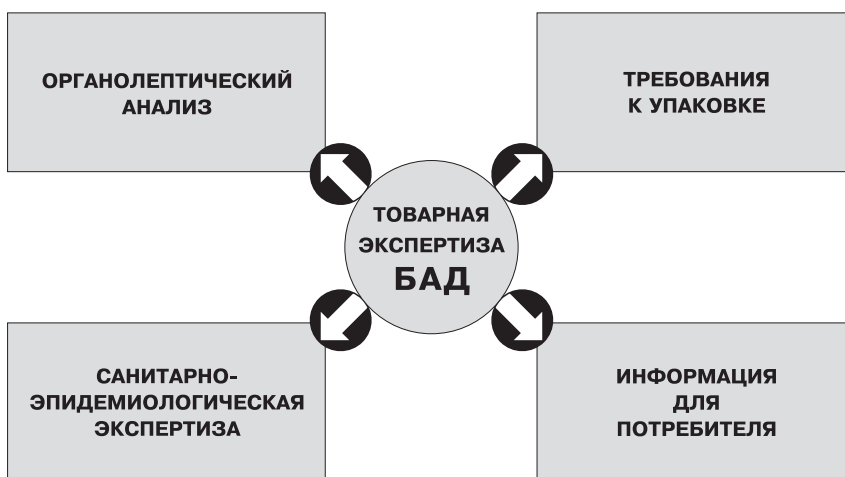


Рис. 5. Основные составляющие товарной экспертизы БАД



тях, характеризующих их органолептические и физико-химические свойства, функциональную направленность, роль и место в питании современного человека. Эту позицию разделяют многие отечественные и зарубежные специалисты в области питания и товароведения продовольственных товаров.

В основу выбора показателей товарной экспертизы БАД положены два нормативных документа Минздрава РФ: СанПиН 2.3.2.1290-03 и МУК 2.3.2.721-98.

Основные составляющие (этапы) товарной экспертизы БАД представлены на рис. 5.

*Санитарно-эпидемиологическая экспертиза* является главной частью товарной экспертизы БАД и состоит из следующих процедур:

- первичная экспертная оценка заявки, документов и материалов, характеризующих данную продукцию;
- определение потребности в проведении необходимых испытаний (в зависимости от полноты исходных сведений и особенностей БАД);
- проведение комплекса химических, микробиологических, токсикологических, других видов исследований и оценка их результатов с целью подтверждения безопасности и подлинности рассматриваемой продукции;
- экспериментальные исследования токсикологических, физиологических и метаболических эффектов, подтверждающих заявленную эффективность и безопасность БАД (при необходимости);
- клиническая оценка эффективности БАД (при необходимости);
- оценка результатов экспериментальных и клинических испытаний и наблюдений;
- оценка методов исследований основных ингредиентов, действующих начал и подлинности БАД;
- подготовка и оформление экспертного заключения;
- подготовка и оформление регистрационного удостоверения.

Для нового или впервые вводимого в России БАД устанавливаются дополнительные процедурные действия на соответствие требованиям к качеству и безопасности (поскольку эти требования отсутствуют в действующих санитарно-эпидемиологических правилах и нормах):

- обоснование разработчиком нового вида продукта в проекте нормативного и/или технического документа;
- соответствие действующим санитарным правилам и гигиеническим нормативам для аналогичного по составу и свойствам продукта;
- соблюдение требований, предъявляемых к продукту в стране его происхождения;
- рекомендации международных организаций.

При санитарно-эпидемиологической экспертизе биологически активных добавок к пище, предназначенных для детей первых трех лет жизни, необходимо учитывать, что БАД не должны содержать идентичные натуральным и синтетические вещества.



*Органолептическая оценка БАД* проводится, как правило, на первом этапе товарной экспертизы. Ее результаты могут быть основанием для отказа в регистрации или проведения дополнительных физико-химических и микробиологических исследований.

*Требования к упаковке БАД:* упаковка БАД должна обеспечивать сохранность и качество БАД на всех этапах их оборота; при упаковке БАД используются только те материалы, которые в установленном порядке разрешены для контакта с пищевыми продуктами или лекарственными средствами; информация наносится на упаковку БАД в соответствии с действующими законодательными нормативными документами, регламентирующими вынесение на этикетку информации для потребителя.

Информация для потребителя, наносимая на индивидуальную или транспортную упаковку, должна, в частности, содержать:

- наименование БАД;
- товарный знак изготовителя (при наличии);
- обозначение нормативной или технической документации, обязательным требованиям которые должны соответствовать БАД (для БАД производства России и стран СНГ);
  - состав БАД, с указанием ингредиентов в порядке их убывания в весовом или процентном выражении;
  - основные потребительские свойства БАД;
  - масса или объем БАД в единице потребительской упаковки и масса или объем единицы продукта;
  - противопоказания для применения при отдельных видах заболеваний;
  - указание, что БАД не является лекарством;
  - дата изготовления, гарантийный срок годности или/и дата конечного срока реализации продукции;
  - условия хранения;
  - государственная регистрация БАД с указанием номера и даты;
  - местонахождение, наименование изготовителя (продавца) и местонахождение и телефон организации, уполномоченной изготовителем (продавцом) на принятие претензий от потребителей.

Информация доводится до сведения потребителей в любой доступной для прочтения форме.

Использование термина «экологически чистый продукт» в названии при нанесении информации на этикетку БАД, а также иных терминов, не имеющих законодательного и научного обоснования, не допускается.

Ответственность перед потребителем за качество и эффективность БАД накладывает на их разработчиков и производителей исключительно важное обязательство: они должны гарантировать сохранность содержащихся в продукте регламентируемых биологически активных веществ, а также их доступность и усвояемость организмом человека.

## **1.8. РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ ПИТАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ РОССИИ — ВАЖНЕЙШАЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА. ВЗАИМОСВЯЗЬ ЗДОРОВЬЯ И ПИТАНИЯ**

Не вызывает сомнения тот факт, что от обеспеченности населения здоровым питанием зависит не только благополучие отдельных людей, но и общества в целом. Решение продовольственной проблемы в том или ином государстве является зеркальным отражением жизненного уровня народа.

На протяжении всей истории России проблема питания была и остается одной из самых важных как в социально-экономическом, так и медицинском аспектах.

Наиболее важные, приоритетные проблемы в области питания:

1. Недостаточное содержание в рационе незаменимых нутриентов: витаминов, макро- и микроэлементов, пищевых волокон, растительных жиров, животного белка.

2. Разбалансированность рациона по основным пищевым веществам, несоответствие потребляемой и расходуемой энергии, проблема «пустых» калорий, избыточной массы тела и ожирения.

3. Алкоголизм и табакокурение.

4. Загрязнение продуктов питания ксенобиотиками химического и биологического происхождения. Фальсификация пищевых продуктов.

### **Проблема недостаточного питания**

В настоящее время вопросы питания имеют актуальный характер. Речь идет о дефиците основных продуктов питания, их фальсификации, загрязнении чужеродными веществами. Этот дефицит, а также широкое потребление в пищу консервированных, подвергнутых кулинарной обработке и хранению пищевых продуктов приводит к недостаточной обеспеченности организма жизненно важными нутриентами. Исследования, проведенные КемТИПП совместно с Институтом питания РАМН, показали, что рацион основных групп населения беден овощами и фруктами, отмечается дефицит животных белков, растительных жиров и особенно витаминов. Последствия недостаточного питания можно проследить на примере витаминов, дефицит которых в рационе современного человека наиболее выражен.

Установлено, что недостаточное потребление витаминов предрасполагает к алкоголизму, усиливает разрушающее действие алкоголя на здоровье и психику человека. Низкое содержание в организме аскорбиновой кислоты является фактором риска для возникновения и развития гиперхолестеринемии, ишемической и гипертонической болезни сердца. Дефицит витамина А,  $\beta$ -каротина, некоторых витаминов группы В может приводить к злокачественным новообразованиям.

Особую опасность гиповитаминоз представляет для беременных и кормящих женщин, потребность которых в витаминах существенно повышена. Он наносит большой ущерб здоровью матери и ребенка, является причиной гипотрофии, недоношенности, врожденных уродств, нарушений физического и умственного развития детей. Наиболее опасен в этом отношении дефицит фолиевой кислоты, наблюдаемый в настоящее время у 70–100 % беременных женщин (Спиричев В. Б. с соавт., 2005 г.). В детском и юношеском возрасте дефицит витаминов препятствует формированию здорового организма, вызывает постепенное нарушение обмена веществ.

У значительной части детей, беременных и кормящих женщин поливитаминный дефицит сочетается с дефицитом железа, что является причиной широкого распространения скрытых и явных форм железодефицитной анемии.

В целом субнормальное потребление витаминов отрицательно сказывается на здоровье человека: снижаются работоспособность, сопротивляемость простудным и инфекционным заболеваниям, усиливается воздействие на организм вредных факторов окружающей среды, увеличиваются потери рабочего времени и непроизводительные расходы по нетрудоспособности, что приводит к неоправданным социальным и экономическим потерям.

В развитых государствах мира — Швеции, США, Японии, Италии, Франции, Германии и др. — распространение заболеваний и смертность населения более чем на 70 % зависят от неправильного питания, несмотря на то, что именно в этих странах наблюдается изобилие пищевых продуктов и высокий уровень культуры питания. Это свидетельствует о важности фактора питания в интегральной оценке здоровья человека.

Целесообразно привести статистические материалы, характеризующие здоровье населения Кузбасса как одного из крупнейших индустриальных регионов России.

Согласно данным за 2006 г. в Кемеровской области самое большое количество трудящихся, занятых во вредных и опасных производствах, (153 тыс. человек) — по сравнению с Томской (30 тыс.), Новосибирской (47 тыс.), Иркутской (79 тыс.) областями и даже с Красноярским краем (108 тыс. человек).

С 2000 по 2006 гг. рост рождаемости в Кузбассе — 12,2 %. Рождаемость составила 10,8 на 1000 населения. Среднероссийский показатель рождаемости 2005 г. — 10,5 %.

Согласно данным МВФ, Россия в 2005 г. по продолжительности жизни находилась на 118 месте — после Гондураса, Суринама, Сирии и Вьетнама! За последнее десятилетие среднегодовая численность постоянного населения продолжает уменьшаться. По ожидаемой продолжительности жизни для мужчин Россия занимает 134, для женщин — 100 место в мире. В докладе Всемирного банка отмечается, что в течение следующих 50 лет можно ожидать дальнейшего сокращения численности населения нашей страны более чем на 30 %.

Представленные данные свидетельствуют о неудовлетворительном состоянии здоровья населения и необходимости проведения профилактических мероприятий, одним из которых является улучшение структуры питания и коррекция витаминного дефицита.

*Профилактика гиповитаминозных состояний.* Наиболее действенным мероприятием по профилактике витаминной недостаточности является обогащение витаминами продуктов массового потребления (мука, хлебобулочные и макаронные изделия, сахар, молочные продукты, маргарин, безалкогольные напитки и т. д.). По этому пути идет большинство экономически развитых стран, решающих данную проблему. Количество витаминов, добавляемых к пищевым продуктам, регламентируется органами здравоохранения, маркируется на индивидуальной упаковке, контролируется как фирмами-изготовителями, так и органами государственного надзора.

Наряду с этим необходима широкая пропаганда приема витаминных препаратов. В США, Великобритании и других высокоразвитых странах регулярно принимают витамины в профилактических целях более половины взрослого населения, почти все дети, беременные и кормящие женщины.

Витаминизация пищевых продуктов и прием поливитаминных препаратов не только укрепляют здоровье населения, но и дают прямой экономический эффект от повышения работоспособности и сокращения потерь рабочего времени по болезни. В качестве примера можно привести опыт работы на Московском металлургическом заводе «Серп и молот». Так, у рабочих, не получавших витаминные препараты, мышечная выносливость снижалась через 2 часа работы на 17–26 %, к концу рабочей смены — на 22–33 %. Дополнительная витаминизация обеспечивала уменьшение мышечной выносливости по истечении рабочего дня всего на 8–10 %. Важно отметить снижение потерь рабочих дней по болезни за год на 6–7 %, в том числе по ОРЗ на 25 %. Аналогичные данные получены в других рабочих коллективах, обеспеченных полноценным витаминным питанием.

В большинстве регионов России поливитаминный дефицит сочетается с недостаточным обеспечением организма железом, селеном, йодом, кальцием, фтором, рядом других макро- и микронутриентов, что, как и в случае с витаминами, приводит к распространению соответствующих алиментарных заболеваний.

Ликвидировать дефицит незаменимых пищевых веществ за счет увеличения количества потребляемой пищи не представляется возможным, так как с повышением калорийности и особенно «пустых» калорий возникает проблема лишнего веса, риск развития ожирения и сопутствующих заболеваний.

Быстрым и эффективным решением этих проблем может быть коррекция питания за счет широкого применения биологически активных добавок — нутрицевтиков, парафармацевтиков и их комплексных систем: белков и аминокислот, полиненасыщенных жирных кислот и фосфолипидов, витаминов, минераль-

ных веществ и их премиксов, пищевых волокон и т. д. Немаловажное значение в плане профилактики имеет активный образ жизни, соблюдение основных принципов рационального и сбалансированного питания.

### **Проблема избыточного питания**

Избыточное питание, как и недостаточное, приводит к нарушению обменных процессов и возникновению заболеваний. Особое место в рамках рассматриваемого вопроса отводится проблеме избыточного веса и ожирения. В эпоху научно-технического прогресса, механизации, автоматизации производства и коммунальных служб расход энергии на физическую активность у человека резко снижается. При этом энергетическая ценность суточного рациона остается высокой или еще более увеличивается в условиях переедания. Возникает диспропорция между расходами на основной обмен и на физическую активность, что приводит к появлению избыточного веса и ожирению. Число людей с избыточным весом и ожирением составляет соответственно 50 и 20 % (как в нашей стране, так и за рубежом).

Превышение массы тела всего на 20 % увеличивает смертность от сердечно-сосудистых заболеваний на 10–30 %, диабета — в 2–2,5 раза; при увеличении массы на 40 % эти показатели возрастают и составляют соответственно 60–90 % и в 3–5 раз.

Основные пути профилактики избыточной массы тела и ожирения — соблюдение принципов рационального питания, физическая активность, которые обеспечивают нормальное соотношение между энергетической ценностью рациона и фактическими энергозатратами.

### **Проблема потребления алкоголя**

Необходимо дать краткую историческую справку об этом факторе питания. О существовании водки Россия узнала только в XV веке. Она была доставлена к нам геноузцами. До этого периода вино появлялось на столе только в честь победы, в дни рождения или похорон. В петровские и послепетровские времена к тем, кто изготовлял и употреблял спиртное, применялись самые строгие меры. Подпольное изготовление вина каралось смертной казнью. В 1712 г. Петр I учредил «отличие» за пьянство. Такое «отличие» представляло собой чугунную медаль весом 12,5 фунтов, которая приковывалась на шею человеку, употреблявшему спиртное в рабочее время. Указом от 14 октября 1738 г. был положен запрет на ввоз в Россию вина, осуществляемый в нарушение государственной винной монополии. Однако с середины XIX века Россию начала наводнять винная продукция из-за рубежа, расширилась сеть собственных заводов, беспрепятственно создавались по всей территории страны питейные дома. В 1865 г. «Петербургский листок» писал, что только в Столярном переулке находится восемнадцать питейных заведений, и призывал желающих насладиться увеселяющим напитком.

Существенным препятствием на пути к пьянству в этот период была религия, принципиально отвергающая это зло. После революции 1917 г., вместе с гонением на христианскую церковь, начали разрушаться общечеловеческие принципы и духовная культура, острее стала проблема алкоголизма.

Число больных алкоголизмом, состоящих на учете в медицинских учреждениях, составляло в 1987 г. в среднем по стране 1628 человек на 100 тыс. населения. В период 1980–86 гг. в СССР ежегодно умирало от алкоголизма 37 тыс. человек. Однако в то время реальные данные были гораздо выше официально представленных. В 2004 г. в России официально зафиксировано 2 млн 369 тыс. больных алкоголизмом, а потребление алкоголя на душу населения в этом году составило 9,1–12,0 литров на душу населения.

Ответом на тяжелую эпидемию пьянства в североευропейских странах стала государственная монополия на розничную продажу алкоголя. Эта мера зарекомендовала себя как эффективное средство снижения алкогольных проблем и смертности в Швеции, Исландии, Норвегии, Финляндии, Канаде, многих штатах США и т. д. Проблему алкоголизма в нашей стране предстоит решать не только специальным медицинским учреждениям, но и на государственном уровне.

Данные медицинской науки убедительно свидетельствуют о вреде больших доз алкоголя при его постоянном употреблении. Этиловый спирт и продукты его распада служат субстратом для синтеза холестерина, что является причиной возникновения на стенках сосудов атеросклеротических бляшек и повышения вследствие этого артериального давления (гипертония). По статистике, средний возраст непьющих мужчин, умерших от сердечно-сосудистых заболеваний, составляет 62 года, а потребляющих алкоголь — 54 года.

Согласно исследованиям ученых США, ежедневный прием одной кружки пива является реальной угрозой возникновения рака прямой кишки, опухоли предстательной железы, приводящей к импотенции. Употребление в месяц по 1,5 л виски почти в 3 раза повышает вероятность поражения легких и бронхов злокачественными новообразованиями. Отмечено, что редкое употребление этих же напитков не является определяющим фактором риска названных заболеваний.

У людей, потребляющих большие количества алкоголя, обнаруживается дефицит незаменимых пищевых веществ, что особо проявляется в гипо- и авитаминозах, приводящих к серьезным нарушениям обмена и специфическим заболеваниям. Примером могут служить тяжелые формы недостаточности витаминов у алкоголиков: алкогольные формы полиневрита — синдрома Вернике, пеллагры, бери-бери и др.

Хроническое потребление алкогольных напитков приводит не только к витаминному дисбалансу, но и к нарушениям белкового, жирового и других видов обмена и заканчивается, как правило, биохимической катастрофой, тяжелыми патологическими процессами.



Следует отметить, что каждый организм индивидуально реагирует на алкоголь и по-разному переносит различные дозы. Попадая в организм человека, этиловый спирт распадается под влиянием фермента — алкогольдегидрогеназы — на уксусный альдегид, представляющий собой высокотоксичное соединение. Под действием другого фермента — альдегиддегидрогеназы — уксусный альдегид окисляется до уксусной кислоты, которая в определенных количествах присутствует в организме и распадается в процессе жизнедеятельности на воду и углекислый газ. На модельных опытах установлено: за один час на каждые 100 мл крови разрушается около 25 мг этанола.

Алкоголь синтезируется ферментными системами для собственных нужд организма. Его содержание в крови здоровых непьющих людей находится в пределах 0,1–10 мг/100 мл. В течение дня организм человека и млекопитающих способен синтезировать 1–9 г этилового спирта. Эндогенный этанол, являясь естественным метаболитом, внедряется в метаболический цикл. Ферментных мощностей организма вполне хватает для его окисления в энергетических целях. При потреблении большого количества алкоголя ферменты не справляются с работой, происходит накопление этилового спирта и уксусного альдегида, что вызывает симптомы обширной интоксикации, называемой в народе похмельем (головная боль, тошнота, аритмия сердечных сокращений и т. д.). Алкоголь превращается в коварного и опасного ксенобиотика, приводящего к специфическим нарушениям обмена веществ.

Вопрос включения алкогольных напитков в группу пищевых продуктов является предметом длительной дискуссии среди ученых. Алкоголь можно рассматривать как рафинированный продукт питания, пищевая ценность которого заключается только в энергетической ценности. Несмотря на относительно высокую энергетическую ценность, алкогольные напитки не являются значительным источником каких-либо полезных пищевых веществ. Кроме того, совершенно очевидно, что алкоголь обладает целевым наркотическим и депрессорным действием, приводящим к деградации личности, делающим ее социально опасной. Такие свойства алкогольных напитков существенно отличают их от остальных пищевых продуктов.

В литературе имеются немногочисленные данные о положительном влиянии небольших доз алкоголя на некоторые стороны обмена веществ. Показано стимулирующее действие красных сухих вин на процесс кроветворения. Обращают внимание сообщения о способности алкоголя выводить из организма радиоактивные элементы. Однако эти вопросы следует рассматривать в аспекте фармакологических свойств пищевых веществ при их однократном действии.

*Профилактика алкоголизма.* Потребление алкоголя зависит от уровня культуры питания, знаний в области гигиенических основ здорового образа жизни. Со стороны государства необходимо обеспечить высокое качество алко-

гольной продукции, широкий ассортимент их производства, что позволит проводить успешную борьбу против всякого рода «бормотух» и самогонварения. Жесткие меры наказания и запрет могут быть в этом случае менее эффективными.

Изучение патогенеза алкогольной интоксикации позволяет определить роль сбалансированного питания в общей схеме лечения и дальнейших профилактических мероприятий, направленных на реабилитацию больного человека.

### **Проблема курения**

В настоящее время более 1/3 взрослого населения большинства стран мира — курильщики, из них 30 % — женщины, и эти цифры продолжают увеличиваться. Причем более высокий процент приходится на молодой возраст. Такая печальная статистика диктует необходимость изучения этой важной проблемы и проведения соответствующих профилактических мероприятий.

Табак появился в Америке, где его употребляло коренное население — индейцы. В Европу его завез Колумб в середине XVI века. Привыкание к табаку обусловлено нейрофармакологическим действием никотина. Курение может также объясняться психологическими и поведенческими аспектами: самоутверждение, развлечение, манера поведения, подражание и др.

В табачном дыме содержится более 3900 химических соединений, фармакология которых обширна и еще недостаточно изучена. В большинстве своем эти соединения оказывают отрицательное действие на здоровье человека.

Потребление табака является одной из причин целого ряда заболеваний, заканчивающихся смертельным исходом. Наиболее тесная и убедительная связь прослежена между курением и образованием злокачественных опухолей. Почти все органы служат мишенями для этого заболевания. Ежегодно от рака легкого в мире умирает более 1 млн человек. В нашей стране эта цифра составляла в 1991 г. около 100 тыс. и продолжает увеличиваться.

Основная причина возникновения онкологических заболеваний — содержание в табачном дыме большого числа сильнодействующих канцерогенных соединений: группа полициклических ароматических углеводородов (ПАУ), нитрозосоединения, нитраты и т. д. Другим заболеванием, этиология которого тесно связана с курением, является ишемическая болезнь сердца. Она служит еще более частой причиной смерти, чем рак легкого. Из числа лиц, страдающих заболеваниями периферических сосудов, 90 % составляют курильщики. То же самое можно сказать о страдающих заболеваниями сосудов головного мозга. Курение — непосредственная причина таких заболеваний легких, как хронический бронхит и эмфизема. Особую опасность табак представляет для беременных и кормящих женщин, а также для молодого растущего организма. Новорожденные у курящих матерей весят в среднем на 200 г меньше и отстают в физическом развитии по сравнению с детьми, родившимися от некурящих. Выкуривание свыше 10 сигарет в день приводит к рождению мертвого ребенка в каждом чет-



вертом случае. Таким образом, очевидно и бесспорно, что потребление табака приносит колоссальный ущерб здоровью. В отличие от алкоголя, человечество не имеет каких-либо сведений о пользе табака.

Органами здравоохранения России разработаны и утверждены предельно допустимые уровни (ПДУ) содержания смолы и никотина в табачных изделиях, которые распространяются на все табачные изделия, независимо от страны-производителя или поставщика (ГН 2.3.2.1377-03). Кроме этого, имеется ряд других нормативных показателей, которые не являются обязательными для списка контролируемых соединений, однако имеют важное значение при изучении воздействия табака на здоровье человека. К сожалению, следует констатировать, что в России практически отсутствует контроль за качеством и безопасностью табачных изделий, особенно в отдаленных от центра регионах. В контролирующих организациях и на предприятиях-изготовителях недостаточно освоены быстрые и надежные методы определения токсических соединений, нет современных приборов и оборудования. Положение усугубляется широкомасштабным внедрением на российский рынок импортных изделий далеко не лучшего качества. В настоящее время все закупаемые за рубежом табачные изделия проходят инспекционный контроль качества на соответствие требованиям Минздрава России, в частности нормам по содержанию смолы. По импорту закупаются десятки миллиардов сигарет — и это самый высокий показатель в мире, количество импортируемых сигарет продолжает увеличиваться вследствие активной рекламы иностранных фирм.

Ясно, что наш отечественный курительщик, покупая сигареты, оплачивает потерю своего здоровья и здоровья окружающих его людей.

*Меры профилактики:*

1. Со стороны государства должен осуществляться контроль за содержанием в табачных изделиях смолы и никотина. Смола — часть дыма, которая остается на фильтре, исключая воду и никотин, и содержит большинство вредных компонентов.

В зависимости от сорта табака и фильтра вдыхаемый табачный дым может содержать 0,5–30,0 и более мг смолы и 0,05–3,00 мг никотина. В ряде стран мира эти показатели строго регламентируются, например, для смолы 12–15 мг (США, Великобритания, Германия, Австрия и др.). Сигареты, выпускаемые в нашей стране, содержат самый высокий уровень смолы и никотина, который не всегда контролируется.

2. Информирование о вреде курения по радио, телевидению, в литературе. Важное значение имеют воспитательные мероприятия, в частности, использование в учебном процессе детских игр, включение материалов о здоровом образе жизни и культуре питания в программы обучения для дошкольных учреждений, средних, специальных и высших учебных заведений.

3. Запрещение курения в общественных местах, учебных заведениях и медицинских учреждениях, рекламы табачных изделий через средства массовой информации.

4. Снижение производства и экспорта табачных изделий низкого качества, повышение цен на табак. Производство табачных изделий с низким содержанием смолы и никотина.

5. Развитие спорта и физкультуры, сама идея которых исключает потребление табака.

### **Проблемы загрязнения и фальсификации пищевых продуктов**

Напряженная экологическая ситуация усиливает проблему загрязнения продуктов питания и продовольственного сырья ксенобиотиками химического и биологического происхождения.

Основные пути загрязнения подробно рассмотрены в третьей главе.

Пищевые продукты и продовольственное сырье могут загрязняться путем использования неразрешенных красителей, консервантов, антиокислителей или применения разрешенных в повышенных дозах.

Возможна миграция в продукты питания токсических веществ из пищевого оборудования, посуды, инвентаря, тары, упаковок вследствие применения неразрешенных материалов.

Причиной загрязнения может быть несоблюдение санитарных требований при производстве и хранении пищевого сырья и готовых продуктов, что приводит к образованию бактериальных токсинов — микотоксинов, батулотоксинов и др.

Установлены основные группы наиболее опасных загрязнителей: тяжелые металлы, антибиотики, пестициды, нитраты, нитриты и нитрозамины, диоксины и диоксиноподобные соединения, ПАУ, радионуклиды, токсины микроорганизмов и др.

В настоящее время стоит задача накопления банка данных приоритетных загрязнителей и создания системы мониторинга, что поможет определить пути быстрого и эффективного государственного контроля за безопасностью продуктов питания. Наиболее подробно эта проблема рассмотрена в третьей главе.

Фальсификация как способ подделки и обмана покупателя встречается по всем группам пищевых продуктов. Самые распространенные объекты фальсификации: масло сливочное, молоко сгущенное, тушенка мясная. За последние годы появилась новая разновидность фальсификации — при изготовлении и реализации пищевых продуктов, полученных с применением генетически модифицированных источников, отсутствует информация о содержании в продукте таких источников.

Наибольшую опасность для здоровья потребителя представляют фальсифицированные спиртные напитки.

Рынок алкогольной продукции является одним из самых «неконтролируемых» товарных рынков России. По мнению большинства руководителей предприятий, производящих алкогольную продукцию, в настоящее время на россий-

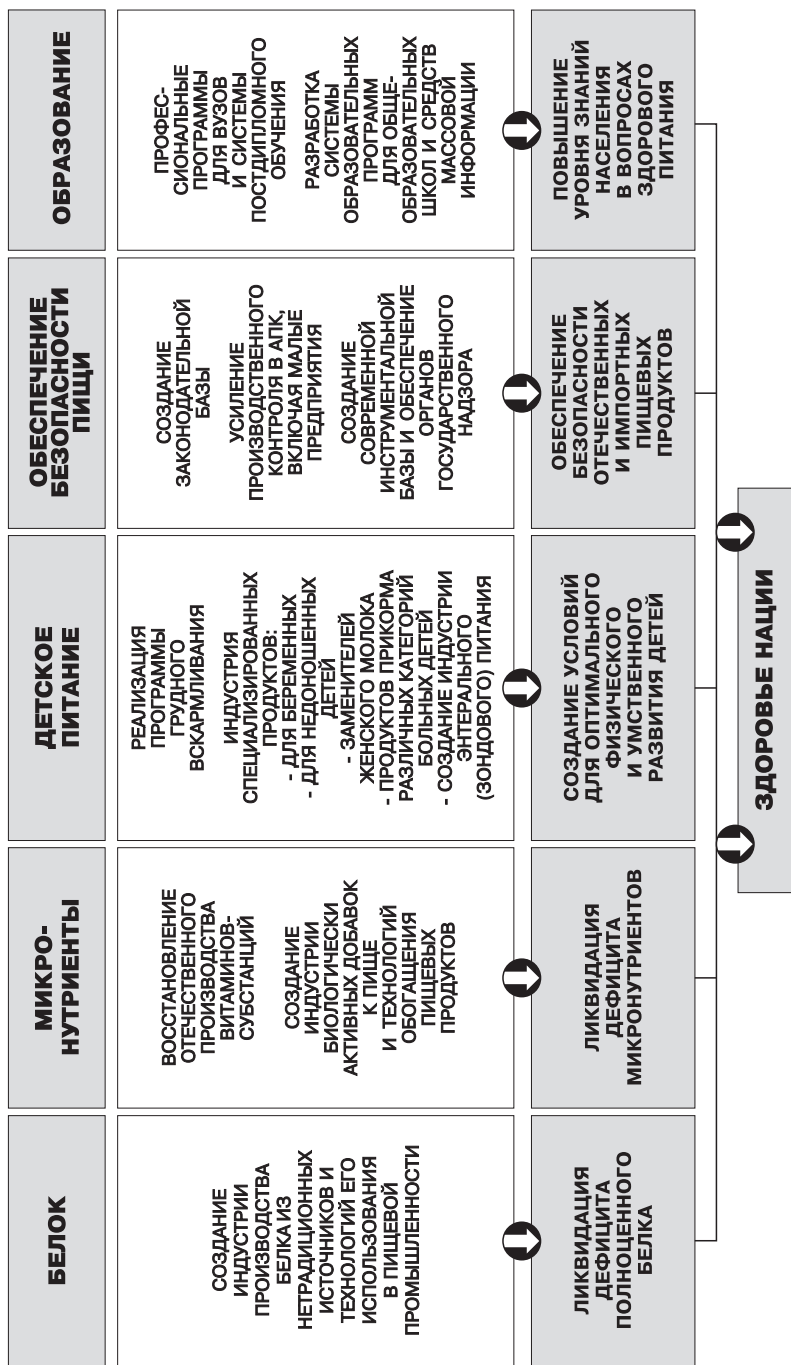


Рис. 6. Государственная политика в области здорового питания: приоритеты федерального уровня

ском рынке как минимум 40–45 % алкоголя является нелегальным. В некоторых регионах эта цифра еще выше и достигает 70–80 %.

Наиболее часто фальсифицируют водки, коньяки, различного рода крепкие настойки. Пищевой спирт заменяется на гидролизный, натуральные экстракты, красители, ароматизаторы, другие полезные добавки — на синтетические, опасные для здоровья. Такая картина характерна для всех регионов России.

Контролем безопасности алкогольных напитков занимаются соответствующие федеральные службы (см. раздел 2.2), однако необходимы более решительные государственные меры борьбы с производством фальсифицированной продукции, создание правовой базы для ее практического осуществления.

\*\*\*

*Понятие культуры питания.* Культура питания подразумевает прежде всего глубокие знания в области науки о питании и основывается на общей культуре народа. Следует знать особенности своего организма, что дает возможность индивидуального подхода к питанию, исключает шаблонность и ошибки в выборе рациона.

Наиболее распространены следующие ошибки питания:

- энергетическая ценность суточного рациона питания не соответствует энергетическим затратам организма;
- физиологические потребности организма не обеспечиваются пищевыми веществами в необходимых количествах и пропорциях;
- химическая структура пищи не соответствует ферментным пищеварительным системам организма;
- не соблюдается правильный режим питания (кратность и регулярность приемов пищи).

Необходимо уметь правильно анализировать изменяющиеся условия внешней среды и быта, обеспечивать на этой основе полноценное питание, приносящее удовлетворение и здоровье.

*Государственная политика в области здорового питания.* В настоящее время реализуется Концепция государственной политики в области здорового питания населения РФ на период до 2010 г., одобренная Постановлением Правительства РФ № 917 от 10.08.98 (см. приложение 1).

В рамках этой Концепции Институтом питания РАМН определены приоритеты федерального уровня (рис. 6).

Немаловажное значение имеет экономическое благополучие страны, обеспечение покупательской способности рядового потребителя. Без этого невозможно воплощение в жизнь любых государственных проектов и научных разработок.

## Глава вторая

# КАЧЕСТВО ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЕГО КОНТРОЛЯ

### 2.1. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Целесообразно рассмотреть некоторые основные термины и определения, принятые экспертами Международной организации по стандартизации — ISO (ИСО).

**Качество** — совокупность свойств и характеристик продукции, которая придает ей способность удовлетворять обусловленные или предполагаемые потребности.

**Система качества** — совокупность организационной структуры, ответственности, процедур, процессов и ресурсов, обеспечивающих осуществление общего руководства качеством.

**Политика в области качества** — основные направления, цели и задачи предприятия (фирмы) в области качества, сформулированные его высшим руководством.

**Управление качеством** — совокупность методов и деятельности, используемых для удовлетворения требований к качеству.

**Обеспечение качества** — совокупность планируемых и систематически проводимых мероприятий, необходимых для создания уверенности в том, что продукция удовлетворяет определенным требованиям качества.

Основной целью любого общества является улучшение качества жизни людей. Важная составная часть качества жизни — состояние (качество) здоровья человека. Другими составными частями являются качество окружающей среды, продукции, работ и услуг. Отсюда возникает необходимость создания систем качества для указанных выше сфер человеческой деятельности и их интеграции в единую систему обеспечения качества жизни с развитой структурой управления, что может быть предметом перспективных исследований.

Одной из важнейших задач в рамках решения вопроса качества продукции является проблема экологического выживания. В этом плане особую актуальность приобретает качество продовольственного сырья и пищевых продуктов, которое во многом связано с их экологической чистотой.

Одним из основных принципов формирования качества продовольственных товаров является их безопасность. Другой приоритетный принцип — обеспечение пищевой ценности продукта согласно его назначению в питании человека. Немаловажная роль отводится внешнему виду, органолептическим показателям, упаковке, информации для потребителя о качестве и направлении использования продукта.

В экономически развитых странах качество продукции формируется под воздействием следующих основополагающих факторов:

- восприимчивость промышленных предприятий к оперативному использованию последних достижений научно-технического прогресса;
- тщательное изучение требований внутреннего и международного рынка, потребностей различных категорий потребителей;
- использование «человеческого фактора» — обучение рабочих и руководителей, воспитание, систематическое повышение квалификации, применение стимулов материального и морального характера.

В США на переподготовку рабочих и служащих фирмы ежегодно затрачивают 25 млрд долларов — профессиональная компетентность стоит дорого. Большое внимание уделяется подготовке специальных кадров, отвечающих за качество продукции. Как правило, в организации они отвечают за разработку, внедрение, оценивают и обеспечивают функционирование соответствующей системы качества, проводят внутренний аудит (проверку системы качества).

Причины, побуждающие зарубежные компании и фирмы производить продукцию высокого уровня, — стремление к «выживанию» в условиях жесткой конкуренции и большого разнообразия предлагаемых на рынке товаров, повышение правовой ответственности за сбыт дефектной продукции, давление потребителей, объединенных в союзы, общества и ассоциации.

Сложившаяся в стране экономическая ситуация свидетельствует о необходимости стимулирования деятельности производителя по обеспечению производства высококачественной продукции. Уже сейчас формируется новое отношение к качеству продукции через затраты и потери предприятий, связанные с выпуском некачественных товаров, возрастает влияние качества на экономические показатели производителей. Появление качественных импортных товаров создает конкуренцию нашей продукции. Образуются предприятия, разрабатывающие и применяющие современные системы обеспечения качества с ориентацией на требования международных стандартов.

Вопросам качества, в частности разработке систем менеджмента качества, на отечественных пищевых предприятиях в настоящее время уделяют все боль-

шее внимание. Это связано со следующими причинами: обеспечение конкурентоспособности продукции на внутреннем и внешнем рынке, а также стабильности качества; развитие производства и повышение прибыли.

Удовлетворение потребностей в высококачественных продуктах питания — одна из основных социально-экономических проблем сегодняшнего дня. Проблема усугубляется необходимостью быстрее решения вопросов о безопасности этих продуктов в связи с бесконтрольным применением на протяжении десятков лет минеральных удобрений, химических средств защиты растений, кормовых добавок для животных. Особое влияние на качество продуктов питания оказывают ухудшающаяся экологическая обстановка, рассогласованность в работе контролирующих органов, хлынувший на рынок поток недоброкачественного импортного продовольствия, несовершенство решений некоторых вопросов стандартизации и сертификации в агропромышленном комплексе, необходимость адаптации отечественных нормативных документов к международным и европейским стандартам.

Чтобы не оказаться за пределами будущего потребительского рынка, необходимо активно работать в направлениях создания и совершенствования систем менеджмента качества. Одним из таких направлений может быть деятельность по «петле качества» — международному стандарту ISO (ИСО) 9004-87.

Стандарты ИСО 9000 и 10000 аккумулируют мировой опыт в области управления качеством, отражающий длительный процесс перехода мировой хозяйственной системы к единым принципам рыночной экономики. Эти стандарты действуют в более чем 90 странах мира. К настоящему времени зарегистрированы десятки тысяч систем менеджмента качества предприятий, что свидетельствует о глобальной политике международных и национальных организаций в области качества в начале третьего тысячелетия.

## **2.2. ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ**

Контроль качества пищевых продуктов должен осуществляться на различных уровнях — производственном, ведомственном, государственном, общественном.

**Производственный контроль** — за соблюдением стандартов, медико-биологических требований и санитарных норм на всех этапах производства: использование сырья, технологическая обработка, хранение и реализация готовой продукции. Важное место в производственном контроле отводится испытательной лаборатории, которая должна быть аттестована, отвечать современным требованиям аналитического и бактериологического контроля качества пищевых продуктов. Производственный контроль так или иначе связан с сертификацией



продукции, производства или систем менеджмента качества. Об этой стороне деятельности предприятия изложено в шестой главе учебника.

**Ведомственный и государственный контроль** складывается, с одной стороны, из ведомственных традиций, с другой — обусловлен развитием системы контроля качества пищевой продукции в Российской Федерации и за рубежом. Основное место в этой системе занимают:

- Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека;
- Федеральная служба по техническому регулированию и метрологии;
- Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору;
- Федеральная таможенная служба;
- Министерство внутренних дел РФ;
- Торгово-промышленная палата.

Каждая из этих организаций имеет свои ведомственные документы, определяющие правила и порядок контроля качества пищевой продукции. Важно отметить, что такая работа должна осуществляться в пределах конкретных полномочий и компетенции данных организаций. В большинстве случаев между контролирующими организациями заключены соглашения по взаимодействию. Координирующая роль отводится федеральной антимонопольной службе.

**Общественный контроль** является действенным рычагом влияния потребителя на качество продукции, помогает осуществлять практическую схему взаимоотношений потребителя, изготовителя, продавца и исполнителя.

Принятие Закона РФ «О защите прав потребителей» (1993 г.) обеспечило возможность создания широкой сети организаций по защите прав потребителей. В настоящее время такие организации успешно функционируют на уровне краевых, областных и местных администраций. В этом Россия приближается к мировому опыту участия такого рода организаций в контроле качества продукции, обеспечивается возможность борьбы потребителя за свои права.

На рис. 7 представлена организация контроля и надзора за качеством и безопасностью продовольственного сырья и пищевых продуктов.

**Маркировка пищевых продуктов** является, в определенной степени, средством обеспечения контроля их качества, используется контролирующими организациями (третьей стороной) для идентификации и экспертизы.

В зависимости от вида тары и упаковки маркировки подразделяют на транспортные и маркировки потребительской упаковки.

**Транспортная маркировка** применяется при использовании бочек, ящиков, мешков, контейнеров, флаг и должна содержать следующую информацию:

- наименование и адрес предприятия-изготовителя, его подчиненность, товарный знак (при наличии);
- наименование продукта, вид, сорт;



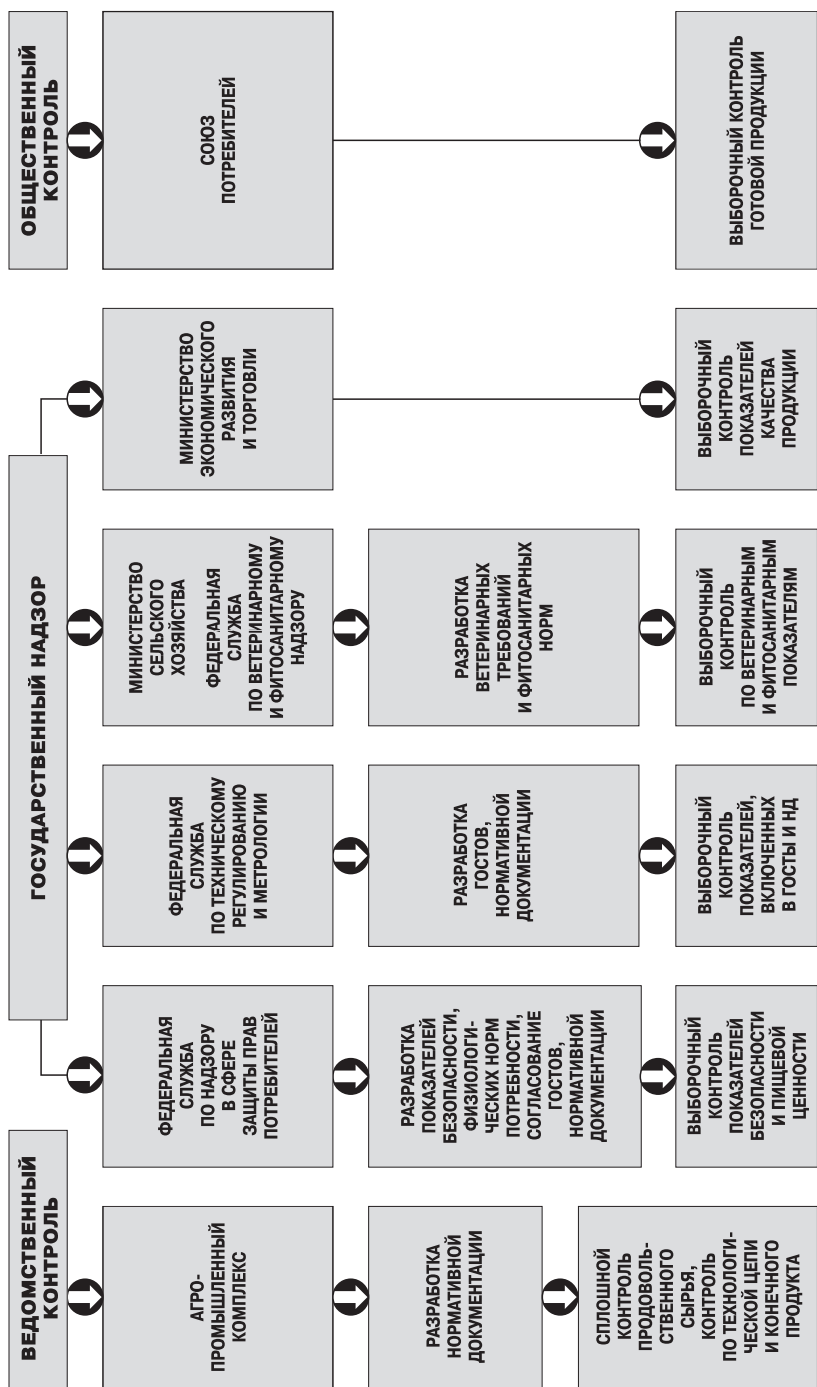


Рис. 7. Организация контроля и надзора за качеством и безопасностью продовольственного сырья и пищевых продуктов

• масса нетто и брутто (в г, л, мл, см<sup>3</sup>; для продуктов иностранного производства — в унциях, фунтах и пр.; соотношения применяемых в США и Великобритании физических величин с метрическими единицами, используемыми в России, приведены в табл. 20);

Таблица 20

**Перевод основных физических величин, применяемых в Великобритании и США, в метрическую систему единиц, применяемых в Российской Федерации**

Единицы, применяемые в Великобритании и США	Значение в метрических единицах
1	2
<b>Меры длины</b>	
Дюйм	2,54 см (точно)
Фут = 12 дюймам	0,3048 м (точно)
Ярд = 3 футам	0,914 м
Фатом, или морская сажень = 6 футам	1,829 м
Род, или поль, перч = 5,5 ярда	5,029 м
Кабельтов (Великобритания)	182,9 м
Фарлонг = 220 ярдам	201,2 м
Миля уставная сухопутная (Великобритания)	1,609 км
Миля морская (международная)	1,852 км (точно)
Миля морская (Великобритания)	1,853 км
<b>Меры площади</b>	
Квадратный дюйм	6,452 см <sup>2</sup>
Квадратный фут	0,0929 м <sup>2</sup>
Квадратный ярд	0,836 м <sup>2</sup>
Акр = 4840 кв. ярдам	4046 м <sup>2</sup>
Квадратная миля (международная)	3,43 км <sup>2</sup> (применяется редко)
<b>Меры объема и вместимости</b>	
Кубический дюйм	16,39 см <sup>3</sup>
Кубический фут	0,0283 м <sup>3</sup>
Кубический ярд	0,7646 м <sup>3</sup>
Регистровая тонна = 100 куб. футам	2,832 м <sup>3</sup>
Пинта жидкая (США)	0,473 л
Пинта сухая (США)	0,551 л
Пинта сухая и жидкая (Великобритания)	0,568 л
Кварта жидкая (США)	0,946 л
Кварта сухая (США)	1,101 л
Кварта сухая и жидкая (Великобритания)	1,136 л
Галлон (США)	3,785 л
Галлон (Великобритания)	4,546 л
Пек (США)	8,810 л
Пек (Великобритания) = 2 галлонам	9,092 л
Бушель (США)	35,24 л
Бушель (Великобритания)	36,37 л
Баррель нефтяной (США)	139,0 л

1	2
Баррель нефтяной (Великобритания)	159,0 л
Баррель жидкий (Великобритания)	163,6 л
<b>Меры массы</b>	
Гран	0,065 г
Драхма	1,772 г
Драхма аптекарская = 60 грамам	3,888 г
Унция = 16 драхмам	28,35 г
Унция тройская или аптекарская	31,10 г
Фунт	453,6 г
Фунт тройский или аптекарский	373,2 г
Стон = 14 фунтам	6,35 кг
Квартер длинный = 28 фунтам	12,70 кг
Центал, или центнер, короткий (малый) = 100 фунтам	45,36 кг
Центнер длинный (большой) = 112 фунтам	50,80 кг
Тонна короткая = 2000 фунтам	907,2 кг
Тонна длинная = 2240 фунтам	1016 кг
Тонна метрическая	1000 кг

И с т о ч н и к: Справочник предельно допустимых концентраций вредных веществ в пищевых продуктах и среде обитания. М., 1993. С. 132–133.

*Примечание:* 1 л (литр) = 1 дм<sup>3</sup> (точно) = 10<sup>-3</sup> м<sup>3</sup> (точно).

• число упаковочных единиц (для продукции в потребительской упаковке), масса нетто единицы упаковки;

- дата выработки, номер смены, партии;
- обозначение стандарта на продукцию;
- срок хранения, условия хранения (для скоропортящейся продукции).

С учетом свойств пищевого продукта (гигроскопичность, ломкость, хрупкость, способность плавиться при нагревании, плохая сохраняемость и др.), вида упаковки (стеклянные банки, бутылки, бумажные пакеты, полимерная упаковка и т. д.) в информацию транспортной маркировки могут входить манипуляционные знаки: «Боится сырости», «Не бросать», «Хранить в сухом месте», «Осторожно, хрупкое», «Боится нагрева» и др.

При маркировке мешков вшивается или наклеивается маркировочный ярлык, изготовленный либо из прочного картона, либо из мешочной и оберточной бумаги марки А, либо из отбеленной ткани. На ящики, фляги наклеиваются бумажные этикетки с типографским текстом. Деревянные бочки маркируются черной несмываемой краской, штампом, травлением.

*Маркировка потребительской упаковки* должна включать следующие данные:

- наименование и адрес предприятия-изготовителя, его подчиненность, товарный знак (при наличии);
- наименование продукта, сорт (при наличии);

- перечень основных компонентов;
- масса нетто;
- обозначение нормативной документации на продукт;
- дата выработки, срок хранения, условия хранения (для скоропортящейся продукции);
- информация о пищевой и энергетической ценности;
- другие дополнительные маркировки товара, исходя из направления его использования.

Текст наносится на этикетку или на поверхность тары на языке страны-изготовителя, в случае направления продукции на экспорт — на языке той страны, куда предназначен продукт, либо на нескольких языках, согласно существующим требованиям и условиям договора. Помимо текста маркировка потребительской упаковки имеет художественное оформление и содержит условные обозначения.

Условные обозначения касаются главным образом консервной продукции. На крышки жестяных банок наносится методом выдавливания или несмываемой краской информация в последовательности:

- дата изготовления (число, месяц, год) — число и месяц по две цифры (до цифры 9 включительно впереди ставится 0), год — две последние цифры;
- ассортиментный номер продукции — одна-три цифры (для консервов высшего сорта к ассортиментному номеру добавляется буква «В»);
- номер предприятия-изготовителя — одна-три цифры;
- номер смены — одна цифра;
- индекс системы, в ведении которой находится предприятие-изготовитель (мясная, пищевая, молочная промышленность и т. д.).

В случае стеклянной и полимерной тары условные обозначения наносят на крышку или бумажную этикетку, для светлоокрашенных соков и напитков допускается маркировка на оборотной стороне этикетки.

Это общие требования к содержанию маркировки. Существуют дополнительные маркировочные обозначения для отдельных продовольственных товаров, раскрывающие специфические характеристики.

В качестве примера ниже указаны некоторые дополнительные маркировки для следующих продуктов питания.

*Мука.* Цвет шрифта на ярлыках зависит от вида и сорта муки:

- желтый — для муки ржаной хлебопекарной сеяной;
- коричневый — для муки ржаной хлебопекарной обдирной;
- синий — для муки ржаной хлебопекарной обойной;
- фиолетовый — для муки пшеничной хлебопекарной крупчатки;
- голубой — для муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта;
- красный — для муки пшеничной хлебопекарной первого сорта;
- зеленый — для муки пшеничной хлебопекарной второго сорта; муки второго сорта из твердой пшеницы (дурум);

- **черный** — для муки пшеничной хлебопекарной обойной, ржано-пшеничной муки (посредине ярлыка должна быть вертикальная полоса синего цвета); пшенично-ржаной муки (посредине ярлыка должна быть полоса желтого цвета).

Для муки пшеничной хлебопекарной (кроме обойной), муки второго сорта из твердой пшеницы (дурум) допускается печатать текст ярлыка черным шрифтом на бумаге цвета, указанного выше для каждого сорта. Для муки пшеничной хлебопекарной (кроме обойной) допускается нанесение посредине ярлыка вертикальной полосы цвета, указанного для каждого сорта.

*Свежие фрукты.* Транспортная маркировка свежих семечковых плодов (яблоко, груша) наносится на ярлыки, имеющие окантовку различного цвета в зависимости от товарного сорта плодов:

- голубая — высший сорт;
- красная — первый сорт;
- зеленая — второй сорт;
- желтая — третий сорт.

*Чай, кофе.* На потребительской упаковке, кроме основных обозначений, указывают способ приготовления (для мелкого развеса). Для мелкого чая проставляется маркировка «Мелкий».

*Напитки безалкогольные.* На этикетке напитков, изготовленных с добавлением консервантов, проставляется надпись «С консервантом», а вместо даты розлива и гарантийного срока хранения указывается дата окончания гарантийного срока хранения, которая наносится просечкой, штамповкой, делается надпись «Желательно употребить до указанной даты».

*Пиво.* Бутылки с пивом маркируют этикеткой, на которой, кроме основных данных, указывают массовую долю сухих веществ в начальном сусле (например: «СВ 12 %»). Допускается выпуск пива без наклеивания этикетки, с нанесением маркировки на кронен-пробку.

На бутылках с пастеризованным пивом указывают дату окончания гарантийного срока хранения, делают надписи «Пастеризованное» и «Желательно употребить до указанной даты».

*Напитки алкогольные.* На бутылки с алкогольными напитками наклеивают этикетки, содержащие, кроме основных данных, сведения о крепости напитка в объемных процентах (% об.), о наличии сахара (г/100 мл). На плечики или горлышко бутылки с марочными винами наклеивается кольеретка с надписью «Марочное», с выдержанными ликерами — «Выдержанный», с коньяками — кольеретка с указанием количества звездочек или названия коньяка. Иногда помимо этикетки на бутылки с ликероводочными изделиями наклеивают контрэтикетки на противоположной стороне бутылки, где дается краткая информация об основном сырье и рекомендуемом способе употребления. В некоторых случаях дается информация о противопоказаниях алкогольной продукции для отдельных групп населения.

*Сыры сычужные твердые.* На каждой головке сыра указываются: дата выработки (число, месяц), номер варки (цифры располагаются в центре верхнего полотна головки сыра) и производственная марка.

Производственная марка включает следующие обозначения:

- массовая доля жира в сухом веществе, %;
- номер предприятия-изготовителя;
- сокращенное наименование региона (области, края, республики), в котором находится предприятие.

Производственная марка наносится на сыр несмываемой краской при помощи штампера, а дата выработки и номер варки — путем впрессовывания в тело сыра парафиновых, казеиновых или пластмассовых цифр. Принято также дополнительное обозначение содержания жира в сыре — определенная форма многоугольника.

*Мясо свежее.* Мясо: говядину, баранину, свинину — маркируют клеймом, удостоверяющим качество. Форма клейма определяется категорией упитанности туши. Круглым клеймом обозначают говядину, телятину, баранину и свинину первой категории; квадратным — говядину, телятину, баранину и свинину второй категории; треугольным — говядину, телятину, баранину и тощую свинину четвертой категории; овальным — свинину третьей категории. На говядину молодняка и свинину пятой категории ставится клеймо с буквой «М» справа от клейма. На телятину — штамп «Т». Клеймо, удостоверяющее доброкачественность и упитанность мяса, на говядине, свинине, телятине, оленине, верблюжатине — фиолетового цвета; на козлятине, баранине и конине — красного.

Кроме того, могут быть указания: «Оленина», «Буйволятина», «Конина», «Верблюжатина» и т. д. Нестандартное мясо, имеющее неустранимые дефекты и направляемое на переработку, клеймят соответственно упитанности и штампом «НС» (все виды мяса, кроме свинины), свинину — «ПП». Мясо, направляемое ветеринарным надзором для обезвреживания, клеймят в зависимости от способа тепловой обработки — «Проверка» или «Стерилизация», а туши финнозных и бруцеллезных животных — «Финноз», «Бруцеллез».

*Мясо птицы.* Условные обозначения на тушках птицы:

- по виду и возрасту: цыплята — Ц, цыплята-бройлеры — ЦБ, куры — К, утята — УМ, утки — У, гусята — ГМ, гуси — Г, индюшата — ИМ, индейки — И, цесарята — СМ, цесарки — С;
- по способу обработки (после обозначения вида птицы): полупотрошенные — Е, потрошенные — ЕЕ, потрошенные с комплектом потрохов и шеей — Р;
- по упитанности: I — первая категория, II — вторая категория, Т — тощая.

Ярлык с розовой полоской по диагонали вкладывают в тару с тушками I категории, с зеленой — с тушками II категории.

*Рыба соленая, копченая.* Продукция, упакованная в термосваренные пленочные пакеты, имеет дополнительную маркировку: «Фасована под вакуумом», «Фасована без вакуума».

*Консервы для детского питания.* На этикетках, кроме основных данных, должны быть следующие указания: «Одобрено Министерством здравоохранения РФ», возраст ребенка, рекомендации по употреблению; «Перед употреблением взбалтывать» (для соков с мякотью и пюреобразных консервов). На крышках консервов, фасованных в стеклянные банки вместимостью 0,1 дм<sup>3</sup>, указывают: «Вскрывать непосредственно перед употреблением», «При отсутствии хлопка в момент вскрытия в пищу не употреблять».

*Яйца куриные пищевые.* Каждое диетическое яйцо маркируют красной, а столовое — синей краской. Категории яиц обозначают цифрами (отборная — 0, первая — 1, вторая — 2), помещенными в штампе круглой формы.

К маркировке предъявляются определенные эстетические и гигиенические требования.

Художественное оформление должно быть красивым и ясным, бумажная или другая этикетка — четкой, аккуратно наклеенной. Все атрибуты маркировки не должны отрицательно сказываться на органолептических свойствах продукта, быть безопасными для здоровья человека.

### **Характеристика отдельных элементов маркировки**

*Ассортиментные номера и знаки.* Имеют важное значение при идентификации пищевых продуктов. Применяются в основном как элемент маркировки консервной продукции. Выштампованный на крышке номер позволяет без вскрытия банки определить вид рыбных, мясных, молочных и других консервов.

Ассортиментный номер для мясных и мясорастительных консервов указывается во втором ряду условных знаков согласно ГОСТ 13534-89 «Консервы мясные и мясорастительные. Упаковка, маркировка и транспортирование». Маркировка плодовой, ягодной, овощной и грибной консервированной продукции осуществляется в первом ряду цифр, вместе с обозначением номера смены-бригады (ГОСТ 13799-81, регламентирующий упаковку, маркировку, транспортировку и хранение данной продукции).

Для консервов, изготавливаемых рыбной промышленностью, принята нумерация от 001 (белуга натуральная) до 987 (сардинелла натуральная с добавлением масла). Ниже приводятся некоторые ассортиментные номера рыбных консервов:

- 081 — котлеты из частиковых рыб в томатном соусе
- 116 — печень трески в томатном соусе
- 186 — сайра бланшированная в масле
- 316 — паштет шпротный
- 352 — кильки в томатном соусе (без обжарки)
- 381 — ставрида копченая в масле
- 414 — тюлька с овощами
- 447 — печень налима натуральная
- 455 — паштет из сайры



- 503 — икорно-овощная солянка
- 546 — треска с морковью
- 611 — кальмар натуральный с головой и кожей
- 627 — кальмар с копчением в масле
- 633 — кальмар натуральный без кожицы
- 710 — паштет из печени налима
- 803 — завтрак туриста
- 854 — мойва жирная специального посола
- 898 — суп рыбный — рассольник
- 913 — сардинелла бланшированная в масле.

Кроме этого, для консервов из рыбы приняты следующие буквенные обозначения:

- «А» — горбуша натуральная
- «АМ» — ассорти морское из нерыбных морепродуктов
- «АС» — горбуша в томатном соусе (без обжарки)
- «Б» — кижуч обжаренный в томатном соусе
- «В» — чавыча натуральная
- «Г» — кета натуральная
- «ГС» — кета в томатном соусе (без обжарки)
- «МК» — морская капуста с кабачками и т. д.

Данная информация особенно важна, если отсутствует этикетка на банке.

Для экспортируемой продукции приняты следующие ассортиментные знаки:

- «Р» — горбуша натуральная
- «Т» — кижуч натуральный
- «Э» — краб в собственном соку, сорт «экстра»; для первого сорта — соответственно обозначение «А» и т. д.

Для консервов из молока приняты следующие ассортиментные знаки:

- 76 — сгущенное молоко цельное с сахаром
- 78 — какао со сгущенным молоком и сахаром
- 79 — кофе натуральный со сгущенным молоком и сахаром
- 87 — сливки сгущенные с сахаром
- 80 — сгущенное стерилизованное молоко без сахара
- 90 — кофе натуральный со сгущенными сливками и сахаром
- 91 — какао со сгущенными сливками и сахаром
- 77 — сухое цельное молоко
- 85 — сухое обезжиренное молоко
- 82 — сливки сухие
- 101 — сухая диетическая простокваша
- 100 — сухое молоко для детей грудного возраста.

В обозначения на консервах из молока включают номера заводов, например: 27 — Люблинский; 48 — Кореновский; 94 — Верховский и др.

Ниже приводятся некоторые ассортиментные знаки, присвоенные мясоконсервной продукции:

- 01 — говядина тушеная
- 02 — баранина тушеная
- 03 — свинина тушеная
- 07 — гуляш говяжий
- 12 — свинина пряная
- 29 — филе куриное в желе
- 30 — рагу куриное в желе
- 34 — паштет печеночный со сливочным маслом
- 41 — язык говяжий в желе
- 50 — почки в томатном соусе
- 62 — колбасный фарш «Любительский»
- 102 — бефстроганов
- 709 — свинина жареная с рисом
- КГ — конина тушеная.

Для продукции мясоконсервной высшего сорта принято прибавлять букву «В» к ассортиментному номеру.

Каждому ведомству присуща собственная индексация консервной продукции, обозначающая предприятие-изготовитель. Например:

- ММ — мясная промышленность
- К — пищевая промышленность
- ЦС — потребкооперация
- МС — сельскохозяйственное производство
- ЛХ — продукция предприятий лесного хозяйства
- МП — местная промышленность и т. д.

Полный перечень ассортиментных номеров и знаков публикуется в специальных справочниках по производству отдельных видов пищевых продуктов.

*Маркировка пищевой и энергетической ценности* — основная характеристика пищевых продуктов. Постановлением Госстандарта России от 29.12.2003 № 401-ст утвержден ГОСТ Р 51074-2003 «Продукты пищевые. Информация для потребления. Общие требования». При разработке этого документа учтены основные принципы рационального питания, требования в области культуры питания и здорового образа жизни.

Пищевая и энергетическая ценность дается из расчета на 100 г продукта, иногда на массу единицы упаковки. Количество пищевых веществ указывается, как правило, в граммах и миллиграммах. Данные о пищевой и энергетической ценности должны быть результатом специальных исследований, и эта ценность должна обеспечивать необходимый «запас прочности» для потребителя с учетом особенностей рецептуры, технологии изготовления, хранения, реализации и употребления продукта. Использование «Справочных таблиц химического со-

става пищевых продуктов» и расчетных методов может служить для получения ориентировочных сведений.

Основные требования к маркировке пищевой ценности продуктов питания изложены в СанПиН 2.3.2.1078-01. Согласно этим требованиям, сведения о содержании белков, жиров, углеводов и энергетической ценности приводятся в том случае, когда их количество в 100 г (мл) пищевого продукта превышает 2 % от рекомендуемой суточной потребности, минеральных веществ и витаминов — 5 %. В алкогольных напитках указывается содержание алкоголя (этанола). Для продуктов специального назначения и биологически активных добавок к пище дополнительно приводятся сведения о пищевых веществах, характеризующих особые свойства продукта (содержание пищевых волокон, подсластителей, незаменимых жирных кислот, витаминов, минеральных веществ и др.), с учетом их естественного содержания и потерь в процессе изготовления и хранения. Оценить, в какой мере содержание пищевых веществ покрывает суточную потребность, можно по данным табл. 17, где приведены Нормы физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии.

При расчете энергетической ценности пищевых продуктов используются следующие коэффициенты, ккал/г: белки, углеводы — 4, жиры — 9, органические кислоты — 3, алкоголь (этанол) — 7.

Содержание белка рассчитывают по формуле:

$$\text{белок} = \text{общий азот по Кьельдалю} \times K,$$

где  $K$  — коэффициент пересчета, соответствующий данному продукту (см. «Химический состав пищевых продуктов», кн. 2); для комбинированных продуктов, а также тех, для которых фактор пересчета не установлен, принимают  $K = 6,25$ .

Наряду с информацией о пищевой ценности на упаковку пищевых продуктов наносят другие виды маркировок, характеризующие их качество.

*Знак соответствия* — подтверждает соответствие маркированной им продукции установленным требованиям стандарта, других нормативных документов. Разрешение или лицензия на пользование знака соответствия выдается органом по сертификации в установленном порядке.

*Товарный знак* — специальное обозначение, по которому можно отличить товары и услуги одних фирм от однородных товаров и услуг других фирм. Разработка, утверждение и применение товарного знака регулируется Законом РФ «О товарных знаках, знаках обслуживания и наименованиях мест происхождения товаров» (1992 г.).

Право пользования товарным знаком принадлежит только его владельцу. Другие организации и фирмы могут применять чужой товарный знак по лицензионному договору и платить определенную сумму за это право. Отечественная продукция в настоящее время широко маркируется знаком соответствия и товарным знаком. Эти элементы маркировки обеспечивают производителю конкурентоспособность его продукции, так как гарантируют качество продукта, облегча-

ют покупателю поиск нужного товара, убеждают купить именно этот товар, что, в конечном счете, приносит фирме более высокие прибыли.

Во многих странах составляются специальные каталоги и коммерческие справочники с указанием различных фирм, приводятся знаки соответствия и товарные знаки, которыми маркируется их продукция.

В последнее время широкое распространение получила специальная маркировка потребительских товаров, разрабатываемая в рамках Европейских сообществ (ЕС), других европейских и международных организаций, которая включает: а) знаки соответствия установленным требованиям качества и безопасности; б) экологическую маркировку; в) предупредительную маркировку.

Наиболее распространенным международным знаком из первой группы специальной маркировки является знак соответствия нормам Европейских сообществ — «СЕ» (или «СЭ»). Его наличие гарантирует качество продукции, соответствующее международным требованиям, это визитная карточка для беспрепятственного продвижения товара на рынке. Каждая страна разрабатывает и утверждает в установленном порядке свои национальные знаки соответствия.

Экологическая маркировка обозначается специальным экознаком, который служит для потребителя указанием об экологической чистоте приобретаемого продукта, а также о безопасности его упаковки для окружающей среды. Решение о присвоении экознака принимает компетентный орган стран — членов ЕС. Заключается контракт с каждым соискателем, проводится экспертиза экологичности изделия-кандидата, в случае положительной оценки утверждается экознак на конкретный продукт или упаковку. Введение единой экомаркировки в Европе должно способствовать разработке, производству и использованию изделий, в меньшей степени загрязняющих среду на протяжении всего жизненного цикла продукта.

Примером экознака может служить «Зеленая точка» (Der Grüne Punkt). Этим знаком маркируются, главным образом, товары из Германии. Он означает, что соответствующая компания дает гарантию приема для вторичной переработки маркированного упаковочного материала. Это направлено на решение проблемы бытовых отходов.

В настоящее время широкое применение при маркировке пищевых продуктов получил знак «Е» (Eurep), информирующий потребителя о пищевых добавках. Буква «Е» сопровождается индексом, который соответствует определенной группе пищевых добавок (более подробно об этом см. в четвертой главе).

Количество национальных и международных знаков специальной маркировки постоянно увеличивается, они систематизируются, публикуются в специальных изданиях, помогая изготовителю, потребителю и третьей стороне ориентироваться в сложном мире рыночных отношений.

*Кодирование продовольственных товаров* — распространенный элемент маркировки. В качестве кода могут использоваться различные знаки: цифры,

черточки, квадраты и др., которые несут в себе конкретную информацию о товаре.

Наиболее известны следующие кодовые системы:

- европейская EAN (European Article Numbering);
- германская BAN (Bundeseinheitliche Artikelnummer);
- американская URC (Universal Product Code);
- японская (Carla Code).

В настоящее время просматривается тенденция к унификации различных систем, что вызвано необходимостью выработки единых форм торговых операций. В этом плане заслуживает внимание штриховой код EAN, получивший наибольшее распространение на международном потребительском рынке.

Код EAN разработан Международной ассоциацией товарной нумерации, находящейся в Брюсселе. Официальным представителем ассоциации в России является UNIScan — Внешнеэкономическая ассоциация автоматической идентификации. Эта организация имеет право выдавать официальные регистрационные свидетельства пользования системой EAN. Такие свидетельства имеются также и у российских предприятий России.

Код EAN — это 13- или 8-разрядный цифровой код, состоящий из сочетаний штрихов и пробелов. Каждая цифра кода представляет сочетание двух штрихов и двух пробелов.

13-разрядный код включает:

- код страны, где произведен товар;
- код предприятия-изготовителя;
- код самого товара;
- контрольное число для считывания (сканирования) информации.

Код стране присваивает Ассоциация EAN. Некоторым странам выделены диапазоны кодов, другим — трехзначные цифры (табл. 21). Следующие пять (или четыре) цифр представляют код предприятия-изготовителя. Этот код присваивается национальным органом, в нашей стране — UNIScan, который имеет соответствующий банк данных. Остальные пять цифр кода отражают какие-либо характеристики товара, регистрационный номер. Этот код определяется самим предприятием.

Таким образом, потребитель визуально может проверить цифровой код страны, остальная информация занесена в соответствующий банк данных и может быть считана с помощью сканера, который декодирует штриховой код в цифровой и осуществляет ввод информации в компьютер.

8-разрядный код включает:

- код страны;
- код изготовителя;
- контрольное число.

Исключение составляет Финляндия, где код EAN-8 включает код страны и регистрационный номер продукта.

## Коды EAN некоторых стран для штрихового кодирования продукции

00–09	США и Канада	560	Португалия	770	Колумбия
30–37	Франция	569	Исландия	773	Уругвай
380	Болгария	57	Дания	775	Перу
383	Словения	590	Польша	779	Аргентина
385	Хорватия	599	Венгрия	780	Чили
400–440	Германия	600–601	ЮАР	786	Эквадор
460–469	Россия	611	Марокко	789	Бразилия
471	Тайвань	619	Тунис	80–83	Италия
474	Эстония	64	Финляндия	84	Испания
475	Латвия	690	Китай	850	Куба
480	Филиппины	70	Норвегия	859	Чехия
484	Молдова	720–729	Израиль	860	Югославия
489	Гонконг	73	Швеция	869	Турция
45–49	Япония	740–745	Гватемала,	87	Нидерланды
50	Великобритания и Сев. Ирландия		Сальвадор,	880	Южная Корея
			Гондурас,	885	Таиланд
520	Греция		Панама,	888	Сингапур
529	Кипр		Коста-Рика,	899	Индонезия
535	Мальта		Никарагуа	90–91	Австрия
539	Ирландия	750	Мексика	93	Австралия
540	Бельгия	759	Венесуэла	94	Новая Зеландия
	и Люксембург	76	Швейцария	955	Малайзия

Необходимо еще раз отметить, что код EAN не классифицирует товар, а только идентифицирует его, чтобы никакой другой товар, обращающийся на международном рынке, не имел такого же кода.

Производитель обязан своевременно (по крайней мере за три недели до поставки товара) сообщить торговому партнеру номер производимого товара, указать в предварительном извещении основные данные о товаре, которые заносятся торгующей организацией в компьютер.

Учитывая необходимость развития и внедрения системы штрихового кодирования с учетом международных требований, Госстандартом России был создан на базе UNIScan Технический комитет по стандартизации «Автоматическая идентификация». В настоящее время российские производители широко используют штриховое кодирование своих товаров. Разработаны технические средства для нанесения и считывания штриховых кодов, приняты нормативные документы по системе штрихового кодирования с учетом имеющихся международных требований.

В нашей стране действует классификационный код промышленной и сельскохозяйственной продукции — ОКП (общероссийский классификатор продук-

ции). Эта система кодирования состоит из двух частей — высших классификационных группировок (6-значный код) и отраслевых частей, содержащих код продукции по полной ее номенклатуре (10-значный код). Вся продукция подразделяется на 100 классов. Каждый класс — это группа однородной продукции: например, 91 — «Продукция пищевой промышленности»; 97 — «Продукция сельского хозяйства», 98 — «Продукция животноводства» и т. д. Каждый класс подразделяется на 10 подклассов, подкласс — на 10 групп, группа — на 10 подгрупп, подгруппа — на 10 видов. Например, следует идентифицировать сок, имеющий код ОКП 9163539491:

91 — класс «Продукция пищевой промышленности»,

916 — подкласс «Продукты консервной и овощесушильной промышленности»,

9163 — группа «Консервы плодовые и ягодные (фруктовые)»,

91635 — подгруппа «Сиропа, напитки плодовые и ягодные»,

9163539 — сорт «Без сорта»,

9163539491 — ассортиментный номер «Напиток яблочно-сливово-черничный с мякотью», без сорта, в таре вместимостью 3 л.

Подводя итог по вопросу маркировки отечественной продукции, следует отметить необходимость ее модификации в соответствии с требованиями европейских и международных стандартов.

Обращает внимание ведомственная разобщенность при маркировке консервов (для рыбных одна, для мясных — другая), что создает определенные трудности как для рядового потребителя, так и работников торговли. Необходимо учесть накопленный мировой опыт в области маркировки продовольственных товаров и контроля их качества, адаптировать международные правила и нормы к сложившимся условиям производства и торговли в России. Определенным движением вперед в этом направлении является разработка и внедрение нового ГОСТ по информации для потребителей — ГОСТ Р 51074-2003.

### **2.2.1. Понятие и виды экспертизы пищевых продуктов**

Понятие «экспертиза» происходит от латинского слова *expertus* (опытный) и в буквальном смысле означает исследование какого-либо вопроса.

Экспертизу проводит специалист-эксперт, обладающий специальными знаниями по рассматриваемому вопросу и имеющий полномочия на этот вид деятельности, которые подтверждены соответствующим документом. В России таким документом является сертификат компетентности эксперта, выдаваемый в Системе ГОСТ Р, а также удостоверения служб государственного и ведомственного контроля качества и безопасности товара (услуги).

Экспертизе может подлежать любой вид деятельности. Существуют различные виды экспертиз, которые применяются в различных сферах человечес-



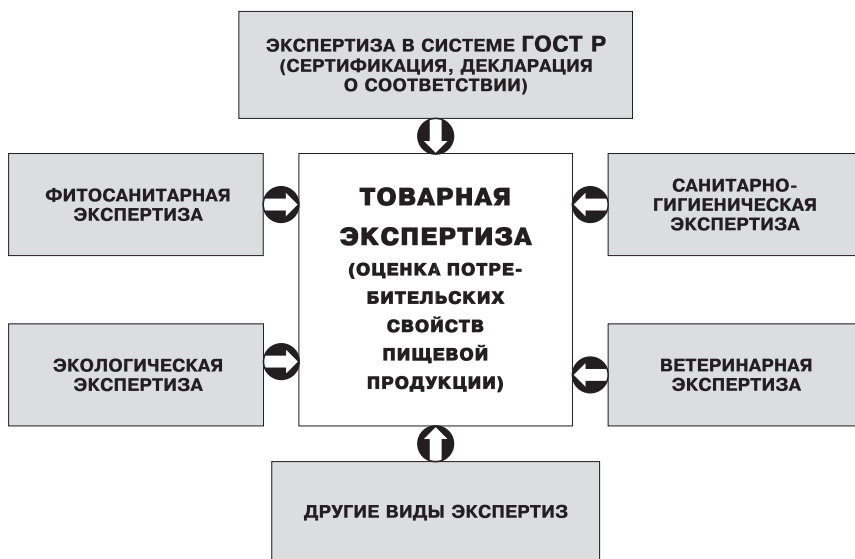


Рис. 8. Товарная экспертиза пищевой продукции с учетом специфики ее потребительских свойств

кой деятельности: технологическая, юридическая, бухгалтерская (аудиторская), лечебно-трудовая и др.

Что касается экспертизы пищевых продуктов (так называемой товарной экспертизы), то она включает оценку экспертом, отдельных свойств пищевых продуктов и их соответствие требованиям нормативных документов. Изучаются органолептические, физико-химические, микробиологические свойства, показатели качества и безопасности.

От специфики товара зависят особенности и процедура проведения различных видов экспертиз, обеспечивающих в целом оценку потребительских свойств пищевого продукта (рис. 8).

Товарная экспертиза может проводиться на стадии изготовления продукта и на всех этапах его товародвижения.

Экспертиза пищевых продуктов заканчивается анализом и оценкой полученных результатов, их документальным оформлением в виде актов, протоколов, заключений, других документов. Бланки этих документов разрабатываются и утверждаются службами и организациями, проводящими экспертизу. Возможно оформление результатов экспертизы самим экспертом в произвольной форме. При этом оценка потребительских свойств товара должна быть проверяемой в случае проведения повторной экспертизы.

Документальное оформление товарной экспертизы должно осуществляться с учетом установленных правил с целью обеспечения правового статуса заключения эксперта и заинтересованности всех сторон, участвующих в проведении экспертизы.



## Глава третья

# ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО СЫРЬЯ И ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ КСЕНОБИОТИКАМИ ХИМИЧЕСКОГО И БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

### 3.1. ОХРАНА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ОТ ЧУЖЕРОДНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ — ВАЖНАЯ ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА

Пищевые продукты представляют собой сложные многокомпонентные системы, состоящие из сотен химических соединений. Эти соединения можно условно разделить на следующие три группы.

I. Соединения, имеющие алиментарное значение. Это необходимые организму нутриенты: белки, жиры, углеводы, витамины, минеральные вещества.

II. Вещества, участвующие в формировании вкуса, аромата, цвета, предшественники и продукты распада основных нутриентов, другие биологически активные вещества. Они носят условно неалиментарный характер. К этой группе относят также природные соединения, обладающие антиалиментарными (препятствуют обмену нутриентов, например авитамины) и токсическими свойствами (фазин в фасоли, соланин в картофеле).

III. Чужеродные, потенциально опасные соединения антропогенного или природного происхождения. Согласно принятой терминологии их называют контаминантами, ксенобиотиками, чужеродными химическими веществами. Эти соединения могут быть неорганической и органической природы, в том числе микробиологического происхождения.

Основные пути загрязнения продуктов питания и продовольственного сырья:

- Использование неразрешенных красителей, консервантов, антиокислителей или применение разрешенных в повышенных дозах.
- Применение новых, нетрадиционных технологий производства продуктов питания или отдельных пищевых веществ, в том числе полученных путем химического и микробиологического синтеза.

- Загрязнение сельскохозяйственных культур и продуктов животноводства пестицидами, используемыми для борьбы с вредителями растений и в ветеринарной практике для профилактики заболеваний животных.
- Нарушение гигиенических правил использования удобрений (в растениеводстве), оросительных вод, твердых и жидких отходов промышленности и животноводства, коммунальных и других сточных вод, осадков очистных сооружений и т. д.
- Использование в животноводстве и птицеводстве неразрешенных кормовых добавок, консервантов, стимуляторов роста, профилактических и лечебных медикаментов или применение разрешенных добавок и других соединений в повышенных дозах.
- Миграция в продукты питания токсических веществ из пищевого оборудования, посуды, инвентаря, тары, упаковок вследствие использования неразрешенных полимерных, резиновых и металлических материалов.
- Образование в пищевых продуктах эндогенных токсических соединений в процессе теплового воздействия (например, кипячения, жарения, облучения), других способов технологической обработки.
- Несоблюдение санитарных требований в технологии производства и хранения пищевых продуктов, что приводит к образованию бактериальных токсинов (микотоксины, ботулотоксины и др.).
- Поступление в продукты питания токсических веществ, в том числе радионуклидов, из окружающей среды — атмосферного воздуха, почвы, водоемов.

Наибольшую опасность с точки зрения распространенности и токсичности имеют следующие контаминанты:

1. **Токсины микроорганизмов** — относятся к числу наиболее опасных природных загрязнителей. Наиболее распространены в растительном сырье. Так, в поступающем по импорту арахисе обнаруживаются афлатоксины до 26 % от объема исследуемого продукта, в кукурузе — до 2,8 %, ячмене — до 6 %. Патулин, как правило, выявляется в продуктах переработки фруктов — в соках, фруктовых пюре и джемах, что связано с нарушениями технологий и использованием нестандартного сырья.

2. **Токсические элементы (тяжелые металлы)**. Основным источником загрязнения — угольная, металлургическая и химическая промышленность.

3. **Антибиотики** — получили распространение в результате нарушений их применения в ветеринарной практике. Остаточные количества антибиотиков обнаруживаются в 15–26 % продукции животноводства и птицеводства. Проблема усугубляется тем, что методы контроля и нормативы разработаны только для немногих из нескольких десятков применяемых препаратов. Обращает внимание большой уровень загрязнения левомицетином — одним из наиболее опасных антибиотиков.

4. **Пестициды** — накапливаются в продовольственном сырье и пищевых продуктах вследствие бесконтрольного использования химических средств защиты растений. Особую опасность представляет одновременное наличие нескольких пестицидов, уровень которых превышает ПДК.

5. **Нитраты, нитриты, нитрозамины.** Проблема нитратов и нитритов связана с нерациональным применением азотистых удобрений и пестицидов, что приводит к накоплению указанных контаминантов, а также аминов и амидов, усилению процессов нитрозирования в объектах окружающей среды и организме человека и, как следствие этого, образованию высокотоксичных соединений — N-нитрозаминов.

По данным Института питания РАМН, в настоящий момент N-нитрозамины встречаются практически во всех мясных, молочных и рыбных продуктах, при этом около 40 % мясных и почти половина рыбных продуктов содержат их в концентрациях, превышающих гигиенические нормативы.

6. **Диоксины и диоксиноподобные соединения** — особо опасные хлорорганические контаминанты, основными источниками которых являются предприятия, производящие хлорную продукцию.

7. **Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ)** — образуются в результате природных и техногенных процессов.

8. **Радионуклиды** — причиной загрязнения может быть небрежное обращение с природными и искусственными источниками.

9. **Пищевые добавки** — подсластители, ароматизаторы, красители, антиоксиданты, стабилизаторы и т. д. Их применение должно регламентироваться нормативной документацией с наличием разрешения органов здравоохранения.

*Таблица 22*

**Загрязнители, подлежащие контролю в различных группах продовольственного сырья и пищевых продуктов**

Группы пищевых продуктов	Загрязнители
Зерно и зернопродукты	Пестициды Микотоксины (афлатоксины: В <sub>1</sub> , зеараленон, vomitоксин)
Мясо и мясопродукты	Токсичные элементы Антибиотики Нитрозамины Гормональные препараты Нитриты Полихлорированные дибензодиоксины и дибензофураны
Молоко и молочные продукты	Пестициды Антибиотики Токсичные элементы Афлатоксин М <sub>1</sub> Полихлорированные бифенилы Полихлорированные дибензодиоксины и дибензофураны
Овощи, фрукты, картофель	Пестициды Нитраты Патулин

Существует проблема загрязнения продовольствия фузариотоксинами — дезоксиниваленолом (ДОН) и зеараленоном, которая обусловлена вспышками фузариоза зерна.

По результатам мониторинга, проводимого Институтом питания РАМН, определен перечень приоритетных загрязнителей, подлежащих контролю в различных группах продовольственного сырья и пищевых продуктов (табл. 22).

В главе третьей отдельные группы контаминантов рассмотрены более подробно.

***Фальсификация пищевых продуктов и продовольственного сырья*** — это изготовление и реализация поддельных пищевых продуктов и продовольственного сырья, не соответствующих своему названию и маркировке. В последние годы в России отмечается массовый характер подобных фальсификаций, что определяет соответствующие задачи для правоохранительных структур и органов государственного контроля — в первую очередь для Роспотребнадзора и Ростехрегулирования.

В табл. 23 представлены некоторые методы идентификации и выявления фальсифицированных пищевых продуктов.

Содержание в пищевых продуктах вредных для организма чужеродных соединений регламентируется специальными документами, которые постоянно корректируются в связи с идентификацией новых загрязнителей и изучением их токсических свойств, уровнем развития технологий.

Встречаются случаи острых отравлений вследствие потребления недоброкачественной продукции. Лидируют в этом списке ликероводочные изделия, что было связано с их фальсификацией, недостаточным контролем качества со стороны государственных органов, а также с широким поступлением импортной продукции, не отвечающей требованиям безопасности.

Остро стоит проблема профилактики хронических пищевых интоксикаций, которые длительное время протекают скрыто, без выраженных симптомов заболевания. Нарушая обмен веществ, чужеродные химические вещества оказывают общетоксическое действие на организм или отрицательно влияют на отдельные процессы жизнедеятельности. Они способны вызывать гонадотропный, эмбриотропный, тератогенный, мутагенный и канцерогенный эффекты, снижать иммунозащитные силы организма. Все это приводит к ускорению процессов старения организма, снижению продолжительности жизни, нарушению функции воспроизводства.

В связи с проблемой защиты продовольственного сырья и пищевых продуктов от загрязнения немаловажный интерес представляет использование природных цеолитов, обладающих способностью сорбировать различные соединения химической и микробиологической природы. Конкретные меры профилактики вытекают из описанных выше путей загрязнения продуктов питания. Эти меры

## Идентификация и выявление фальсифицированных пищевых продуктов

Вид продуктов	Критерии подлинности	Метод анализа
Флодоовощные соки	Состав углеводов	ВЭЖХ-РД
	Состав органических кислот (лимонная, яблочная, винная, хинная, шикимовая)	ВЭЖХ-УФ ВЭЖХ-ЭХ
	Аскорбиновая кислота	Колориметрия
	Жиры и масла (шоколад, высококачественные растительные масла)	Состав молекулярных форм триглицеридов Состав жирных кислот
Мед	Состав углеводов Содержание оксиметилфурфурола Диастазное число	ВЭЖХ-РД ВЭЖХ-УФ Колориметрия
Алкогольные напитки: спирты и водки	Содержание сивушных масел	Колориметрия ГЖХ-ПИД
	Содержание альдегидов Содержание метанола	Колориметрия Колориметрия ГЖХ-ПИД
	Содержание и состав сложных эфиров Содержание производных фурана	Колориметрия ГЖХ-ПИД ВЭЖХ-УФ
	Состав альдегидов	ГЖХ-масс- спектрометрия
коньяки	Содержание оксиметилфурфурола	ВЭЖХ-УФ
шампанское	Состав углеводов	ВЭЖХ-РД
	Состав органических кислот	ВЭЖХ-УФ

*Примечание:* ВЭЖХ — высокоэффективная жидкостная хроматография; ГЖХ — газожидкостная хроматография; РД — рефрактометрический детектор; УФ — спектрофотометрический детектор в ультрафиолетовой области; ПИД — пламенно-ионизационный детектор; ЭХ — электрохимический детектор.

должны быть юридически закреплены в соответствующих правовых документах, доведены до сведения населения.

В разных странах проблема чистоты продуктов питания решалась своим путем и в разное время. Первый закон, касающийся чистоты пищевых продуктов и лекарственных средств, был принят конгрессом США в 1906 г. Данные законы охватывают разные направления в сфере продовольствия. Большую роль играют разработка и внедрение новых методов исследований: ВЖХ, ГЖХ, полярографии, при помощи которых в продуктах обнаруживают следы загрязнений, которые ранее не удавалось идентифицировать. Встал вопрос о нормировании большого количества посторонних веществ. Появились новые отрасли генетической токсикологии, эпидемиологии питания, которые обеспечивали накопление банка данных.

Важным этапом этой работы в нашей стране явилось принятие в январе 2000 г. закона Российской Федерации «О качестве и безопасности пищевых продуктов».



## 3.2. ЗАГРЯЗНЕНИЕ МИКРООРГАНИЗМАМИ И ИХ МЕТАБОЛИТАМИ

Загрязнение вызывает две формы заболеваний: пищевое отравление (пищевая интоксикация) и пищевую токсикоинфекцию.

**ПИЩЕВАЯ ИНТОКСИКАЦИЯ:** ее вызывает токсин, продуцируемый микроорганизмом, который попадает и развивается в продуктах. Типичными примерами пищевой интоксикации являются стафилококковое отравление и ботулизм.

Пищевые интоксикации можно условно подразделить на бактериальные токсикозы и микотоксикозы.

### **Бактериальные токсикозы**

В качестве примера можно привести стафилококковое пищевое отравление. Вызывается энтеротоксином, который продуцируется бактерией *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) в период ее роста в пищевых продуктах. Идентифицировано шесть энтеротоксинов: А, В, С, D, Е и F; выделены и получены две формы энтеротоксина С — С<sub>1</sub> и С<sub>2</sub>.

Бактерия устойчива к нагреванию, сохраняет активность при 70 °С в течение 30 мин, при 80 °С — 10 мин. Еще более устойчивы к нагреванию энтеротоксины *S. aureus*, окончательная инактивация которых наступает только после 2,5–3 ч кипячения. *S. aureus* выдерживает высокие концентрации поваренной соли и сахара. Жизнедеятельность бактерии прекращается при концентрации хлорида натрия (поваренной соли) в воде более 12 %, сахара — 60 %, что необходимо учитывать при консервировании пищевых продуктов. При температуре 4–6 °С и ниже размножение *S. aureus* также прекращается. Оптимальная температура для размножения стафилококков — 22–37 °С.

Источником инфекции могут быть и человек, и сельскохозяйственные животные. Через последних заражается в основном молоко, мясо и продукты их переработки. У человека стафилококковая инфекция локализуется на кожных покровах, в носоглотке, кишечнике, других органах и тканях.

Попадая в продовольственное сырье, пищевые продукты и кулинарные изделия, стафилококки продуцируют токсины с различной интенсивностью, зависящей от уровня обсеменения, времени и температуры хранения, особенностей химического состава объекта загрязнения (содержание белков, жиров, углеводов, витаминов, рН среды и т. д.). Наиболее благоприятная среда для жизнедеятельности бактерий — молоко, мясо и продукты их переработки, поэтому именно эти пищевые продукты чаще вызывают стафилококковое отравление.

*Молоко и молочные продукты.* Загрязнение молока стафилококками может происходить от коров, больных маститом, при контакте с кожными покровами больных животных и человека, занятого переработкой молока. Отмечено, что стафилококки размножаются и продуцируют энтеротоксины в сыром молоке слабее,

чем в пастеризованном, поскольку они являются плохим конкурентом в борьбе с другими микроорганизмами молока. Этим объясняется отсутствие энтеротоксинов и стафилококков в кисломолочных продуктах, для закваски которых используются активные молочные культуры. Кроме того, молочная кислота, образующаяся в процессе изготовления этих продуктов, тормозит размножение данных микроорганизмов.

Попадая в молоко, стафилококк начинает продуцировать энтеротоксины при комнатной температуре через 8 ч, при 35–37 °С — в течение 5 ч. При обсеменении стафилококками молодого сыра энтеротоксины выделяются на 5-й день его созревания в условиях комнатной температуры. По истечении 47–51 дня хранения сыра происходит гибель стафилококков, энтеротоксины же сохраняются еще в течение 10–18 дней.

В других молочных продуктах энтеротоксины можно обнаружить, если эти продукты были изготовлены из молока и молочных смесей, обсемененных стафилококками.

*Мясо и мясные продукты.* Загрязнение мяса стафилококками происходит во время убоя животных и переработки сырья. Как и в сыром молоке, конкурирующая микрофлора не дает возможности быстрого размножения этих бактерий в сыром мясе. В определенных технологических условиях, особенно при ликвидации конкурирующей микрофлоры, стафилококки могут активно размножаться в мясопродуктах и продуцировать энтеротоксины.

В мясном фарше, сыром и вареном мясе стафилококки продуцируют токсины при оптимальных условиях (22–37 °С) через 14–26 ч. Добавление в фарш белого хлеба увеличивает скорость образования токсических метаболитов в 2–3 раза. Концентрация соли, используемая для посола, не ингибирует *S. aureus*; уровень рН мяса и мясных продуктов, предотвращающий развитие бактерий, должен быть не выше 4,8. Копчение колбас при определенной температуре способствует росту стафилококков. В готовых котлетах, после их обсеменения, энтеротоксины образуются через 3 ч, в печеночном паштете — через 10–12 ч. Вакуумная упаковка мясопродуктов ингибирует рост стафилококков.

Для мяса птицы описанные выше данные аналогичны. Стафилококки не проникают и не растут в целых сырых яйцах. При тепловой обработке яиц их бактериостатические свойства уничтожаются, и они могут заражаться стафилококками в результате мойки и хранения.

*Другие пищевые продукты.* Благоприятной средой для размножения *S. aureus* являются мучные кондитерские изделия с заварным кремом. При обсеменении крема в условиях благоприятной для бактерий температуры (22–37 °С) образование токсинов наблюдается через 4 ч. Концентрация сахара в таких изделиях обычно составляет менее 50 %; содержание сахара в количестве 60 % и выше ингибирует образование энтеротоксинов.

Меры профилактики:

1. Не допускать к работе с продовольственным сырьем и пищевыми продуктами людей — носителей стафилококков (с гнойничковыми заболеваниями,

острыми катаральными явлениями верхних дыхательных путей, заболеванием зубов, носоглотки и т. д.).

2. Обеспечение санитарного порядка на рабочих местах.

3. Соблюдение технологических режимов производства пищевых продуктов, обеспечивающих гибель стафилококков. Определяющее значение имеют тепловая обработка, температура хранения сырья и готовой продукции.

### **Микотоксикозы**

Наиболее распространенные и хорошо изученные микотоксикозы — афлатоксикоз (см. раздел 3.2.1), фузариотоксикоз и эрготизм.

**Фузариотоксикозы.** Согласно принятой в нашей стране классификации, к фузариотоксикозам относят следующие заболевания:

1. *Алиментарно-токсическая алейкия* — вызывается продуцентами микроскопических грибов *Fusarium sporotrichiella* var. Болезнь поражает как людей, так и сельскохозяйственных животных. Заболевание затрагивает кроветворные органы. У человека количество лейкоцитов снижается до 1000 и менее в 1 мм<sup>3</sup>, количество эритроцитов повышается до 1800 тыс., что служит наиболее ранними и объективными показателями алиментарно-токсической алейкии. Вспышки заболевания наблюдались у людей после употребления хлеба, изготовленного из пораженного зерна.

2. *Отравление «пьяным хлебом».* Болезнь обусловлена воздействием на организм токсического продуцента гриба *Fusarium graminearum*. Токсины гриба обладают нейротропным действием, сходным с действием алкоголя, отсюда и название болезни.

3. *Уровская болезнь (болезнь Кашина – Бека).* Впервые заболевание выявлено в 1860 г. Н. И. Кашиным у населения, проживающего в долине р. Уровы (Восточная Сибирь). В 1906 г. болезнь повторно зарегистрирована и изучена Е. В. Бекком. Предполагают, что болезнь вызывается токсинами гриба *Fusarium sporotrichiellavarpoe*, который поражает злаковые культуры. Болезнь проявляется в нарушении остеогенеза у детей, подростков и юношей, задержке роста отдельных костей, деформации скелета. Другая гипотеза связывает возникновение уровской болезни с высоким содержанием стронция в географической зоне проживания этих людей на фоне низкого содержания кальция.

Имеется ряд других данных по этиологии рассматриваемого заболевания, что свидетельствует о необходимости проведения специальных исследований и выявления истинных причин заболевания.

**Эрготизм.** Возникает при употреблении изделий из зерна, зараженного спорыньей. Последняя представляет собой склероции гриба *Claviceps purpurea*, содержит высокотоксичные алкалоиды (эрготоксин, эрготамин, эргометрин) и биогенные амины (гистамин, тирамин и др.). Эти соединения могут поражать нервную систему (судорожная форма) или нервно-сосудистый аппарат (гангренозная форма).

Ядовитые соединения спорыньи устойчивы при термической обработке и хранении хлебопродуктов. Гигиенические нормы допускают содержание спорыньи в муке не более 0,05 %.

Вопросам загрязнения пищевых продуктов микотоксинами и профилактики алиментарных микотоксикозов посвящен раздел 3.2.1.

**ПИЩЕВАЯ ТОКСИКОИНФЕКЦИЯ:** ее вызывают микроорганизмы — вирусы, сальмонеллы и др., — попавшие в продукт в большом количестве. Загрязнение пищевых продуктов происходит в основном бактериями, риккетсиями, вирусами, плесенями и паразитами.

*Clostridium perfringens* — спорообразующие анаэробные грамположительные бактерии, широко распространенные в природе вследствие своей стойкости к различным воздействиям. Vegetативные клетки бактерий имеют вид прямых толстых палочек размером 2–6 × 0,8–1,5 мкм. Изучено шесть штаммов *Cl. perfringens*: А, В, С, D, Е и F, которые продуцируют многообразные по своим свойствам токсины. Пищевую токсикоинфекцию вызывают главным образом штаммы А и D. Токсикологическую картину при этом определяет А-токсин. *Cl. perfringens* развивается при температуре от 15 до 50 °С и рН 6,0–7,5. Оптимальные температура 45 °С и рН 6,5 обеспечивают продолжительность генерации около 10 мин. Энтеротоксины высвобождаются из вегетативных клеток в период образования из этих клеток зрелых спор. Это может происходить и в пищевых продуктах, и в кишечнике человека.

Источником заболевания служат в основном продукты животного происхождения — мясные и молочные, обсеменение которых происходит как при жизни животных (больных и бациллоносителей), так и после уоя (при нарушении санитарно-гигиенических норм переработки и хранения сырья). Источниками инфекции могут быть рыба и морепродукты, бобовые, картофельный салат, макаронны с сыром.

После попадания инфекции в организм инкубационный период длится от 5 до 22 ч. Характерные признаки заболевания — понос, спазмы и боли в животе.

Профилактические мероприятия предусматривают соблюдение санитарно-гигиенических требований при переработке сырья, хранении готовой продукции.

*Бактерии рода Salmonella.* Изучено более 2000 серологических типов сальмонелл. Бактерии представляют собой грамположительные палочки, не образующие спор, длиной от 2 до 3 мкм и шириной около 0,6 мкм.

Существует три основных типа сальмонеллеза: брюшной тиф, гастроэнтерит и септицемия. Каждый штамм сальмонеллы способен вызвать любой из указанных выше клинических типов инфекции.

80–90 % сальмонеллезов вызывается четырьмя видами этих бактерий. Сальмонеллы характеризуются устойчивостью к воздействию различных физико-химических факторов. Растут при температуре от 5,5 до 45 °С, оптималь-

ная — 37 °С. Сохраняют жизнеспособность при охлаждении до 0 °С в течение 142 дней, при температуре 10 °С — 115 дней. Нагревание до 60 °С приводит к гибели сальмонелл через 1 ч, при 70 °С — через 15 мин, при 75 °С — 5 мин, при кипячении наступает мгновенная гибель.

Заражение пищевых продуктов сальмонеллами может происходить как через животных, так и через человека.

Основные пищевые продукты, передающие сальмонеллезные токсикоинфекции, — мясо и мясопродукты, обсеменение которых осуществляется и при жизни животных, и после их уоя.

Животные, больные сальмонеллезами, выделяют сальмонеллы с молоком, следовательно, молоко и молочные продукты также способствуют распространению сальмонеллезных токсикоинфекций. Кроме того, переносчиками сальмонелл могут быть работники пищевых предприятий, болеющие скрытыми формами сальмонеллезов или являющиеся бактерионосителями.

Особую роль в этиологии сальмонеллеза играют прижизненно зараженные пищевые продукты: яйца, мясо уток, гусей, кур, индеек.

Меры профилактики:

1. Работа ветеринарно-санитарной службы непосредственно в хозяйствах по выявлению животных и птицы, больных сальмонеллезом.

2. Проведение санитарно-ветеринарной экспертизы во время первичной переработки сырья и изготовления продуктов питания.

Необходимо соблюдать санитарные требования по размораживанию мяса, хранить сырье и полуфабрикаты при температуре не выше 4–8 °С, использовать холод на всех этапах производственного процесса, включая транспортировку сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, соблюдать сроки реализации, установленные для каждого продукта, а также режимы тепловой обработки. Последнее имеет принципиальное значение в предупреждении сальмонеллезных токсикоинфекций, учитывая губительное действие нагревания (не ниже 80 °С) на бактерии. Не разрешается реализация населению некипяченого и непастеризованного молока.

3. Осуществление систематической борьбы с грызунами как источником обсеменения сырья и продуктов на пищевых предприятиях.

4. Соблюдение соответствующих санитарных требований в отношении воды, льда, инвентаря, посуды и оборудования.

5. На предприятиях пищевой промышленности и общественного питания:

- необходимо выявлять и направлять на лечение работников, болеющих сальмонеллезом или являющихся бактерионосителями;
- не допускать таких людей к работе до полного выздоровления;
- ставить на учет хронических бактерионосителей.

Пункты 3–5 имеют значение в профилактике заражения сальмонеллезом продуктов растительного происхождения, хотя такие случаи встречаются редко.

*Бактерии рода Escherichia coli.* Патогенные штаммы кишечной палочки способны размножаться в тонком кишечнике, вызывая токсикоинфекцию (основной симптом болезни — водянистый понос). Источником патогенных штаммов могут быть люди и животные. Обсеменяются продукты и животного, и растительного происхождения. Пути заражения те же, что и при сальмонеллезах.

Меры профилактики:

1. Выявление и лечение работников пищевых предприятий — носителей патогенных серотипов кишечной палочки.

2. Осуществление ветеринарного надзора над животными. Мясо животных, больных колибацеллезом, считается условно годным и подлежит специальной тепловой обработке.

3. Выполнение санитарных норм и режимов технологии изготовления и хранения пищевых продуктов.

4. Соблюдение санитарного режима на предприятии (мытьё и дезинфекция инвентаря и оборудования и т. д.).

*Бактерии рода Proteus.* Род *Proteus* включает пять видов. Возбудители пищевых токсикоинфекций — в основном *Pr. mirabilis* и *Pr. vulgaris*. Оптимальные условия для развития этих бактерий — температура 25–37 °С. Выдерживают нагревание до 65 °С в течение 30 мин, pH в пределах 3,5–12, отсутствие влаги — до 1 года, высокую концентрацию поваренной соли (13–17 %) — в течение 2 суток. Все это свидетельствует об устойчивости *Proteus* к воздействию внешних факторов среды.

Причинами возникновения протейных токсикоинфекций могут быть наличие больных сельскохозяйственных животных, антисанитарное состояние пищевых предприятий, нарушение принципов личной гигиены. Основные продукты, через которые передается это заболевание, — мясные и рыбные изделия, реze блюда из картофеля. Отмечены случаи заражения других пищевых продуктов.

*Энтерококки.* Потенциально патогенными штаммами среди энтерококков (*Streptococcus faecalis*) являются *Str. faecalis* var. *Liquefaciens* и *Str. faecalis* var. *Zumogenes*. Размножаются при температуре от 10 до 15 °С. Устойчивы к высушиванию, воздействию низких температур, выдерживают 30 мин при 60 °С; погибают при 85 °С в течение 10 мин.

Источники инфекции — человек и животные. Пути обсеменения пищевых продуктов такие же, что и при других видах токсикоинфекций.

*Ботулизм* — представляет собой тяжелое пищевое отравление, вызывается токсинами, выделяемыми *Clostridium botulinum*. Изучено семь видов токсинов — А, В, С, D, Е, F и G. Наиболее токсичны ботулотоксины А и Е.

Бактерии *Cl. botulinum* широко распространены в окружающей среде. В виде спор попадают в почву при удобрении ее навозом, поэтому продукты растительного происхождения загрязняются спорами через почву.

Споры, по сравнению с вегетативной формой *Cl. botulinum*, устойчивы к воздействию физико-химических факторов окружающей среды. При 100 °С



они сохраняют жизнеспособность в течение 6 ч, при 120 °С — 10 мин. Споры прорастают при концентрации хлорида натрия до 6–8 %. Размножение бактерий прекращается при рН 4,4 и температуре 12–10 °С и ниже, при 80 °С они погибают в течение 15 мин. Оптимальной для жизнедеятельности *Cl. botulinum* является температура 20–37 °С.

Ботулотоксины характеризуются высокой устойчивостью к действию протеолитических ферментов, кислот и низких температур, однако инактивируются под влиянием щелочей и высокой температуры: при 80 °С — через 30 мин, при 100 °С — через 15 мин.

Описанные свойства вегетативных форм *Cl. botulinum*, спор и токсинов должны учитываться в технологии изготовления пищевых продуктов.

Меры профилактики:

1. Предупреждение загрязнения туш сельскохозяйственных животных частями земли, навоза, а также в процессе их разделки — содержимым кишечника; посол в условиях холода; соблюдение режимов термической обработки.

2. Использование свежего растительного сырья; предварительная мойка и тепловая обработка; стерилизация продукта с целью предупреждения прорастания спор, размножения вегетативных форм и образования токсинов.

### **3.2.1. Микотоксины в пищевых продуктах, профилактика алиментарных микотоксикозов**

Микотоксины (от греч. *múkēs* — гриб) (МТ) представляют собой вторичные метаболиты микроскопических плесневых грибов. Из кормов и продуктов питания выделено около 30 тыс. видов плесневых грибов, большинство из которых продуцируют высокотоксичные метаболиты, в частности более 120 микотоксинов. С биологических позиций, микотоксины выполняют в обмене микроскопических грибов функции, направленные на их выживание и конкурентоспособность в борьбе за место в различных экологических нишах. С гигиенических позиций — это особо опасные токсичные вещества, загрязняющие корма и пищевые продукты.

По данным ФАО, более 10 % пищевых продуктов и кормов ежегодно теряется вследствие поражения плесневыми грибами.

В продуктах питания и продовольственном сырье наиболее распространены следующие высокотоксичные МТ: афлатоксины, стеригматоцистин, охратоксины, патулин, исландитоксин, зеараленон, рубратоксины, цитреовиридин и др.

В табл. 24 представлены сведения об изученных в настоящее время микотоксинах, их продуцентах и о характере токсического действия.

На рис. 9 показаны пути загрязнения пищевых продуктов токсигенными штаммами микромикетов и микотоксинами.

Рассмотрим наиболее типичных токсичных представителей микотоксинов, а также микотоксикозы, которые они вызывают.



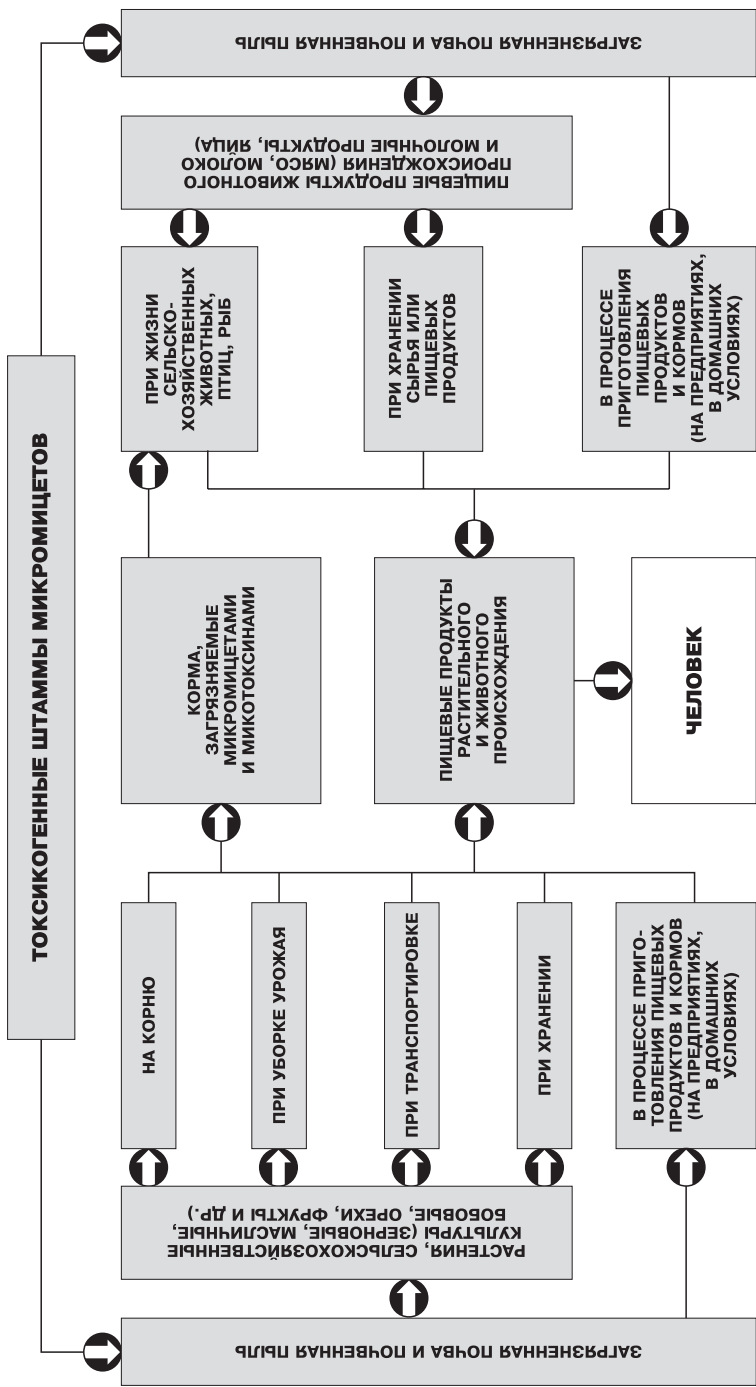


Рис. 9. Основные пути загрязнения пищевых продуктов токсигенными штаммами микромицетов и микотоксинами

## Основные сведения о микотоксинах

Микотоксины	Основные продукты	Природные субстраты	Токсическое действие
1	2	3	4
<b>Микотоксины, продуцируемые грибами рода <i>Aspergillus</i></b>			
Афлатоксины В <sub>1</sub> , В <sub>2</sub> , С <sub>1</sub> , С <sub>2</sub> , М <sub>1</sub> , М <sub>2</sub>  Стерigmatоцистин  Охратоксины А, В, С  Фумитриморгини А и В Тринтоксивалин, триптоксивалин Фумитоксины А, В, С, D Территремы А и В Цитохалазин Е	A. flavus, A. parasiticus  A. versicolor, A. nidulans  A. ochraceus, Penicillium viridicatum  A. fumigatus A. clavatus  A. fumigatus A. terreus A. clavatus	Арахис, кукуруза и другие зерновые, бобовые, семена хлопчатника, различные орехи, некоторые фрукты, овощи, специи, корма  Различные зерновые, кофе-бобы, сыры, корма  Различные зерновые, кофе-бобы, сыры, корма  Рис, соя, кукуруза, силос Рис  Силос Рис То же	Гепатоксическое и гепатоканцерогенное, мутагенное, тератогенное и иммунодепрессивное  Гепатоксическое и гепатоканцерогенное, мутагенное  Нефротоксическое, тератогенное, канцерогенное (?) Нейротоксическое То же  То же То же Повышение проницаемости сосудов
<b>Микотоксины, продуцируемые грибами рода <i>Penicillium</i></b>			
Пениitreмы А, В, С, D  Веррукулоген  Янтитремы А, В, С Паксиллин Лутеоскирин  Циклохлоритин, исландитоксин	P. cycloporium, P. crustosum, P. palitans, P. puberulum  P. verruculosum, P. simplicissimum, P. raistrickii  P. janthinellum P. raхilli P. islandicum  То же	Различные зерновые, семена хлопчатника, сыры, яблоки, пастбищные травы  Арахис, пастбищные травы  Пастбищные травы Пастбищные травы Рис, сорго, пшеница, бобовые, арахис, перец  То же	Нейротоксическое  Нейротоксическое  То же То же Гепатоксическое и гепатоканцерогенное То же

Эритроскирин	То же	То же	Гепатоксическое
Руголизин	<i>P. rugolissum</i> , <i>P. brunneum</i> , <i>P. tardum</i>	Рис	Гепатоксическое и гепатоканцерогенное
Цитреовиридин	<i>P. citreo-viride</i>	То же	Нейрооксическое, кардиальная форма бери-бери (?)
Цитринин	<i>P. citrinum</i> , <i>P. viridicatum</i> , <i>P. citreo-viride</i> , некоторые виды <i>Aspergillus</i> <i>P. puberulum</i> , <i>P. cycloporium</i> , <i>P. viridicatum</i> , <i>A. ochraceus</i> , <i>A. sulphureus</i>	Рис, пшеница, ячмень, овес, рожь, некоторые фрукты	Нефрооксическое, тератогенное, коканцерогенное
Пеницилловая кислота	<i>P. roqueforti</i> , <i>P. commune</i>	Кукуруза, бобовые, корма, табак	Гепатоксическое, мутагенное, канцерогенное
Рокфортин	<i>P. ratulum</i> , <i>P. expansum</i> , <i>P. cycloporium</i> , <i>P. viridicatum</i> , <i>A. clavatus</i> , <i>A. terreus</i> , <i>Byssoschlamys nivea</i>	Сыры, семена хлопчатника	Нейрооксическое
Пагулин	<i>P. roqueforti</i> , <i>P. toqueforti</i> , <i>P. viridicatum</i> , <i>P. stoloniferum</i>	Различные фрукты, овощи и продукты их переработки (соки, пюре, джемы, компоты), корма	Нейрооксическое, мутагенное, тератогенное, канцерогенное (?)
PR-токсин	<i>P. toqueforti</i> , <i>P. viridicatum</i> , <i>P. stoloniferum</i>	Ячмень, сыры, джемы, корма	Нейрооксическое, канцерогенное
Микофеноловая кислота	<i>P. cycloporium</i> , <i>P. samemberti</i> , <i>A. flavus</i> , <i>A. versicolor</i>	Сыры	Мутагенное
Циклопиазоновая кислота	<i>P. tubrum</i> , <i>P. purpurigenum</i>	Кукуруза, арахис, сыры	Нейрооксическое, канцерогенное (?)
Рубратоксины А и В		Различные зерновые, бобовые, арахис, семена подсолнечника, корма	Гепатоксическое, мутагенное, тератогенное

1	2	3	4
Секалоновая кислота D	P. oxalicum	Различные зерновые	Поражение легких и миокарда (сердечно-легочная недостаточность), гепатотоксическое, мутагенное и тератогенное
<b>Микотоксины, продуцируемые грибами Fusarium</b>			
Зearаленон	F. graminearum, F. moniliforme, F. tricinctum	Кукуруза, ячмень, пшеница, сорго, корма	Эстрогенное, тератогенное
Монилиформин	F. moniliforme	Различные зерновые	Поражение миокарда
Трихотененовые микотоксины (более 40 соединений)	F. sporotrichella (= F. tricinctum), F. poae, F. nivale, F. equiseti, F. solani, F. culmorum, F. semitectum, S. graminearum, а также некоторые виды Trichothecium, Stachybotrys, Trichoderma, Cephalosporium, Mugrothecium	Различные зерновые, корма, в том числе сено, солома	Нейротоксическое, геморагическое, лейкопеническое, иммуно-депрессивное, дерматотоксическое, тератогенное (для T-2-токсина и vomitоксина), канцерогенное (?) (для T-2-токсина фузаренона-X)
<b>Микотоксины, продуцируемые другими микроскопическими грибами</b>			
Эрготоксины	Claviceps purpurea, Claviceps paspali	Различные зерновые, дикорастущие злаки	Нейротоксическое
Споридимин	Pithomyces chartarum	То же	Гепатотоксическое, фотосенсибилизирующее

Альтернатив, метилловый эфир альтернатив, альтернатив, альтернатив, альтернатив, тетуазоновая кислота и др.	Altemaria alternata, Altemaria solani, Altemaria tenuissima	Различные зерновые, семена хлопчатника, некоторые фрукты и овощи, силос, сено	Поражение сердечно-сосудистой системы, тератогенное, мутагенное, фитотоксическое
Цитохалазины	Helminthosporium dematoidium, Phoma spp., Metarrhizium anisophae	Рис, просо, некоторые овощи	Повышение проницаемости сосудов, тератогенное

Источники: Тутельян В. А., Кравченко Л. В. Микотоксины (медицинские и биологические аспекты). М.: Медицина, 1985. С. 11–14.

*Афлатоксины* (АТ). Наиболее опасны и лучше изучены. Продуцируются главным образом грибами *Aspergillus flavus* и *A. parasiticus*. К семейству АТ относится более 20 соединений, 4 из которых — основные: В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub>. Остальные — их производные или метаболиты. Наиболее токсичные и широко распространенные АТ — В<sub>1</sub>.

Немаловажный интерес в плане загрязнения пищевых продуктов представляет АТ М<sub>1</sub>, который является метаболитом АТ В<sub>1</sub> и выделяется с молоком у животных после употребления зараженного корма.

Развитие грибов и продуцирование АТ наблюдается в арахисе и арахисовой муке, реже в злаковых культурах (пшеница, рожь, ячмень, кукуруза и мука из них), бобовых и масличных культурах, молоке, мясе, яйцах и др. Оптимальные условия для роста и развития грибов: температура 20–30 °С, влажность — 85–90 %. Грибы продуцируют АТ и при более низких температуре и влажности (даже в холодильнике), хотя и не так активно.

АТ характеризуются широким спектром токсического действия (см. табл. 24), ЛД<sub>50</sub> (летальная доза — наименьшая доза, вызывающая смертность 50 % подопытных животных) АТ В<sub>1</sub> для человека составляет около 2 мг на 1 кг массы тела.

Заболевание, вызываемое АТ, получило название афлатоксикоз. Основную роль в механизме токсического действия АТ играет нарушение проницаемости мембраны субклеточных структур и подавление синтеза ДНК и РНК. Последнее приводит к нарушению синтеза митохондриальных белков и липидов, других обменных процессов, что проявляется в ряде серьезных клинических заболеваний.

Наряду с общетоксическим действием проявляется канцерогенная, мутагенная (генные и хромосомные мутации), тератогенная, гонадотоксическая и эмбриотоксическая активность АТ, что делает проблему профилактики алиментарных афлатоксинов особо актуальной.

Качественный и количественный состав рациона оказывает значительное влияние на токсический эффект АТ. Этот эффект усиливается при дефиците белков, незаменимых жирных кислот и ретинола. При избытке белков также наблюдается усиление канцерогенного действия, что объясняется снижением активности эпоксидгидролазы и глутатионтрансферазы — ферментов, ответственных за детоксикацию АТ и их метаболитов.

Согласно данным ВОЗ, человек при благоприятной гигиенической ситуации потребляет с суточным рационом не более 0,19 мкг АТ, что не оказывает отрицательного воздействия на организм. Однако чем выше суточная доза АТ (например, в Мозамбике — до 15,5 мкг), тем вероятнее заболеваемость первичным раком печени.

В России ПДК АТ В<sub>1</sub> для всех пищевых продуктов, кроме молока, составляет 5 мкг/кг, для молока и молочных продуктов — 1 мкг/кг; АТ М<sub>1</sub> — 0,5 мкг/кг.

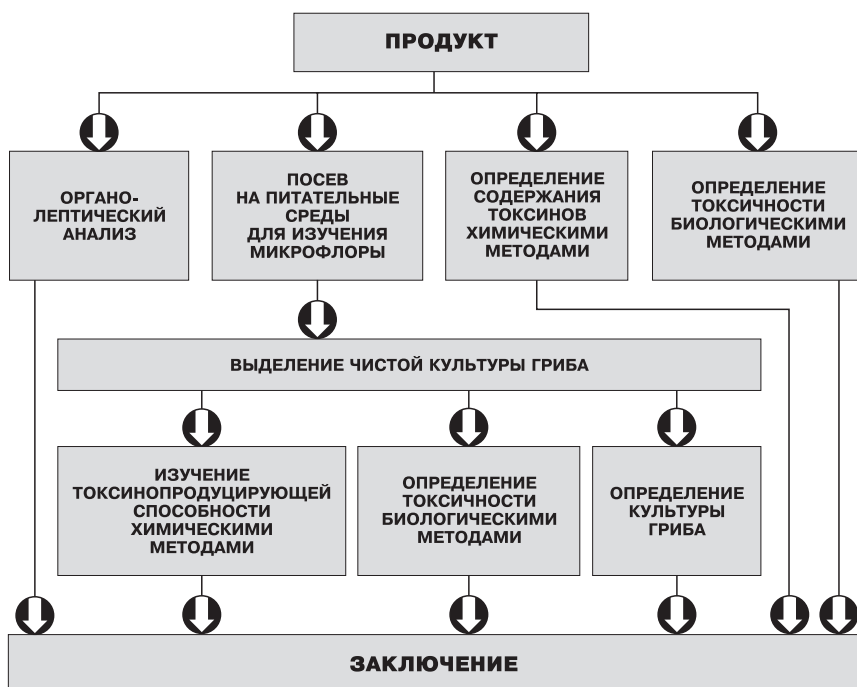


Рис. 10. Санитарно-микологический анализ пищевых продуктов как часть системы мер профилактики микотоксикозов

Допустимая суточная доза этих веществ для взрослого человека массой 60 кг — в пределах 0,3–0,6 мкг (0,005–0,010 мкг/кг массы тела).

*Патулин*, продуцируемый пенициллами и аспергиллами, обнаруживается преимущественно в продуктах, полученных из заплесневелых фруктов и ягод. Во фруктовых и овощных соках, пюре для взрослых показатель ПДК патулина составляет 50 мкг/кг, для детского питания — 20 мкг/кг.

Система мер профилактики микотоксикозов включает в себя санитарно-микологический анализ пищевых продуктов (рис. 10). Кроме этого, много внимания уделяется изысканию способов деконтаминации и детоксикации сырья и пищевых продуктов, загрязненных АТ. С этой целью используют механические, физические и химические методы:

- механические — отделение загрязненного материала вручную или с помощью электронно-калориметрических сортировщиков;
- физические — термическая обработка, ультрафиолетовое облучение;
- химические — обработка растворами окислителей, сильных кислот и оснований.

Механические и физические методы очистки нельзя считать высокоэффективными, кроме того, химические методы вызывают разрушение не только АТ, но и полезных нутриентов, а также приводят к нарушению их всасывания.



## Допустимые уровни содержания микотоксинов в отдельных группах пищевых продуктов

Группа продуктов	Микотоксины	Максимально допустимый уровень, мг/кг
1. Мясо и мясные продукты, яйца и яйцопродукты	Афлатоксин В <sub>1</sub>	0,005
2. Молоко и молочные продукты	Микотоксин В <sub>1</sub> Афлатоксин В <sub>1</sub> (сырье для детских и диетических продуктов) Афлатоксин М <sub>1</sub>	Не допускается  Не более 0,001 Не более 0,0005
3. Хлебобулочные и мукомольно-крупяные изделия	Афлатоксины Зеараленон Т-2 токсин (дополнительно к зерновым, крупам, муке) Дезоксиниваленол (дополнительно к зерновым, крупам, муке, хлебобулочным изделиям) Дезоксиниваленол (пшеница твердых и сильных сортов)	0,005 1,0 0,1  0,5 1,0
4. Кондитерские изделия: сахаристые, конфеты и подобные изделия, какао, какао-порошок, шоколад, кофе	Афлатоксин В <sub>1</sub> Зеараленон (дополнительно к орехам) Для печенья регламентируются по сырью	0,005 1,0
5. Плодово-овощная продукция: свежие и свежемороженые овощи и картофель, фрукты и виноград, ягоды	Патулин Афлатоксин В <sub>1</sub> (дополнительно для чая, овощных, фруктовых соков и пюре)	0,05 0,005
6. Жировые продукты: масло растительное, маргарин, масло коровье	Афлатоксин В <sub>1</sub> Зеараленон Микотоксин В <sub>1</sub> Афлатоксин В <sub>1</sub> (сырье для детских и диетических продуктов) Афлатоксин М <sub>1</sub>	0,005 1,0 Не допускается Не более 0,001 0,0005
7. Напитки и продукты брожения (пиво, вино, водка и другие спиртные напитки)	Микотоксины регламентируются в сырье	
8. Другие продукты: изоляты и концентраты белка казеин	Афлатоксин В <sub>1</sub> Зеараленон Афлатоксин В <sub>1</sub> (сырье для детских и диетических продуктов)	0,005 1,0 Не более 0,001
отруби пшеничные	Афлатоксин М <sub>1</sub> Афлатоксин В <sub>1</sub> Зеараленон Т-2 токсин Дезоксиниваленон	0,0005 0,005 1,0 0,1 1,0

При профилактике алиментарных микотоксикозов основное внимание уделяют зерновым культурам. В этой связи необходимо соблюдать следующие меры по предупреждению загрязнения зерновых культур и пищевых продуктов:

- своевременная уборка урожая с полей и последующая его правильная агротехническая обработка и хранение;
- санитарно-гигиеническая обработка складских емкостей и помещений (чистка от ранее хранившихся продуктов и пыли, дезинфекция парами формальдегида);
- закладка на хранение только кондиционного зерна;
- выбор способа технологической обработки в зависимости от загрязнения сырья;
- определение степени загрязнения сырья и пищевого продукта.

Важной задачей является выведение сортов, устойчивых к аспергиллам.

Допустимые уровни содержания микотоксинов в отдельных группах пищевых продуктов представлены в табл. 25.

Установленные медико-биологическими требованиями и санитарными нормами качества продовольственного сырья и пищевых продуктов критерии безопасности включают определение следующих четырех групп микроорганизмов:

*I группа* — санитарно-показательные микроорганизмы. Определение мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, что выражается количеством колониеобразующих единиц (КОЕ) в 1 г или 1 см<sup>3</sup> продукта. Показатель «Бактерии группы кишечных палочек» (БГКП) практически идентичен показателю «Колиформные бактерии». К этой группе относят граммотрицательные, не образующие спор палочки с учетом как цитратотрицательных, так и цитратположительных вариантов БГКП, включая роды: *Escherichia*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Citrobacter*, *Serratia*.

*II группа* — потенциально патогенные микроорганизмы: коагулазоположительный стафилококк, *Bacillus cereus*, сульфитредуцирующие клостридии, бактерии рода *Protea*, паразитические галофильные вибрионы.

*III группа* — патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы.

*IV группа* — показатели микробиологической стабильности продукта, включают дрожжи и микроскопические грибы (плесени).

Микробиологические исследования проводят в соответствии с ГОСТ, СанПиН, методическими указаниями, методическими инструкциями, другими нормативными документами, содержащимися в медико-биологических требованиях (МБТ).

### 3.3. АНТИАЛИМЕНТАРНЫЕ ФАКТОРЫ

По мнению академика А. А. Покровского, к антиалиментарным факторам относят соединения, не обладающие общей токсичностью, но обладающие спо-

способностью избирательно ухудшать или блокировать усвоение нутриентов. Этот термин распространяется только на вещества природного происхождения, являющиеся составными частями натуральных продуктов питания. Представители этой группы веществ рассматриваются как своеобразные антагонисты обычных пищевых веществ. В указанную группу входят антиферменты, авитамины, деминерализующие вещества, другие соединения.

**Антиферменты** (ингибиторы протеиназ) — вещества белковой природы, блокирующие активность ферментов. Содержатся в сырых бобовых, яичном белке, пшенице, ячмене, других продуктах растительного и животного происхождения, не подвергшихся тепловой обработке. Изучено воздействие антиферментов на пищеварительные ферменты, в частности, на пепсин, трипсин,  $\alpha$ -амилазу. Выявлено, что трипсин человека находится в катионной форме и поэтому нечувствителен к антипротеазе бобовых.

В настоящее время изучены несколько десятков природных ингибиторов протеиназ, их первичная структура и механизм действия. Трипсиновые ингибиторы, в зависимости от природы содержащейся в них диаминомонокарбоновой кислоты, подразделяются на два типа: аргининовый и лизиновый. К аргининовому типу относят: соевый ингибитор Кунитца, ингибиторы пшеницы, кукурузы, ржи, ячменя, картофеля, овомукоид куриного яйца и др.; к лизиновому — соевый ингибитор Баумана – Бирка, овомукоиды яиц индейки, пингвинов, утки, а также ингибиторы, выделенные из молозива коровы.

Механизм действия этих антиалиментарных веществ заключается в образовании стойких энзимингибиторных комплексов и подавлении активности главных протеолитических ферментов поджелудочной железы: трипсина, химотрипсина и эластазы. Результатом такой блокады является снижение усвоения белковых веществ рациона.

Рассматриваемые ингибиторы растительного происхождения характеризуются относительно высокой термической устойчивостью, что нехарактерно для белковых веществ. Нагревание сухих растительных продуктов, содержащих указанные ингибиторы, до 130 °С или получасовое кипячение не приводит к существенному снижению их ингибирующих свойств. Полное разрушение соевого ингибитора трипсина достигается 20-минутным автоклавированием при 115 °С или кипячением соевых бобов в течение 2–3 ч. Ингибиторы животного происхождения более чувствительны к тепловому воздействию.

Отдельные ингибиторы ферментов могут играть в организме специфическую роль при определенных условиях и отдельных стадиях развития организма, что в целом определяет пути их исследования. Тепловая обработка продовольственного сырья приводит к денатурации белковой молекулы антифермента, т. е. он влияет на пищеварение только при потреблении сырой пищи. Например, потребление сырых яиц в большом количестве может оказать отрицательное влияние на усвоение белковой части рациона.

**Антивитамины.** Согласно современным представлениям, к антивитаминам относят две группы соединений:

- соединения, по механизму действия подобные антиметаболитам. Этот механизм направлен на конкурентные взаимоотношения между витаминами и антивитаминами;
- соединения, способные модифицировать витамины, уменьшать их биологическую активность и приводить к их разрушению.

Таким образом, антивитамины — это соединения различной природы, обладающие способностью уменьшать или полностью ликвидировать специфический эффект витаминов, независимо от механизма действия этих витаминов. Следовательно, к антивитаминам не относятся вещества, увеличивающие или уменьшающие потребность организма в витаминах (например, углеводы по отношению к тиамину).

Избыточное потребление продуктов, богатых *лейцином*, нарушает обмен триптофана, в результате блокируется образование из триптофана *ниацина* (*витамина PP*) — одного из важнейших водорастворимых витаминов. Наряду с лейцином антивитамином ниацина являются *индолилуксусная кислота* и *ацетилтиридин*, содержащиеся в кукурузе. Чрезмерное потребление продуктов, содержащих вышеуказанные соединения, может усиливать развитие пеллагры, обусловленной дефицитом ниацина.

В отношении *аскорбиновой кислоты* (*витамина С*) антивитаминами факторами являются окислительные ферменты — *аскорбатоксидаза*, *полифенолоксидазы* и др. Особенно сильное влияние оказывает аскорбатоксидаза, содержащаяся в овощах, фруктах и ягодах. Она катализирует реакцию окисления аскорбиновой кислоты до дегидроаскорбиновой. В организме человека дегидроаскорбиновая кислота способна проявлять в полной мере биологическую активность витамина С, восстанавливаясь под воздействием глутатионредуктазы. Вне организма она характеризуется высокой степенью термолабильности: полностью разрушается в нейтральной среде при 10-минутном нагревании до 60 °С, в щелочной среде — при комнатной температуре. Поэтому учет активности аскорбатоксидазы имеет важное значение при решении ряда технологических вопросов, связанных с сохранением витаминов в пище.

Содержание и активность аскорбатоксидазы в различных продуктах питания не одинаковы. Наибольшее ее количество обнаружено в огурцах и кабачках, наименьшее — в моркови, свекле, помидорах, черной смородине и др. Разложение аскорбиновой кислоты под воздействием аскорбатоксидазы и хлорофилла происходит наиболее активно при измельчении растительного сырья, когда нарушается целостность клетки и возникают благоприятные условия для взаимодействия фермента и субстрата. Смесь сырых размельченных овощей за 6 ч хранения теряет более половины аскорбиновой кислоты. Для окисления половины аскорбиновой кислоты достаточно 15 мин после приготовления тыквенного

сока, 35 мин — в соке капусты, 45 мин — сока кресс-салата и т. д. Поэтому рекомендуют пить соки непосредственно после их изготовления или потреблять овощи, фрукты и ягоды в натуральном виде, избегая их измельчения и приготовления различных салатов.

Активность аскорбатоксидазы подавляется под влиянием флавоноидов, 1–3-минутном прогревании сырья при 100 °С, что необходимо учитывать в технологии и приготовлении пищевых продуктов и кулинарных изделий.

Для *тиамина (витамина В<sub>1</sub>)* антивитаминами факторами являются тиаминаза, содержащаяся в сырой рыбе, вещества с Р-витаминным действием — *ортодифенолы, биофлавоноиды*, основными источниками которых служат кофе и чай. Разрушающее действие на витамин В<sub>1</sub> оказывает *окситиамин*, образующийся при длительном кипячении кислых ягод и фруктов.

Тиаминаза, в отличие от аскорбатоксидазы, «работает» внутри организма человека, создавая при определенных условиях дефицит тиамина. Наибольшее количество тиаминазы обнаружено у пресноводных рыб, в частности, у семейств карповых, сельдевых, корюшковых. У трески, наваги, бычков и ряда других морских рыб этот фермент полностью отсутствует. Потребление в пищу сырой рыбы и привычка жевать бетель у некоторых народностей (например, жителей Таиланда) приводят к развитию недостаточности витамина В<sub>1</sub>.

Возникновение дефицита тиамина у людей может быть обусловлено наличием в кишечном тракте бактерий (*Vac. thiaminolytic, Vac. anekrinolyticy*), продуцирующих тиаминазу. Тиаминазную болезнь в этом случае рассматривают как одну из форм дисбактериоза.

Тиаминазы могут содержаться в продуктах растительного и животного происхождения, обуславливая расщепление части тиамина в пищевых продуктах в процессе их изготовления и хранения.

Для *пиридоксина (витамин В<sub>6</sub>)* антагонистом является *линатин*, содержащийся в семени льна. Ингибиторы пиридоксальных ферментов обнаружены в ряде других продуктов — в съедобных грибах, некоторых видах семян бобовых и др.

Избыточное потребление сырых яиц приводит к дефициту *биотина (витамина Н)*, так как в яичном белке содержится фракция протеина — *авидин*, связывающий витамин в неусвояемое соединение. Тепловая обработка яиц вызывает денатурацию белка и лишает его антивитаминовых свойств.

Сохраняемость *ретинола (витамина А)* снижается под воздействием перегретых либо гидрогенизированных жиров. Эти данные свидетельствуют о необходимости щадящей тепловой обработки жироемких продуктов, содержащих ретинол.

Недостаточность *токоферолов (витамины группы Е)* образуется под влиянием неизученных компонентов фасоли и сои при тепловой обработке, при повышенном потреблении полиненасыщенных жирных кислот, хотя последний

фактор можно рассматривать с позиций веществ, повышающих потребность организма в витаминах.

**Вещества, блокирующие усвоение или обмен аминокислот**, влияют на аминокислоты, в основном на лизин, со стороны редуцирующих сахаров. Взаимодействие протекает в условиях жесткого нагревания по реакции Майяра, поэтому щадящая тепловая обработка и оптимальное содержание в рационе источников редуцирующих сахаров обеспечивают хорошее усвоение незаменимых аминокислот.

**Деминерализующие факторы** (снижающие усвоение минеральных веществ). К ним относят щавелевую кислоту и ее соли (оксалаты), фитин (инозитолгексафосфорная кислота), танины, некоторые балластные вещества, серосодержащие соединения крестоцветных культур и др.

Наиболее изучена в этом плане *щавелевая кислота*. Продукты с высокой концентрацией щавелевой кислоты способны резко снижать утилизацию кальция путем образования нерастворимых в воде солей. Такое взаимодействие может служить причиной тяжелых отравлений за счет абсорбции кальция в тонком кишечнике.

Смертельная доза для собаки составляет 1 г щавелевой кислоты на 1 кг массы. Содержание ее в корме кур на уровне 2 % может привести к их гибели. Летальная доза щавелевой кислоты для взрослых людей колеблется в пределах 5–150 г и зависит от ряда факторов. Установлено, что интоксикация щавелевой кислотой проявляется в большей степени на фоне дефицита витамина D. Известны случаи смертельных отравлений людей как от самой щавелевой кислоты, так и от избыточного потребления продуктов, содержащих ее в больших количествах.

Высокое содержание щавелевой кислоты отмечено в овощах, в среднем, мг/100 г: шпинат — 1000; портулак — 1300; ревень — 800; щавель — 500; красная свекла — 275. В остальных овощах и фруктах щавелевая кислота содержится в незначительных количествах. Отмечено, что ее способность связывать кальций зависит от пропорции содержания в продукте кальция и оксалатов.

*Фитин* благодаря своему химическому строению легко образует труднорастворимые комплексы с ионами кальция, магния, железа, цинка и меди. Этим объясняется его деминерализующий эффект — способность уменьшать абсорбцию металлов в кишечнике. Достаточно большое количество фитина содержится в злаковых и бобовых: в пшенице, фасоли, горохе, кукурузе — около 400 мг/100 г, причем основная часть — в наружном слое зерна. Высокий уровень в злаках не представляет особой опасности, так как содержащийся в зерне фермент способен расщеплять фитин. Полнота расщепления зависит от активности фермента, качества муки и технологии выпечки хлеба. Этот фермент работает при температуре до 70 °С, максимум его активности — при pH 5,0–5,5 и 55 °С. Хлеб, выпеченный из рафинированной муки, в отличие от обычной муки прак-

## Антипищевые вещества и возможные пути устранения их влияния

Ингибируемое пищевое вещество или фермент	Природный антипищевой фактор	Источники и условия действия	Пути устранения влияния
Ферменты: трипсин, химотрипсин, $\alpha$ -амилаза	Соответствующие антиферменты	Бобовые, белок куриного яйца, пшеница, другие злаки — при употреблении в сыром виде	Тепловая обработка
Аминокислоты: лизин, триптофан и др.	Редуцирующие углеводы	Продукты, содержащие оба вида нутриентов, подвергшихся совместной тепловой обработке	Рациональное сочетание продуктов; щадящая тепловая обработка
триптофан	Лейцин	Пшеница — при его избыточном потреблении	Умеренное потребление пшеницы
Витамины: аскорбиновая кислота	Аскорбатоксидаза, полифенолоксидазы, пероксидазы	Огурцы, капуста, тыква, кабачки, петрушка (листья и корень), крестоцветные, лук зеленый, хрен, морковь, яблоки, некоторые другие овощи и фрукты — при нарезании	Использование в целом виде, бланширование до нарезания
Хлорофилл	Биофлавоноиды, ортодифенолы	Карповые и другие виды рыб — при недостаточной тепловой обработке	Тепловая обработка
ниацин	Окситиамин	Источники веществ с Р-витамином действием: кофе, чай — при избыточном потреблении	Ограничение потребления
биотин	Индоллилуксузная кислота, ацетилпиримидин	Кислые ягоды, фрукты — при длительном нагревании	Щадящая тепловая обработка
ретинол	Авидин	Кукуруза — при одностороннем питании	Смешанное питание
кальциферол	Длительно нагреваемые жиры, гидрогенизированные жиры	Яичный белок — при употреблении в сыром виде	Тепловая обработка
	Недостаточно идентифицированные вещества	Пищевые жиры	Щадящая тепловая обработка жиров; дозированное потребление маргарина
		Соя — при недостаточной тепловой обработке	Тепловая обработка



токоферол	Полиненасыщенные жирные кислоты Неидентифицированные вещества	Растительные масла — при избыточном потреблении Фасоль, соя — при недостаточной тепловой обработке	Потребление в пределах рекомендованных норм Тепловая обработка
Минеральные вещества: кальций, магний, некоторые другие катионы	Щавелевая кислота Фитин	Щавель, шпинат, ревен, инжир, черника, картофель — при избыточном потреблении Бобовые, некоторые крупы, отруби — при недостаточной тепловой обработке Черный хлеб — при избыточном потреблении	Увеличение потребления источников усвояемого кальция и других катионов Тепловая обработка
кальций, магний, натрий кальций	Кофеин Избыток фосфора	Кофе — при избыточном потреблении Большинство продуктов массового потребления	Потребление в пределах рекомендованной нормы Умеренное потребление
железо	Балластные вещества	Отруби, черный хлеб, многие крупы, овощи, плоды — при избыточном потреблении	Ежедневное потребление молока, молочных продуктов, творога, сыров
йод	Дубильные вещества Серосодержащие соединения (зобогены или струмогены)	Чай — при избыточном потреблении Капуста (белокочанная, цветная, кольраби), турнепс, редис, некоторые бобовые, арахис — при избыточном потреблении	Увеличение потребления источников усвояемого железа, а также аскорбиновой кислоты, кальция, фосфора Умеренное потребление Ограниченное потребление в условиях недостатка йода в пище

тически не содержит фитина. В хлебе из ржаной муки его мало благодаря высокой активности фитазы. Отмечено, что декальцинирующий эффект фитина тем выше, чем меньше соотношение кальция и фосфора в продукте и ниже обеспеченность организма витамином D.

Установлено, что усвояемость железа снижается в присутствии *дубильных веществ чая*, поскольку они образуют с ним хелатные соединения, которые не всасываются в тонком кишечнике. Такое воздействие дубильных веществ не распространяется на гемовое железо мяса, рыбы и яичного желтка. Неблагоприятное влияние дубильных и балластных соединений на усвояемость железа тормозится аскорбиновой кислотой, цистеином, кальцием, фосфором, что указывает на необходимость их совместного использования в рационе. *Кофеин*, содержащийся в кофе, активизирует выделение из организма кальция, магния, натрия, ряда других элементов, увеличивая тем самым потребность в них. Показано ингибирующее действие *серосодержащих соединений* на усвоение йода.

Имеющиеся сведения об антипищевых веществах и возможных путях устранения их влияния представлены в табл. 26.

### **3.4. КОМПОНЕНТЫ ПРИРОДНОЙ ПИЩИ, НЕБЛАГОПРИЯТНО ВЛИЯЮЩИЕ НА ОРГАНИЗМ**

В продовольственном сырье и пищевых продуктах содержатся природные соединения, избыточное поступление которых может отрицательно влиять на здоровье человека.

*Лектины* — группа гликопротеиновых веществ, содержащихся в бобовых, арахисе, проростках растений, икре рыб. Обладают способностью повышать проницаемость стенок кишечника для чужеродных веществ, нарушают всасывание нутриентов, вызывают склеивание эритроцитов (агглютинацию), оказывают ряд других неблагоприятных воздействий.

*Цианогенные гликозиды*. Токсическим компонентом цианогенных гликозидов является цианид (HCN), присутствующий в них в форме цианогидрина, где связан с альдегидом или кетоном. Цианогидрин находится в соединении с сахаром, отсюда название: «цианогенные гликозиды». В процессе приготовления пищи или при длительном ее хранении образуются специфические ферменты, отделяющие цианогидрин от молекул сахара и расщепляющие его до цианида, альдегида или кетона.

Из представителей цианогенных гликозидов в растениях целесообразно отметить лимарин, содержащийся в белой фасоли, и амигдалин — в косточках персиков, абрикосов, других фруктов.

В картофеле, при определенных условиях созревания и хранения, образуются в большом количестве токсичные гликоалкалоиды — соланин и чаконин, накопление которых в клубне приводит к его позеленению. Эти соединения обладают

антихолинэстеразной активностью. Употребление в пищу таких клубней нежелательно. Соланин и чаконин могут содержаться в баклажанах, помидорах, табаке.

В настоящем разделе приведены лишь некоторые компоненты природной пищи, способные оказывать неблагоприятное действие на организм. Вместе с тем эти данные свидетельствуют о необходимости их учета при составлении рационов для здорового и больного человека.

### **3.5. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ХИМИЧЕСКИМИ ЭЛЕМЕНТАМИ**

Химические элементы широко распространены в природе, они могут попадать в пищевые продукты, например, из почвы, атмосферного воздуха, подземных и поверхностных вод, сельскохозяйственного сырья, а через пищу — в организм человека.

Большинство химических элементов жизненно необходимы человеку, при этом для одних установлена определенная роль в организме, для других эту роль еще предстоит определить.

Следует отметить, что микро- и макроэлементы проявляют биохимическое и физиологическое действие только в определенных дозах. В больших количествах они обладают токсическим влиянием на организм. Так, например, известны высокотоксичные свойства мышьяка, однако в небольших количествах он стимулирует процессы кроветворения. Для некоторых химических элементов установлена предельно допустимая концентрация (ПДК).

Причинами загрязнения пищевых продуктов химическими элементами являются: отходы промышленных предприятий, выхлопные газы автотранспорта, неконтролируемое применение химических удобрений, разработка полезных ископаемых. Химические элементы накапливаются в растительном и животном сырье, что обуславливает их высокое содержание в продовольственном сырье и пищевых продуктах.

Согласно решению Объединенной комиссии ФАО/ВОЗ по Пищевому кодексу, в число компонентов, содержание которых контролируется при международной торговле продуктами питания, включено восемь химических элементов — это ртуть, кадмий, свинец, мышьяк, медь, цинк, железо, стронций. Список этих элементов в настоящее время дополняется.

В России медико-биологическими требованиями определены критерии безопасности для следующих токсических веществ: ртуть, кадмий, свинец, мышьяк, железо, олово.

#### **3.5.1. Токсиколого-гигиеническая характеристика химических элементов**

**Свинец.** Один из самых распространенных и опасных токсикантов. В земной коре содержится в незначительных количествах. Вместе с тем мировое про-

изводство свинца составляет более  $3,5 \cdot 10^6$  т в год, и только в атмосферу поступает в переработанном и мелкодисперсном состоянии  $4,5 \cdot 10^5$  т свинца в год.

Среднее содержание свинца в продуктах питания — 0,2 мг/кг, по отдельным группам продуктов, мг/кг (в скобках — среднее содержание): фрукты — 0,01–0,60 (0,10); овощи — 0,02–1,60 (0,19); крупы — 0,03–3,00 (0,21); хлебобулочные изделия — 0,03–0,82 (0,16); мясо и рыба — 0,01–0,78 (0,16); молоко — 0,01–0,10 (0,027).

Свинец сравнительно быстро накапливается в почве и крайне медленно из нее выводится: период полужизни свинца — до нескольких тысяч лет. Следует отметить активное накопление свинца в растениях и мясе сельскохозяйственных животных вблизи промышленных центров, крупных автомагистралей. Взрослый человек получает ежедневно с пищей 0,1–0,5 мг свинца, с водой — около 0,02 мг. Общее его содержание в организме составляет 120 мг. В организме взрослого человека усваивается в среднем 10 % поступившего свинца, у детей — 30–40 %. Из крови свинец поступает в мягкие ткани и кости, где депонируется в виде трифосфата. 90 % поступившего свинца выводится из организма с фекалиями, остальное с мочой и другими биологическими жидкостями. Биологический период полувыведения свинца из мягких тканей и органов составляет около 20 дней, из костей — до 20 лет.

Механизм токсического действия свинца определяется по двум основным направлениям:

- блокада функциональных SH-групп белков, что приводит к ингибированию многих жизненно важных ферментов. Наиболее ранний признак свинцовой интоксикации (сатурнизма) — снижение активности гидратазы  $\delta$ -аминолевулиновой кислоты — фермента, катализирующего процесс формирования протобилиногена и гемсинтетазы;
- проникновение свинца в нервные и мышечные клетки, образование лактата свинца путем взаимодействия с молочной кислотой, затем фосфатов свинца, которые создают клеточный барьер для проникновения в нервные и мышечные клетки ионов кальция. Развивающиеся на основе этого парезы, параличи служат признаками свинцовой интоксикации.

Основными мишенями при воздействии свинца являются кроветворная, нервная, пищеварительная системы и почки. Отмечено отрицательное влияние на половую функцию организма (угнетение активности стероидных гормонов, гонадотропной активности, нарушение сперматогенеза и др.).

Дефицит в рационе кальция, железа, пектинов, белков или повышенное поступление кальциферола увеличивают усвоение свинца, а следовательно, его токсичность, что необходимо учитывать при организации диетического и лечебно-профилактического питания.

По данным ФАО, допустимая суточная доза (ДСД) свинца составляет около 0,007 мг/кг массы тела, ПДК в питьевой воде — 0,05 мг/л.

Мероприятия по профилактике загрязнения свинцом пищевых продуктов должны включать государственный и ведомственный контроль за промышленными выбросами свинца в атмосферу, водоемы, почву. Необходимо снизить или полностью исключить применение тетраэтилсвинца в бензине, свинцовых стабилизаторах, изделиях из поливинилхлорида, красителях, упаковочных материалах. Немаловажное значение имеет гигиенический контроль за использованием луженой пищевой посуды, а также глазурированной керамической посуды, недоброкачественное изготовление которых ведет к загрязнению пищевых продуктов свинцом.

**Кадмий.** В природе в чистом виде не встречается, это сопутствующий продукт при рафинировании цинка и меди. Земная кора содержит около 50 мкг/кг кадмия, морская вода — 0,3 мкг/кг.

Кадмий широко применяется в различных отраслях промышленности в качестве компонента защитных гальванических покрытий при производстве пластмасс, полупроводников. В некоторых странах соли кадмия используются в ветеринарии как антигельминтные и антисептические препараты. Фосфатные удобрения и навоз также содержат кадмий.

Все это определяет основные пути загрязнения окружающей среды, а следовательно, продовольственного сырья и пищевых продуктов. В нормальных геохимических регионах с относительно чистой экологией содержание кадмия в растительных продуктах составляет, мкг/кг: зерновые — 28–95; горох — 15–19; фасоль — 5–12; картофель — 12–50; капуста — 2–26; помидоры — 10–30; салат — 17–23; фрукты — 9–42; масло растительное — 10–50; сахар — 5–31; грибы — 100–500. В продуктах животного происхождения, в среднем, мкг/кг: молоко — 2,4; творог — 6; яйца — 23–250.

Установлено, что примерно 80 % кадмия поступает в организм человека с пищей, 20 % — через легкие из атмосферы и при курении.

С рационом взрослый человек получает в сутки до 150 и более мкг кадмия на 1 кг массы тела. В одной сигарете содержится 1,5–2,0 мкг кадмия, поэтому его уровень в крови и почках у курящих в 1,5–2,0 раза выше по сравнению с некурящими.

92–94 % кадмия, попавшего в организм с пищей, выводится с мочой, калом и желчью. Остальная часть находится в органах и тканях в ионной форме или в комплексе с низкомолекулярным белком — металлотioneином. В виде этого соединения кадмий не токсичен, поэтому синтез металлотioneина является защитной реакцией организма при поступлении небольших количеств кадмия. Здоровый организм человека содержит около 50 мг кадмия. Интересно отметить, что в организме новорожденных он отсутствует и появляется к 10 месяцу жизни. Кадмий, как и свинец, не является необходимым элементом для организма млекопитающих.

Попадая в организм в больших дозах, кадмий проявляет сильные токсические свойства. Главной мишенью биологического действия являются почки.

Механизм токсического действия кадмия связан с блокадой сульфгидрильных групп белков. Кроме этого, он является антагонистом цинка, кобальта, селена, ингибируя активность ферментов, содержащих указанные металлы. Известна способность кадмия в больших дозах нарушать обмен железа и кальция. Все это приводит к возникновению широкого спектра заболеваний: гипертоническая болезнь, анемия, снижение иммунитета и др. Отмечены тератогенный, мутагенный и канцерогенный эффекты кадмия.

Допустимое суточное потребление (ДСП) кадмия составляет 70 мкг/сут., ДСД — 1 мкг/кг массы тела. ПДК кадмия в питьевой воде — 0,01 мг/л. Концентрация кадмия в сточных водах, попадающих в водоемы, не должна превышать 0,1 мг/л. Учитывая ДСП кадмия, его содержание в 1 кг суточного набора продуктов не должно превышать 30–35 мкг.

Важное значение в профилактике интоксикации кадмием имеет правильное питание: преобладание в рационе растительных белков, богатое содержание серосодержащих аминокислот, аскорбиновой кислоты, железа, цинка, меди, селена, кальция. Необходимо профилактическое УФ-облучение в 1/8–1/4 биодоз. Целесообразно исключить из рациона продукты, богатые кадмием. Белки молока способствуют накоплению кадмия в организме и проявлению его токсических свойств.

При определении кадмия в пищевых продуктах необходимо учитывать его способность испаряться при температуре 500 °С в условиях озонения. Поэтому минерализацию проводят в серной кислоте с добавлением перекиси водорода. В качестве основного метода используют атомно-адсорбционную спектрофотометрию. Перспективным направлением является полярографический анализ.

**Мышьяк.** Природный мышьяк находится в элементном состоянии, в виде арсенидов и арсеносульфидов тяжелых металлов. Содержится во всех объектах биосферы: морской воде — около 5 мкг/кг, земной коре — 2 мг/кг, рыбах и ракообразных — в наибольших количествах. Фоновый уровень мышьяка в продуктах питания из нормальных геохимических регионов составляет в среднем 0,5–1 мг/кг: в овощах и фруктах — 0,01–0,2; зерновых — 0,006–1,2; говядине и свинине — 0,005–0,05; яйцах — 0,003–0,03; коровьем молоке и кисломолочных продуктах — 0,005–0,01; твороге — 0,003–0,03 мг/кг. Высокая концентрация мышьяка, как и других химических элементов, отмечается в печени, пищевых гидробионтах, в частности морских. В организме человека обнаруживается около 1,8 мг мышьяка.

По данным экспертов ФАО/ВОЗ, суточное поступление мышьяка в организм взрослого человека составляет в среднем 0,05–0,42 мг (т. е. около 0,007 мг/кг массы тела), и может достигать 1 мг в зависимости от его содержания в потребляемых продуктах питания и проникновения из других объектов окружающей среды. ФАО/ВОЗ установила ДСД мышьяка 0,05 мг/кг массы тела, что составляет для взрослого человека около 3 мг/сут.

Мышьяк, в зависимости от дозы, может вызывать острое и хроническое отравление. Хроническая интоксикация возникает при длительном употреблении питьевой воды с содержанием мышьяка 0,3–2,2 мг/л. Разовая доза в 30 мг смертельна для человека. Механизм токсического действия мышьяка связан с блокированием тиоловых групп ферментов, контролирующих тканевое дыхание, деление клеток, другие жизненно важные функции. Специфическими симптомами интоксикации считают утолщение рогового слоя кожи ладоней и подошв. Неорганические соединения мышьяка более токсичны, чем органические. После ртути мышьяк является вторым по токсичности контаминантом пищевых продуктов. Соединения мышьяка хорошо всасываются в пищевом тракте. 90 % поступившего в организм мышьяка выделяется с мочой. Биологическая ПДК мышьяка в моче равна 1 мг/л, а концентрация 2–4 мг/л свидетельствует об интоксикации. В организме он накапливается в эктодермальных тканях — волосах, ногтях, коже, что учитывается при биологическом мониторинге. Биологический период полужизни мышьяка в организме — 30–60 часов. Необходимость мышьяка для жизнедеятельности организма человека не доказана, за исключением его стимулирующего действия на процесс кроветворения. Терапевтические свойства мышьяка известны более 2000 лет.

Загрязнение продуктов питания мышьяком обусловлено его использованием в сельском хозяйстве в качестве родентицидов, инсектицидов, фунгицидов, древесных консервантов, стерилизатора почвы. Мышьяк находит применение в производстве полупроводников, стекла, красителей.

Бесконтрольное использование мышьяка и его соединений приводит к его накоплению в продовольственном сырье и пищевых продуктах, что обуславливает риск возможных интоксикаций и определяет пути профилактики.

**Ртуть.** Один из самых опасных и высокотоксичных элементов, способный накапливаться в организме растений, животных и человека. В природе ртуть находится в трех окисленных состояниях: металлическая —  $\text{Hg}(0)$ ; одновалентный ион, состоящий из двух ядер, соединенных ковалентной связью, —  $(\text{Hg}-\text{Hg})^{2+}$ ; двухвалентный ион —  $\text{Hg}^{2+}$ .

Благодаря своим физико-химическим свойствам — растворимости, летучести — ртуть и ее соединения широко распространены в природе. В земной коре ее содержание составляет 500 мкг/кг, морской воде — около 0,03 мкг/кг. В организме взрослого человека — около 13 мг, однако необходимость ее для процессов жизнедеятельности не доказана.

Распределение и миграция ртути в окружающей среде осуществляются в виде круговорота двух типов:

- перенос паров элементной ртути от наземных источников в мировой океан;
- циркуляция соединений ртути, образуемых в процессе жизнедеятельности бактерий.



Загрязнение пищевых продуктов ртутью может происходить в результате:

- естественного процесса испарения из земной коры в количестве 25–125 тыс. т ежегодно;
- использования ртути в народном хозяйстве — производство хлора и щелочей, амальгамная металлургия, электротехническая промышленность, медицина и стоматология, сельское хозяйство, например, применение каломели ( $\text{HgCl}_2$ ) в качестве антисептика, раствора сулемы ( $\text{HgCl}_2$ ) — для дезинфекции, ртутной серной мази — при кожных заболеваниях, фунгицидов (алкилированные соединения ртути) — для протравливания семян.

Второй тип круговорота, связанный с метилированием неорганической ртути, является наиболее опасным, поскольку приводит к образованию метилртути, диметилртути, других высокотоксичных соединений, поступающих в пищевые цепочки. Метилирование ртути осуществляют аэробные и анаэробные микробы, а также микромицеты, обитающие в почве, в верхнем слое донных отложений водоемов. Предполагают, что метилирование ртути микроорганизмами может осуществляться при определенных условиях в кишечнике животных и человека.

Фоновое содержание ртути в съедобных частях сельскохозяйственных растений обычно составляет от 2 до 20 мкг/кг, редко 50–200 мкг/кг. Среднее содержание, мкг/кг: в овощах — 3–59, фруктах — 10–124, бобовых — 8–16, зерновых — 10–103. Наибольшая концентрация ртути обнаружена в шляпочных грибах — 6–447 мкг/кг, в перезрелых — до 2000 мкг/кг. В отличие от растений, в грибах может синтезироваться метилртуть.

Фоновое содержание в продуктах животноводства составляет, мкг/кг: мясо — 6–20, печень — 20–35, почки — 20–70, молоко — 2–12, масло из коровьего молока — 2–5, яйца — 2–15. С увеличением количества ртути в корме и питьевой воде ее концентрация в органах и тканях существенно возрастает.

Мясо рыбы отличается наибольшей концентрацией ртути и ее соединений, которые активно аккумулируются в организме из воды и корма, содержащих другие гидробионты, богатые ртутью. В мясе хищных пресноводных рыб уровень ртути составляет 107–509 мкг/кг, нехищных — 79–200 мкг/кг, океанских — 300–600 мкг/кг. Организм рыб способен синтезировать метилртуть, которая накапливается в печени при достаточном содержании в корме цианкобаламина (витамина  $\text{B}_{12}$ ). У некоторых видов рыб в мышцах содержится белок металлотионеин, с которым ртуть и другие металлы образуют комплексные соединения и накапливаются в организме. У таких рыб содержание ртути достигает 500–20000 мкг/кг (рыба-сабля) или 5000–14000 мкг/кг (тихоокеанский марлин). При загрязнении рек, морей и океанов ртутью ее уровень в гидробионтах намного увеличивается и становится опасным для здоровья человека.

При варке рыбы и мяса концентрация ртути в них снижается, при аналогичной обработке грибов — остается без изменений. Это различие объясняется

тем, что в грибах ртуть связана с аминогруппами азотсодержащих соединений, в рыбе и мясе — с серосодержащими аминокислотами.

Токсичность ртути зависит от вида ее соединений, которые по-разному всасываются, метаболизируются и выводятся из организма. Наиболее токсичны алкилртутные соединения с короткой цепью — метилртуть и этилртуть. Резорбция неорганических соединений в пищеварительном канале составляет 2–15 %, органических — 50–95 %. Неорганические соединения выделяются преимущественно с мочой, органические — с желчью и калом. Период полувыведения из организма неорганических соединений — 40 суток, органических — 76.

Механизм токсического действия ртути связывают с ее взаимодействием с SH-группами белков. Блокируя их, ртуть изменяет свойства или инактивирует ряд жизненно важных ферментов. Неорганические соединения ртути нарушают обмен аскорбиновой кислоты, пиридоксина, кальция, меди, цинка, селена; органические — обмен белков, цистеина, аскорбиновой кислоты, токоферолов, железа, меди, марганца, селена. Клиническая картина хронического отравления организма небольшими дозами ртути получила название микромеркуриализма.

Защитным эффектом при воздействии ртути на организм человека обладают цинк и особенно селен. Предполагают, что защитное действие селена обусловлено образованием нетоксичного селенортутного комплекса за счет деметилирования ртути. Токсичность неорганических соединений ртути снижают аскорбиновая кислота и медь при их повышенном поступлении в организм, органических — протеины, цистин, токоферолы. Избыточное потребление с пищей пиридоксина усиливает токсичность ртути.

Безопасным уровнем содержания ртути в крови считают 50–100 мкг/л, в волосах — 30–40 мкг/г, моче — 5–10 мкг/сут. Человек получает с суточным рационом 0,045–0,060 мг ртути, что примерно соответствует рекомендуемой ФАО/ВОЗ по ДСП — 0,05 мг. В России ПДК ртути в водопроводной воде, идущей для приготовления пищи, принят 0,005 мг/л, международный стандарт — 0,01 мг/л (ВОЗ, 1974).

**Медь.** Содержание в земной коре составляет 4,5 мг/кг, морской воде — 1–25 мкг/кг, в организме взрослого человека — около 100 мг.

Медь, в отличие от ртути и мышьяка, принимает активное участие в процессах жизнедеятельности, входя в состав ряда ферментных систем. Суточная потребность — 4–5 мг. Дефицит меди приводит к анемии, недостаточности роста, ряду других заболеваний, в отдельных случаях — к смертельному исходу.

В организме присутствуют механизмы биотрансформации меди. При длительном воздействии высоких доз меди наступает «поломка» механизмов адаптации, переходящая в интоксикацию и специфическое заболевание. В этой связи является актуальной проблема охраны окружающей среды и пищевой продукции от загрязнения медью и ее соединениями. Основная опасность исходит от промышленных выбросов, передозировки инсектицидами, другими токсичны-

ми солями меди, потребления напитков, пищевых продуктов, соприкасающихся в процессе производства с медными деталями оборудования или медной тарой.

**Цинк.** Содержится в земной коре в количестве 65 мг/кг, морской воде — 9–21 мкг/кг, организме взрослого человека — 1,4–2,3 г.

Цинк как кофактор входит в состав около 80 ферментов, участвуя тем самым в многочисленных реакциях обмена веществ. Типичными симптомами недостаточности цинка являются замедление роста у детей, половой инфантилизм у подростков, нарушение вкуса (гипогезия) и обоняния (гипосмия) и др.

Суточная потребность в цинке взрослого человека составляет 15 мг, при беременности и лактации — 20–25 мг. Цинк, содержащийся в растительных продуктах, менее доступен для организма, поскольку фитин растений и овощей связывает цинк (10 % усвояемости). Цинк из продуктов животного происхождения усваивается на 40 %. Содержание цинка в пищевых продуктах составляет, мг/кг: мясо — 20–40, рыбопродукты — 15–30, устрицы — 60–1000, яйца — 15–20, фрукты и овощи — 5, картофель, морковь — около 10, орехи, зерновые — 25–30, мука высшего сорта — 5–8, молоко — 2–6 мг/л. В суточном рационе взрослого человека содержание цинка составляет 13–25 мг. Содержание цинка в воде в концентрации 40 мг/л безвредно для человека.

Цинк и его соединения малотоксичны. Вместе с тем возможны случаи интоксикации при нарушении использования пестицидов, небрежного терапевтического применения препаратов цинка. Признаками интоксикации являются тошнота, рвота, боль в животе, диарея. Отмечено, что цинк в присутствии сопутствующих мышьяка, кадмия, марганца, свинца в воздухе на цинковых предприятиях вызывает у рабочих «металлургическую» лихорадку.

Известны случаи отравления пищей или напитками, хранившимися в железной оцинкованной посуде. Такие продукты содержали 200–600 мг/кг и более цинка. В этой связи приготовление и хранение пищевых продуктов в оцинкованной посуде запрещено. ПДК цинка в питьевой воде — 5 мг/л, для водоемов рыбохозяйственного назначения — 0,01 мг/л.

**Олово.** Необходимость олова для организма человека не доказана. Вместе с тем пищевые продукты содержат этот элемент до 1–2 мг/кг, организм взрослого человека — около 17 мг олова, что указывает на возможность его участия в обменных процессах.

Количество олова в земной коре относительно невелико. При поступлении олова с пищей всасывается около 1 %. Олово выводится из организма с мочой и желчью.

Неорганические соединения олова малотоксичны, органические — более токсичны, находят применение в сельском хозяйстве в качестве фунгицидов, в химической промышленности — как стабилизаторы поливинилхлоридных полимеров. Основным источником загрязнения пищевых продуктов оловом являются консервные банки, фляги, железные и медные кухонные котлы, другая тара

и оборудование, которые изготавливаются с применением лужения и гальванизации. Активность перехода олова в пищевой продукт возрастает при температуре хранения выше 20 °С, высоком содержании в продукте органических кислот, нитратов и окислителей, которые усиливают растворимость олова.

Опасность отравления оловом увеличивается при постоянном присутствии его спутника — свинца. Не исключено взаимодействие олова с отдельными веществами пищи и образование более токсичных органических соединений. Повышенная концентрация олова в продуктах придает им неприятный металлический привкус, изменяет цвет. Имеются данные, что токсичная доза олова при его однократном поступлении — 5–7 мг/кг массы тела, т. е. 300–500 мг. Отравление оловом может вызвать признаки острого гастрита (тошнота, рвота и др.), отрицательно влияет на активность пищеварительных ферментов.

Действенными мерами предупреждения загрязнения пищи оловом являются: покрытие внутренней поверхности тары и оборудования стойким, гигиенически безопасным лаком или полимерным материалом; соблюдение сроков хранения баночных консервов, особенно продуктов детского питания; использование для некоторых консервов (в зависимости от рецептуры и физико-химических свойств) стеклянной тары.

**Железо.** Занимает четвертое место среди наиболее распространенных в земной коре элементов (5 % земной коры по массе).

Этот элемент необходим для жизнедеятельности как растительного, так и животного организма. У растений дефицит железа проявляется в желтизне листьев и называется хлорозом, у человека вызывает железодефицитную анемию, поскольку двухвалентное железо — кофактор в гемсодержащих ферментах, участвует в образовании гемоглобина. Железо выполняет целый ряд других жизненно важных функций: перенос кислорода, образование эритроцитов, обеспечивает активность негемовых ферментов — альдолазы, триптофаноксигеназы и т. д.

В организме взрослого человека содержится около 4,5 г железа. Содержание этого элемента в пищевых продуктах колеблется в пределах 0,07–4 мг/100 г. Основным источником железа в питании являются печень, почки, бобовые культуры (6–20 мг/100 г). Потребность взрослого человека в железе составляет около 14 мг/сут., у женщин в период беременности и лактации она возрастает.

Железо из мясных продуктов усваивается организмом на 30 %, из растений — 10 %. Последнее объясняется тем, что растительные продукты содержат фосфаты и фитин, образующие с железом труднорастворимые соли, что препятствует его усвояемости. Чай также снижает усвояемость железа в результате связывания его с дубильными веществами в труднорастворимый комплекс.

Несмотря на активное участие железа в обмене веществ, этот элемент может оказывать токсическое действие при поступлении в организм в больших количествах. Так, у детей после случайного приема 0,5 г железа или 2,5 г сульфата

**Допустимые уровни содержания химических элементов  
в продовольственном сырье и пищевых продуктах, мг/кг, не более**

Группы продуктов	Токсические элементы					
	Свинец	Кадмий	Мышьяк	Ртуть	Медь	Цинк
1	2	3	4	5	6	7
<b>Мясо и продукты его переработки</b>						
Колбасы и кулинарные изделия из мяса и птицы в стеклянной, алюминиевой и цельноотянутой жестяной таре	0,5 (0,3)	0,05 (0,03)	0,1	0,03 (0,02)	5,0	70,0 (50)
В скобках — для специализированных продуктов питания						
Консервы из мяса и птицы в сборной жестяной таре	1,0	0,1	0,1	0,03	5,0	70,0
Дополнительно: олово — 200,0						
Субпродукты с/х животных и птиц	0,6	0,3	1,0	0,1	20,0	100,0
Почки и продукты их переработки	1,0	1,0	1,0	0,2	20,0	100,0
Яйца	0,3	0,01	0,1	0,02	3,0	50,0
Яичный порошок	3,0	0,1	0,5	0,1	15,0	200,0
<b>Молоко и продукты его переработки</b>						
Молоко и кисломолочные изделия	0,1 (0,05)	0,03 (0,02)	0,05	0,005	1,0	5,0
В скобках — для сырья, предназначенного для детских и диетических продуктов						
Молоко сгущенное, стерилизованное в банках	0,3	0,1	0,15	0,015	3,0	15,0
Дополнительно: олово — 200,0						
Молоко и молочные изделия сухие	0,1* (0,05*)	0,03*	0,05*	0,005*	1,0*	5,0*
В скобках — для детского питания * В пересчете на исходный продукт						
Сыры и творожные изделия	0,3	0,2	0,2	0,02	4,0	50,0
<b>Рыба, рыбные и другие продукты моря</b>						
Рыба свежая, охлажденная и мороженая:						
пресноводная хищная	1,0	0,2	1,0	0,3	10,0	40,0
морская	1,0	0,2	5,0	0,4	10,0	40,0
тунцовые	2,0	0,2	5,0	0,7	10,0	40,0
Рыба консервированная в стеклянной, алюминиевой, цельноотянутой и сборной жестяной таре:						
пресноводная	1,0	0,2	1,0	0,3	10,0	40,0
морская	1,0	0,2	5,0	0,4	10,0	40,0
тунцовые	2,0	0,2	5,0	0,7	10,0	40,0
Дополнительно: олово — 200,0						

1	2	3	4	5	6	7
Кулинарные изделия из рыбы	см. Рыба свежая...					
Моллюски и ракообразные	10,0	2,0	2,0	0,2	30,0	200,0
<b>Хлебобулочные и мукомольно-крупяные изделия</b>						
Зерновые	0,5 (0,3)	0,1 (0,03)	0,2	0,03	10,0	50,0
В скобках — для продуктов детского и диетического питания						
Зернобобовые	0,5	0,1	0,3	0,02	10,0	50,0
Гречиха	0,5	0,04	0,3	0,02	15,0	50,0
Крупы	0,5	0,04	0,3	0,02	15,0	50,0
Мука	0,5 (0,3)	0,1 (0,03)	0,2	0,02	10,0	50,0
В скобках — для продуктов детского и диетического питания						
Хлеб	0,3	0,05	0,1	0,01	5,0	25,0
Бараночные и сухарные изделия	0,5	0,1	0,2	0,02	10,0	30,0
<b>Сахар и кондитерские изделия</b>						
Сахар-песок	1,0	0,05	0,5	0,01	1,0	3,0
Орехи: миндаль, грецкий, земляной, серый калифорнийский, pekan, фисташки	0,5	0,1	0,3	0,05	15,0	100,0
Семена: подсолнечника, сои, хлопчатника, кукурузы, горчицы, рапса, арахиса — как сырья для производства масел, халвы, жмыха пищевого, пищевых концентратов	1,0*	—	—	—	—	—
* Только для подсолнечника						
Конфеты и подобные изделия	1,0	0,1	0,5	0,01	15,0	30,0
Какао, какао-порошок, шоколад	1,0	0,5	1,0	0,1	50,0	70,0
Печенье	5,0	0,1	0,3	0,02	10,0	30,0
Кофе	1,0	0,05	1,0	0,02	—	—
<b>Фруктовоовощная продукция</b>						
Свежие и свежемороженые:						
овощи и картофель	0,5	0,03	0,2	0,02	5,0	10,0
фрукты, виноград, ягоды	0,4	0,03	0,2	0,02	5,0	10,0
грибы	0,5	0,1	0,5	0,05	10,0	20,0
Сушеные и консервированные:						
овощи и картофель	0,5*	0,03	0,2	0,02	5,0	10,0
фрукты и ягоды	0,4*	0,03	0,2	0,02	5,0	10,0
* В пересчете на исходные продукты						
грибы	0,5*	0,1*	0,5*	0,05*	10,0*	20,0*
* В пересчете на исходный продукт						

1	2	3	4	5	6	7
специи и пряности	5,0	0,2	5,0	—	—	—
чай	10,0	1,0	1,0	0,1	100,0	—
Консервы овощные, фрукто- вые и ягодные, соки в сборной жестяной таре	1,0	0,05	0,2	0,02	5,0	10,0
		Дополнительно: олово — 200,0				
Консервы фруктовые и ягодные, соки в стеклянной, алюминиевой и цельнотянутой жестяной таре	0,4	0,03	0,2	0,02	5,0	10,0
		Для овощных: свинец — 0,5				
Грибы консервированные в стеклянной таре	0,5	0,1	0,5	0,05	10,0	20,0
<b>Жировые продукты</b>						
Масло растительное	0,1	0,05	0,1	0,03	0,5	5,0
		Дополнительно: железо — 5,0				
Маргарины	0,1	0,05	0,1	0,05	1,0 (0,4**)	10,0
		Дополнительно: железо — 5,0 (1,5**)				
		** При хранении				
Масло из коровьего молока, жиры животные	0,1	0,03	0,1	0,03	0,5 (0,4**)	5,0
		Дополнительно: железо — 5,0 (1,5**)				
		** При хранении				
<b>Напитки и продукты брожения</b>						
Минеральные воды	0,1	0,01	0,1	0,005	1,0	5,0
Напитки на настоях и эссенциях	0,3	0,03	0,1	0,005	3,0	10,0
Пиво, вино, водка и другие спиртные напитки	0,3	0,03	0,2	0,005	5,0	10,0
		Дополнительно: железо — 15,0				
<b>Другие продукты</b>						
Изоляты и концентраты белка	1,0	0,1	1,0	0,03	30,0	—
Казеин	0,3	0,2	—	—	4,0	50,0
Пектин	1,0	0,1	0,5	0,1	10,0	30,0
Отруби пшеничные	1,0	0,1	0,2	0,03	20,0	130,0
Желатин	2,0	0,03	1,0	0,05	15,0	100,0
Крахмал	0,5	0,1	0,1	0,02	10,0	30,0
Соль поваренная	2,0	0,1	1,0	0,01	3,0	10,0
<b>Продукты для здоровых детей раннего возраста</b>						
Адаптированные молочные смеси	0,05	0,02	0,05	0,005	1,0	5,0
		(в восстановленном продукте)				
Молоко стерилизованное, кефир детский, творог детский	0,05	0,02	0,05	0,005	1,0	5,0



1	2	3	4	5	6	7
Мука для детского и диетического питания	0,3	0,03	0,2	0,02	10,0	50,0
	(допустимые колебания 10 %)					
Каша, включая сухие быстрорастворимые смеси (каши типа instant)	0,1	0,02	0,1	0,01	5,0	10,0
	(в восстановленном продукте)					
Фруктово-овощные консервы	0,3	0,02	0,02	0,01	5,0	10,0
Овоще-молочные и фруктово-овощные смеси	0,3	0,02	0,2	0,01	5,0	50,0
Мясные консервы	0,3	0,03	0,1	0,02	5,0	50,0
	Олово для консервов в сборной жестяной таре — не более 100,0					
Рыбные консервы	0,5	0,1	0,5	0,15	10,0	30,0
	Олово для консервов в сборной жестяной таре — не более 100,0					
<b>Специализированные продукты для лечебного питания детей</b>						
Продукты для детей с пищевой аллергией	0,05	0,02	0,05	0,05	—	—
	(в восстановленном продукте)					
Продукты для детей с непереносимостью лактозы и галактоземией, а также при заболеваниях, связанных с повышенной потребностью в различных пищевых веществах	0,05	0,02	0,05	0,05	—	—
Консервы мясные для детского питания	0,3	0,03	0,1	0,02	—	—
	Олово для консервов в сборной жестяной таре — не более 100,0					
Продукты для вскармливания недоношенных детей	0,05	0,02	0,05	0,005	—	—

железа наблюдали состояние шока. Широкое промышленное применение железа, распространение его в окружающей среде повышает вероятность хронической интоксикации. Загрязнение пищевых продуктов железом может происходить через сырье, при контакте с металлическим оборудованием и тарой, что определяет соответствующие меры профилактики.

В табл. 27 приводятся допустимые уровни содержания токсических элементов в пищевых продуктах и продовольственном сырье, определенные санитарными правилами и нормами (СанПиН 2.3.2.1087-01).

### 3.6. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВЕЩЕСТВАМИ И СОЕДИНЕНИЯМИ, ПРИМЕНЯЕМЫМИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

С целью повышения продуктивности сельскохозяйственных животных, профилактики заболеваний, сохранения доброкачественности кормов в живот-

новодстве широко применяются различные кормовые добавки, лекарственные и химические препараты: аминокислоты, минеральные вещества, ферменты, антибиотики, транквилизаторы, антибактериальные вещества, антиоксиданты, ароматизаторы, красители и др. Многие из них являются чужеродными для организма веществами, поэтому их остаточное содержание в мясе, молоке и жирах может отрицательно влиять на здоровье человека.

## АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА

**Антибиотики (АБ).** Относятся, наряду с сульфаниламидами и нитрофуранами, к антибактериальным веществам, которые интенсивно применяют в ветеринарии и животноводстве для ускорения откорма, профилактики и лечения эпизодических заболеваний, улучшения качества кормов, их сохранности и т. д.

АБ добавляют, как правило, в корм на уровне 50–200 г на 1 т. Около половины производимых в мире антибиотиков применяется в настоящее время в животноводстве. В нашей стране в начале 1990-х гг. для кормовых и ветеринарных целей использовалось 58 наименований препаратов.

АБ способны переходить в мясо, молоко животных, яйца птиц, другие продукты (табл. 28) и оказывать токсическое действие на организм человека. Положение усугубляется существованием R-плазмидной (внехромосомной) передачи лекарственной устойчивости как в организме людей, так и животных: R-фактор обладает способностью переносить от бактерии к бактерии устойчивость к множеству АБ сразу и, что особо опасно, делает возможным передачу резистентности от непатогенных бактерий к патогенным видам, например от *S. faecalis* к *S. aureus*, от *E. coli* к *Salmonella* или *Shigella*. Существование внехромосомной передачи лекарственной устойчивости (возможно, и других ее видов) может быть причиной снижения терапевтического эффекта АБ и возникновения заболеваний, связанных с инфекциями. По степени увеличения этой способности известные антибактериальные вещества можно расположить в следующем порядке:

- бацитрацин, флаомицин, виргиниомицин и родственные соединения;
- тилозин, другие макролиды, фураны, полимиксины;
- пенициллин, тетрациклины;
- ампициллин, цефалоспорины;
- сульфаниламиды, стрептомицин и другие аминогликозиды;
- флоамфеникол.

АБ, содержащиеся в пищевых продуктах в количествах, превышающих допустимые нормы, могут оказывать аллергическое действие. Наиболее сильными аллергенами являются пенициллин и тилозин. Следовательно, необходим эффективный контроль за применением АБ в ветеринарии и животноводстве, а также за их остаточным количеством в продуктах питания.

При оценке содержания АБ в корме, продовольственном сырье и пищевых продуктах недостаточно ориентироваться на общетоксикологические критерии,

## Содержание антибиотиков в продовольственном сырье и пищевых продуктах

Продукт	АБ	Способ введения животным	Концентрация, мкг на 1 кг или 1 л
Молоко коровье	Пенициллин	С кормом и водой	Следы – 131
		Внутривыменно	Следы – 12500
	Тетрациклин	Внутримышечно	0,7–6,6
		Так же	25–125
		Так же	20–1000
Молоко козье	Стрептомицин, линкомицин	Так же	470–3500
		Так же	45
	Хлорамфеникол	Так же	350
		Так же	Следы – 300
Сметана, творог	Пенициллин	Так же	0,7–6,6
		Так же	1000
Сыр, оболочка сыра	Натамицин	Замачивание	До 4,0*
		Замачивание	До 4,0*
Говядина, свинина, телятина	Хлорамфеникол	Внутримышечно	До 7000
		Внутримышечно	До 7000
Свинина	Пенициллин	С кормом и водой	До 12
		Так же	2100
Говядина	Стрептомицин	Так же	2100
		Так же	2100
Мясные продукты: бифштекс, колбасы, вареное мясо	Пенициллин	Внутримышечно	До 62
		Так же	До 62
Ткани и органы телят	Ампициллин	Внутримышечно	До 31
		Внутривенно	40
Печень и почки телят	Неомицин	Внутривенно	3500
		Внутримышечно	18700
Мясо кроликов	Ампициллин	Внутримышечно	18700
		Внутримышечно	18700
Мясо и органы птицы	Тетрациклин	Так же	25–5600
		Так же	25–5600
Колбасы сырокопченые и оболочки колбас	Натамицин	Замачивание	До 16*
		Замачивание	До 16*
Яйца	Тетрациклин	С водой и кормом	350–1150
		Так же	До 3000
	Хлорамфеникол	Так же	До 3000
		Так же	Следы – 550
	Ампициллин	С кормом и водой	30–70
		Так же	До 8000
Клопидол, никарбазин	С кормом и водой	30–70	
	Так же	До 8000	
Форель	Стрептомицины	Так же	До 8000
		Так же	До 8000
Яблоки	Окситетрациклин	Так же	До 2000
		Так же	До 2000
Яблоки	Натамицин	Погружение	До 40000
		Погружение	До 40000

\* В миллиграммах на 1 дм<sup>3</sup>.

поскольку оценка порога вредного действия АБ на организм затруднительна. Необходимо использовать новые гигиенические подходы нормирования:

- изучение сенсibiliзирующего действия на организм продуктов, загрязненных АБ или их метаболитами;
- определение качественного и количественного сдвига кишечного микробиоценоза;
- анализ обсемененности продуктов и кормов антибиотикорезистентной микрофлорой с множественной устойчивостью.

Допустимые уровни содержания антибиотиков в пищевых продуктах, ед./г, не более

Группа продуктов	Тетрацик- линовая группа	Гризин	Цинкбаци- трацин	Стреп- томицин	Пени- циллин	Низин
Мясо и птица свежие и охлажденные. Субпродукты и продукты их переработки	< 0,01	< 0,05	< 0,02			
Яйца и яйцепродукты	< 0,01			< 0,5		
Молоко и кисломолочные изделия, в том числе сухие молочные изделия; сыры и творожные изделия; масло коровье; казеин	< 0,01			< 0,5	< 0,01	
Молоко сгущенное	< 0,01			< 0,5	< 0,01	< 25

Важным и необходимым аспектом этой работы является внедрение (с установлением ГОСТов) современных методов испытания АБ с применением компьютеризированной газожидкостной хроматографии, иммунодефицитного анализа, радиоиммунологического определения и т. д. В настоящее время действует специальная инструкция по применению АБ при выращивании и откорме сельскохозяйственных животных.

Допустимые уровни содержания АБ в продуктах питания регламентируются медико-биологическими требованиями и санитарными нормами качества (табл. 29).

АБ могут быть природными компонентами в пищевых продуктах или попадать в них в результате технологических процессов, например, при созревании сыров. Эти АБ в небольших количествах полезны для человека, определяют в ряде случаев вкусовые и диетические свойства продукта.

**Сульфаниламиды (СА).** Оказывают антимикробное действие, менее эффективное, чем АБ, однако СА более доступны и дешевы для борьбы с инфекционными заболеваниями скота и птицы.

Концентрация СА в кормах достигает десятков миллиграммов на 1 кг. Они способны накапливаться в организме животных и птицы, загрязнять молоко, мясо, яйца, мед и продукты, изготовленные из них (табл. 30).

С целью снижения остаточного количества СА в сырье рекомендуют строго соблюдать сроки отмены СА, которые устанавливаются в зависимости от вида лекарства, способа его применения, вида животного и производимого продукта питания. Наиболее часто обнаруживаются следующие СА: сульфаметазин, сульфацинолксазолин, сульфадиметоксин, сульфаметозин.

В нашей стране содержание СА в продовольственном сырье и пищевых продуктах не регламентируется медико-биологическими требованиями и должно быть предметом изучения. В США допустимый уровень загрязнения мясных

## Содержание сульфаниламидов в продовольственном сырье и пищевых продуктах

Продукт	Препарат	Концентрация, мг/кг
Печень свиная	Сульфаметазин	0,2–8,7
Почки свиные	То же	0,05–4,5
Мясо свиное	— » —	0,05–1,6
Почки крупного рогатого скота	— » —	0,03–7,6
Мясо крупного рогатого скота	— » —	0,7–2,6
Бройлеры	Сульфахиноксазолин	0,01–1,0
Яйца	Сульфамидетоксин	До 3
	Сульфаметазин	50
	Сульфахиноксазолин	40
Молоко	Различные СА	Более 0,01
Мед	То же	Более 0,1

продуктов большинством препаратов из класса СА составляет менее 0,1 мг/кг, в молоке и молочных продуктах — 0,01 мг/кг. Остатки таких соединений, как сульфациназол и сульфаметазин, не разрешены.

**Нитрофураны (НФ).** Обладают бактерицидным и бактериостатическим действием. Наибольшую антимикробную активность проявляют 5-нитро-2-замещенные фураны, которые различаются по способу применения, длительности циркуляции в организме и т. д.

Отличительной чертой НФ является эффективность их действия в борьбе с инфекциями, устойчивыми к СА и АБ.

Накопление НФ в органах и тканях животных зависит от сроков отмены препаратов перед убоем, которые составляют от 5 до 20 дней. Увеличение такого срока особенно важно для кур-несушек.

Считают, что остатки этих лекарственных препаратов не должны содержаться в пище человека, поэтому допустимые концентрации НФ в пищевых продуктах отсутствуют. Вместе с тем имеющиеся данные свидетельствуют о возможной контаминации (табл. 31).

Ниже приводится характеристика некоторых лекарственных препаратов.

**Витамицин.** Товарные формы препарата: витамицин-0,5; витамицин-1; витамицин-5, содержащие соответственно 0,5; 1 и 5 мг активной части витамина А. В корма домашней птицы добавляют 0,3–0,5 кг на 1 т, для молодняка крупного рогатого скота — 1 кг на 1 т. Улучшает обменные процессы и повышает продуктивность за счет активизации синтеза ретинола и белка в печени.

**Бацитралин.** Активным компонентом является бацитрацин, относящийся к группе полипептидов. Его действие подобно пенициллину и направлено против грамположительных и грамотрицательных бактерий.

Механизм ростстимулирующего действия заключается в усилении биосинтетической деятельности антагонистической микрофлоры, что приводит к зна-

## Содержание нитрофуранов в пищевых продуктах

Продукт	Препарат	Концентрация, мкг/кг
Мясо:		
свиное	Фуразолидон	10–40
различных птиц	— » —	До 400
гусей	Нитрофуран	534–1207
Печень гусей	— » —	5–68
Кожа цыплят	Фуразолидон	0,5–3,5
Молоко	Нитрофуразол	0,5–5111
Молоко	Фуразолидон	0,5–570
Яйца	— » —	200–700

чительному увеличению общего содержания антибиотиков в кишечнике по сравнению с количеством, поступившим с кормом.

Товарные формы: бацихилин-10, бацихилин-20, бацихилин-30, содержащие в 1 г соответственно 10, 20, 30 мг бацитрина. Выводится из организма в течение одних суток, поэтому период выдержки перед убоем не имеет существенного значения.

*Кормогризин.* В состав входит антибиотик гризин, представляющий собой полипептид. Применяют кормогризин-5, кормогризин-10, кормогризин-40, в 1 г которых содержится соответственно 5, 10 и 40 мг гризина. В кормах цыплятам и утятам — 200–500 г/т, молодняку КРС — 400 г/т, пороссятам и молодняку овец — 300 г/т.

Выводится из организма в течение 5 дней. Период выдержки перед убоем скота и птицы должен составлять 6 дней.

*Фрадизин.* Активную часть составляет антибиотик тилозин, относящийся к группе макролидов. Товарные формы: фрадизин-5, фрадизин-10, содержащие в 1 г соответственно 5 и 10 мг тилозина. Применяют в качестве лечебно-профилактического средства из расчета 300–700 г на 1000 голов птицы. Перед убоем необходимо выдержать животных без препарата 6 дней.

В нашей стране применяются также **антибиотики тетрациклинового ряда**, входящие в состав кормовых добавок в качестве лечебно-профилактических средств: биовит-20, биовит-40 и биовит-80, содержащие соответственно 20, 40 и 80 мг хлортетрациклина; терравит Р — в 1 г 20 или 40 мг окситетрациклина; терравит К — в 1 г 60 или 80 мг окситетрациклина; терравит В — в 1 г 200 мг тетрациклина-основания или 350 мг окситетрациклина; биотетраформ-100 — в 1 г 70–80 мг хлортетрациклина и 20–25 мг тетрациклина-основания.

Рассмотренная группа антибиотиков наиболее стойкая, препараты необходимо исключать из рациона за 8–10 дней до убоя.

Наряду с рассмотренными выше лекарственными средствами в животноводстве применяются пестициды (для борьбы с болезнями животных). Пестициды

ды также могут загрязнять продукты животноводства через корм животных (см. раздел 3.7.1).

### ГОРМОНАЛЬНЫЕ ПРЕПАРАТЫ (ГП)

Используются в ветеринарии и животноводстве для стимуляции роста животных, улучшения усвояемости кормов, многоплодия, регламентации сроков беременности, ускорения полового созревания и т. д. Многие ГП обладают выраженной анаболической активностью, применяются в этой связи для откорма скота и птицы: полипептидные и белковые гормоны (инсулин, соматотропин и др.); производные аминокислот — тиреоидные гормоны; стероидные гормоны, их производные и аналоги.

Естественным следствием применения ГП в животноводстве явилась проблема загрязнения ими продовольственного сырья и пищевых продуктов. В табл. 32 представлены имеющиеся данные по содержанию ГП в пищевых продуктах.

С развитием науки были созданы синтетические ГП, которые по анаболическому действию эффективнее природных гормонов в 100 и более раз. Этот факт, а также дешевизна их синтеза определили интенсивное внедрение этих препаратов в практику животноводства. Это, например, диэтилстрильбэстрол, синэстрол, диенэстрол, гексэстрол и др. Однако в отличие от природных аналогов многие синтетические ГП оказались более устойчивыми, плохо метаболизируются и накапливаются в организме животных в больших количествах, мигрируя по пищевой цепочке в продукты питания. Кроме того, синтетические ГП стабильны при приготовлении пищи, способны вызывать нежелательный дисбаланс в обмене веществ и физиологических функциях организма человека. Применение гормональных препаратов и других биокатализаторов требует проведения тщательных гигиенических исследований по их токсикологии, накопления в клетках и тканях организма.

Таблица 32

#### Содержание гормональных препаратов в продовольственном сырье и пищевых продуктах

Продукт	Препарат	Концентрация, мкг/кг
Молоко	Эстрогены	1 и более
Мясо, почки, печень	Эстрогены	До 10
	Диэтилстрильбэстрол	0,05–5,00
	Гексэстрол	0,3–1,5
Готовые мясные блюда: рагу, фрикассе, телятина с овощами и др.	Синтетические эстрогены	0,1–5,0
Мясо	Диенэстрол	0,42
	Зеранол	Менее 1
	Тестостерон	0,4
Мясо, печень	Тренболон	0,5–3,0
	Метандростенолон	5,3–13,8



Медико-биологическими требованиями определены допустимые уровни содержания ГП в продуктах питания, мкг/кг, не более: мясо сельскохозяйственных животных, птицы и продукты их переработки — эстрадиол  $17\beta$  и тестостерон соответственно 0,5 и 15; молоко и молочные продукты, казеин — эстрадиол  $17\beta$  на уровне 0,2; масло коровье — 0,5.

Фоновый уровень природных гормонов и гормоноподобных соединений в пищевых продуктах невелик. Они могут быть растительного и животного происхождения, содержатся в незначительных количествах и принимают определенное участие в процессах жизнедеятельности организма.

### АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ

Длительное время в сельском хозяйстве применяли мочевину. В желудке жвачных она расщепляется до аммиака, который используется микроорганизмами для синтеза белка. Однако передозировка мочевины приводила к интоксикации и даже гибели крупного рогатого скота.

Перспективной кормовой добавкой является полиакриламид. Его кормовая ценность обеспечивается наличием  $\text{NH}_2$ -группы.

Важное значение имеет производство белково-витаминных концентратов (БВК), полученных путем микробиологического синтеза. Определены гигиенические требования к БВК, используемого в качестве кормовой добавки: влажность — не более 10 %, содержание общего азота — не менее 8 %, белка — не менее 48 %, нуклеиновых кислот — не более 8 %, липидов, полициклических углеводов — 5 %, остатков углеводов — не более 0,1 %, свинца, мышьяка — не более 5 мг/кг. БВК не должны содержать афлатоксины, патогенную микрофлору, живые дрожжевые клетки, непатогенную микрофлору — не более 100 тыс. на 1 г. Эти требования могут корректироваться в зависимости от состава БВК и их назначения.

Рассматривая вопросы загрязнения пищевой продукции ксенобиотиками химического и биологического происхождения, целесообразно привести обобщенные данные Госсанэпиднадзора за 1995–1999 гг. по удельному весу проб, не отвечающих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим и микробиологическим показателям (табл. 33). Представленные в таблице данные в последующие годы существенное не изменились.

Наличие в продуктах питания НФ, АБ, СА, других чужеродных веществ затрудняет проведение ветеринарно-санитарной экспертизы этих продуктов, ухудшает их качество, приводит к возникновению резистентных форм микроорганизмов, а систематическое употребление является причиной различных форм аллергических реакций и дисбактериозов.

Применение лекарственных препаратов и кормовых добавок в ветеринарии, животноводстве и птицеводстве требует соблюдения определенных гигиенических правил, направленных на снижение загрязнения продовольственного сырья и пищевых продуктов. Представляется важным обеспечить необходимый

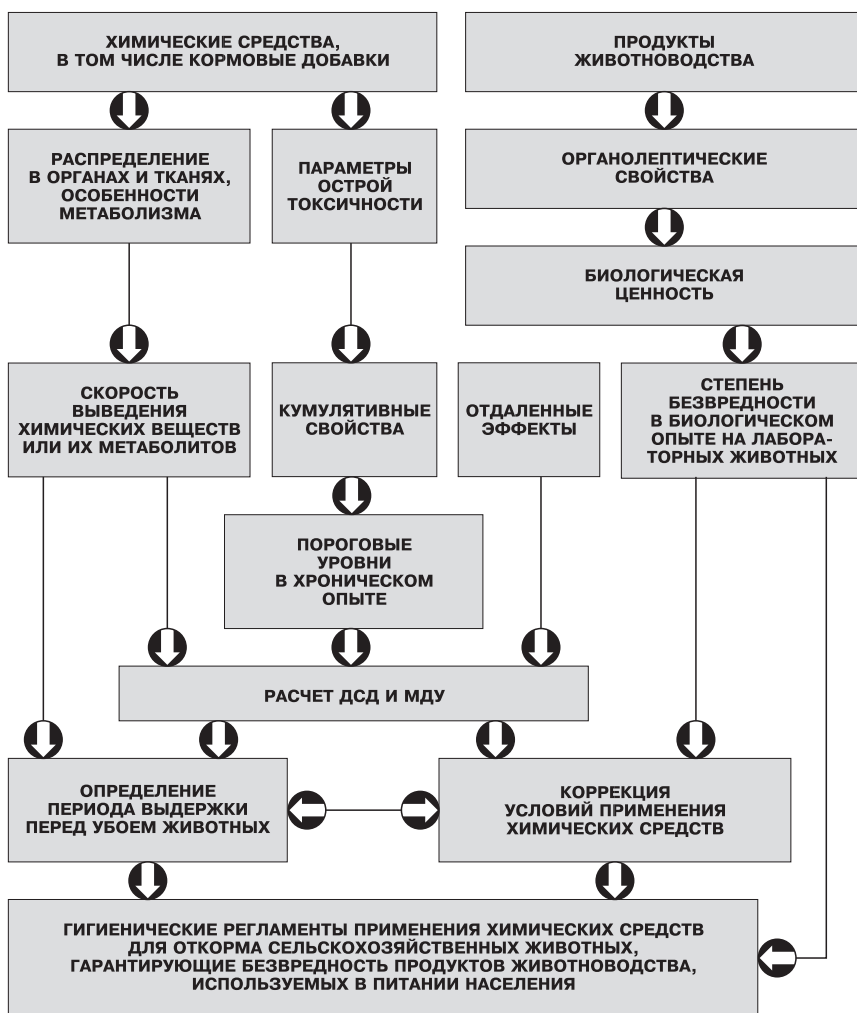


Рис. 11. Гигиенические исследования продуктов животноводства, обеспечивающие контроль за их качеством

контроль остаточных количеств загрязнителей в продуктах питания, использовать быстрые и надежные методы их анализа (рис. 11). Актуальность рассматриваемой проблемы обусловлена расширением поставок продукции из других стран с весьма разнообразным спектром разрешенных там препаратов.

В качестве основных профилактических мероприятий следует отметить соблюдение гигиенических правил применения лекарственных средств и кормовых добавок, проведение дальнейших работ по изучению механизма их фармакологического действия и возможных отдаленных последствий. Немаловажное значение имеют накопление банка используемых препаратов, их идентификация, разработка достоверных методов определения в продовольственном сырье и пищевых продуктах.

Удельный вес проб продуктов питания и продовольственного сырья, не отвечающих гигиеническим нормативам, %  
 [«Основные показатели санитарного состояния...»]

Пищевые продукты	по санитарно-химическим показателям						по микробиологическим показателям					
	1995	1996	1997	1998	1999	1995	1996	1997	1998	1999		
	Всего	5,85	5,90	5,94	5,72	5,50	7,90	7,04	7,21	7,33	7,46	
импортируемые	2,70	2,31	2,55	3,26	2,29	4,12	4,32	4,00	5,09	4,38		
отечественные	6,17	6,47	6,35	5,96	5,73	8,00	7,15	7,36	7,44	7,54		
Мясо и мясные продукты	8,08	7,92	7,67	6,99	6,93	5,77	5,27	5,25	6,05	6,65		
импортируемые	3,29	2,76	3,86	3,87	2,59	6,52	4,74	6,17	7,13	7,04		
отечественные	8,47	8,28	7,89	7,17	7,07	5,75	5,29	5,22	6,00	6,64		
Птица и продукты птицеводства	2,37	2,69	3,97	3,37	2,90	4,09	4,17	4,21	5,08	4,69		
импортируемые	1,26	2,12	3,87	3,26	2,48	4,21	6,25	5,13	5,86	3,36		
отечественные	2,56	2,81	3,99	3,39	2,97	4,09	4,04	4,12	4,93	4,79		
Молоко и молочные продукты, включая масло и сметану	4,98	4,76	4,74	4,20	4,16	11,25	10,57	10,51	9,90	10,16		
импортируемые	7,09	2,48	3,16	4,60	2,82	—	4,04	3,51	3,80	3,96		
отечественные	4,67	4,83	4,78	4,19	4,18	—	10,71	10,73	10,09	10,23		
Рыба, рыбные продукты и другие продукты моря	7,09	7,58	7,68	7,84	8,27	9,69	10,32	10,54	10,21	10,73		
импортируемые	—	2,91	2,20	3,36	2,02	—	10,59	10,20	8,97	5,42		
отечественные	—	7,92	7,98	8,01	8,38	—	10,31	10,56	10,25	10,80		
Хлебобулочные и мукомольно-крупяные изделия	7,59	6,86	6,86	6,36	5,97	6,57	6,59	5,92	5,98	5,05		
импортируемые	—	1,24	1,34	1,51	1,29	—	4,22	6,54	6,42	2,20		
отечественные	—	7,14	7,00	6,45	6,02	—	6,62	5,92	5,97	5,08		
Сахар и кондитерские изделия	5,02	5,61	5,78	6,03	5,95	9,10	8,87	8,30	7,85	8,36		
импортируемые	—	1,72	2,52	3,86	2,81	—	2,41	2,86	4,10	3,16		
отечественные	—	7,28	6,66	6,40	6,16	—	9,76	8,93	8,17	8,57		
Фрукты и ягоды	0,89	0,80	0,84	0,91	0,74	5,98	5,74	4,75	4,88	4,56		
импортируемые	—	0,52	0,66	0,64	0,43	—	8,94	3,61	5,55	2,97		
отечественные	—	1,09	1,05	1,29	1,15	—	5,06	5,18	4,68	4,92		

Овощи, бахчевые культуры импортируемые отечественные	2,85	2,66	2,45	2,21	2,39	8,14	8,05	7,47	8,03	7,68
	1,53	1,00	1,25	0,81	0,83	1,83	3,99	6,74	7,61	7,33
	2,95	2,92	2,61	2,41	2,59	8,20	8,10	7,48	8,04	7,68
В том числе картофель импортируемый отечественный	1,48	1,31	1,18	1,04	1,18	6,19	5,67	5,34	5,88	5,03
	—	2,57	1,88	1,14	1,68	—	3,64	7,33	5,64	7,00
	—	1,29	1,17	1,04	1,17	—	29,11	25,61	27,19	28,52
Дикорастущие пищевые продукты импортируемые отечественные	4,19	3,07	3,33	2,73	4,34	13,87	8,60	13,21	13,25	15,07
	—	2,53	2,96	1,18	3,47	—	7,84	10,51	6,58	11,46
	—	3,44	3,53	3,89	4,91	—	8,66	15,17	16,46	16,22
Жировые растительные продукты импортируемые отечественные	6,45	5,27	6,27	6,74	6,29	7,56	7,40	7,83	6,47	6,82
	—	2,77	3,24	3,41	3,00	—	2,36	2,47	2,11	2,41
	—	5,70	6,77	7,14	6,55	—	8,16	8,63	7,12	7,04
Пиво и безалкогольные напитки импортируемые отечественные	7,04	6,45	7,18	7,09	7,09	6,61	6,86	5,91	5,35	5,52
	—	1,83	3,30	3,89	4,41	—	3,09	1,36	1,84	2,06
	—	8,11	7,88	7,37	7,18	—	7,17	6,17	5,49	5,57
Алкольные напитки импортируемые отечественные	17,08	16,35	16,95	12,98	9,00	15,85	8,49	6,93	9,18	8,18
	6,73	6,90	8,28	10,19	5,47	2,53	1,82	4,30	0,00	0,00
	20,57	18,62	18,56	13,59	9,30	17,54	8,70	7,36	9,47	8,68
Мед и продукты пчеловодства импортируемые отечественные	6,85	7,94	8,34	8,11	8,05	3,58	5,99	2,43	2,13	2,69
	—	6,46	7,56	7,65	9,60	—	—	2,47	2,17	2,70
	—	8,03	8,36	8,13	7,99	—	6,37	2,47	2,17	2,70
Продукты детского питания импортируемые отечественные	6,80	5,89	5,32	5,12	4,02	6,20	5,42	4,88	4,38	3,95
	1,77	2,07	1,58	1,90	1,57	7,68	5,58	4,48	5,68	2,49
	7,17	6,12	5,54	5,28	4,09	6,16	5,41	4,90	4,31	3,99
Консервы импортируемые отечественные	5,44	6,03	5,86	6,18	6,37	2,83	2,79	2,60	2,66	2,70
	—	3,89	3,79	4,65	5,05	—	3,17	2,22	2,83	3,01
	—	7,18	6,97	6,83	6,72	—	2,63	2,77	2,60	2,63
Зерно и зернопродукты импортируемые отечественные	1,47	1,38	1,40	2,12	1,81	5,91	5,37	8,18	6,46	5,88
	3,08	2,31	1,18	3,18	1,35	9 из 87	1,32	9 из 90	9,95	9 из 95
	1,35	1,29	1,43	2,04	1,87	5,86	5,47	8,15	6,35	5,83

## 3.7. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВЕЩЕСТВАМИ И СОЕДИНЕНИЯМИ, ПРИМЕНЯЕМЫМИ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

В современном сельскохозяйственном производстве используется широкий ассортимент химических средств, предназначенных для повышения урожайности, защиты и регуляции роста растений. К числу наиболее опасных химических средств, с точки зрения загрязнения продуктов питания и влияния на здоровье населения, относят пестициды.

### 3.7.1. Пестициды

Пестициды — вещества химического и биологического происхождения, применяемые для уничтожения сорняков (гербициды), насекомых, грызунов, возбудителей болезней растений, в качестве дефолиантов (для уничтожения листьев), десикантов (для обезвоживания растений) и регуляторов роста растений. В настоящее время предусмотрено использование около 600 препаратов на основе 300 действующих веществ, относящихся к различным группам химических соединений. Пестициды подразделяются на хлор-, ртуть- и фосфорорганические соединения, синтетические пиретроиды, медьсодержащие фунгициды и т. д.

С гигиенической позиции принята следующая классификация пестицидов:

1. По токсичности при однократном поступлении в организм через желудочно-кишечный тракт пестициды делятся на:

- сильнодействующие ядовитые вещества — ЛД<sub>50</sub> до 50 мг/кг;
- высокотоксичные — ЛД<sub>50</sub> 50–200 мг/кг;
- среднетоксичные — ЛД<sub>50</sub> 200–1000 мг/кг;
- малотоксичные — ЛД<sub>50</sub> более 1000 мг/кг;

где ЛД<sub>50</sub> — доза, вызывающая гибель 50 % подопытных животных.

2. По кумулятивным свойствам — на вещества, обладающие:

- сверхкумуляцией — коэффициент кумуляции меньше 1;
- выраженной кумуляцией — 1–3;
- умеренной кумуляцией — 3–5;
- слабовыраженной кумуляцией — более 5;

где коэффициент кумуляции — отношение суммарной дозы препарата при многократном введении к дозе, вызывающей гибель животных при однократном введении.

3. По стойкости:

• очень стойкие — время разложения на нетоксичные компоненты свыше 2 лет;

- стойкие — 0,5–1 год;
- умеренно стойкие — 1–6 мес.;
- малостойкие — 1 мес.

Нарушение гигиенических норм хранения, транспортировки и применения пестицидов, низкая культура работы с ними приводят к накоплению их в кормах,

продовольственном сырье и пищевых продуктах. Попадая в организм человека, пестициды оказывают разностороннее токсическое действие, в зависимости от особенностей химической структуры и дозы поступления.

С 1986 г. в нашей стране действует автоматизированный отраслевой (здравоохранение) мониторинг, обеспечивающий информацию об уровнях этих веществ в продуктах питания. При мониторинге определяются остаточные количества 154 пестицидов, относящихся к 45 группам, в 262 видах пищевых продуктов, принадлежащих к 23 классам. Результаты мониторинга последних лет показывают возрастание общего содержания пестицидов в продуктах растительного и животного происхождения, включая рыбу. Особенно это касается таких продуктов, как картофель, лук репчатый, капуста, помидоры, огурцы, морковь, свекла, яблоки, виноград, пшеница, ячмень, рыба прудов и водохранилищ, молоко. В них обнаруживается наиболее широкий спектр пестицидов.

Статистически достоверное превышение допустимого уровня пестицидов в 5 раз и более понимается как экстремальное загрязнение. Оно наблюдается в широком ассортименте продуктов питания, приоритетный ряд которых указан выше.

Основными загрязнителями являются некоторые хлор-, ртуть- и фосфорорганические соединения, синтетические пиретроиды, препараты 2,4-Д, бромид метила, прометрин. Обнаруживаются пестициды, применение которых либо запрещено, либо строго ограничено. Примером могут служить хлорорганические соединения: ЛТД, полихлорпинен, гептахлор и др. Использование препаратов этой группы запрещено, однако при проведении экспертизы они наиболее выявляемы. Определяемый уровень составляет, мг/кг: ЛТД — 0,1–0,2; гексахлорциклогексан (ГХЦГ) — 0,13–0,22; 2,4-Д — 0,25–0,49; прометрин — 0,09–0,23. Другим примером является обнаружение гептахлора в говядине, молоке, чесноке, укропе, масле растительном, альдрин в луке репчатом, тиодана в огурцах, соках, овощных напитках и т. д. Это объясняется способностью названных пестицидов накапливаться в почве, их стойкостью к различным физико-химическим факторам.

Одним из препаратов, который постоянно обнаруживают в продуктах питания, остается хлорэтанол (в среднем 0,32 мг/кг).

Целесообразно привести уровни содержания пестицидов, характеризующиеся тенденцией к повышению, мг/кг:

- фосфорорганические соединения: хлорофос — 0,3, бензофосфат — 0,35, фосфамид — 0,28, карбофос — 0,3, метафос — 0,17;
- медьсодержащие фунгициды — 2,7;
- производные карбаминовой кислоты, в частности цинеб, — 0,6.

Данные мониторинга свидетельствуют о реальной опасности комбинированного воздействия на организм множества высокотоксичных пестицидов, позволяют оценить степень такой нагрузки, определить необходимость перво-

очередных испытаний продукции на безопасность и возможные меры профилактики.

Профилактические мероприятия, направленные на устранение загрязнения производственного сырья и пищевых продуктов пестицидами, должны предусматривать:

- объединение усилий различных ведомств и организаций в деле контроля за применением пестицидов в сельском хозяйстве, их содержанием в продуктах питания; использование результатов мониторинга в санитарно-гигиенической практике; создание целевых комплексных межведомственных проектов безопасного применения пестицидов на основе современных методов анализа и эпидемиологического расследования причин загрязнения продуктов пестицидами;
- информирование населения о неблагоприятном воздействии этих соединений на организм.

Допустимые уровни содержания пестицидов для отдельных групп пищевых продуктов даны в медико-биологических требованиях.

### 3.7.2. Использование регуляторов роста растений

Регуляторы роста растений (РРР) применяют с целью влияния на процессы роста, развития и жизнедеятельности растений, обеспечения урожайности, улучшения качества, облегчения уборки. К этой группе соединений можно отнести также гербициды, которые вызывают задержку роста и гибель растений, хотя в зависимости от дозы могут проявлять как ингибирующее, так и стимулирующее действие. РРР, в отличие от гербицидов, дают указанный эффект в значительно более низких дозах — граммах и миллиграммах действующего вещества на гектар.

Существующие РРР можно разделить на две группы: природные и синтетические.

**Природные РРР** — присущие растениям соединения, выполняющие роль фитогормонов: ауксины, гиббереллины, цитокинины, абсцизовая кислота, этилен и др. Они не представляют какой-либо опасности для человека, так как в процессе эволюции человеческого организма вырабатывались соответствующие механизмы их биотрансформации.

**Синтетические РРР** — получают химическим или микробиологическим путем. С физиологической точки зрения являются аналогами эндогенных фитогормонов либо могут оказывать влияние на гормональный статус растений. К этой группе относятся:

- производные сульфонилмочевины — «Гранстар», «Ленок», «Хардин», «Круг» и «Эллипс» (20–50 и 10–20 г действующего вещества препарата на гектар);
- азоксофор (14,9 г/т семян);
- биферан (предпосевная обработка клубней картофеля — 1 г/т);
- кронолактон (обработка семян риса — 7–7,8 г/т);



- квартазин (21 г/т семян ячменя, пшеницы, ржи);
- фумар (50–100 г на миллион саженцев) и т. д.

В отличие от природных, синтетические РРР могут оказывать вредное воздействие на организм человека как ксенобиотики. Вместе с тем степень опасности большинства РРР не изучена. Практически отсутствует информация о механизме действия РРР на растительные и животные организмы в плане как интоксикации, так и стимулирования процессов жизнедеятельности. Имеются единичные сведения о биологической активности производных сульфонилмочевины. Одни из них — «Гранстар», «Ленок», «Хардин» — в относительно высоких дозах (граммы на гектар) проявляют гербицидные свойства, другие — «Круг», «Эллипс» — в значительно меньших дозах (миллиграммы на гектар) оказывают ростстимулирующее влияние. Механизм действия высоких доз РРР заключается в подавлении активности ацетолактатсинтетазы — ключевого фермента на раннем этапе биосинтеза ряда аминокислот. Предполагают, что ростстимулирующее действие низких доз связано с влиянием РРР на эндогенный уровень природных гормонов или непосредственно на клеточные структуры.

РРР используют также для увеличения сроков хранения растительных продуктов, например, картофеля, моркови, лука, репы. При этом сохраняются водный баланс, вкусовые качества, витамины, минеральные вещества, другие показатели пищевой ценности. Так, обработка посевов сахарной свеклы и моркови за 12–15 дней до уборки 0,3%-ным и 1,5%-ным растворами МГ-натрия или 60%-ным настоем (действующее вещество — гидразин малеиновой кислоты) позволяет продлить срок хранения овощепродуктов с 3 до 7 мес., сократить потери сахаристости на 20–25 %, сохранить питательную ценность. Вместе с тем ясны скрытые механизмы воздействия РРР на обменные процессы растений, предполагается их негативное влияние, возможность которого связана с нарушением внутриклеточного обмена и образования токсичных соединений. Кроме того, остаточные количества РРР в продовольственном сырье и пищевых продуктах могут сами проявлять токсичные свойства. Потенциальная опасность РРР для человека усугубляется стойкостью этих соединений в окружающей среде и продуктах питания.

Основные направления профилактических работ:

1. Применение наиболее безопасной технологии обработки семенного и посадочного материала.
2. Соблюдение определенных условий использования: pH, температура, наличие конкретной микрофлоры, другие факторы, влияющие на стабильность и активность РРР.
3. Накопление банка данных по экологической безопасности и степени опасности РРР для человека.
4. Разработка доступных методов определения остаточных количеств РРР и методических подходов к оценке токсичности.

### 3.7.3. Удобрения

Применение удобрений в сельском хозяйстве имеет важное значение для управления плодородием почв, повышения урожайности и пищевой ценности сельскохозяйственных культур. Нарушение агрохимических и гигиенических регламентов применения удобрений приводит к чрезмерному накоплению их в почве, растениях, они загрязняют продовольственное сырье и пищевые продукты, оказывая тем самым токсическое действие на организм человека.

В зависимости от химического состава различают удобрения азотные, фосфорные, калийные, известковые, микроудобрения, бактериальные, комплексные и др. Условно их можно подразделить на минеральные и органические. Необходимость в удобрениях объясняется тем, что естественный круговорот азота, фосфора, калия, других питательных для растений соединений не может восполнить потери этих биоэлементов, уносимых из почвы с урожаем.

**Азотные удобрения.** В зависимости от формы соединения азота существуют:

- аммиачные — азот присутствует в виде свободного аммиака (жидкий, водный и безводный);
- аммонийные — азот представлен ионом аммония (например, сульфат аммония);
- нитратные — азот находится в составе остатка азотной кислоты (натриевая и кальциевая селитры);
- аммонийно-нитратные — содержат азот в аммонийной и нитратной формах (аммиачная селитра);
- амидные — представлены мочевиной — амидом карбаминовой кислоты, превращающимся в почве под воздействием уреазы бактерий в углекислый аммоний.

К *медленнодействующим* азотным удобрениям относятся мочевино-формальдегидные, мочевино-альдегидные, изобутилдиендимочевина, оксамид и др.

Азот играет важную роль в жизнедеятельности растений в качестве компонента белков, нуклеиновых кислот, витаминов, других биологически активных веществ.

Нитратная форма удобрений в допустимых дозах способствует образованию в растениях аскорбиновой кислоты и кальция, аммонийная — фосфора.

**Фосфорные удобрения.** Различаются количеством оксида фосфора  $P_2O_5$ . Один из самых распространенных видов — суперфосфат. Накопление в почве и растениях большого количества  $P_2O_5$  тормозит протекающие в них биологические процессы.

**Калийные удобрения** — калийная соль (хлористый калий), калиймагнезиальное удобрение ( $KCl + NaCl + MgSO_4$ ), калийно-аммиачная селитра ( $KNO_3 + NH_4Cl$ ) и др. Калий не входит в органический состав веществ растений, но он активно участвует в углеводном и белковом обменах.

**Микроудобрения** — необходимы для обогащения почвы микроэлементами. Наибольшее распространение получили борные, молибденовые, медные, марганцевые, цинковые, кобальтовые.

**Комплексные удобрения** — содержат комплекс питательных для растений элементов (фосфорно-азотные, фосфорно-калийные).

**Органические удобрения.** Играют важную роль в улучшении плодородия почв с низким содержанием гумуса, а также тяжелых почв с непрочной структурой. С экскрементами коровы за год выделяется 46 кг азота, 27 кг  $P_2O_5$ , 67 кг  $K_2O$ , свиньи — 62, 45 и 28 кг соответственно.

Нарушение гигиенических правил использования удобрений, особенно неорганической природы, приводит к накоплению большого количества отдельных элементов и их соединений в почве и сельскохозяйственном сырье, создает проблему загрязнения пищевой продукции. Типичным примером может служить проблема нитратов, нитритов и нитрозаминов при неконтролируемом применении азотных удобрений.

Определенную перспективу имеют **микробные биоудобрения**, получаемые при помощи биологической очистки сточных вод животноводческих комплексов. Путем аэробной переработки производят две фракции удобрений: твердую — осадок первичных отстойников — и биомассу микроорганизмов. Смесь активных микроорганизмов ила с осадками отстойников в соотношении 1 : 1 высушивают при температуре выше 100 °С и получают биоудобрение «Бамил» (биомасса активных микроорганизмов ила). Опыт такой работы имеется на свинооткормочном комплексе «Восточный» Ленинградской области. Ежегодно на этом комплексе получают до 10 тыс. т биоудобрений, эффективных для многих сельскохозяйственных культур.

По агрохимическим свойствам «Бамил» отличается от других органических удобрений высоким содержанием азота (5 %), фосфора (1,6 %), калия (0,5 %), магния (2 %), кальция (7 %), ряда микроэлементов. Отмечено благоприятное влияние удобрения на биологическую активность почвы. Санитарно-гигиеническая оценка «Бамила» показала полное отсутствие тяжелых металлов, яиц гельминтов, снижение общей микробной обсемененности на 99,9 %, т. е. этот препарат отвечает экологическим требованиям по использованию удобрений.

Вода, выходящая из биопрудов, имеет коли-титр 0,001, микробное число 7000, способна по своему составу стимулировать рост растительности и может быть пригодна для разведения травоядных рыб — карпа и толстолобика.

Одним из новых источников удобрений могут быть отходы флотации угля (ОФУ). Каждый год их накапливается огромное количество. ОФУ имеют сложный состав: в них содержатся минеральные вещества, около 2 % примесей (мелкодисперсный уголь, смолы, масла, флотореагенты), обнаружены тяжелые металлы, полициклические ароматические углеводороды, нитрозосоединения. При неправильном сборе и хранении они могут стать источником загрязнения воздушного бассейна, подземных и поверхностных водоисточников.

При оценке возможности использования отходов в качестве удобрений ведущим компонентом ОФУ, оказывающим вредное воздействие, определен бенз(а)пирен (БП). Суммарная радиоактивность ОФУ для почв в естественных условиях находится в пределах  $0,2 \cdot 10^{-8} - 2,0 \cdot 10^{-8}$  Ки/кг. Проведение комплексных гигиенических исследований показало, что предельно допустимой дозой внесения ОФУ в почву является 3 кг на 1 кг, или 10 т/га. При таком варианте ни один из неблагоприятных компонентов отходов, в том числе БП, не поступает в сельскохозяйственные растения, атмосферный воздух и грунтовые воды в количествах, превышающих ПДК, что исключает загрязнение пищевых продуктов, делает ОФУ ценным и безопасным удобрением.

### **3.7.4. Сточные воды и твердые отходы, используемые для орошения и удобрения**

Сточные воды и твердые отходы получили широкое применение в сельском хозяйстве в качестве источников орошения и удобрения, учитывая дефицит этих источников. Для очистки или переработки сточных вод и твердых отходов используют эффективные методы биотехнологии.

Сточные воды (СВ) можно условно разделить на следующие виды:

**Хозяйственно-фекальные.** Содержат взвешенные вещества, растворимые минеральные и органические соединения, патогенные возбудители. Они требуют механической и биологической очистки, в отдельных случаях — хлорирования.

**СВ животноводческих комплексов.** Отличаются от предыдущих более высокой концентрацией минеральных и органических соединений, содержат общего азота до 4 г/л и более, фосфора ( $P_2O_5$ ) до 900 мг/л и более, калия ( $K_2O$ ) до 6000 мг/л и более. В стоках могут присутствовать патогенная микрофлора, яйца гельминтов, остаточные количества консерваторов, пестицидов, лекарственных препаратов и т. д.

Перед использованием для орошения стоки должны пройти механическую и биологическую очистку. Агрохимические и гигиенические требования предусматривают их разбавление пресной водой с целью доведения общей минерализации до 1,5–2 г/л (не выше), содержания общего азота — 150–300 мг/л. Это предупреждает загрязнение почвы и сельскохозяйственных культур токсическими веществами.

**Промышленные,** к которым присоединяются фекально-хозяйственные стоки из бытовых помещений. Представляют наибольшую опасность загрязнения продукции сельского хозяйства. Содержат высокие концентрации самых разнообразных органических и неорганических соединений. Среди промышленных стоков более приемлемы для орошения стоки предприятий пищевой промышленности.

**Смешанные городские сточные воды** содержат комплекс возможных загрязнителей, включая поверхностно-активные вещества (ПАВ).

Концентрация взвешенных веществ в оросительной воде не должна превышать 3000 мг/л, бихроматная окисляемость воды — 1100–2000 мг кислорода на 1 л, титр кишечной палочки и энтерококка — не менее 1–10 мл/л. Согласно ГОСТ, содержание отдельных веществ не должно превышать, мг/л: общий азот — 120, фосфор — 30, калий — 159. Сумма минеральных солей не должна быть выше 1,5 г/л.

Представляет практический интерес гигиеническая характеристика ПАВ, которая недостаточно освещена в литературе.

ПАВ являются постоянным химическим ингредиентом очищенных сточных вод, предназначенных для орошения сельскохозяйственных угодий. Они обладают способностью накапливаться в почве: их можно обнаружить на глубине 30 м и на расстоянии от 300 м до 3 км от источника загрязнения. Отмечено накопление ПАВ в слое почвы глубиной 0,5 м в количестве до 1 мг/кг при орошении водой, содержащей 2 мг ПАВ на 1 л.

Основная нагрузка в процессе самоочищения почвы от загрязнителей ложится на микроорганизмы. В этой связи обращает внимание способность ПАВ изменять количественный и качественный состав микрофлоры почвы. Имеются данные об ингибирующем действии алкилбензосульфонов на процесс нитрификации, проявление которого в различных почвах зависит от степени разветвленности алкильной цепи ПАВ. Анионное ПАВ алкилсульфонат натрия угнетает целлюлозоразлагающую активность микроорганизмов. Имеется ряд других примеров отрицательного влияния детергентов на микрофлору почвы.

ПАВ внедряются в пищевые цепочки, загрязняют продовольственное сырье и продукты питания, оказывая неблагоприятное воздействие на здоровье человека. ПАВ способны образовывать в почве нитрозосоединения. В сточных водах, предназначенных для орошения, обнаружено и идентифицировано около 200 ПАВ.

В нашей стране не обоснованы нормативы ПАВ в почве, сельскохозяйственных культурах и продуктах питания, что должно быть предметом целевых исследований органов здравоохранения.

Реиспользование СВ получает широкое распространение во всем мире, особенно в аридных (засушливых) и субаридных зонах. Основные доводы — необходимость экономии водных ресурсов, минеральных и органических удобрений, увеличение производства продуктов питания. В нашей стране площади орошаемых сточными водами земель превышают 200 тыс. га.

Как указывалось выше, СВ, в зависимости от происхождения, могут содержать различные биологические и химические загрязнители. Особую опасность представляют тяжелые металлы и нерасщепляющаяся органика. Характерным признаком СВ является высокая концентрация выделяемых с экскретами патогенов, особенно в регионах, где распространены кишечные паразиты и диарейные заболевания.

Кишечные патогены: вирусы, бактерии, простейшие и гельминты — содержатся в СВ на уровне  $10^2$ – $10^{11}$  ед./л. Вызываемые патогенами инфекции принято разделять на пять категорий:

1) вызываемые вирусами, простейшими, некоторыми гельминтами (острицы, карликовый цепень), которые заражают сразу после выделения;

2) вызываемые бактериями не только после выделения, но и длительного нахождения во внешней среде. Примером могут служить случаи эпидемии холеры, вызванной ирригацией посевов сельскохозяйственных культур неочищенными СВ;

3) передаваемые через почву возбудителями кишечных нематод, не требующих для развития промежуточного хозяина (яйца аскарид, власоглавов, анкилостомид);

4) вызываемые онкосферами бычьего и свиного цепней. Наиболее распространенный путь этих заболеваний — орошение пастбищ неочищенными СВ;

5) вызываемые гельминтами, для развития которых требуются один или несколько промежуточных водных хозяев (моллюск, рыба, водные макрофиты). Передача инфекции осуществляется через использование в прудовых хозяйствах недостаточно очищенных СВ, при попадании в рацион сырой и термически необработанной рыбы или водных растений.

Устранение патогенного начала становится более важной мерой очистки СВ, чем удаление взвешенных веществ и снижение биохимического потребления кислорода, что обычно требуется при контроле за СВ.

**О некоторых международных требованиях к реиспользованию сточных вод.** Программой ООН по окружающей среде предложена рациональная эпидемиологическая основа рекомендаций по орошению СВ, рассмотренная и одобренная ведущими экспертами и эпидемиологами ВОЗ (табл. 34). По представленным в таблице данным, около 99,9 % этих патогенов (яиц аскарид, власоглавов, анкилостомид) должно быть удалено во время очистки СВ. Яйца кишечных нематод служат организмом-индикатором для остальных патогенных гельминтов и простейших, учитывая, с одной стороны, наличие в водоемах отдельных представителей (цисты лямблий, амёб, криптоспоридий, балантидий), с другой — отсутствие их в специальных медицинских нормативах.

Бактериальный норматив — 1000 фекальных коли-форм (ФКФ) на 100 мл СВ — для полива любых растений является реальной величиной, принятой во многих странах мира. Для рыбоводных прудов, удобряемых СВ, рекомендован предварительный бактериальный стандарт — среднее геометрическое количество ФКФ, равное  $10^3$  ед./100 мл. Этот же бактериальный стандарт может быть применен к прудовой воде для выращивания съедобных растений, поскольку в отдельных регионах они употребляются в пищу в сыром виде.

В нашей стране должны выполняться требования санитарного законодательства, отраженные в документах «Санитарные правила устройства и эксплу-



Микробиологические и паразитологические показатели качества сточных вод, используемых на орошение<sup>1</sup> (по данным ВОЗ, 1989 г.)

Категория СВ	Использование СВ	Группы населения, подвергаемые опасности	Клинические нематоды <sup>2</sup> , среднеарифметическое число яиц на 1 л	ФКФ <sup>3</sup> , среднегеометрическое число на 100 мл	Предлагаемая обработка СВ для достижения требуемого качества
А	Для полива растений, употребляемых в сыром виде, спортивных площадок, парков	Рабочие, потребители	1	1000 <sup>4</sup>	Серии стабилизационных прудов, разработанные для достижения микробиологического качества, или эквивалентная обработка
Б	Для полива зерновых, технических, кормовых культур, пастбищ, деревьев <sup>5</sup>	Рабочие	1	Нет стандарта	8–10-дневная выдержка в стабилизационных прудах или эквивалентное удаление патогенов
В	Для локализованной ирригации растений по категории Б, если нет опасности для рабочих и населения	Нет	Нет нормы	Нет нормы	Обработка по технологии орошения, не меньше первичной седиментации

<sup>1</sup> В специфических условиях необходимо учитывать местные эпидемиологические, социологические и природные факторы.

<sup>2</sup> Аскариды, власоглавы, анкилостомиды.

<sup>3</sup> В течение периода орошения.

<sup>4</sup> Более жесткие рекомендации (200 ФКФ на 100 мл) относятся к паркам, площадкам для гольфа, лужайкам, посещаемым людьми.

<sup>5</sup> При орошении фруктовых деревьев полив прекращается за 2 недели до сбора плодов. Последние запрещается собирать с земли. Дождевые СВ не должны применяться.



атации земледельческих полей орошения» (№ 3236-85) и «Методические указания по осуществлению государственного санитарного надзора за устройством и эксплуатацией земледельческих полей орошения» (№ 4099-86).

**Утилизация осадков сточных вод (ОСВ).** Эта проблема имеет важное значение, поскольку только в нашей стране на очистных сооружениях накапливается в год до 4 млн т сухой массы ОСВ. Органическая часть этих осадков представлена протеином, другими азотсодержащими веществами, жирами, углеводами (лигнин). Осадки содержат микро- и макроэлементы, ряд органических и неорганических токсикантов. Обычными компонентами осадков являются яйца гельминтов, сапрофиты и патогенные бактерии, вирусы, грибы, простейшие водоросли. Несмотря на богатый питательный состав ОСВ, содержание в них тяжелых металлов, других вредных примесей и высокая обсемененность свидетельствуют о необходимости гигиенического регламентирования ОСВ, используемых в качестве удобрений.

Для обеззараживания и дегельминтизации ОСВ применяют термическую обработку. В отношении других токсигенных веществ и соединений используют принцип разбавления, руководствуясь допустимыми нормативами их содержания в почве, воде и сельскохозяйственных растениях. Широко применяют современные биохимические способы очистки, позволяющие получить наиболее доступный и безопасный продукт для его использования в качестве удобрения или кормовой добавки.

### **3.8. ЗАГРЯЗНЕНИЕ НИТРАТАМИ, НИТРИТАМИ И НИТРОЗОСОЕДИНЕНИЯМИ**

**Нитраты и нитриты.** Широко распространены в окружающей среде, главным образом в почве и воде. Наряду с нитратами в почве содержится другой минеральный источник азота — аммоний. Последний адсорбируется почвой и нитрифицируется. Ион  $\text{NO}_3$  почвой не поглощается, поэтому весь нитратный азот находится в почве в растворе, легко подвижен и доступен для растений. Нитраты быстро и легко реагируют с другими компонентами почвы.

Растения ассимилируют нитраты с помощью корневой системы двумя путями:

- восстановлением нитратов в нитриты с помощью нитрат-редуктазы  $\text{НАДФ} \cdot \text{H}$ ;
- восстановлением нитратов в аммиак с помощью нитрит-редуктазы.

Нитритов в растениях содержится небольшое количество, в среднем 0,2 мг/кг, поскольку они представляют собой промежуточную форму восстановления окисленных форм азота в аммиак.

Концентрация нитратов в растениях колеблется от нескольких до тысяч миллиграммов, зависит от многих факторов, среди которых определяющим яв-

ляется увеличение нитратов в почве за счет интенсификации процесса нитрификации или — особенно — в связи с неконтролируемым использованием азотных удобрений.

Отмечено, что некоторые пестициды, другие токсические соединения, нарушая обмен веществ в растениях, усиливают накопление нитратов, например гербицида 2,4-Д — в 10–20 раз.

В табл. 35 и 36 представлены данные Института питания РАМН о содержании нитратов и нитритов в пищевых продуктах. Из таблиц видно, что наибольшие концентрации нитратов встречаются в зелени, овощах, особенно корнеплодах, бахчевых культурах.

Необходимо отметить, что парниковая зелень отличается более высоким содержанием нитратов, что объясняется интенсивным удобрением почвы и недостаточным освещением. Содержание нитритов в пищевых продуктах может возрастать по мере их хранения. Это связано с развитием микрофлоры, способной восстанавливать нитраты. Восстанавливающими свойствами обладают многие представители лактобацилл, *E. coli*, *Ps. fluorescens*, некоторые виды стрептококков, *B. subtilis*, другие микроорганизмы. В этой связи детям рекомендуется употреблять сок в течение 1 ч после его приготовления.

Кулинарная обработка пищевых продуктов снижает содержание в них нитратов: очистка, мытье и вымачивание — на 5–15 %, варка — до 80 % (в связи с переходом нитритов в отвар, инактивацией ферментов, восстанавливающих нитраты в нитриты). При более жесткой тепловой обработке нитраты разрушаются с образованием оксидов азота и кислорода.

Механизм токсического действия нитритов на организм заключается в их взаимодействии с гемоглобином крови. В результате окисления двухвалентного железа до Fe (III) образуется метгемоглобин, который в отличие от гемоглобина не способен связывать и переносить кислород. Развивается клиническая картина гипоксии. 1 мг нитрита натрия может перевести в метгемоглобин около 2000 мг гемоглобина.

ДСД нитрита — 0,2 мг/кг массы тела, за исключением детей грудного возраста. Острое отравление отмечается при одноразовой дозе 200–300 мг, летальный исход — 300–2500 мг. Токсичность нитритов зависит от состава рациона, индивидуальных особенностей организма, в частности, от активности метгемоглобинредуктазы, обладающей способностью восстанавливать метгемоглобин в гемоглобин.

Наряду с клиническими проявлениями интоксикации (обильное потение, синюшность кожи, одышка, головокружение) хроническое воздействие нитритов приводит к снижению содержания в организме витаминов А, Е, С, В<sub>1</sub>, В<sub>6</sub>. С этим связывают снижение устойчивости организма к воздействию различных факторов, в том числе онкогенных.

Нитраты, в отличие от нитритов, не являются метгемоглобинообразователями и не обладают выраженной токсичностью. Острые отравления наблюдаются

**Содержание нитратов в продовольственном сырье и пищевых продуктах  
(в пересчете на нитрат-ион)**

Продукты	мг/кг	Продукты	мг/кг
<b>Овощи:</b>		клюква	2,5–3,3
свекла	39–7771	черника	2,6–4,0
репа	82–5429	брусника	3,1–4,5
редис	41–4527	рябина черноплодная	2,6–3,0
редька	98–2731	<b>Консервы:</b>	
капуста свежая:		овошемясные	47–320
ранняя	509–1010	плодово-овощные для детского питания	41–320
поздняя	14–3467	плодово-ягодные для детского питания	0–41
капуста квашеная	46–320	овощные с добавлением других	
картофель	4–1218	компонентов для детского питания	66–340
морковь свежая (поздняя)	15–900	<b>Вода питьевая</b>	0–13
огурцы свежие:		<b>Молочные продукты:</b>	
закрытый грунт	67–765	молоко пастеризованное	1,1–14
открытый грунт	48–258	кисломолочные продукты	0,5–6,0
огурцы соленые	83–120	творожные изделия	1,5–6,5
кабачки	291–672	молоко сухое цельное	1,0–35
брюква	95–2951	сыры	1,5–20
перец сладкий	10–517	<b>Мясные продукты:</b>	
томаты	3–365	говядина свежая	0–4,0
баклажаны	42–284	сосиски	2,5–3,9
лук репчатый	0–150	колбасы:	
лук перо	71–1486	«Московская»	2,1–8,9
укроп	30–4074	«Докторская»	2,4–5,8
салат латук	30–2256	свинина	1,4–5,4
петрушка	388–2022	мясо куриное	2,1–4,0
сельдерей	701–968	<b>Рыба свежая:</b>	
шпинат	621–2417	речная	3,0–43
кинза	520–1240	морская	14,0–21,0
щавель	53–875	<b>Зерно и продукты из зерна:</b>	
чеснок листовой	52–139	зерно пшеницы мягкой, выращенной	
дыня	3–120	по разным вариантам интенсивной	
арбуз	6–94	технологии	1,2–15
тыква	14–410	зерно пшеницы твердой	1,1–8,4
топинамбур	12–18	мука пшеничная	2,5–19
<b>Фрукты и ягоды:</b>		<b>Хлеб:</b>	
яблоки	2,7–55	свежий	1,9–6,7
груши	1,5–6,5	высушенный	0,9–8,1
слива	2,5–3,1	макаронные изделия	1,5–7,7
хурма	2,9–4,3	<b>Соки консервированные:</b>	
облепиха	1,9–2,5	плодовые и ягодные натуральные	0–56
		плодово-овощные	29–64
		овощные	10–108

**Содержание нитритов в продовольственном сырье и пищевых продуктах  
(в пересчете на нитрит-ион)**

Продукты	мг/кг	Продукты	мг/кг
<b>Овощи</b>	0–0,9	<b>Рыбные продукты:</b>	
<b>Фрукты, ягоды</b>	0–0,0	рыба свежая речная	0,6–4,7
<b>Молочные продукты:</b>		рыба свежая морская	0,3–1,1
молоко пастеризованное	0–0,7	сельдь	0,4–1,0
кисломолочные продукты	0–0,8	<b>Мука:</b>	
творожные изделия	0–0,6	пшеничная	0,5–1,7
молоко сухое цельное	0–2,0	ржаная	0,5–1,5
сыры	0,5–1,8	крупа из твердой пшеницы	0,3–2,2
<b>Мясные продукты:</b>		<b>Хлеб:</b>	
мясные консервы	7,1–12	пшеничный	0,5–1,4
колбасные изделия и мясокопчености	6,1–34	ржаной	0,6–0,9
<b>Вода питьевая</b>	0–0,8	макаронные изделия	0,6–1,1

ся у людей при случайном приеме 1–4 г нитратов, доза 8–14 г может оказаться смертельной. Главной причиной острой интоксикации является восстановление нитратов в нитриты, что может происходить в пищевых продуктах или пищеварительном канале.

Согласно данным ФАО/ВОЗ, ДСД нитратов составляет 5 мг/кг массы тела в расчете на нитрат-ион. Мишенью действия больших доз нитратов являются ядра гепатоцитов и нуклеиновый обмен, что объясняет преимущественно эмбриотоксическое действие этих соединений.

**Нормирование нитратов, нитритов как пищевых добавок.** Осуществляется в связи с их использованием в производстве некоторых продуктов питания. Содержание нитритов в пищевых продуктах допускается до 50 мг/кг, в солонине из говядины и баранины — до 200 мг/кг, в экспортируемых — до 30 мг/кг. Для обеспечения указанных нормативов нитриты используют в следующих количествах: засолка говядины, баранины и конины — 0,10–0,12 % от массы рассола; для свинины — 0,06–0,08 %, колбасных изделий — 0,003–0,005 % от массы мяса.

Нитрит натрия или калия используется в качестве консерванта сыра и брынзы — 300 мг на 1 л молока.

**Допустимые концентрации в рационе и продуктах питания.** ДСД нитратов для человека составляет 300–325 мг. ПДК в питьевой воде — 45 мг/л, или 10 мг нитратного азота в 1 л. Если учитывать потребление питьевой воды в размере 2 л в сутки, то на долю ДСП через пищевые продукты приходится 210 мг нитратов ( $300 - 45 \cdot 2 = 210$ ).

Основным источником поступления нитратов в организм человека являются продукты растительного происхождения, в частности овощи (82–92 %) (табл. 37). Основные поставщики нитритов — мясные продукты, на долю которых приходится 53–60 % от общего поступления нитритов в организм человека.

## Допустимые уровни содержания нитратов в продуктах растительного происхождения

Пищевые продукты	Нитрат-ион NO <sub>3</sub> , мг/кг	
	Открытый грунт	Закрытый грунт
Картофель	250	
Капуста белокочанная:		
ранняя (до 1 сентября)	900	
поздняя	500	
Морковь:		
ранняя (до 1 сентября)	400	
поздняя	250	
Томаты	150	300
Огурцы	150	400
Свекла столовая	1400	
Лук репчатый	80	
Лук перо	600	800
Листовые овощи (салаты, шпинат, щавель, капуста салатная*, петрушка, сельдерей, киндза, укроп и др.)	2000	3000
Дыни	90	
Арбузы	60	
Перец сладкий	200	400
Кабачки	400	400
Виноград столовых сортов	60	
Яблоки	60	
Груши	60	
Продукты детского питания (овощи консервированные)	50	
Консервы овощные и фруктовые для питания детей старше 4 мес.	200	
Тыква (для изготовления консервов для питания детей)	200	

И с т о ч н и к: Санитарно-гигиенические нормы (№ 4619-88).

\* Капуста салатных сортов, поставляемая по общероссийскому фонду до 1 июня.

Согласно рекомендациям ВОЗ, детей грудного возраста до 6 мес. не следует кормить продуктами с содержанием нитратов более 10 мг/кг, нитритов — более 0,05 мг/кг, поить питьевой водой с концентрацией нитратов более 1 мг/л, нитритов — более 0,005 мг/л.

Важное значение для снижения уровня загрязнения пищевых продуктов нитратами и нитритами имеет квалифицированная работа агрохимической и ветеринарной служб, соблюдение имеющихся правил и ведомственных документов.

**Нитрозосоединения (НС).** В настоящее время на живых организмах испытано более 300 нитрозосоединений, содержащихся в окружающей среде. Все они обладают канцерогенными, мутагенными, тератогенными и эмбриотокси-

**Максимальное содержание НДМА, НДЭА, НПиР, НПиП  
в отечественных пищевых продуктах и продовольственном сырье**

Пищевые продукты	Содержание, мкг/кг
Картофель, капуста	0
Огурцы, помидоры, морковь	0
Бахчевые	0
Редька черная	1
Свекла	1,5
Консервы овощные разные	1–4,4
Фрукты свежие	0,8
Зерно, мука разная	0
Молоко, сливки свежие	0
Молочнокислые продукты	0
Творог	0
Сыры разные	0–6,3
Сырki плавленные	0–4,4
Говядина и свинина свежие	0
Колбасы:	
сосиски	81
ливерная	8,8
вареные разные	1,7–8,3
полукопченые	9,7–18,9
копченые	13–74
Окорок московский	10,9
Корейка сырокопченая	8,7
Консервы баночные мясные:	
свинина тушеная	2,5
говядина тушеная	1–3
Рыба свежая разная	0–3
Рыба свежемороженая	12–15
Рыба горячего копчения	10–68
Икра черная	10
Консервы баночные рыбные:	
разные в томатном соусе	6–26
разные, копченые в масле	7–13
шпроты в масле	41

Источники: Рубенчик Б. Л. Питание, канцерогены и рак. Киев: Наук. думка, 1983; Жукова Г. Ф. Содержание N-нитрозоаминов в отечественных пищевых продуктах // Вопр. питания, 1988. № 6. С. 55–59.

ческими свойствами. Канцерогенное действие этих соединений является определяющим.

Общей для НС является нитрозогруппа ( $>N-N=O$ ), к которой могут присоединяться различные радикалы: алкильный, арильный, алициклический и др., включая эфирные, ароматические амидогруппы и т. д.

**Допустимые уровни содержания N-нитрозаминов  
в продовольственном сырье и пищевых продуктах  
(суммарное содержание N-нитрозодиметиламина и N-нитрозодиэтиламина)**

Группа продуктов	мг/кг, не более
Мясо и мясные продукты (кроме копченых)	0,002
Копченые мясные продукты	0,004
Рыба и рыбопродукты	0,003
Зерновые, зернобобовые, крупы, мука, хлебобулочные и макаронные изделия	0,002
Пивоваренный солод	0,015
Пиво, вино, водка, другие спиртные напитки	0,003

В общей схеме экзогенного воздействия на человека нитрозосоединений основное место отводится пищевым продуктам, что обусловлено широким применением в технологии их производства нитритов и копильного дыма, содержащего окислы азота. Нитрит и оксиды азота обладают способностью легко нитрозировать вторичные и третичные амины пищевых продуктов с образованием нитрозосоединений.

НС могут образовываться в результате технологической обработки сельскохозяйственного сырья и полуфабрикатов, варки, жарения, соления, длительного хранения. При этом чем интенсивнее термическая обработка и длительнее хранение пищевых продуктов, тем больше вероятность образования в них НС.

В свежих продуктах НС содержатся в незначительных количествах, за исключением случаев, когда эти продукты изготовлены с нарушением технологических режимов и из сырья с высоким исходным уровнем предшественников реакций нитроирования.

Нитраты и нитриты, содержащиеся в пищевых продуктах, являются предшественниками для эндогенного синтеза нитрозоаминов в организме человека.

Наибольшее распространение получили следующие нитрозосоединения: N-нитрозодиметиламин (НДМА), N-нитрозодиэтиламин (НДЭА), N-нитрозодипропиламин (НДПА), N-нитрозодибутиламин (НДБА), N-нитрозопиперидин (НПиП), N-нитрозопирролидин (НПиР).

Нитрозодиметиламин (НДМА) — основной канцероген, порождающий онкологические заболевания. Как и многие химические вещества в процессе синтеза, НДМА приобретает новые свойства и воздействует на человека как канцерогенный (злокачественные образования, 132 формы), эмбриотоксичный (поражение эмбриона), тератогенный (врожденные уродства) и мутагенный (нарушает генную структуру клетки, ДНК, и изменяет наследственность) фактор.

В настоящее время в США, Канаде и других развитых странах НДМА не используется в производстве или коммерции.



Содержание нитрозосоединений в отдельных группах пищевых продуктов представлено в табл. 38 (данные 1988 г.). В настоящее время картина загрязнения пищевой продукции остается практически прежней.

С суточным рационом человек получает ориентировочно 1 мкг НС, с питьевой водой — 0,01 мкг, с вдыхаемым воздухом — 0,3 мкг. В зависимости от степени загрязнения объектов окружающей среды эти цифры могут существенно колебаться. Половину всех НС человек получает с солено-копчеными продуктами. Допустимые уровни содержания НС в пищевых продуктах даны в табл. 39.

### **3.9. ДИОКСИНЫ И ПОЛИЦИКЛИЧЕСКИЕ АРОМАТИЧЕСКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ — ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫЕ ЗАГРЯЗНИТЕЛИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ**

**Диоксины.** Среди рассматриваемых загрязнителей продовольственного сырья и пищевых продуктов особое внимание следует уделить диоксинам, поскольку в имеющейся литературе этот вопрос освещен недостаточно.

Диоксин и диоксиноподобные соединения обладают высокой токсичностью, представляют реальную угрозу загрязнения пищевой продукции, включая питьевую воду. Источниками загрязнения могут быть предприятия металлургической, целлюлозно-бумажной и нефтехимической промышленности. Наиболее опасный источник диоксинов — заводы, производящие хлорную продукцию, в том числе пестициды. В частности, речь идет о крупнотоннажных производствах 2,4,5-трихлорфенола (ТХФ) и полихлорбифенола (ПХБ).

Непосредственными источниками интоксикации оказались 2,3,7,8-тетрахлордibenзо-*n*-диоксин (2,3,7,8-ТХДД), образующийся как микропримесь при получении ТХВ, и 2,3,7,8-тетрахлордibenзофуран (2,3,7,8-ТХДФ) — микропримесь ПХБ.

ТХДД — наиболее опасный яд для человека. Отличается высокой стабильностью, не поддается гидролизу и окислению, устойчив к высокой температуре (разлагается при 750 °С), действию кислот и щелочей, невоспламеняем, обладает высокой растворимостью в жирах.

ТХДД относится к веществам первого класса токсичности с лимитирующим показателем — бластомогенной активностью. Расчетная среднесмертельная доза для человека при однократном оральном поступлении составляет 0,05–0,07 мг/кг, расчетная минимальная токсическая доза при хроническом оральном поступлении — 0,1 мкг/кг.

Наряду с ТХДД и ТХДФ существует 22 изомера ТХДД и 38 изомеров ТХДФ. Совокупность однороднозамещенных полихлор- и полибромдibenзо-*n*-диоксинов и дibenзофуранов включает 420 индивидуальных соединений. Количество смешанных диоксинов еще выше. Аналогичное разнообразие наблюдается у полигалогенированных бифенилов. Однороднозамещенные ПХБ включают 209 гомологов и изомеров. Столько же соединений входит в ряды полибромбифенолов

(ПББ), однороднозамещенных галогенированных азобензолов и их азоксианалогов. Такое количество высокоопасных диоксинов, циркулирующих во внешней среде, ставит серьезные проблемы в их идентификации, определении, методах обнаружения, установлении гигиенических нормативов.

При попадании в окружающую среду диоксины интенсивно накапливаются в почве, водоемах, активно мигрируют по пищевым цепям, особенно в жиродержащих объектах. В организм человека диоксины поступают с продуктами питания (98–99 % от общей дозы). Среди основных продуктов опасные концентрации этих веществ обнаруживаются в мясе, молочных продуктах и рыбе. Следует отметить способность диоксинов накапливаться в коровьем молоке, где их содержание в 40–200 раз выше, чем в тканях животного. Источниками диоксинов могут быть картофель, морковь, другие корнеплоды, так как основная часть диоксинов кумулируется в корневых системах растений, и только 10 % — в наземных частях. Человек массой тела 70 кг получает с пищей в течение дня в среднем 0,35 нг ТХДД.

Особое внимание следует уделить проблеме содержания полихлорированных дифенилов и диоксинов в грудном молоке, что является фактором риска для здоровья детей раннего и старшего возраста.

Допустимая суточная доза (ДСД) для человека согласно рекомендации ВОЗ — 10 нг/кг. Аналогичный уровень принят в России.

ДСД является отправной точкой для нормирования содержания диоксинов в различных продуктах питания и воде. Максимально допустимые уровни (МДУ) их содержания в основных группах пищевых продуктов составляют, нг/кг (в пересчете на ТХДД):

- молоко (в пересчете на жир) — 5,2 (Германия — 1,4);
- рыба (съедобная часть) — 11,0, в пересчете на жир — 88,0;
- мясо (съедобная часть) — 0,9, в пересчете на жир — 3,3;
- пищевые продукты — 0,036 (США — 0,001);
- вода объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения — 20 нг/л (США и Германия — 0,01).

В России предстоит большая работа в области идентификации и нормирования диоксинов. Принятый в настоящее время норматив по воде труднообъясним с гигиенических позиций, так как это продукт ежедневного и практически неконтролируемого потребления.

**Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ).** В настоящее время идентифицировано более 200 канцерогенных представителей ПАУ. К наиболее активным канцерогенам относят: бенз(а)пирен (БП), дибенз(а, h)антрацен, дибенз(а, i)пирен; к умеренно активным — бенз( h)флуорантен, менее активным — бенз( e)пирен, бенз( а)антроцен, дибенз( а, c)антрацен, хризен, индено(1,2,3- cd)пирен и др.

**Оценка степени загрязнения окружающей среды ПАУ  
по уровню, мкг/кг или мкг/л**

Объект изучения	Фоновое содержание	Степень загрязнения		
		умеренная	значительная	большая
Почва	1–3, до 10	До 20–30	31–100	> 100
Растительность	0,01–1	До 10	11–20	> 20
Вода		До 0,005	До 0,01	> 0,01
Объекты водной среды:				
донный песок		До 20–30	До 100	> 100
высшие водные растения		До 15–20	До 50	> 50
Атмосферный воздух (мкг/100 м <sup>3</sup> )	0,00005–0,0015	До 0,2	0,3–1,0	> 1,0

И с т о ч н и к: Габович Р. Д., Припутина Л. С. Гигиенические основы... 1987. С. 100.

Канцерогенная активность реальных сочетаний ПАУ на 70–80 % обусловлена бенз(а)пиреном. Поэтому по присутствию БП в пищевых продуктах и других объектах можно судить об уровне их загрязнения ПАУ и степени онкогенной опасности для человека.

Канцерогенные ПАУ образуются в природе путем абиогенных процессов. Ежегодно в биосферу поступают тысячи тонн БП природного происхождения, еще больше — за счет техногенных источников (промышленные предприятия, транспорт) (табл. 40, данные 1987 г.). На сегодняшний день проблема загрязнения пищевой продукции ПАУ не потеряла своей актуальности.

В пищевом сырье, полученном из экологически чистых растений, концентрации БП составляют 0,03–1 мкг/кг. Содержание БП в пищевых продуктах дано в табл. 41.

Условия термической обработки пищевых продуктов оказывают большое влияние на накопление БП. В подгоревшей корке хлеба обнаружено БП до 0,5 мкг/кг, подгоревшем бисквите — до 0,75 мкг/кг. Продукты домашнего копчения могут содержать БП более 50 мкг/кг.

Полимерные упаковочные материалы могут играть немаловажную роль в загрязнении пищевых продуктов ПАУ, особенно при наличии в продуктах элюэнт (веществ, экстрагируемых в растворителе). Так, например, эффективным элюэнт ПАУ является жир молока, который экстрагирует до 95 % БП из парафино-бумажных пакетов или стаканчиков.

С пищей взрослый человек получает в год 6 мкг БП. В интенсивно загрязненных ПАУ районах эта доза возрастает в 3 и более раз. Предполагают, что для человека массой тела 60 кг ДСД БП должна быть не более 0,24 мкг. ПДК БП в атмосферном воздухе — 0,1 мкг/100 м<sup>3</sup>, в воде водоемов — 5 мкг/л, в почве — 200 мкг/кг.

## Содержание бензпирена в продовольственном сырье и пищевых продуктах

Пищевой продукт	Концентрация БП, мкг/кг	Пищевой продукт	Концентрация БП, мкг/кг	
Свинина свежая	Не обнаружен	Оливковое масло	Не обнаружен	
Говядина свежая	Не обнаружен	рафинированное		
Колбаса вареная	0,26–0,50	Рапсовое масло	0,9	
— » — копченая	0–2,1	Кокосовое масло	18,6–43,7	
— » — полукопченая	0–7,2	Мука	0,2–1,6	
Телятина	Не обнаружен	Мука высшего сорта	0,09	
Телятина жареная	0,18–0,63	Хлеб «Украинский»:	0,2	
Крабы свежие (сухая масса)	6–18	мякиш		
Угорь свежий (сухая масса)	30	корка	0,3–0,5	
Камбала свежая (сухая масса)	15	Хлебобулочные изделия	0,13–0,47	
Макрель свежая	Не обнаружен	Ржаной хлеб	0,08–1,63	
Макрель жареная	0,2–0,9	Белый хлеб, батон	0,08–0,09	
Треска	0,5	Зерно	0,17–4,38	
Красная рыба	0,7–1,7	Ячмень и солод	0,35–0,70	
Пикша	0,3	Салат из кочанной капусты	12	
Копченая рыба	0,1–6,7	Цветная капуста	24	
— » — форель	2,1	Картофель	1,0–16,6	
— » — лосось	1	Кофе умеренно поджаренный	0,3–0,5	
Сельдь холодного копчения	11,2	Кофе пережаренный	5,6–6,1	
Внешняя часть	6,8	Сушеные фрукты:	23,9	
Внутренняя часть	0,2–1,0	сливы		
Сельдь холодного копчения	11,2	вишня		14,2
Внешняя часть	6,8	груша		5,7
Внутренняя часть	0,2–1,0	яблоки	0,3	
Салака холодного копчения	10,6	Сахар	0,23	
Подсолнечное масло	0,93–30,00	Молоко	0,01–0,02	
		Масло сливочное	0–0,13	
		Поваренная соль различного происхождения	0,03–0,50	

### 3.10. РАДИОАКТИВНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО СЫРЬЯ И ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

#### 3.10.1. Основные представления о радиоактивности

Как известно, атом состоит из положительно заряженного ядра и отрицательно заряженных электронов. В состав ядра входят положительно заряженные

протоны и нейтральные нейтроны, которые вместе называются нуклонами. Протоны и нейтроны имеют приблизительно одинаковую массу, которая в 1840 раз превышает массу электрона, поэтому масса атома определяется в основном массой нуклонов. Количество нуклонов в ядре характеризуется массовым числом  $A$ .

**Нуклиды** — разновидности атомов с определенным массовым числом и атомным номером. Например, нуклид стронция —  $90/38 \text{ Sr}$ , где 90 — массовое число, 38 — атомный номер.

**Изотопы** — атомы одного и того же элемента, имеющие разные массовые числа.

**Радиоактивность** — самопроизвольный распад атомных ядер некоторых элементов, приводящий к изменению их атомного номера и массового числа. Радиоактивный распад не может быть остановлен или ускорен, он осуществляется со строго определенной скоростью, измеряемой периодом полураспада — временем, в течение которого распадается половина всех атомов. Распад радиоактивных элементов сопровождается потоками ионизирующих излучений, каждое из которых характеризуется своими физико-химическими свойствами. *Альфа( $\alpha$ )-излучение* ( $\alpha$ -распад) представляет собой поток положительно заряженных частиц — атомов гелия  ${}^4_2\text{He}$ , движущихся со скоростью около 10 000 км/с; вследствие наличия положительного заряда  $\alpha$ -частицы отклоняются электрическими и магнитными полями (к северному полюсу). *Бета( $\beta$ )-излучение* — это поток электронов, движущихся со скоростью, близкой к скорости света, — до 300 000 км/с; вследствие наличия отрицательного заряда электроны отклоняются электрическими и магнитными полями (к южному полюсу). *Гамма( $\gamma$ )-излучение* — коротковолновое электромагнитное излучение (длина волны — около  $10^{-12}$  м), близкое по свойствам к рентгеновскому; ведет себя подобно потоку  $\gamma$ -частиц ( $\gamma$ -квантов, или фотонов), движущихся со скоростью света; в электрических и магнитных полях не отклоняется; обладает высокой энергией — от нескольких тысяч до нескольких миллионов электронвольт.

**Ионизация.** Описанные выше ионизирующие излучения обладают способностью проходить через различные вещества живой и неживой природы, возбуждая при этом их атомы и молекулы. Такое возбуждение заканчивается вырыванием отдельных электронов из электронных оболочек нейтрального атома, который превращается в положительно заряженный ион. Так происходит первичная ионизация объекта воздействия излучений. Освобожденные электроны, обладая определенной энергией, взаимодействуют со встречными атомами и молекулами, создавая новые ионы, — происходит вторичная ионизация.

#### ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ РАДИОАКТИВНОСТИ (табл. 42)

В системе СИ единиц измерения радиоактивности служит *беккерель* (Бк) — одно ядерное превращение в секунду. внесистемная единица активнос-

## Характеристика основных системных и внесистемных единиц

Величина	Название, обозначение и определение				Внесистемные единицы
	Условное обозначение	Единицы СИ	Классификация	Классификация	
Активность	A	Бк	беккерель, равный одному распаду в секунду (расп./с)	Ки	кюри, равный $3,7 \cdot 10^{10}$ распадов в секунду, $1 \text{ Ки} = 3,7 \cdot 10^{10} \text{ Бк}$
Поглощенная доза	D	Гр	грей — поглощенная доза излучения, соответствующая энергии 1 Дж ионизирующего излучения любого вида, переданной облученному веществу массой 1 кг	рад	рад, соответствует поглощенной энергии 100 эрг на 1 г вещества, $1 \text{ рад} = 10^{-2} \text{ Гр}$
Экспозиционная доза	X	Кл/кг	кулон на килограмм — экспозиционная доза рентгеновского и фотонного ( $\gamma$ ) излучения, при которой корпускулярная эмиссия в сухом атмосферном воздухе массой 1 кг производит ионы, несущие заряд каждого знака, равный 1 Кл	Р	рентген — доза фотонного и $\gamma$ -излучения, при которой корпускулярная эмиссия создается в 1 см <sup>3</sup> воздуха ионы, несущие 1 электростатическую единицу количества электричества каждого знака, $1 \text{ Р} = 2,58 \cdot 10^{-4} \text{ Кл/кг}$
Эквивалентная доза	H (D <sub>e</sub> )	Зв	зиверт — эквивалентная доза любого вида излучения, поглощенная в 1 кг биологической ткани и создающая такой же биологический эффект, что и поглощенная доза в 1 Гр фотонного излучения	бэр	бэр, энергия любого вида излучения, поглощенная в 1 г ткани, при которой наблюдается тот же биологический эффект, что и при поглощенной дозе в 1 рад фотонного излучения, $1 \text{ бэр} = 1 \text{ рад} = 10^{-2} \text{ Зв}$
Керма	K	Гр	грей равен керме, при которой суммарная кинетическая энергия заряженных частиц, освобожденных в 1 кг вещества в поле косвенно ионизирующего излучения, равна 1 Дж	рад	керма — кинетическая энергия в радах, переданная заряженным частицам, образованным ионизирующим излучением в единице массы облучаемой среды
Мощность поглощенной дозы	$\dot{D}$	Гр/с	грей в секунду, равный одному джоулю на килограмм в секунду	рад/с	рад в секунду

Мощность экспозиционной дозы	$\dot{X}$	$\frac{\text{Кл}}{\text{кг} \cdot \text{с}}$	кулон на килограмм в секунду	Р/с	рентген в секунду
Мощность эквивалентной дозы	$\dot{H}$	Зв/с	зиверт в секунду	бэр/с	бэр в секунду
$\gamma$ -Постоянная	$\Gamma$	$\frac{\text{Кл} \cdot \text{м}^2}{\text{кг} \cdot \text{с} \cdot \text{Бк}}$	$\gamma$ -постоянная ГСИ радионуклида — мощность экспозиционной дозы в воздухе, создаваемой радионуклидами активнойностью 1 Бк на расстоянии 1 м без начальной фильтрации	$\frac{\text{т} \cdot \text{см}^2}{\text{ч} \cdot \text{мКи}}$	$\gamma$ -постоянная Г радионуклида — мощность экспозиционной дозы, Р/ч, создаваемой радионуклидом активностью 1 мКи на расстоянии 1 см без начальной фильтрации



ти — *кюри* (Ки), равный активности нуклида, в котором происходит  $3,7 \cdot 10^{10}$  актов распада в одну секунду.

**Доза излучения** характеризует величину поглощенной энергии излучения, за единицу которой принимают грей (или грэй). *Грей* — положительная доза излучения, переданная массе излучаемого вещества в 1 кг и измеряемая энергией в 1 Дж любого ионизирующего излучения (1 Гр = 1 Дж/кг).

Внесистемной единицей является *рад* — поглощенная доза, при которой количество поглощенной энергии в 1 г любого вещества составляет 100 эрг (эрг — единица энергии в системе СГСЕ, 1 эрг =  $10^{-7}$  Дж) независимо от вида и энергии излучения.

Под **мощностью поглощенной дозы** следует понимать приращение дозы в единицу времени.

**Экспозиционная доза рентгеновского и  $\gamma$ -излучения** — количественная характеристика рентгеновского и  $\gamma$ -излучения, основанная на ионизирующем действии. Выражается суммарным электрическим зарядом ионов, образованных в единице объема воздуха. За единицу экспозиционной дозы принят *кулон на килограмм*, 1 Кл/кг — такая экспозиционная доза, при которой сопряженная с этим излучением корпускулярная эмиссия на 1 кг сухого атмосферного воздуха производит в воздухе ионы, несущие заряд в 1 Кл электричества каждого знака.

Внесистемной единицей экспозиционной дозы рентгеновского и  $\gamma$ -излучения является рентген (Р). *Рентген* — единица экспозиционной дозы фотонного излучения, при прохождении которого через 0,001293 г воздуха создаются ионы, несущие одну электростатическую единицу количества электричества (0,001293 г — масса 1 см<sup>3</sup> сухого атмосферного воздуха).

Поглощенная и экспозиционная дозы излучений, отнесенные к единице времени, называются **мощностью поглощенной и экспозиционной доз**.

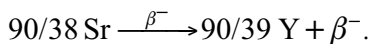
## ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ С ВЕЩЕСТВОМ

**Взаимодействие  $\alpha$ -частиц.**  $\alpha$ -Частицы обладают большой ионизирующей и малой проникающей способностью, они в 7300 раз тяжелее  $\beta$ -частиц. Известно около 40 естественных и более 200 искусственных  $\alpha$ -активных ядер.  $\alpha$ -Распад характерен для тяжелых элементов: урана, тория, полония, плутония и др. Пробег  $\alpha$ -частиц в воздухе не превышает 11 см, в пищевых продуктах еще меньше, в мягких тканях человека — измеряется микронами. При внешнем облучении  $\alpha$ -частицы не представляют особой опасности для человека, однако при попадании в организм с пищей они становятся чрезвычайно опасными, приводят к лучевому поражению органов и тканей.

**Взаимодействие  $\alpha$ -частиц.** Ионизирующая способность их меньше, чем у  $\alpha$ -частиц, однако могут пройти слой алюминия до 5 мм. Более толстый слой алюминия может быть защитой от  $\beta$ -излучения.

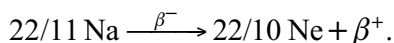
$\beta$ -Распад включает следующие виды:

1. Поток электронов и протонов (общее название —  $\beta$ -частицы), которые испускаются при  $\beta$ -распаде радиоактивных изотопов. При этом нейтрон превращается в протон, заряд ядра и его порядковый номер увеличиваются на единицу. Примером электронного  $\beta$ -распада может быть  $^{90}\text{Sr}$ , для ядра которого характерно избыточное число нейтронов:



2. Электронный захват — распад ядер, при котором ядро захватывает один из электронов электронной оболочки. Следствием этого является превращение одного из протонов в нейтрон — заряд ядра уменьшается на единицу; массовое число не изменяется.

3. Позитронный  $\beta$ -распад. Протон превращается в нейтрон, что приводит к образованию и выбросу из ядра позитрона (античастицы электрона;  $e^+$ ). Заряд ядра и его порядковый номер уменьшаются на единицу. Позитронный  $\beta$ -распад характерен для неустойчивых ядер с избыточным числом протонов. В качестве примера можно привести распад радионуклида натрия:



**Взаимодействие  $\gamma$ -излучения.** Ионизирующая способность  $\gamma$ -излучения значительно меньше, чем  $\alpha$ - и  $\beta$ -частиц, однако это излучение обладает большой проникающей способностью. Защитой от  $\gamma$ -излучения являются материалы с высокой удельной массой — бетон, свинец и т. д. Характер взаимодействия с веществом зависит от природы вещества, величины энергии излучения. Последняя определяется частотой и длиной волны излучения.

**Взаимодействие нейтронов.** Нейтроны (частицы, не имеющие заряда) обладают высокой проникающей способностью, превращают атомы стабильных элементов в радиоактивные изотопы, что увеличивает опасность нейтронного излучения.

Возможны два вида взаимодействия нейтронов с веществом:

- соударение нейтронов с ядрами вещества сопровождается упругим и неупругим рассеиванием нейтронов;
- ядерные реакции различных типов с делением тяжелых ядер.

Преобладание того или иного вида взаимодействия зависит от энергии нейтронов. По уровню энергии нейтроны бывают:

*холодные* — энергия менее 0,025 эВ;

*тепловые* — 0,025–0,05 эВ. Холодные и тепловые нейтроны характеризуются реакцией их захвата веществом;

*промежуточные* — 0,025–0,050 кэВ. С веществом взаимодействуют по типу упругого рассеивания;

*быстрые* — 0,2–20 МэВ. Для таких нейтронов характерно как упругое, так и неупругое рассеивание, а также возникновение ядерных реакций;

*сверхбыстрые* — 20–300 МэВ. Взаимодействие с веществом сопровождается ядерными реакциями с вылетом большого числа частиц.

Защитные свойства материалов от нейтронного излучения определяются их замедляющей и поглощающей способностью, степенью активизации. Установлено, что быстрые нейтроны эффективно замедляются веществами с небольшой молекулярной массой (парафин, вода, бетон, пластмассы); тепловые нейтроны — веществами, обладающими большим сечением захвата: материалами с бором и кадмием (борная сталь, борный графит, сплав кадмия со свинцом и др.).

### 3.10.2. Радиоактивный фон и проблемы его снижения.

#### Возможные пути загрязнения пищевой продукции

Путем анализа радиоактивного фона оцениваются возможные пути нагрузки на человека, загрязнения пищевых продуктов радиоактивными веществами, определяются меры профилактики.

Считают, что радиационный фон Земли складывается из трех компонентов:

- космическое излучение;
- естественные радионуклиды, содержащиеся в почве, воде, воздухе, других объектах окружающей среды;
- искусственные радионуклиды, образовавшиеся в результате человеческой деятельности (например, при ядерных испытаниях); радиоактивные отходы, отдельные радиоактивные вещества, используемые в медицине, технике, сельском хозяйстве.

**Космическое излучение.** Характеризуется потоком различных частиц, приходящих к нам из космического пространства. Подразделяют на первичное и вторичное.

Первичное излучение включает первичное галактическое излучение, первичное солнечное излучение и излучение заряженных частиц, захваченных магнитным полем Земли (радиационный пояс Земли). Первичное галактическое излучение состоит на 90 % из протонов высоких энергий и на 10 % — из ионов гелия ( ${}^4\text{He}$ ). «Возраст», т. е. время прихода этого излучения из Галактики, — 2,5–33 млн лет. Первичное солнечное излучение происходит в виде вспышек на Солнце, сопровождаемых высвобождением большого количества энергии в области видимого, ультрафиолетового и рентгеновского спектров излучения. Наиболее сильные вспышки сопровождаются выбросом большого количества заряженных частиц, главным образом протонов и  $\alpha$ -частиц. Первичное солнечное излучение обладает относительно низкой энергией, поэтому не приводит к существенному увеличению дозы внешнего излучения на поверхности Земли.

Радиационный пояс Земли состоит из протонов и электронов с небольшим содержанием  $\alpha$ -частиц, которые захватываются магнитным полем Земли и движутся по спиральям вокруг его силовых линий.

В целом первичное космическое излучение почти полностью исчезает на высоте 20 км от поверхности Земли, его высокоэнергетические частицы взаимодействуют с ядрами атомов веществ в составе воздуха, образуя нейтроны, протоны и мезоны.

Население Земли практически подвергается воздействию вторичного космического излучения в результате образования космогенных радионуклидов, возникающих при взаимодействии частиц вторичного космического излучения с ядрами различных атомов, присутствующих в атмосфере. При рассмотрении вторичного космического излучения особый интерес представляют протоны высоких энергий, нейтроны и ионы, которые взаимодействуют с ядрами атомов воздуха, образуя новые вторичные частицы. Развитие этого процесса, называемого каскадом, приводит к образованию ливней из числа вторичных частиц.

Мощность дозы космического излучения определяется двумя величинами: интенсивностью ионизации в воздухе и плотностью потока нейтронов, что является предметом специального рассмотрения.

**Естественные радионуклиды.** К ним относятся указанные выше космогенные радионуклиды, главным образом водород  $^3\text{H}$ , бериллий  $^7\text{Be}$ , углерод  $^{14}\text{C}$ , натрий  $^{22}\text{Na}$ ,  $^{24}\text{Na}$ , и радионуклиды, присутствующие в объектах окружающей среды с момента образования Земли (включая их дочерние продукты распада). Основным источником облучения человека и загрязнения пищевых продуктов являются калий  $^{40}\text{K}$ , уран  $^{238}\text{U}$ , торий  $^{232}\text{Th}$  — радионуклиды земного происхождения.

В настоящее время накоплен большой материал о содержании естественных радионуклидов в объектах окружающей среды, включая организм человека, продовольственное сырье и пищевые продукты. Естественный радиационный фон постоянно изменяется вследствие непрекращающейся деятельности человека, разработки и внедрения технологий переработки природных продуктов, содержащих радионуклиды.

**Искусственные радионуклиды.** Испытание ядерного оружия — один из самых опасных источников радиоактивного загрязнения окружающей среды. Образующиеся в процессе деления ядер радионуклиды проникают в организм человека при вдыхании зараженного воздуха, употреблении в пищу загрязненных продуктов, в результате человек подвергается внутреннему облучению, а при воздействии на кожу радиоактивных веществ, находящихся в воздухе и на поверхности Земли, — внешнему облучению.

Научный комитет ООН по действию атомной радиации определяет 21 наиболее распространенный радионуклид, 8 из которых составляют основную дозу внутреннего облучения населения: углерод-14 ( $^{14}\text{C}$ ); цезий-137 ( $^{137}\text{Cs}$ ); стронций-90 ( $^{90}\text{Sr}$ ); рутений-106 ( $^{106}\text{Ru}$ ); церий-144 ( $^{144}\text{Ce}$ ); водород-3, или тритий ( $^3\text{H}$ ); йод-131 ( $^{131}\text{I}$ ); цирконий ( $^{95}\text{Zr}$ ). Доза внешнего облучения формируется в основном

за счет радионуклидов  $^{95}\text{Zr}$  и его дочернего радионуклида ниобия  $^{95}\text{Nb}$ , а также рутения  $^{106}\text{Ru}$  и  $^{103}\text{Ru}$ , бария  $^{140}\text{Ba}$ , цезия  $^{137}\text{Cs}$ .

Наряду с испытаниями ядерного оружия источниками загрязнения окружающей среды могут быть:

- добыча и переработка урановых и ториевых руд;
- обогащение урана изотопом  $^{235}\text{U}$ , т. е. получение уранового топлива;
- работа ядерных реакторов;
- переработка ядерного топлива с целью извлечения радионуклидов для нужд народного хозяйства;
- хранение и захоронение радиоактивных отходов.

В последнее время становится актуальной проблема радона ( $\text{Rn}$ ), который образуется при естественном радиоактивном распаде радия. Радиоактивность радона в наружном воздухе обычно составляет  $1\text{--}20$  Бк/ $\text{м}^3$ , достигая в горных районах  $60$  и более, в воздухе жилых помещений — порядка  $50$ , в отдельных случаях до нескольких тысяч беккерелей на  $1$   $\text{м}^3$ .

Определенную радиоактивность вследствие содержания радона имеют строительные материалы, мкЗв/год: дерево —  $0$ , известняк, песчаник —  $0\text{--}100$ ; кирпич, бетон —  $100\text{--}200$ ; естественный камень, производственный гипс —  $200\text{--}400$ ; шлаковый камень, гранит —  $400\text{--}2000$ . Высокое содержание радона может быть в подземных питьевых водах.

Результаты эпидемиологических исследований свидетельствуют, что вдыхание жилищного воздуха, содержащего радон, приводит к возрастанию заболеваемости раком легкого на  $4\text{--}12$  %. Этот процент соответствует общему увеличению числа случаев рака на  $1000\text{--}3000$  в год в Германии и на  $20000$  случаев в США.

Профилактические мероприятия — это осуществление контроля за содержанием радона в воздухе, строительных материалах, питьевой воде и других объектах окружающей среды. Доступным и эффективным средством удаления радона из воды является ее аэрация.

В табл. 43 и 44 представлены данные о воздействии на человека природных и искусственных источников ионизирующего излучения.

Еще один источник загрязнения пищевой продукции естественными и искусственными радионуклидами — воды АЭС, других предприятий ядерного топливного цикла, которые могут поступать в открытую гидрографическую сеть, использоваться для рыборазведения, водопоя скота, орошения и т. д.

Показано, что у населения, проживающего на территориях, прилегающих к указанным предприятиям, возможно повышение поступления радионуклидов с рационом. Основной вклад в суммарное поступление осуществляется за счет овощной продукции (капусты и картофеля). Для воды водоемов-охладителей определены контрольные концентрации радионуклидов, содержание которых

**Природные источники ионизирующего излучения**

Источники	Средняя годовая доза		Вклад в дозу, %
	бэр	Зв	
Космос (излучение на уровне моря)	30	0,3	15,1
Земля (грунт, вода, строительные материалы)	50–130	0,5–1,3	68,8
Радиоактивные элементы, содержащиеся в тканях человека ( <sup>40</sup> K, <sup>14</sup> C и др.)	30	0,3	15,1
Другие источники	2	0,02	1,0
Итого	200	2,0	—

**Искусственные источники ионизирующего излучения  
(оценка средних годовых доз)**

Источники	Средняя годовая доза		Доля от природного фона (до 200 мбэр), %
	бэр	Зв	
Медицинские приборы (флюорография — 370 мбэр, рентгенография зуба — 3 бэра, рентгеноскопия легких — 2–8 бэр)	100–150	1,0–1,5	50–75
Полеты в самолете (расстояние 2000 км, высота 12 км) 5 раз в год	2,5–5,0	0,02–0,05	1,0–2,5
Телевизор (просмотр программ по 4 часа в день)	1,0	0,01	0,5
АЭС	0,1	0,001	0,05
ТЭЦ на угле (на расстоянии 20 км)	0,6–6,0	0,006–0,060	0,3–3,0
Глобальные осадки от испытания ядерного оружия	2,5	0,02	1,0
Другие источники	4,0	—	—

необходимо регламентировать в целях обеспечения радиационной безопасности жидких сбросов и предотвращения загрязнения продуктов питания.

Авария на Чернобыльской АЭС показывает интенсивную биогенную миграцию радионуклидов цезия и стронция, которая обуславливает высокие уровни поступления их в организм человека (величины допустимых уровней даны в табл. 45). При этом важно отметить, что в продуктах животноводства радионуклидов содержится на 2–4 порядка меньше, чем в продукции растениеводства, т. е. если популяционную дозу при потреблении молока принять за 1, то коллективная доза при потреблении овощей и корнеплодов составит около 1000. Это определяет поиск профилактических путей снижения облучения за счет целевой оптимизации структуры сельскохозяйственного производства.

**Временные допустимые уровни содержания радионуклидов  
цезия-137 и стронция-90 в пищевых продуктах и питьевой воде,  
установленные в связи с аварией на Чернобыльской АЭС (ВДУ-91)**

Продукт	Удельная активность, Ки/кг, Ки/л
<b>Цезий-137</b>	
Вода питьевая	$5,0 \cdot 10^{-10}$
Молоко, кисломолочные продукты, сметана, творог, сыр, масло сливочное	$1,0 \cdot 10^{-8}$
Молоко сгущенное и концентрированное	$3,0 \cdot 10^{-8}$
Молоко сухое	$5,0 \cdot 10^{-8}$
Мясо (говядина, свинина, баранина), птица, рыба, яйца (меланж), мясные и рыбные продукты	$2,0 \cdot 10^{-8}$
Жиры растительные и животные, маргарин	$5,0 \cdot 10^{-9}$
Хлеб и хлебобулочные изделия, крупы, мука, сахар	$1,0 \cdot 10^{-8}$
Картофель, корнеплоды, овощи, столовая зелень, садовые фрукты и ягоды (отмытые от почвенных частиц), консервированные продукты из овощей, садовых фруктов и ягод, мед	$1,6 \cdot 10^{-8}$
Сухофрукты	$8,0 \cdot 10^{-8}$
Свежие дикорастущие ягоды и грибы (отмытые от почвенных частиц)	$4,0 \cdot 10^{-8}$
Сушеные дикорастущие ягоды и грибы, чай	$2,0 \cdot 10^{-7}$
Специализированные продукты детского питания (всех видов, готовые к употреблению)	$5,0 \cdot 10^{-9}$
Лекарственные растения	$2,0 \cdot 10^{-7}$
<b>Стронций-90</b>	
Вода питьевая	$1,0 \cdot 10^{-10}$
Молоко и молочные продукты	$1,0 \cdot 10^{-9}$
Молоко сгущенное	$3,0 \cdot 10^{-9}$
Молоко сухое	$5,0 \cdot 10^{-9}$
Хлеб и хлебобулочные изделия, крупы, мука, сахар	$1,0 \cdot 10^{-9}$
Картофель	$1,0 \cdot 10^{-9}$
Специализированные продукты детского питания (всех видов, готовые к употреблению)	$1,0 \cdot 10^{-10}$

*Примечания:* 1. Отдельные субъекты РФ (республики и т. д.) имеют право устанавливать контрольные уровни содержания радионуклидов в пищевых продуктах и питьевой воде как для всей республики, так и для отдельных территорий. При этом они не должны превышать численных значений ВДУ-91. Контрольные уровни устанавливаются исходя из реальной радиационной обстановки и экономических возможностей республики в целом или отдельных территорий.

2. Производство детского питания из продуктов, получаемых на загрязненных территориях, не рекомендуется.

3. Соблюдение ВДУ по цезию-137, как правило, обеспечивает соблюдение ВДУ по стронцию-90.



Рассматривая меры профилактики радиоактивного загрязнения окружающей среды, в том числе пищевых продуктов, необходимо отметить следующие направления работы:

- охрана атмосферного слоя Земли как природного экрана, предохраняющего от губительного воздействия космических радиоактивных частиц;
- соблюдение глобальной техники безопасности при добыче, использовании и хранении радиоактивных элементов, применяемых человеком в процессе его жизнедеятельности.

За всю свою жизнь человек получает дозу облучения от природных источников на уровне 250–400 мбэр, что является обычным при нормальном состоянии среды обитания. Облучение в 10 рад не вызывает каких-либо изменений в органах и тканях человека. Незначительные изменения в составе крови наблюдаются при однократных дозах 25–75 рад, лучевая болезнь — при облучении более 100 рад.

Попадая в организм человека, радиоактивные элементы распределяются в органах, тканях и в неодинаковой степени выводятся из организма.

Важный фактор предотвращения накопления радионуклидов в организме людей, работающих или проживающих на территориях, загрязненных аварийными выбросами, — это употребление определенных пищевых продуктов и их отдельных компонентов. Особенно это касается защиты организма от долгоживущих радионуклидов (например, стронция-90), которые способны мигрировать по пищевым цепям, накапливаться в органах и тканях, подвергать хроническому облучению костный мозг и костную ткань, повышая риск развития злокачественных новообразований. Установлено, что обогащение рациона рыбной массой, ламинарией, костной мукой, кальцием, фтором способствует уменьшению риска возникновения онкологических заболеваний. Большой интерес в рассматриваемом вопросе представляют неусвояемые углеводы, которые применяют для обогащения пищевых продуктов лечебно-профилактического назначения. Немаловажное значение в профилактике радиоактивного воздействия имеют  $\beta$ -каротин и пищевые продукты с высоким содержанием этого провитамина.

### **3.11. ПОЛИМЕРНЫЕ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ОБЩЕСТВЕННОМ ПИТАНИИ И ТОРГОВЛЕ**

Специфика применения полимерных материалов в пищевой промышленности и общественном питании заключается в том, что они соприкасаются с продовольственным сырьем и пищевыми продуктами. Поэтому к полимерным материалам предъявляются специфические требования, исходя из направления их использования.

Полимеры бывают синтетические и натуральные, последние могут быть модифицированы химическими способами обработки. На практике указанные

полимеры применяют не в чистом виде, а в различных сочетаниях. При этом в состав полимерных композиций вводят отвердители, пластификаторы, наполнители, красители, порообразователи, другие компоненты для придания полимерам определенных свойств.

Полимерные материалы, контактирующие с продуктами питания, должны обладать необходимыми эксплуатационными свойствами и соответствовать гигиеническим требованиям. Эксплуатационные свойства (химическая стойкость, проницаемость и т. д.) зависят от назначения пищевого продукта, условий эксплуатации упаковки или оборудования. Гигиенические требования разрабатываются и утверждаются органами Роспотребнадзора в результате токсикологических и других специальных исследований.

Использование полимерных и других материалов в качестве упаковки направлено на решение следующих задач:

- обеспечение возможности расфасовки и транспортировки продуктов;
- защита от воздействия окружающей среды, болезнетворных и вредных микроорганизмов;
- сохранение питательной ценности продукта;
- увеличение срока его годности и т. д.

При этом материалы не должны изменять органолептических свойств продукта и, как это было сказано выше, выделять химические вещества, оказывающие в определенных количествах вредное воздействие на организм человека. Добавки и низкомолекулярные примеси химически не связаны с полимером, поэтому при определенных условиях они легко переходят в продукты питания и могут неблагоприятно влиять на здоровье человека. В рецептуру полимерного или другого материала не должны входить вещества, обладающие токсичностью. Список таких веществ определяется службой Роспотребнадзора.

Добавки подразделяются на допустимые и недопустимые в зависимости от биологической активности, степени миграции из полимерных материалов, опасности вредного влияния на организм. Использование добавок регламентируется гигиеническими нормативами, определенными в токсикологическом эксперименте. Такими нормативами являются: ДКМ — допустимое количество миграции, ДМ — максимально допустимая суточная доза (измеряются в мг/л).

### **Соединения, наиболее часто применяемые в технологии производства полимерных материалов:**

1. *Мономеры.* Типичным представителем является стирол (винилбензол) — это бесцветная жидкость, имеющая характерный запах, кипит при 146 °С; ДКМ — 0,01 мг/л; используется при получении полистирола. Эпихлоргидрин — бесцветная жидкость с раздражающим запахом, кипит при 116 °С, благодаря содержанию хлора обладает высокой биологической активностью; ДКМ — 0,1 мг/л. Винилхлорид — бесцветный газ без запаха, кипит при 13,8 °С; ДКМ — 0,01 мг/л.

2. *Катализаторы и инициаторы полимеризации.* В качестве катализаторов используют, как правило, неорганические соединения. Их остаточное содержание в полимере характеризуется величиной зольности. Зольность полиэтилена, контактирующего с пищевыми продуктами, не должна превышать 0,02 %.

В качестве инициаторов используют кислородорганические и неорганические перекиси, гидроперекиси и диазосоединения. Их содержание в полимерных материалах не должно превышать 0,2 %.

3. *Стабилизаторы* применяются для сохранения заданных свойств полимеров; подразделяются на антиоксиданты, антиозонаты, свето-, термостабилизаторы и т. д. Среди термостабилизаторов широко распространены стеараты металлов: кальция, цинка, бария, свинца и др. Стеараты кальция и цинка малотоксичны, другие известные стеараты обладают высокой токсичностью.

4. *Пластификаторы.* Используются для повышения пластичности и (или) эластичности, придания полимерным материалам морозо-, водо-, маслостойкости и т. д. Наиболее широко применяются: глицерин, парафиновое масло, этаноламины, эфиры фталевой, себациновой, адипиновой и лимонной кислот, низкомолекулярные полиэфиры, стеариновая кислота и ее соли (стеараты кальция и цинка), ацетилтрибутилцитрат, этолгексилфенилфосфат и др. Указанные пластификаторы практически не токсичны.

5. *Наполнители* вводят для облегчения переработки, придания прочности и т. д. Используют двуокись кремния, мел, целлюлозу, древесный шпон, двуокись титана, которые малотоксичны и не представляют опасности для здоровья человека.

6. *Растворители.* Используют в процессе проведения полимеризации или поликонденсации. Как правило, это органические соединения: толуол, бензол, этилацетат, гексан, бензин, метилхлорид и др., которые могут оставаться в незначительных количествах в готовых полимерных материалах и мигрировать в пищевой продукт. Степень их токсичности определена в специальных справочниках.

7. *Красители.* Могут быть как природного, так и синтетического происхождения. Последние подразделяют на органические и неорганические, включая различного рода пигменты. В зависимости от происхождения красители отличаются по степени своей безопасности. Гарантия безвредности красителей устанавливается допустимым количеством миграции (ДКМ).

Старение полимерных материалов — неизбежный процесс, сопровождающий эксплуатацию полимеров. Под влиянием внешних условий, воздействием самих продуктов питания полимерные материалы подвергаются различным физико-химическим изменениям. Протекают реакции деструкции — разрыв молекулярной цепи полимеров. Все это сопровождается изменением внешнего вида, свойств полимеров, увеличивается вероятность миграции в продукт вредных соединений, образующихся в процессе старения. Так, например, при

деструкции полиэтилена выделяются формальдегид, ацетальдегид, олигомеры. Полипропилен наряду с вышеуказанными соединениями дает ацетон, метиловый и другие спирты. Для наиболее токсичных веществ — формальдегида и метилового спирта — установлены ДКМ, которые соответственно составляют 0,1 мг/л и 1,0 мг/л. Деструкция полистирола сопровождается миграцией стирола,  $\alpha$ -метилстирола, этилбензола, бензальдегида, бензофенона, других ароматических альдегидов и кетонов; деструкция поливинилхлорида (ПВХ) — выделением альдегидов, спиртов, хлористого водорода, хлорированных и непредельных углеводородов. При старении метилметакрилата выделяются метиловый спирт (ДКМ — 0,15 мг/л), метакриловая кислота, непредельные углеводороды. Аминопласты разлагаются с образованием формальдегида, аммиака; фенопласты — фенола (ДКМ — 0,001 мг/л), альдегидов; эпоксидные смолы — эпихлоргидрина (ДКМ — 0,7 мг/л), фенола, хлорированных и ароматических углеводородов.

С целью повышения стойкости полимеров к старению в их состав вводят стабилизаторы, пластификаторы, катализаторы, другие вещества, которые, как это было указано выше, могут переходить в пищевой продукт, а потому подлежат обязательному гигиеническому контролю.

Обращает внимание проблема утилизации полимерных материалов. Перспективным направлением можно считать разрушение полимеров под действием кислорода, ультрафиолетового излучения, других природных факторов с последующим уничтожением продуктов распада микроорганизмами. Практический интерес представляет фоторазрушение полимера путем введения в его структуру фотоактивных центров. В этом случае необходим гигиенический контроль за возможной миграцией из полимера сенсibilизаторов фоторазрушения.

Полимерные материалы применяют для упаковки пищевых продуктов в зависимости от их химической природы и физической структуры. Полиэтилен используется для упаковки водосодержащих продуктов и ограниченно — жиросодержащих. Полиамид предназначен для жироемких продуктов и неприемлем для контакта с водой. Таких примеров можно привести много, что свидетельствует об избирательности использования полимеров, необходимости их модификации в зависимости от назначения и условий эксплуатации.

В настоящее время в пищевой промышленности и общественном питании находят применение следующие виды полимерных материалов, химические вещества которых способны мигрировать в пищевой продукт:

### **1. Поливинилхлорид и сополимеры винилхлорида**

*Свойства.* Химически стоек, характеризуется большой прочностью. Недостатки: низкая пластичность и узкий диапазон рабочих температур.

*Применение:*

- оборудование для пищевых производств, мелкая тара, трубопроводы;
- пленка из непластифицированного ПВХ. Благодаря высокой механической прочности, жиростойкости, способности к формовке, склеиванию и сварива-

емости применяется для изготовления жесткой тары, вкладышей в деревянные ящики, бочек при упаковке животных жиров;

- пленка из пластифицированного ПВХ. В качестве пластификатора чаще всего используют дибутилфталат, имеющий специфический запах, вследствие этого пленка применяется главным образом для упаковки рыбных продуктов;

- термоусадочная пленка типа «саран» — отличается стойкостью к жирам и низкой газопроницаемостью. Используется чаще в качестве вакуум-упаковки тушек птиц, мясных и других продуктов, имеющих неправильную конфигурацию;

- поливиниловый спирт идет на изготовление колбасных оболочек, покрытий емкостей для вин, желеобразователя в кондитерских изделиях;

- новален — сополимерная дисперсия винилацетата с дибутилмалеинатом, используется для покрытия твердых сыров. Для этой же цели рекомендуют сополимерную дисперсию винилацетата с этиленом.

Токсичность ПВХ и его сополимеров обусловлена возможностью миграции в продукт опасных для здоровья следующих химических соединений, величина ДКМ которых регламентируется нормативным документом:

- винил хлористый — 0,01 мг/л;

- оловоорганические стабилизаторы:

диоктилоломалеат, диоктилоловооксид — 0,1 мг/л;

диоктилтиогликолят, диоктилолово (OTS-15), тиоксизэтилен, диоктилолово — 0,05 мг/л;

- пластификаторы:

диоктилфталат, додецилфталат, диизодецилфталат, диизононилфталат, ди(2-этилгексил)фталат, фталаты линейных спиртов C<sub>7-9</sub>, C<sub>7-11</sub>, C<sub>8-10</sub> — 2,0 мг/л.

## **2. Полистирол и сополимеры стирола. Резины на основе каучука СКС (стирольный)**

*Свойства.* Полистирол обладает значительной твердостью, влагостойкостью, стойкостью к щелочам и кислотам, за исключением азотной кислоты. Не растворяется в воде, спирте, растительных маслах. Недостатки: невысокая стойкость к ударным нагрузкам, чувствительность к изменениям температуры, низкая теплостойкость.

Сополимеры стирола компенсируют в определенной мере недостатки полистирола. Хорошей стойкостью к агрессивным средам и сопротивлением к старению обладают трехкомпонентные сополимеры марки СНП.

*Применение:*

- упаковочная тара для сыров, молочных и мясных продуктов;

- детали холодильников, терок, лотков, электромиксеров, посуда, подносы и т. п.

ДКМ установлено только для стирола, отдельно либо в присутствии метилметакрилата или акрилонитрила, — 0,01 мг/л.

### **3. АБС-пластики (сополимеры акрилонитрила с дивинилом и стиролом). Резины на основе каучука СКИ (изопреновый)**

*Свойства и применение* указаны в специальной технической документации.

*ДКМ:* акрилонитрил — 0,02 мг/л.

### **4. Органическое стекло типа «дакрил»**

*Свойства.* Акриловые полимеры обладают чрезвычайно высокой стойкостью к агрессивным средам — кислотам, щелочам, растительным и животным жирам. Из полиметилметакрилата изготавливают органическое стекло.

*Применение оргстекла:*

- емкости в кондитерской и хлебопекарной промышленности для ржаного теста, жидких дрожжей, инвертного спирта, фруктово-ягодной подварки, сульфитированного яблочного пюре;
- детали к доильным аппаратам.

*ДКМ:* метилметакрилат — 0,25 мг/л.

### **5. Сополимеры метилметакрилата со стиролом**

*Свойства и применение* указаны в специальной технической документации.

*ДКМ:* метилметакрилат в присутствии стирола — 0,25 мг/л.

### **6. Полиамиды на основе гексаметилендиамина и полиуретаны на основе гексаметилендиизоцианата. Полиамид-6**

*Свойства.* Обладают высокой механической прочностью. Не растворяются в органических неполярных растворителях, легко набухают в сильнополярных веществах — феноле, крезоле, концентрированных серной и муравьиной кислотах. Стойки к маслам, жирам, щелочам, действию плесеней, бактерий и энзимов даже в условиях тропического климата, что определяет направления их использования. Деструкцию этих полимеров вызывают отбеливающие вещества, содержащие хлор.

*Применение:*

- детали машин и механизмов, прокладочные материалы;
- капрон — детали кремосбивалок, не соприкасающихся с пищевым продуктом; детали машин, контактирующих с маслом и мясом;
- полиамид-7 — для фильтрования молока, изготовления ножей маслообразователя при выработке сливочного масла;
- полиамид П-610 — детали доильных аппаратов; пленка ПК-4 — упаковка жиров и масел;
- пленка П-610, П-11, П-12 — упаковка и стерилизация различных продуктов питания;
- клеи, лаки, пленки.

*ДКМ:* гексаметилендиамин — 0,01 мг/л. Для полиамида-6 регламентируются  $\epsilon$ -капролактан — 0,5 мг/л, хлор- и дихлоргидрин — 0,15 мг/л.

### **7. Полимерные материалы на основе эпоксидных смол. Многослойные антикоррозийные покрытия, лаки и эмали на эпоксифенольной основе для консервной промышленности**

*Свойства.* Стойки к действию моющих и дезинфицирующих веществ, к обработке паром.

*Применение:*

- в консервной промышленности — для изготовления лаков, клеев, белковоустойчивых эмалей;
- для изготовления покрытий металлических емкостей под пиво, соки, вина.

*ДКМ, мг/л:*

- хлор- и дихлоргидрин для полимеров — 0,25;
- эпихлоргидрин, хлор- и дихлоргидрин — 0,1;
- эпихлоргидрин из лакированных банок и крышек — 0,01;
- полиэтиленполиамин (отвердитель эпоксидных смол), дифенилолпропан — 0,01;
- метафенилендиамин, фенол — 0,05;
- формальдегид — 0,1;
- цинк, свинец — не допускаются.

### **8. Полимерные материалы, полученные с использованием фенола; фенолформальдегидные и мочевиноформальдегидные смолы; кремнийорганические соединения**

*Свойства.* На основе фенолформальдегидных смол получают многочисленную группу пластмасс (полиэфиров), так называемых *фенопластов*. К группе полиэфиров относят также пенопласты и сложные полимеры — полиэтилентерефталаты (ПЭТФ) и поликарбонаты, обладающие высокой прочностью. На основе мочевино- или меламиноформальдегидных смол изготавливают *аминопласты* — прочные, стойкие к воздействию воды, органических растворителей; в изделия перерабатывают прессованием. Путем полимеризации формальдегида получают *полиформальдегид*, который отличается большой жесткостью, стойкостью к органическим кислотам и маслам даже при температуре 100 °С. *Пентпласт* — термостоек, обладает низкой водопоглощающей способностью, стоек к агрессивным средам (кислотам, растворителям).

*Применение:*

- фенопласты идут для изготовления пресс-порошков и прессматериалов, клеев, лаков, деталей декоративного назначения;
- из аминопластов для контакта с пищевыми продуктами используют *металит* — декоративный слоистый пластик, применяемый для облицовки столов, стен на предприятиях общественного питания и торговли;



- полиформальдегид применяется для изготовления втулок, вкладышей подшипников, шестерен, а также пленок;
- пентапласт — в качестве конструкционного материала при изготовлении деталей точных размеров и защитных покрытий для аппаратуры, емкостей, трубопроводов холодного и горячего водоснабжения.

*ДКМ, мг/л:*

- фенол — 0,05;
- формальдегид — 0,1.

Для мочевиноформальдегидного пенопласта (используется для укрытия капусты) регламентируется формальдегид — 0,05 (содержание в капусте).

Пентапласт — нетоксичен.

**9. Полиолефины:** полиэтилен, полипропилен, полибутен, полиметилпентен, сополимеры этилена с пропиленом или бутиленом, блоксополимер пропилена с этиленом; модифицированные марки перечисленных полимеров, комбинированные материалы на основе полиолефинов

*Свойства. Полиэтилен* получают при высоком, среднем и низком давлении. Характеризуется высокой стойкостью к агрессивным средам, инертностью к воде, влагонепроницаемостью, высокой морозостойкостью, хорошей газопроницаемостью. Вместе с тем отмечено, что жиро- и маслостойкость полиэтилена невелика, изделия из него подвержены старению под действием света, солнечных лучей и кислорода воздуха.

*Полипропилен* — более жесткий материал, превосходит полиэтилен по теплостойкости, стойкости к воздействию внешних факторов.

*Полиэтилентерефталат* (лавсан) — отличается теплостойкостью, механической прочностью, не набухает в условиях высокой влажности, устойчив к солнечному свету, кислотам. Недостаток: трудность термосварки.

*Применение:*

Используют главным образом пленки полиэтилена для:

- упаковки и хранения широкого ассортимента продукции пищевой промышленности и общественного питания;
- хранения гигроскопичных продуктов: соли, сахара, сухого молока, пищевых концентратов;
- изготовления мешков из полиэтилена в качестве вкладышей в жесткую тару при хранении и транспортировке рыбных продуктов в тузлучном растворе, сульфитированных продуктов, овощных солений и квашений;
- упаковки замороженных фруктов и ягод;
- упаковки одноразового пользования для молока, сливок, творога, других продуктов, жирность которых не превышает 48 %;
- изготовления молокопроводов.

*Полипропилен:*

- тара под стерилизованные продукты;
- детали для кухонных и посудомоечных машин, молочных сепараторов;

- крышки, подносы.

Полиэтилентерефталат:

- при фильтрации молока;
- при отделении сыворотки в производстве творога;
- упаковка и стерилизация блюд (разогревание производится в самой пленке).

*ДКМ*, мг/л:

Спирты (определение производится только при неудовлетворительных органолептических показателях):

- изопропиловый, пропиловый — 0,1;
- бутиловый, изобутиловый — 0,5;
- метиловый — 0,2;

Растворители: бензин, гептан, гексан, ацетон, этилацетат, формальдегид — 0,1.

## 10. Резины

*Свойства.* Получают на основе натурального или искусственного каучука с использованием различных добавок, что определяет их свойства. В частности, для резин характерны гибкость, упругость, эластичность.

*Применение:* вышеуказанные свойства позволяют использовать резины в качестве прокладок, уплотнителей и манжет в аппаратах и машинах. В пищевой промышленности нашли также применение пленки на основе каучука — плиофильм и эскаплен. Первый — для упаковки замороженных и гигроскопических продуктов, фруктов, мясных и кулинарных изделий. Второй — для упаковки бескоркового сыра. Термоусадочные свойства эскаплена позволяют использовать его при упаковке продукции неправильной формы.

*ДКМ*, мг/л:

- дибензтиазолилдисульфид (альтакс), N-циклогексил-2-бензтиазолилсульфенамид (сульфенамид-Ц), 2-меркантобензтиазол (каптакс; продукт превращения альтакса и сульфенамида-Ц), дифенилгуанидин — 0,15;
- диэтилфенилдитиокарбамат цинка (вулкацит-П экстра Н), диэтилдифенилтиурамдисульфид (тиурам ЭФ), N-этиланилин (продукт превращения вулкацита и тиурама ЭФ), дитиодиморфолин — 0,5;
- тетраметилтиурамдисульфид (тиурам Д), диметилтиокарбаминат цинка (цимат; продукт превращения тиурама Д) — регламентируются по суммарному содержанию в количестве 0,03;
- N-фенил-β-нафтиламин (нафтам-2, неозон Д) — 0,2.

## 11. Фторопласты

*Свойства:* отличаются высокой термостойкостью, морозостойкостью, химической стойкостью, механической прочностью, низким коэффициентом трения.

*Применение:* в качестве покрытий для кастрюль, сковородок и блокформ для обжаривания рыбы, при изготовлении подшипников.

Рабочие температуры, при которых фторопласты не выделяют токсичных веществ, находятся в пределах от  $-270$  до  $260$  °С.

*ДКМ*, мг/л:

- фтор-ион и фторорганические соединения (суммарно) — 0,5;
- свинец — 0,01.

## **12. Фарфоро-фаянсовая посуда**

Содержание токсических веществ регламентируется по свинцу и кадмию, мг/дм<sup>2</sup>:

- свинец:  
плоские и полые изделия — 1,7;  
мелкие и средние — 5,0;  
крупные — 2,5;
- кадмий:  
плоские изделия — 0,17;  
полые изделия, мелкие и средние — 0,5;  
крупные — 0,25.

## **13. Эмалированная посуда**

*ДКМ* установлено для бора — 4,0 мг/л.

## **14. Поликарбонаты**

*Свойства:* механически прочны, незначительно поглощают воду, стойки к атмосферным воздействиям, к действию отбеливающих веществ, фруктовых соков, спиртных напитков, животных и растительных жиров, дезинфицирующих средств, водных растворов природных и синтетических красителей, пигментов.

*Применение:* в машиностроении, производстве посуды, клеев.

*ДКМ:* дифенилолиропан — 0,01 мг/л.

## **15. Полиуретаны**

*Свойства:* близки к полиамидам.

*Применение:* изготовление жестких и эластичных пенопластов для теплоизоляции холодильных камер.

Полиуретаны выделяют токсикант диизоцианат, токсический эффект которого не позволяет допускать длительный контакт полимера с пищевым продуктом.

## **16. Материалы на основе целлюлозы**

*Свойства.* Целлюлоза — природный полимер, получаемый из хлопка и дресины с характерными свойствами этого сырья.

*Применение:* целлюлоза входит в состав целлофана, целлулоида, целлона, используемых в пищевой промышленности в виде пленок:

- трехслойный целлофан — для изготовления колбасных оболочек;
- целлофан, покрытый нитролаком, — для упаковки кондитерских изделий, воздушной кукурузы, пряностей, макаронных изделий, рыбной кулинарии, топленого жира, других продуктов с влажностью не более 15 %;
- отдельные виды целлофана — для упаковки и длительного хранения замороженных продуктов, творога, сыра, масла, хлеба, сухих фруктов и овощей;
- изготовление санитарно-технического оборудования.

Для упаковки пищевых продуктов, наряду с полимерными материалами, широко используют бумагу и картон, гигиенические требования к которым определены соответствующими документами. Бумага, используемая для современной упаковки, может быть разных видов: мешочная, оберточная и собственно упаковочная.

Картонные упаковки шведской компании «Тетра Пак» — международно-го лидера в этой области — позволяют производить асептическую расфасовку жидких пищевых продуктов (соки, молоко, супы и др.). Предлагаемая упаковка обеспечивает сохранность витаминов, других питательных веществ, защищает продукт от воздействия света, является резистентной к механическому повреждению. Все это увеличивает срок хранения пищевого продукта.

Эффективной современной упаковкой являются пакеты типа «тетрабрик асептик». Применяются во многих странах мира для упаковки напитков, жидких и пастообразных продуктов. Обеспечивают хранение от нескольких месяцев до года при комнатной температуре без использования консервантов.

Удобны и оправдывают свое назначение комбинированные материалы — сочетание полимерных пленок, картона, бумаги, фольги. Распространенным вариантом являются многослойные пленки типа целлофан-полиэтилен, лавсан-полиэтилен.

Полиэтиленовый воск, добавленный к парафину, дает возможность получить прочное покрытие бумаги и картона. Полиэтиленовый воск марки Е-114 используется для покрытия бумажной и картонной тары для молока, мороженого, сливочного масла, маргарина, других пищевых продуктов, покрытия стаканчиков одноразового использования. Бумага, покрытая полиэтиленовой пленкой, удобна для упаковки молока, сливок, других жидких и пастообразных продуктов, меда, мороженого.

Завоевала популярность алюминиевая фольга с лаковым покрытием на основе поливинилхлорида — упаковка плавленого сыра, животных жиров, других продуктов с высоким содержанием жира. Алюминиевая фольга в комбинации с бумагой обладает большой механической прочностью и низкой ароматопроницаемостью, благодаря чему используется для упаковки чая, других ароматических продуктов.

Создан отечественный упаковочный материал — ламистер — алюминиевая фольга, склеенная с полипропиленом; аналогичен материалу штераль (Гер-

мания). Используется для кулинарной продукции, из этого материала изготавливают банки для пресервов и консервов.

### 3.11.1. Вопросы экологии полимерной упаковки

Ежегодно десятки тонн упаковочных материалов засоряют среду обитания человека и оказывают негативное влияние на его здоровье. Цивилизованные страны активно проводят организационно-техническую и научную работу по утилизации упаковочного материала, особенно полимерной и комбинированной упаковки, поскольку она наиболее перспективна, экономически эффективна, удобна и ей принадлежит будущее.

Экологической характеристикой упаковочных материалов принято считать единицу загрязнения среды УВР, которая учитывает возможность и легкость утилизации, ее стоимость, другие показатели, рассчитываемые по специальной методике. По мнению специалистов, нельзя рекомендовать упаковку, если УВР превышает 100. В табл. 46 указаны значения УВР для некоторых типов упаковки.

Экологические вопросы по полимерной упаковке решаются по следующим четырем направлениям:

**Применение многооборотной тары.** Сторонники этого направления считают, что увеличение количества оборотов тары снижает экологическую нагрузку, делает тару экономичной. На смену одноразовой упаковке типа «тетрапак», «тетрабрик», «брикпак», «комбиблок», «пьюрпак», «тетратоп», «ГИПА» и др. приходит многооборотная упаковка, например высокопрочные бутылки из ПЭТФ.

Таблица 46

**Значение УВР для некоторых типов упаковки**

Продукт и тип упаковки	Значение УВР	Продукт и тип упаковки	Значение УВР
<b>Молоко, 1 л</b>		<b>Груши, 1 кг</b>	
«Тетрабрик»	90	ПЭ-пакет	7
ПЭ-пакет	17	Бумажный пакет	21
Стекло (40 оборотов без мойки)	40	Картонная коробка	123
Полимерные бутылки (100 оборотов с мойкой)	30	Полимерная коробка	38
		Картон + ПВХ	192
<b>Апельсиновый сок, 1 л</b>		<b>Кофе, 250 г</b>	
«Тетрабрик»	102	Многослойный пакет	27
Стекло (40 оборотов)	286	Пакеты «эспрессо» (10 порций)	824
<b>Масло, 125 г</b>		<b>Мясо, 300 г</b>	
Полимерный пакет + картон	46	Бумага-ПЭ	28
Полимерный пакет	12	ПЭ-пакеты	14
Пакет из материала полимер-фольга	6	ПС-лоток + полимерная пленка (ПЭ + ПВХ)	54

Разрабатываются специальные системы возврата бутылок из ПЭТФ. В Европе принята единая система фасования в стандартные многооборотные бутылки DE OPAK Nehrweg-Systems вместимостью 0,75 л. Рекомендуются для жидких пищевых продуктов — соков, вина, молока, минеральной воды.

**Сжигание использованной полимерной упаковки.** Накоплен опыт использования отходов в качестве топлива ТЭЦ и бытовых нужд. По теплотворной способности 2 т бывшей в употреблении упаковки эквивалентны 1 т нефти. Один из основных недостатков этого способа утилизации — выделение при сжигании газообразного хлористого водорода в больших количествах, проблема нейтрализации которого, как и других вредных компонентов, успешно решается.

**Утилизация отходов полимерной тары.** Использованная упаковка перерабатывается во вторичное сырье для получения новой тары и упаковки, изготовления изделий бытового и технического назначения.

В отдельных странах используются различные технологии:

- отходы подвергаются высокотемпературному воздействию (пиролизу), в результате образуются исходные материалы полимеров или отдельные виды газообразного и жидкого топлива;
- переработка полимерных отходов в наполнители различного типа, добавки в строительные материалы, структурирующие почву, и др.;
- применение полистирола, полиэтилена, поливинилхлорида, других гранулированных или порошкообразных полимеров в качестве добавок при изготовлении новых видов тары;
- восстановление отходов ламината на основе алюминиевой фольги.

**Использование самодеструктурируемой полимерной упаковки.** Этот способ предполагает, что упаковочный материал, попадая в землю или на свалку, разлагается под воздействием микроорганизмов, света, кислорода, других факторов.

Различают три вида таких материалов: подверженные био-, фото- и окислительной деструкции. Из биодеструктурируемых полимеров наиболее известны Ecoster и Polyclean, в которых к полиолефинам добавляется 6 % модифицированного крахмала. Среди фотодеструктурируемых материалов широкое применение получил Ecolyte — винилкетонполимер. Ряд зарубежных фирм ведет поиск новых типов самодеструктурируемых пленок.

Оценивая рассматриваемое направление как интересное и перспективное, следует отметить некоторые проблемы:

- деструкция отдельных полимеров длится многие месяцы, в отдельных случаях они не деструктируются, а только диспергируются, что увеличивает опасность загрязнения природной среды;
- деструкция может сопровождаться выделением в атмосферу и почву вредных летучих веществ;
- процесс распада полимерных материалов может начаться задолго до того, как содержимое упаковки будет использовано.

Все это свидетельствует о необходимости проведения исследований, позволяющих управлять деструкцией, обеспечивающих быстроту и безопасность этого процесса.

### **3.11.2. Гигиеническая экспертиза материалов, контактирующих с пищевыми продуктами**

Гигиеническая экспертиза материалов, контактирующих с пищевыми продуктами, включает оценку их пригодности для такого контакта, порядок, правила проведения испытаний.

При гигиенической оценке пригодности материалов для контакта с пищевыми продуктами учитываются следующие факторы:

- отсутствие изменений органолептических свойств продукта — прочности, консистенции, цвета, запаха, вкуса;
- отсутствие миграции в пищевой продукт чужеродных химических веществ, входящих в состав материала, в количествах, превышающих гигиенический норматив;
- отсутствие стимулирующего действия материала или его компонентов на развитие микрофлоры;
- отсутствие химических реакций или других взаимодействий между материалом и пищевым продуктом.

Проведение экспертизы предусматривает следующие этапы работы:

- изучение влияния материалов на органолептические свойства продукта;
- определение качественного и количественного состава веществ, выделяющихся из материалов;
- изучение биологической активности (токсикологических свойств) веществ, выделяющихся из материалов.

Первый и второй этапы обязательны при проведении текущего санитарного надзора. Соблюдение всех трех этапов необходимо при предупредительном санитарном надзоре, а также при оценке гигиенической безопасности материалов, что важно знать эксперту пищевых продуктов.

Количество образцов и порядок их исследований определены в соответствующих нормативных документах.

После проведения органолептических исследований приготавливают водные вытяжки или вытяжки в модельные среды. Модельные растворы приготавливают с целью имитации пищевых продуктов, эти растворы не имеют специфических, свойственных натуральным продуктам запахов и вкусов, которые могут перекрывать посторонние вкусы и запахи. Модельная среда готовится в зависимости от вида продукта по установленной методике.

Температурный режим заливки и выдержки полимерного материала в модельном растворе зависит от реальных условий контакта материала с продуктом.



Время выдержки обычно не превышает 10 суток, для материалов, контактирующих с консервами, — 10, 30, 60 суток и более. Соотношение площади материала и объема модельной среды удобнее брать 1 : 1.

**Исследование водных вытяжек.** Оценка запаха проводится по 5-балльной шкале. Положительную оценку получают материалы, имеющие запах не более 1 балла. Вкус выражают словами: слабый, ясно выраженный, сильный. Привкус — посторонний, горьковатый, щиплющий, свойственный нефтепродуктам и т. д. Отклонение от органолептических свойств, принятых стандартом, является основанием для запрета применения материала, контактирующего с пищевой продукцией.

**Санитарно-химические исследования** включают:

1. Определение суммарного количества веществ. Показателями суммарного количества мигрирующих веществ являются окисляемость, количество бромлирующих веществ, сухой остаток, изменение рН водных вытяжек, определение спектра исследуемых соединений. Высокие показатели окисляемости и содержания бромлирующих веществ свидетельствуют о наличии органических соединений. Окончательное заключение о возможности использования материала для контакта с пищевыми продуктами может быть сделано после анализа отдельных компонентов и их количественной оценки согласно установленным нормам.

2. Анализ отдельных компонентов материала.

После выдачи соответствующего заключения на упаковочных изделиях пищевого назначения проставляется маркировка: «Для пищевых продуктов», «Для сухих пищевых продуктов», «Для холодной воды» и т. д.



## Глава четвертая

# ПИЩЕВЫЕ ДОБАВКИ: ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ, КЛАССИФИКАЦИЯ, ХАРАКТЕРИСТИКА, ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ НОРМИРОВАНИЯ И КОНТРОЛЬ ЗА ПРИМЕНЕНИЕМ

Пищевые добавки — не изобретение нашего времени, они используются человеком в течение тысячелетий. Как только человек начал заниматься земледелием и скотоводством, возникла необходимость делать запасы пищи и заботиться о ее сохранности. Так было открыто консервирующее действие соли, дыма, холода, уксуса. Последний, как предполагают, получен случайно из прокисшего вина.

В XIV веке в Европе начали применять селитру для засолки мяса и рыбы, изобрели другие способы консервирования. Вместе с тем на протяжении многих веков эта сторона человеческой деятельности практически не развивалась, что приводило к огромной потере продуктов питания, снижению их питательной ценности.

К началу XX столетия — с возникновением крупных городов, развитием сельского хозяйства и пищевых производств — обострились проблемы сохранности и безопасности продуктов питания. Для решения этих проблем в продукты питания стали добавлять различные вещества химической и биологической природы, препятствующие развитию микроорганизмов.

XX век характеризуется бурным развитием этой отрасли. Применение пищевых добавок стало смещаться из области домашней кухни в область промышленного изготовления продуктов. При этом выделяются следующие основные направления:

- увеличение срока хранения продукта;
- улучшение технологических свойств;
- обеспечение высоких органолептических качеств продукта.

Производство пищевых добавок превращается в отдельную большую группу товарной продукции. В настоящее время мировая индустрия пищевых

добавок характеризуется фундаментальным уровнем научных разработок и высокими технологиями производства. Активно развивается отечественный рынок пищевых добавок. В качестве примера можно привести ЗАО «ГИОРД-Пищевик» (г. Санкт-Петербург), научно-производственную компанию ООО «Аромас-М» (г. Москва) — первое российское предприятие по производству пищевых добавок, сертифицированное по стандарту ISO 9001. В 2001 г. создан Союз производителей пищевых ингредиентов, президентом которого является заслуженный деятель науки и техники, профессор Московского государственного университета пищевых производств А. П. Нечаев.

Все это свидетельствует о необходимости анализа и обобщения новых сведений и материалов по пищевым добавкам, издания справочной и учебной литературы для производителей, коммерсантов студентов соответствующих учебных заведений. Решению одной из таких задач и посвящена настоящая глава.

## 4.1. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Согласно определению ВОЗ, под пищевыми добавками понимают химические вещества и природные соединения, которые сами по себе не употребляются в пищу, а добавляются в нее для улучшения качества сырья и готовой продукции.

В нашей стране принято следующее определение, которое не противоречит определению ВОЗ:

**Пищевые добавки** — природные или искусственные вещества и их соединения, специально вводимые в пищевые продукты в процессе их изготовления в целях придания пищевым продуктам определенных свойств и/или сохранения качества пищевых продуктов (СанПиН 2.3.2.1078-01).

К пищевым добавкам не относятся соединения, повышающие (определяющие) пищевую ценность или фармакологическую направленность продуктов питания, например, витамины, минеральные вещества, аминокислоты, пищевые волокна, другие БАД.

Таким образом, пищевые добавки не относят к пищевым продуктам и их следует отличать от БАД, которые согласно современным представлениям являются отдельной группой пищевых продуктов специального назначения (см. раздел 1.7.3).

В санитарно-эпидемиологических правилах и нормах, касающихся гигиенических требований по применению пищевых добавок, даны определения ряду других терминов, в том числе функциональным классам пищевых добавок:

**комплексные пищевые добавки** — готовые композиции, многокомпонентные смеси, состоящие из отдельных пищевых добавок, разрешенных для использования в соответствии с действующими санитарными правилами. В состав

комплексных пищевых добавок могут входить пищевые продукты: соль, сахар, специи, крахмал и др.;

**удостоверение качества и безопасности пищевых добавок (аналитический сертификат)** — документ, в котором изготовитель удостоверяет соответствие качества и безопасности каждой партии пищевых продуктов требованиям нормативных и технических документов;

**оборот пищевых добавок и вспомогательных средств** — купля-продажа (в том числе экспорт и импорт), иные способы передачи пищевых добавок и вспомогательных средств, их хранение, перевозка.

От пищевых добавок следует отличать **технологические вспомогательные средства** — любые вещества или материалы (исключая оборудование и посуду), которые не являясь пищевыми ингредиентами, преднамеренно используются при переработке сырья и при производстве пищевых продуктов для выполнения определенных технологических целей. Вспомогательные средства (или их дериваты) удаляются в ходе технологического процесса, хотя незначительные (неудаляемые) количества их могут оставаться в готовом продукте.

К вспомогательным веществам относят: осветляющие, фильтрующие материалы, флокулянты и сорбенты; катализаторы; экстракционные и технологические растворители; питательные вещества (подкормка в биотехнологическом производстве пищевых продуктов); ферментные препараты животного, растительного и микробного происхождения; вспомогательные средства (материалы и твердые носители) для иммобилизации ферментных препаратов.

Вспомогательные средства могут применяться с другими технологическими функциями. Как и для пищевых добавок, для вспомогательных средств разработаны гигиенические регламенты их применения.

## 4.2. КЛАССИФИКАЦИЯ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК

Существует множество подходов к классификации пищевых добавок. Наиболее распространенная классификация — группировка по технологическим функциям.

По нашему мнению, классификация пищевых добавок должна соответствовать требованиям разрабатываемого в настоящее время технического регламента (Федерального закона) и включать пять групп веществ, которые: улучшают цвет пищевых продуктов; улучшают аромат и вкус; регулируют консистенцию; увеличивают срок годности; ускоряют и облегчают ведение технологических процессов.

Следует отметить, что согласно действующим санитарным правилам регламентация пищевых добавок осуществляется по их основным функциональным классам [Л. А. Сарафанова, 2003]:

- кислоты, основания и соли;
- консерванты;

- антиокислители;
- пищевые добавки, препятствующие слеживанию и комкованию;
- стабилизаторы консистенции, эмульгаторы, загустители, текстураторы и связывающие агенты;
- улучшители для муки и хлеба;
- красители;
- фиксаторы цвета;
- глазирователи;
- пищевые добавки, усиливающие и модифицирующие вкус и аромат пищевого продукта;
- подсластители;
- носители-наполнители и растворители-наполнители;
- ароматизаторы.

Существует перечень пищевых добавок, применяемых при производстве продуктов детского питания — заменителей женского молока для здоровых детей первого года жизни; смесей для здоровых детей старше 5 мес.; продуктов прикорма для здоровых детей первого года жизни и детей в возрасте от года до 3 лет; специальных диетических продуктов для детей до 3 лет.

Такой подход в разделении пищевых добавок на отдельные группы не противоречит представленной выше классификации, основанной на их технологических функциях, и облегчает работу при проведении товарной экспертизы.

### 4.3. ЭКСПЕРТИЗА ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК

Экспертиза пищевых добавок включает оценку их потребительских свойств, соответствие требованиям нормативных и технических документов. Органолептические, физико-химические, микробиологические, технологические свойства и другие показатели качества и безопасности определяются в зависимости от вида пищевой добавки и ее назначения.

В настоящее время в мировой пищевой промышленности используется около 2 тыс. пищевых добавок. Огромные масштабы их распространения потребовали от всемирного сообщества единой классификации, гигиенической регламентации, разработки способов и технологий применения, что представляет собой приоритетные направления в области товарной экспертизы пищевых добавок.

Одним из путей гармонизации явилась разработка международной цифровой системы кодификации пищевых добавок (International Numbering System — INS), которая включена в кодекс ФАО/ВОЗ для пищевых продуктов Codex Alimentarius (Ed. 2, V. 1).

Каждой пищевой добавке присвоен цифровой трех- или четырехзначный номер с предшествующим ему буквосочетанием «INS», в Европе — с предшествующим ему литерой «Е» (Europe).

Она сопровождается индексом, который соответствует определенной пищевой добавке, поскольку часто названия добавок бывают длинными и труднопроизносимыми.

Согласно системе «Кодекс алиментариус», классификация пищевых добавок производится по их назначению и выглядит следующим образом:

- E100–E182 — красители;
- E200 и далее — консерванты;
- E300 и далее — антиокислители (антиоксиданты);
- E400 и далее — стабилизаторы консистенции;
- E500 и далее — эмульгаторы;
- E600 и далее — усилители вкуса и аромата;
- E700–E800 — запасные индексы для другой возможной информации;
- E900 и далее — антифламинги, противопенные вещества;
- E1000 и далее — глазирующие агенты, подсластители, добавки, препятствующие слеживанию сахара, соли, добавки для обработки муки, крахмала и т. д.

Разрешение на применение добавок выдается специализированной международной организацией — Объединенным комитетом экспертов ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам и контаминантам (ОКЭПД, или ДЖЕКФА — JECFA). В рамках Европейского союза действует аналогичная комиссия.

ДЖЕКФА и «Кодекс алиментариус» дают рекомендации органам здравоохранения большинства стран мира. Вместе с тем перечень добавок Европейского союза отличается от установленного ВОЗ, исходя из специфики отдельных стран. Информация о применяемых добавках широко публикуется, учитывая права потребителей.

В нашей стране разработаны и утверждены «Санитарные правила по применению пищевых добавок», которые постоянно совершенствуются и адаптируются к международным правилам и нормам [Л. А. Сарафанова, 2003].

Товарная экспертиза пищевых добавок проводится на стадии изготовления и на всех этапах их товародвижения. Одним из этапов этой экспертизы является создание и анализ технологии подбора и внесения в продукт пищевой добавки (их комплекса) с учетом особенностей химического состава и функциональных свойств пищевых добавок, характера действия, вида продукта, особенностей сырья, состава и свойств пищевой системы, технологии, в отдельных случаях — упаковки и хранения. Особенно это относится к разработке технологии подбора и применения новых пищевых добавок.

Процедура санитарно-эпидемиологической экспертизы, одного из основных разделов товарной экспертизы пищевых добавок, определяется действующими СанПиН и должна соответствовать нормативной документации Российской Федерации и международным требованиям — Директивам ЕС и Спецификациям ФАО/ВОЗ.



Так, проведение экспертизы новой пищевой добавки требует следующих документов, оценивающих безопасность этой добавки для здоровья человека:

- характеристику вещества или препарата с указанием его химической формулы, физико-химических свойств, способов получения, содержания основного вещества, наличия и содержания полупродуктов, примесей, степени чистоты, токсикологических характеристик (в том числе метаболизма в животном организме), механизма достижения желаемого технологического эффекта, возможных продуктов взаимодействия с пищевыми веществами;
- технологическое обоснование применения новой продукции, ее преимущества перед уже существующими добавками; перечень пищевых продуктов, в которых используются добавки и вспомогательные вещества, дозировки, необходимые для достижения технологического эффекта;
- техническую документацию, в том числе методы контроля пищевой добавки (продуктов ее превращения) в пищевом продукте;
- для импортной продукции дополнительно предоставляется разрешение органов здравоохранения на ее применение в стране-экспортере (изготовителе).

Постановка пищевых добавок на производство осуществляется после их регистрации в соответствии с процедурой, установленной Минздравом России, при наличии технической документации, санитарно-эпидемиологического заключения о соответствии требованиям безопасности, а также условий производства — санитарным правилам и нормам.

Если производитель использует генетически модифицированные пищевые добавки (ферментные препараты и др.), то он обязан их декларировать в установленном порядке.

Импортируемые пищевые добавки также должны отвечать действующим в России санитарным правилам и гигиеническим нормативам, если иное не оговорено международными соглашениями.

Еще один важный этап товарной экспертизы пищевых добавок — установление соответствия правилам маркировки, условиям транспортировки, хранения и реализации.

Маркировка пищевых добавок осуществляется в соответствии с законодательством РФ, нормативной и технической документацией на их производство. Пищевая добавка, предназначенная для розничной продажи, должна иметь на упаковке (этикетке) маркировку «Пищевая» с указанием рекомендаций по применению, способа употребления и дозы.

При использовании комплексных пищевых добавок указывается массовая доля в продукте тех пищевых добавок, уровень которых нормируется СанПиН.

В настоящее время, основываясь на положениях Федерального закона о техническом регулировании, Союз производителей пищевых ингредиентов завершил работу над законопроектом Технический регламент «О безопасности применения пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомога-

тельных средств». Технический регламент должен установить обязательные для рассмотрения и соблюдения характеристики конкретной продукции, процессов ее производства, процедуры подтверждения соответствия обязательным техническим требованиям, а также требованиям к терминологии, упаковке, конструкции, способу исполнения, маркировке или этикетированию. Поэтому вопросы экспертизы качества и безопасности пищевых добавок постоянно дополняются и изменяются с учетом накопленного опыта в России и за рубежом.

#### **4.4. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ГРУПП ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК**

Характеристика потребительских свойств наиболее распространенных представителей групп пищевых добавок приводится ниже, с учетом ограниченности объема книги и, вместе с тем, наличия дополнительной справочной литературы, нормативной и технической документации по рассматриваемому вопросу.

В приложении 2 представлен перечень рассматриваемых пищевых добавок, разрешенных к применению в Российской Федерации.

Одна и та же пищевая добавка может выполнять не одну, а несколько технологических функций, исходя из особенностей своего химического состава и самого продукта. Поэтому перечень разрешенных к применению пищевых добавок дается в приложении 2 не по каждой их группе, а общим списком.

##### **4.4.1. Вещества, улучшающие цвет пищевых продуктов**

Цвет пищевых продуктов играет немаловажную роль в процессе их товародвижения и конкурентоспособности, поскольку именно с этим показателем потребитель традиционно связывает степень готовности к употреблению, вкусовые достоинства, другие показатели качества.

Вещества, улучшающие цвет пищевых продуктов, могут быть природного (растительного, животного, минерального, микробиологического) или синтетического происхождения. Подробная характеристика природных пищевых красителей дана в справочнике «Химический состав российских пищевых продуктов».

К рассматриваемой группе пищевых добавок относят:

- красители (colours (GB), colors (US));
- отбеливатели (bleaching agents);
- фиксаторы и стабилизаторы окраски (colour stabilizers (GB), color stabilizers (US)).

Их использование в пищевой, перерабатывающей промышленности и общественном питании обусловлено в первую очередь отрицательным воздействием различных видов технологической обработки (кипячение, стерилизация, замораживание, измельчение и др.) на первоначальную, привычную для потре-

бителя окраску. Особенно сильно меняется цвет при консервировании продуктов питания, в частности, овощей и фруктов. В основном это обусловлено превращением хлорофилла в феофитин с изменением цвета антоциановых красителей в результате изменения рН среды или образования комплексов с металлами (СанПиН 2.3.2.1078-01).

**Красители** — пищевые добавки, придающие, усиливающие или восстанавливающие окраску пищевого продукта.

Международными директивами разрешено более 80 красителей, в нашей стране санитарными правилами и нормами допускается к использованию около 50.

Различают красители натуральные (органические), минеральные (неорганические) и синтетические. Их использование регламентируется ГОСТ, технологическими инструкциями, другими техническими и нормативными документами.

Красители могут быть жиро- и водорастворимыми, а также пигментами — нерастворимыми ни в воде, ни в жире.

Современные технологии позволяют получать натуральные и синтетические препараты красителей с заданными свойствами и стандартным содержанием основного красящего вещества, что обеспечивает их избирательное применение в производстве широкого спектра пищевых продуктов.

Для подкрашивания пищевых продуктов используются как отдельные красители, так и их комбинированный состав, включающий несколько красителей.

Основа натуральных красителей — как правило, пигменты растений. Окраска происходит за счет каротиноидов, флавоноидов, бетанина, рибофлавина, хлорофила и т. д. Натуральные красители не обладают токсичностью, однако для большинства из них определены допустимые суточные дозы (ДСД). Для экстракта аннато ДСД по каротиноидам или биоксину установлена на уровне 0,065 мг на 1 кг массы тела, для экстракта из кожуры винограда ДСД антоцианов — 2,5 мг/кг, аммониевого кармина — 5 мг/кг, куркумы и куркумина — 2,5 и 0,1 мг/кг соответственно.

Идет активный поиск препаратов — красителей животного происхождения. Перспективным считают использование продуктов моря. В нашей стране разрешен красный краситель, полученный из криля, основа которого — каротиноиды. Он используется для окраски рыбных изделий и искусственной икры.

В настоящее время значительно возрос интерес к натуральным пищевым красителям, которые содержат биологически активные, вкусовые и ароматические вещества, придают готовым продуктам не только привлекательный вид, но и естественный аромат, вкус и дополнительную пищевую ценность. Получен пищевой краситель из столовой свеклы, темно-вишневого цвета со вкусом кисло-сладкого граната, и лепестков шток-розы. Разработан ряд красителей из желтой части древесины маклюры, тута, скумпии и корки плодов граната, которые по

химической природе относятся к полифенольным соединениям. Они представляют собой желтый сыпучий порошок, хорошо растворимый в воде и спирте, могут быть использованы в производстве кондитерских изделий и безалкогольных напитков.

Неослабевающий интерес для потребителя представляет  $\beta$ -каротин, который наряду с питательными функциями выполняет роль стабильного красителя, делающего продукт более привлекательным и естественным. Его цветовой спектр варьируется от светло-желтого до оранжевого. Препараты  $\beta$ -каротина могут быть природного или синтетического происхождения, представляют собой водо- или жирорастворимую субстанцию. Применяются при изготовлении как водо-, так и жиросодержащих продуктов. Количество добавляемого каротиноида зависит от вида продукта, желаемой цветовой гаммы и ее интенсивности.

Синтетические красители дешевле натуральных, при этом они менее чувствительны к жестким режимам технологической обработки, дают более яркие и легко воспроизводимые цвета.

Однако синтетические красители могут обладать токсическим действием на организм, поэтому более строго регламентируются по сравнению с натуральными. В нашей стране утвержден список разрешенных синтетических красителей, который постоянно дополняется и корректируется.

В зарубежной практике спектр их использования более широкий. В качестве заменителя нитрита применяется эритразин, ДСД которого составляет 1,25 мг на кг массы тела. Обращает внимание влияние этого красителя на активность сукцинатдегидрогеназы и проявление слабого мутагенного действия. Из других известных красителей можно выделить следующие препараты: амарант — ДСД равна 0,5 мг/кг; красный краситель 2G, который попадая в организм превращается в дисульфокислоту и анилин с последующим образованием метгемоглобина; оранжевый-9 — высокие дозы приводят к гемолитической анемии; карамельные красители (жженный сахар) — их производство осуществляется с применением аммиака и солей аммония. В результате образуются азотсодержащие гетероциклические соединения, в частности 4-метилимидазол, обладающий токсическим действием. Временная ДСД для этих красителей составляет до 100 мг/кг массы тела. Производство карамельного красителя в нашей стране осуществляется без аммиака или солей аммония. Такой краситель используют при изготовлении кондитерских изделий, ликеро-водочных и безалкогольных напитков.

К пищевым красителям не относятся пищевые продукты, обладающие вторичным красящим эффектом, — фруктовые и овощные соки (пюре), кофе, какао, шафран, паприка и др., а также красители, применяемые для окрашивания несъедобных наружных частей продуктов, например, для оболочки сыров и колбас, клеймения мяса, маркировки яиц, сыров и т. д.).

СанПиН 2.3.2.1293-03 регламентирует также другие гигиенические требования по применению пищевых красителей, которые необходимо учитывать при проведении товарной экспертизы:

- существуют группы пищевых продуктов, в которые добавление красителей допускается;
- для отдельных видов пищевой продукции используются только определенные красители;
- в производстве пищевых продуктов должны соблюдаться определенные правила применения красителей.

Красители могут быть использованы не по назначению, в том числе для фальсификации пищевых продуктов:

- для подкрашивания, не предусмотренного рецептурой и технологией;
- с целью имитации повышенных показателей качества, в том числе пищевой ценности;
- применение неразрешенных красителей, в том числе непищевых (для окрашивания оболочек, упаковки и т. п.).

В силу недостаточной изученности токсических свойств у ряда красителей в нашей стране нет разрешения к применению. Так, не разрешены: E127 — эритрозин; E154 — коричневый FK; E173 — алюминий, кармаум, кроцин, кроцетин, зеаксантин, санталин, цитранаксантин. В группу запрещенных к применению красителей входят: E123 — амарант; E121 — цитрусовый красный 2.

**Фиксаторы (стабилизаторы окраски)** предназначены для сохранения природной (естественной) окраски или замедления нежелательных изменений окраски в процессе производства и хранения пищевой продукции.

Наиболее часто эта группа добавок используется для стабилизации красного окрашивания за счет соединений гемоглобина, зеленой окраски (хлорофилл) и предотвращения побурения, обусловленного ферментативными и неферментативными процессами.

Ферментативное побурение можно предотвратить путем инактивации или разрушения ферментов, катализирующих этот процесс. С этой целью используют: ингибиторы ферментов — аскорбиновую кислоту, диоксид серы, сульфиты; фактор изменения кислотности пищевой системы; связывание ионов металлов, выполняющих роль кофакторов в ферментативных реакциях. Последнее достигается переводом ионов в различные нереакционные формы (растворимые комплексы, хелатную форму и др.) за счет введения лимонной кислоты и ее солей, этилендиаминтетрауксусной и винной кислот, различных полимерных фосфатов. Перечисленные процессы получили название секвестирование (маскировка), а вышеуказанные стабилизаторы окраски обозначают термином «секвестранты».

Неферментативное побурение предупреждается добавками, способными ингибировать реакции образования карбонильных полупродуктов и полимерных коричневых пигментов. Типичным пример — реакция Майяра, протекающая с участием редуцирующих сахаров и аминокислот. К наиболее эффективным стабилизаторам окраски этой группы относятся диоксид серы, сернистая кислота и ее соли.

В качестве примера можно привести использование нитрита натрия в технологии мясных продуктов, где образующийся нитрозозмиоглобин обеспечивает необходимый товарный цвет, не изменяющийся при тепловой обработке и хранении. Показано, что аскорбиновая кислота и ниацин ускоряют процессы образования и стабилизации красного окрашивания колбасных изделий.

Для стабилизации заданной окраски растительных пищевых продуктов используют ионы меди, моно- или ортофосфат натрия, смесь карбоната магния с фосфатом натрия (при термообработке овощей).

Стабилизаторы окраски должны удовлетворять гигиеническим требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01.

**Отбеливатели** предназначены для устранения нежелательной окраски продукта, действуют по двум направлениям:

- как окислители — путем выделения активного кислорода или хлора, которые превращают красящие вещества продукта в неокрашенные соединения;
- как восстановители — в реакциях замедления процессов ферментативного и неферментативного гидролиза.

В Российской Федерации разрешено 11 отбеливателей, область применения которых распространяется на зерновые и бобовые культуры, муку, крахмал, рыбопродукты, кишечное сырье, некоторые пищевые продукты (например, сыр «Проволон») и т. д.

Перечень отбеливателей, используемых в хлебопекарном производстве согласно технологическим инструкциям, представлен в табл. 47. Так, для устранения нежелательной окраски муки чаще всего используют гипосульфит (тиосульфат) натрия и бромат калия.

*Гипосульфит натрия* проявляет свое действие как источник сернистого ангидрида, ДСД для которого составляет 0,7 мг на 1 кг массы тела. В связи с тем, что сернистый ангидрид обладает способностью разрушать тиамин, его использование в продуктах, служащих источником этого витамина, не рекомендуется.

*Бромат калия* (бромноватокислый калий) в процессе технологической обработки муки превращается в бромид калия. Последний входит в состав многих

Таблица 47

**Отбеливатели в хлебопекарном производстве**

Отбеливатель	Продукт	Предельно допустимое количество, мг/кг
Диамид угольной кислоты	Опара	2000*
Цистеин	Мука	200
Тиосульфат (гипосульфит) натрия	Мука	50
Бромноватокислый калий (бромат калия)	Мука	40
Перекись кальция	Мука	20

\* Включая ортофосфорную кислоту.



продуктов питания в качестве естественного компонента и поэтому нетоксичен даже при добавлении к муке в количестве 100 мг/кг.

Во многих странах используются такие окислители, как диоксид хлора, оксиды азота, пероксиды бензоата и ацетона. В связи с разрушающим действием этих соединений на токоферолы, другие витамины определены границы допустимых концентраций вышеуказанных отбеливателей в муке и продуктах питания.

Не разрешены к применению в Российской Федерации отбеливатели: INS 925 хлор, INS 926 диоксид хлора, озон.

#### 4.4.2. Вещества, улучшающие вкус и аромат пищевых продуктов

К группе веществ, улучшающих вкус и аромат пищевых продуктов, относят:

- ароматизаторы (flavouring ingredients);
- усилители вкуса и аромата (flavor enhancers, flavor potentiators, taste enhancers, flavor modulators);
- интенсивные подсластители (intense sweeteners, high intensity sweeteners, low-calorie sweeteners);
- сахарозаменители (bulk sweeteners, sugar substitutes);
- регуляторы кислотности (acidulants, acids);
- соленые вещества (substances with a salty taste).

**Ароматизаторы.** В настоящее время действующей является следующая терминология:

**Ароматизатор пищевой (ароматизатор)** — пищевая добавка, представляющая собой смесь ароматических веществ или индивидуальное ароматическое вещество, вносится в пищевой продукт для улучшения его аромата и вкуса. В состав ароматизатора могут входить пищевые продукты (соки, сахар, соль, специи и др.), наполнители (растворители или носители), другие пищевые добавки и вещества, разрешенные Роспотребнадзором Министерства здравоохранения и социального развития РФ.

**Ароматизатор технологический (реакционный)** — пищевой ароматизатор, получаемый взаимодействием аминосоединений и редуцирующих сахаров при температуре не выше 180 °С в течение не более 15 минут.

**Ароматизатор копильный (дымовой)** — пищевой ароматизатор, который получают на основе очищенных дымов, применяемых в традиционном копчении.

**Ароматизатор натуральный** — пищевой ароматизатор, ароматический компонент которого содержит только натуральные ароматические вещества. К натуральным ароматизаторам относят эссенции — водно-спиртовые вытяжки или дистилляты летучих веществ из растительного сырья.

**Ароматизатор идентичный натуральному** — пищевой ароматизатор, ароматический компонент которого содержит одно и более идентичное нату-



ральным ароматическое вещество, может содержать также натуральные ароматические вещества, технологические (реакционные) и копильные (дымовые) ароматизаторы. Получают путем химического синтеза или выделения из натурального сырья.

**Ароматизатор искусственный** — пищевой ароматизатор, в состав которого входит минимум один искусственный компонент — соединение, не идентифицированное (не встречающееся) в настоящее время в растительном и животном сырье. Ароматизатор может содержать дополнительно натуральные и идентичные натуральным компоненты. Производят путем химического синтеза.

**Усилители вкуса и аромата (запаха)** — вещества, усиливающие природный вкус и/или запах пищевого продукта.

По происхождению ароматизаторы подразделяют на природные (натуральные) вещества, идентичные натуральным и синтетические (искусственные) соединения. Условно их можно разделить на три группы: экстракты из растительных и животных тканей; эфирные масла растительного происхождения; химические соединения из природного сырья или полученные синтетическим путем.

Пищевые ароматизаторы могут состоять из какого-либо индивидуально-вкусоароматического вещества различной органической природы или из их смеси.

Следует отметить, что вкус и аромат готового продукта зависит не только от добавляемых ароматизаторов, усилителей вкуса и аромата — это также результат действия большого числа соединений, содержащихся в сырье и образующихся в ходе технологического процесса.

Основными источниками получения ароматических веществ могут быть: эфирные масла, душистые вещества, экстракты и настои; натуральные плодовоовощные соки, в том числе жидкие, пастообразные и сухие концентраты; пряности и продукты их переработки; химический и микробиологический синтез.

Ароматизаторы выпускаются в виде жидких растворов и эмульсий, сухих или пастообразных продуктов.

Важным для веществ и соединений этого вида, как и для всех других пищевых добавок, является их гигиеническая безопасность. Использование ароматизаторов требует обязательного контроля в готовом продукте и указания для потребителя на индивидуальной упаковке продукта.

Применение ароматизаторов в конкретных пищевых продуктах регламентируется технической документацией (ТУ и ТИ), согласованной в установленном порядке с органами Роспотребнадзора Министерства здравоохранения и социального развития РФ.

Наибольшее распространение получили в последнее время так называемые натуральные ароматы — эфирные масла, экстракты пряностей и сухие порошки растений.

*Эфирные масла* — чистые изоляты ароматов, имеющих в исходном сырье. Получают холодным прессованием или гидродистилляцией (перегонкой с водяным паром). Используют в основном для придания запаха напиткам, майонезам, соусам, кондитерским и другим изделиям.

*Экстракты пряностей (олеорезины)* содержат нелетучие вкусовые вещества (например, придающий остроту экстракт перца), которые не встречаются в соответствующем эфирном масле (перечное эфирное масло).

Экстракты получают из пряноароматического сырья экстракцией летучими растворителями. Используются в производстве мясопродуктов, консервированных плодов, овощей, другой пищевой продукции.

*Сухие порошки растений* — сухие концентраты ароматических веществ, стойкие в процессе производства и хранения пищевых продуктов. Получают путем удаления воды из исходного измельченного сырья или сока распылением, сублимацией, другими современными технологиями. В качестве примера можно привести порошкообразный ароматизатор «Чеснок».

Сфера использования искусственных ароматизаторов становится в настоящее время все более ограниченной.

В нашей стране налажен выпуск *L*-глутаминовой кислоты и ее солей, которые широко используются в пищевом концентратной промышленности. Содержание их в пищевом продукте не должно превышать 5 г/кг.

К ароматизирующим веществам относят коптильные жидкости, препараты для копчения мяса и рыбы. Создан коптильный ароматизатор «Жидкий Дым Плюс» для применения в качестве пищевой добавки при производстве свинокоченостей, мясных и рыбных консервов, пищевых концентратов, сыров, других белоксодержащих продуктов. Основа технологии его получения — гидродистилляция продуктов конденсации коптильного дыма или растворимых смол, образующихся при термолизе древесины в регулируемых условиях.

В зависимости от состава и свойств пищевого продукта разработаны две формы ароматизаторов — на водном и жировом носителях, а также их различные модификации эфирными маслами пряноароматических растений. Созданный спектр ароматообразователей, включая фенолы, обеспечивает формирование пищевых продуктов традиционных вкусоароматических свойств. Наличие фенола обуславливает хорошую антиоксидантную активность ароматизатора, способствует сохранению пищевой ценности, других показателей качества продукции при хранении.

При сравнении с имеющимися коптильными препаратами вышеназванный ароматизатор имеет ряд преимуществ: высокая ароматизирующая сила, широкий диапазон применения, отсутствие балластных веществ, безвредность, стабильность сенсорной характеристики и антиокислительных свойств в течение 2–3 лет.

В настоящее время разработкой и производством пищевых ароматизаторов, вкусоароматических веществ занимаются большое количество зарубежных

фирм. Ведущими европейскими производителями являются фирмы «АКРАС» и «Перларом».

На международном рынке представлен широкий ассортимент эссенций, экстрактов, композиций для лимонадов, сиропов, спиртных напитков; ароматических веществ и фруктовых паст — для кондитерских изделий и выпечек; фруктовых экстрактов, эфирных масел и др.

Перечень ароматизаторов постоянно дополняется, что является предметом для рассмотрения Объединенным комитетом экспертов ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам.

К пищевым ароматизаторам не относят водноспиртовые настои, углекислотные экстракты растительного сырья, плодово-ягодные соки (в том числе концентрированные), сиропы, вина, коньяки, ликеры, пряности и другие продукты питания. Вместе с тем эти продукты, а также различные наполнители (растворители и носители), пищевые добавки и пищевые вещества (горечи, тонизирующие добавки, добавки-обогащители) разрешается вводить в состав ароматизаторов при наличии санитарно-эпидемиологического заключения.

Таблица 48

**Микробиологические показатели ароматизаторов**

Ароматизаторы	КМА-ФАНМ, КОЕ/г, не более	Масса продукта, в которой не допускаются		Плесени, КОЕ/г, не более	Дрожжи, КОЕ/г, не более	Примечание
		БГКП (коли-формы)	патогенные, в т. ч. сальмонеллы			
Жидкие и пастообразные на водной основе*	$5 \cdot 10^2$	1,0	25	100	100	Плесени и дрожжи в сумме
Сухие: на основе сахаров, камедей, соли и др.	$5 \cdot 10^3$	0,1	25	100	100	
на основе крахмала и специй	$5 \cdot 10^5$	0,01	25	500	100	Для специй сульфитредуцирующие клостридии не допускаются в 0,01 г

\* Кроме водных растворов с содержанием этилового спирта или пропиленгликоля более 10 %, а также кроме растворов с рН менее 4,0.

*Примечание:* КМАФАНМ — количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов; КОЕ — колониобразующая единица; БГКП — бактерии группы кишечной палочки.

При участии в производстве ароматизаторов растительного происхождения, содержащего биологически активные вещества, их содержание должно соответствовать требованиям СанПиН и декларироваться изготовителем.

Не допускается использование ароматизаторов при производстве натуральных продуктов питания для усиления свойственного им естественного аромата (молоко, хлеб, фруктовые соки прямого отжима, какао, кофе, чай (кроме растворимых), пряности, специи и др.), также нельзя с помощью ароматизаторов устранять изменение аромата у испорченных и недоброкачественных пищевых продуктов.

По показателям безопасности ароматизаторы должны соответствовать следующим требованиям:

- содержание токсических элементов не должно превышать допустимые уровни, мг/кг: свинец — 5,0, мышьяк — 3,0, кадмий — 1,0, ртуть — 1,0;
- в копильных ароматизаторах содержание бенз(а)пирена не должно превышать 2 мкг/кг(л), вклад копильных ароматизаторов в содержание бенз(а)пирена в пищевых продуктах не должен превышать 0,03 мкг/кг(л).

По микробиологическим показателям ароматизаторы должны отвечать требованиям, представленным в табл. 48.

Пищевым ароматизаторам коды Е не присваиваются. Это объясняется огромным количеством выпускаемых в мире ароматизаторов (десятки тысяч), которые представляют собой, как правило, многокомпонентные системы сложного состава, что затрудняет вопросы их гигиенической оценки и включения в международную цифровую систему кодификации.

**Усилители вкуса и аромата** вносят для усиления, восстановления или стабилизации вкуса и аромата, утраченных при производстве пищевого продукта, а также для коррекции отдельных нежелательных составляющих вкуса и аромата.

Область применения распространяется практически на все группы пищевых продуктов. Наиболее известны: поваренная соль («усилитель вкуса для бедных»); глутаминовая кислота, другие рибонуклеиновые кислоты и их соли (усиливают гастрономические вкусы и ароматы — соленый, мясной, рыбный и др.); мальтол, этилмальтол (усиливают восприятие фруктовых, сливочных и других ароматов главным образом кондитерских изделий).

Представляется целесообразным более подробно остановиться на глутаминовой кислоте, глутаматах и так называемом глутаминовом эффекте, который в наибольшей степени усиливает горький и соленый вкус при рН 6,5–5. В более кислой среде эти добавки могут не срабатывать как усилители вкуса и аромата.

Отмечено, что глутамат натрия обладает также антиокислительными свойствами, что позволяет его использовать и для улучшения вкуса, и для удлинения сроков хранения.

В Японии глутамат натрия выпускается под торговой маркой «Аджиномото» (сущность вкуса), в Китае — «Вей-Шу» и широко используется в пищевой промышленности и общественном питании.

Поступление в организм глутаминовой кислоты и ее солей регламентируется, учитывая возможную токсичность больших доз. В нашей стране рекомендуемый уровень потребления для взрослых составляет не более 1,5 г в сутки или 0,5 г за один прием, для подростков (до 16 лет) — не более 0,5 г/сут. В ПДП использование этих добавок не допускается.

### **Интенсивные подсластители и сахарозаменители**

**Подсластители** — вещества несахарной природы, которые придают пищевым продуктам и готовой пище сладкий вкус. Как правило, подсластители применяются при изготовлении пищевых продуктов, блюд и кулинарных изделий, имеющих низкую энергетическую ценность (не менее чем на 30 % по сравнению с традиционными продуктами питания), а также в специальной диетической продукции, предназначенной для лиц, которым рекомендуется ограничивать потребление сахара по медицинским показаниям, поскольку подсластители не требуют для своего усвоения инсулина.

Существуют различные классификации сладких веществ: на основе их происхождения (натуральные и искусственные), степени сладости (подсластители с высоким и низким сахарным эквивалентом), калорийности (высококалорийные, низкокалорийные, некалорийные), химического состава и строения, усвоения организмом человека и др.

Наибольшее внимание производителей пищевой продукции и потребителей привлекают подслащивающие вещества с высоким сахарным эквивалентом и не служащие источником энергии. В настоящее время синтезировано или выделено из природного сырья свыше 80 подсластителей.

#### **Н а т у р а л ь н ы е п о д с л а с т и т е л и**

**Миракулин** — гликопротеид, белковая часть которого состоит из 373 аминокислот, углеводная — из арабинозы, ксилозы, глюкозы, фруктозы, других сахаров. Получают из плода африканского растения *Richazdella dulcifica*. Отличается термостабильностью при pH 3–12; эффект сладости долго сохраняется после принятия 1–2 мг препарата.

**Монелин** — белок, состоящий из двух неоднородных полипептидных цепей, в которые входят соответственно 50 и 44 аминокислоты. Сахарный эквивалент монелина — 1500–3000 ед. Выделяют подсластитель из ягод африканского окультуренного винограда *Dioscoreophyllum cumminsii*. В водных растворах стабилен при pH 2–10. При других pH и нагревании сладость необратимо теряется, что ограничивает его применение.

**Тауматин** — самое сладкое из известных веществ. Степень сладости — 80 000–100 000 ед. Состоит из нескольких белков. Легко растворяется в воде, стабилен при pH 2,5–5,5 и повышенных температурах. Производят в Великобритании из специально культивируемого растения. Создан препарат — ионный аддукт тауматин-алюминий, который выпускается под торговой маркой «Falune».

*Дигидрохалконы* — производные флавонон-7-гликозидов. Последние — естественные компоненты плодов цитрусовых (лимонов, апельсинов, грейпфрутов, мандаринов). Изучено более двух десятков дигидрохалконов со степенями сладости от 30 до 2000 ед. Имеют чистый сладкий вкус и приятный освежающий привкус, ощущение которых длится до 10 мин. Дигидрохалконы сравнительно плохо растворимы в воде (0,8–3,6 г/л при 25 °С), устойчивы к кислым средам. После запрещения цикламата в ряде стран применение этих подсластителей расширилось. Потребление дигидрохалконов в количестве 0,2–1,0 г/кг массы тела не оказывает вредного влияния на организм человека.

*Стевиозид* — смесь сладких веществ гликозидной структуры, выделяемых из листьев южноамериканского растения *Stevia zebanoliana* Berfoni. Всего выделено 14 соединений, однако некоторые из них до сих пор не изучены. Основой их является агликол стевиол. Препарат подсластителя представляет собой белый порошок, хорошо растворимый в воде, с приятным сладким вкусом и фармацевтическим лакричным послевкусием. В 300 раз слаще сахарозы, с большим периодом ощущения сладости. Обладает высокой кислотной стабильностью. Производство и потребление стевиозида ограничено отдельными регионами, где культивируется вышеуказанное растение (Парагвай, Япония, Корея, другие страны Южной Америки и Юго-Восточной Азии).

#### Синтетические подсластители

Получают в основном с использованием методов органического синтеза. В отличие от природных синтетические подслащивающие вещества требуют более серьезных критериев гигиенической безопасности и установления допустимых количеств потребления.

Всемирной организацией здравоохранения одобрены к применению следующие подсластители: аспартам (коэффициент сладости — 200 ед.), ацесульфам К (130–200 ед.), сахарин (300–500 ед.), сукралоза (600 ед.), цикламат (30 ед.). Такие подсластители в силу высокой степени сладости еще называют интенсивными подсластителями

*Сахарин* — представляет собой имид ортосульфобензойной кислоты, плохо растворимой в воде (1 г на 290 мл холодной воды или на 25 мл кипящей). Для подслащивания пищевых продуктов применяют натриевую и калиевую соли сахарина. Растворимость натриевой соли составляет 1 г в 1,5 мл воды при 22 °С. Показано, что 75 % поступившего в организм сахарина превращается в углекислый газ, который медленно всасывается в кишечнике, что благоприятствует усиленному росту бактерий, синтезирующих витамины группы В. Этим свойством объясняется способность сахарина уменьшать расход в организме тиамина, пиридоксина, биотина. Токсическое действие не выявлено.

Сахарин в 400–500 раз слаще сахара. Высокая сладость и низкая стоимость обеспечили его широкое распространение в качестве пищевой добавки. Имеются его аналогии: СД-100 и СД-450. Ежегодное потребление в США составляет



3 тыс. т, Японии — 1 тыс. т, странах Западной Европы — несколько сотен тонн. Недостаток сахарина — возможное отрицательное влияние на здоровье человека, что послужило причиной его запрещения в 1970-х годах в Канаде, Франции, Италии, ряде других стран.

Временная ДСД для сахарина составляет 5 мг на 1 кг массы тела.

*Цикламаты* — соли циклогексиламино-N-сульфоновой кислоты. В качестве подсластителей используют только натриевую и кальциевую соли. Это белые кристаллические порошки, хорошо растворимые в воде (натриевая соль — 1 г в 5 мл, кальциевая — 1 г в 4 мл при 25 °С). Обладают хорошей температурной, кислотной и щелочной стойкостью. Степень сладости цикламатов составляет 20–30 ед.

Имеющиеся данные по токсичности цикламатов неоднозначны. Обращают внимание исследования, проведенные Национальной академией наук США по поручению Государственной комиссии по пищевым и фармацевтическим добавкам (FDA). Показано, что цикламаты способствуют образованию опухолей или могут являться канцерогенами в присутствии других соединений, поэтому использование этих добавок было запрещено в США, Японии, Великобритании. Тем не менее цикламаты применяют для подслащивания продуктов примерно в 40 странах мира. Приемлемое суточное потребление цикламатов составляет 11 мг на 1 кг массы тела (2 мг/кг в пересчете на цикламтовую кислоту).

*Ацесульфам К* — представитель гомологического ряда оксатиацинондиоксидов. Белый кристаллический порошок, не гигроскопичен, стабилен при хранении. Растворимость препарата составляет 270 г/л при 20 °С, 1000 г/л при 100 °С. Водные растворы ацесульфама К характеризуются термо- и кислотоустойчивостью и выгодно отличаются по этим показателям от сахарозы. Пищевые продукты, подслащенные ацесульфамом К, можно подвергать стерилизации.

Сахарный эквивалент препарата зависит от вида продукта, концентрации подсластителя, рН, температуры, использования других добавок. При сравнении с 3%-ным раствором сахарозы ацесульфам К имеет сахарный эквивалент 200 ед.

Имеющиеся в настоящее время данные свидетельствуют об отсутствии какого-либо вредного влияния ацесульфама К на организм человека. Ацесульфам К разрешен для пищевых продуктов в Великобритании, Ирландии, Германии, Бельгии, других странах Западной Европы, Азии и Америки. Установленная ФАО/ВОЗ ДСД составляет 15 мг на кг массы тела.

Производится под торговой маркой «Sunett».

*Аспартам* — метиловый эфир N-L-L-аспартил-L-фенилаланина. Белый кристаллический порошок. Растворимость в воде ограничена при 20 °С — 1 г, при 50 °С — 5 г в 100 мл. Подкисление среды увеличивает растворимость препарата. Он характеризуется относительно невысокой стойкостью к воздействию рН, температуры, условий хранения, что создает определенные пробле-



мы в технологии его применения. Оптимальные условия для аспартама, при которых период его полураспада равен 260 суткам: рН 4,2, температура 25 °С. Увеличение температуры и сроков хранения, изменение рН ускоряют распад аспартама.

Сахарный эквивалент аспартама составляет 160–200 ед. Степень сладости его примерно равна ацесульфаму К. Обладает способностью усиливать естественный вкус и аромат пищевых продуктов, особенно цитрусовых соков и напитков. Не вызывает кариеса зубов. Являясь аминокислотой, аспартам полностью метаболизируется: в организме он расщепляется протеолитическими ферментами на две аминокислоты, которые участвуют в построении новых белков и соединений белковой природы. Комплексные гигиенические и токсикологические исследования, проведенные FDA, показали безвредность аспартама для здоровья людей. Установленная FAO/ВОЗ ДСД составляет 40 мг на кг массы тела.

Многие фирмы выпускают аспартам под торговой маркой Nutrasweet («Нутра Свит»). «Нутра Свит» используется в технологии изготовления более 5 тыс. наименований продуктов. Одобрен государственными органами здравоохранения многих стран мира, включая СНГ. Практически не содержит калорий, пригоден для всех возрастных групп, включая больных сахарным диабетом.

На международном рынке появился подсластитель «Сусли» германского производства, однако его применение ограничено из-за содержания в нем цикламата натрия, который запрещен в РФ и многих других странах мира в качестве пищевой добавки.

В настоящее время активно ведется научный поиск новых высокоэффективных подсластителей. Получен гомолог аспартама — *алитам* с сахарным эквивалентом 2000 ед., состоящий из *L*-аспарагиновой кислоты и *D*-аланина, производное аспартама — *супераспартам*, имеющий степень сладости 55 000, все они обладают большей стабильностью, чем аспартам. Синтезировано производное аспарагиновой кислоты, в 10 000 раз слаще сахарозы. Создан продукт синтеза сахарозы под названием *сукралоза* (с сахарным эквивалентом 600 ед., установленная FAO/ВОЗ ДСД — 15 мг на 1 кг массы тела) и др.

Многие зарубежные фирмы интенсивно проводят работу по составлению композиций подслащивающих веществ (мультивеществ), которые бы удовлетворяли требованиям к индивидуальному сладкому веществу, были выгодны с точки зрения технологии производства и стоимости. Примером является совместное использование ацесульфам К и аспартама в соотношении 1 : 1, что значительно увеличивает сладость и вкусовые достоинства продукта по сравнению с их раздельным применением.

Основные требования к сладкому веществу:

- качество сладости не должно отличаться от качества сладости сахарозы;
- отсутствие посторонних запахов;

- чистый, приятный вкус, проявляющийся без задержки;
- физиологическая безвредность, нетоксичность, биотрансформация и полное выведение из организма;
- хорошая растворимость в воде или жирах, исходя из направления использования.

Проводимые экспериментальные исследования и клинические наблюдения показывают, что воздействие на организм подсластителей (особенно синтетических) может быть неоднозначным и зависит от дозы применения препарата. Возникает необходимость контроля содержания подсластителей в пищевых продуктах. Существующие хроматографические и спектрофотометрические методы анализа сложны и не всегда доступны при текущем производственном контроле, а также при массовых исследованиях, проводимых контролирующими органами и необходимых для экспресс-оценки безопасности продукта. В этом плане определенное значение имеют косвенные показатели содержания подсластителей в пищевых продуктах. Примером может служить определение кислотности или показателя цвета некоторых напитков. С этой целью готовится контрольный напиток с известными значениями указанных показателей и сравнивается с испытуемым образцом.

Важным показателем экспертизы и идентификации является степень сладости (сахарный эквивалент) подсластителей. За рубежом и в нашей стране принята методика органолептического анализа, по которой данный показатель определяют как величину, равную отношению массовых концентраций раствора сахарозы и исследуемого подсластителя, имеющих одинаковую сладость, измеренную при одинаковых условиях. Органолептически определяют и сравнивают сладости контрольного и рабочего растворов, находят концентрации испытуемого вещества, соответствующего по степени сладости контрольному раствору (методика разработана НПО пивоваренной, безалкогольной и винодельческой промышленности).

К подсластителям применяются определенные требования СанПиН, которые необходимо учитывать при проведении товарной экспертизы и оценки потребительских свойств:

- возможность использования подсластителей в виде их многокомпонентных премиксов (смесей) или с другими пищевыми добавками (сахарозой, глюкозой, лактозой) или ингредиентами (наполнителями, растворителями). При этом массовая доля отдельных подсластителей указывается в нормативной и технической документации;
- запрет на использование подсластителей при производстве ПДП, за исключением специализированной продукции, предназначенной для детей, больных сахарным диабетом;
- подсластители, предназначенные для использования в домашних условиях и на предприятиях общественного питания, разрешается производить для

розничной торговли с указанием на этикетке состава подсластителей, их массовой доли и рекомендаций по применению.

При реализации подсластителей, содержащих многоатомные спирты (сорбит, ксилит и др.), на этикетку должна наноситься предупреждающая надпись «Потребление более 15–20 г в сутки может вызвать послабляющее действие», а содержащих аспартам — «Содержит источник фенилаланина».

Не разрешены к применению при производстве пищевых продуктов в Российской Федерации следующие подсластители: INS 956 алитам, дульцин, миракулин, монеллин, осладин, периллальдексидоксим, полиглюкоза, ребаудиозид, свитнер 2000, эрнандульцин, филодульцин.

**Сахарозаменители** по степени сладости отличаются от сахара незначительно, выполняя вместе с тем его технологические функции. Так, коэффициент сладости изомальтита составляет 0,4, ксилита — 0,9, лактита — 0,35, мальтитного сиропа — 0,65, маннита — 0,6, сорбита — 0,55. Под коэффициентом сладости понимают относительную величину, показывающую, во сколько раз меньше следует взять подсластителя (сахарозаменителя), чем сахарозы, для приготовления раствора, эквивалентного по сладости 9%-ному раствору сахарозы.

Сахарозаменители не вызывают кариеса и могут использоваться в питании больных сахарным диабетом. В этой связи следует отметить широко применяемую с этой целью фруктозу.

Заменители сахара часто используются в композиции друг с другом, а также совместно с подсластителями. При этом проявляется эффект взаимного усиления (синергизма) сладости, что позволяет снизить дозировку и подобрать оптимальные вкусовые достоинства для конкретного продукта.

**Соленые вещества (солезаменители)** имеют важное значение для людей, вынужденных избегать потребления поваренной соли (хлорида натрия). Существует целый ряд заменителей, представляющих собой калиевые, кальциевые, магниевые соли органических и неорганических кислот, соленых на вкус, но не содержащих натрия. ДСД на солезаменители не установлены.

Заменители соли, как и сахара, используют главным образом в диетических и лечебно-профилактических продуктах питания. В качестве примера можно привести профилактическую соль фирмы «Валетек-Продимпэкс», в которой обеспечивается оптимальное содержание хлоридов: на долю хлорида натрия приходится 68–70 %, калия — 25–26 %, магния — 5–6 %. Сбалансированность состава такой соли с пониженным содержанием натрия рекомендуется людям, страдающим гипертонической болезнью, другими заболеваниями сердечно-сосудистой системы.

Многие солезаменители не обладают рядом технологических и других свойств, характерных для поваренной соли, в частности, не проявляют консервирующего эффекта, влагосвязывающей способности и др.

**Регуляторы кислотности (кислоты, подкислители)** используются для придания пищевому продукту кислого вкуса при рН среды менее 4,5. Интенсивность, различные оттенки и продолжительность кислого вкуса зависят от вида кислоты и особенностей химического состава пищевой системы.

Регуляторы кислотности позволяют через изменение величины рН направленно влиять на реологические свойства и консистенцию продукта, эффективность действия эмульгаторов, стабилизаторов, загустителей, других пищевых добавок (см. раздел 2.4.5).

Среди кислот, регуляторов кислотности наибольшее распространение получили: уксусная, молочная, лимонная, яблочная, винная, янтарная, адипиновая, фумаровая, фосфорная, серная и соляная, а также глюконо-дельта-лактон. Многие из них являются естественными метаболитами обменных реакций организма, широко распространены в природе и повседневных продуктах питания. В связи с этим использование данной группы пищевых добавок регламентируется не в гигиеническом отношении, а технической документацией (ТУ и ТИ) на конкретные виды пищевой продукции.

*Уксусная кислота.* Получают путем уксуснокислого брожения. Товарный выпуск — в виде эссенции, содержащей 70–80 % уксусной кислоты. В быту используют так называемый столовый уксус, представляющий собой разбавленную уксусную эссенцию. Для пищевых целей разрешены следующие соли уксусной кислоты: ацетаты калия, натрия, кальция, аммония. Уксусная кислота и ее соли используются, как правило, при производстве овощных консервов и маринованных продуктов.

*Молочная кислота (L-, D-, DL-молочные кислоты)* является продуктом молочнокислого брожения сахаров, на чем основано ее производство. Коммерческие формы выпуска — 40%-ный раствор и концентрат. Последний должен содержать не менее 70 % молочной кислоты. Сама кислота и ее соли (лактаты натрия, калия, кальция, магния, аммония) используются отдельно или в комбинациях при производстве безалкогольных напитков, кондитерских изделий, кисломолочных продуктов.

*Лимонная кислота* изготавливается путем лимоннокислого брожения сахаров. В качестве регуляторов рН используют ее соли — цитраты натрия, калия, кальция, магния, аммония — в различных комбинациях, в том числе с лимонной кислотой.

Широкое использование лимонной кислоты в технологии кондитерских, рыбных изделий и безалкогольных напитков обусловлено ее мягким вкусом, отсутствием раздражающего действия на слизистую оболочку желудочно-кишечного тракта.

*Яблочная кислота.* Промышленное производство основано на синтезе из малеиновой кислоты. Последняя является токсичным соединением, поэтому критерием гигиенической безопасности синтезированной яблочной кислоты яв-

ляется остаточное содержание в ней малеиновой кислоты. Следует учесть, что при нагревании до 100 °С яблочная кислота превращается в ангидрид с потерей всех своих товарных свойств.

Яблочная кислота и ее соли — малаты аммония, натрия, калия и кальция — обладают менее кислым вкусом по сравнению с лимонной и винной, что определяет их избирательное применение в кондитерском и пивобезалкогольном производстве.

*Винная кислота* — продукт переработки винных дрожжей, винного камня, других отходов виноделия. Не принимает участия в обменных процессах организма человека. Под воздействием бактерий кишечника разрушается около 80 % поступившей в организм винной кислоты. Для регуляции рН используются также ее соли — тартраты, в основном в производстве кондитерских изделий и безалкогольных напитков.

*Янтарная кислота* — побочный продукт при производстве адипиновой кислоты, получают также из отходов янтаря. Соли янтарной кислоты — сукцинаты натрия, калия и кальция. Различные их сочетания используют в производстве порошкообразных смесей для безалкогольных напитков, концентратов супов и бульонов, сухих десертных смесей, других пищевых концентратов в качестве регуляторов рН пищевых систем.

*Адипиновая кислота.* Промышленное производство основано на двухстадийном окислении циклогексана.

Соли адипиновой кислоты — адипинаты натрия, калия и аммония — применяются в качестве регуляторов кислотности при изготовлении сухих десертов и напитков, начинок и различных ингредиентов для хлебобулочных и мучных кондитерских изделий.

*Фумаровая кислота* широко распространена в природе в качестве метаболита многих растений и грибов. Получить фумаровую кислоту можно с помощью *Aspergillus fumigatus* при сбраживании углеводов, в промышленности — путем изомеризации малеиновой кислоты под действием соляной кислоты, содержащей бром.

Фумаровую кислоту и ее соли — фумараты — используют в качестве заменителей лимонной и винной кислот как более дешевые.

*Глюконо-дельта-лактон* получают в аэробных условиях ферментативным окислением  $\beta$ -D-глюкозы глюкозооксидазой. Применяется в производстве вареных колбасных изделий, других фаршевых продуктов, в десертных смесях.

Регулирование рН осуществляется за счет образования глюконового кислоты в процессе гидролиза глюконо- $\delta$ -лактона в водной фазе.

*Ортофосфорная кислота* в качестве естественного ингредиента содержится во многих продуктах питания в свободном виде и в виде солей — фосфатов натрия, калия, кальция. Фосфорная кислота и ее соли применяются в производстве молочных продуктов, безалкогольных напитков, кондитерских изделий.

Для формирования кислого вкуса пищевых продуктов и в технологических целях могут использоваться другие кислоты с учетом особенностей технологии и химического состава продукта.

На отдельные кислоты и их изомеры существуют определенные ограничения. Так, например, грудные дети плохо переносят *D*-изомер молочной кислоты, установлена ДСД для моносодиевой соли *DL*-молочной кислоты. В высоких дозах токсична фумаровая кислота; ДСД для нее принята 6 мг на кг массы тела.

#### 4.4.3. Вещества, регулирующие консистенцию продуктов

К этой группе добавок относят:

- эмульгаторы (emulsifiers, emulsifying agents);
- пенообразователи (foaming agents, foamers);
- загустители (thickening agents);
- гелеобразователи (gelling agents);
- стабилизаторы (stabilizers);
- наполнители (bulking agents).

Действие этих веществ направлено на создание необходимых и изменение существующих реологических свойств пищевых продуктов, что позволяет расширять ассортимент продукции эмульсионной и гелевой природы — маргарины, майонезы, соусы, пастила, зефир, мармелад и др.

Вещества, регулирующие консистенцию продуктов, могут быть природного происхождения или полученные путем химического синтеза. В современной пищевой технологии используются их индивидуальные соединения, смеси и стабилизационные системы, включающие несколько компонентов различного функционального действия.

**Эмульгаторы** — вещества, способные образовывать и стабилизировать эмульсию, что обеспечивает возможность создания и сохранения дисперсии двух или более несмешивающихся веществ.

Поначалу в качестве эмульгаторов использовали камеди, сапонины, лецитин, другие натуральные вещества. В настоящее время список эмульгаторов расширился, главным образом за счет синтезированных препаратов.

Эмульгирующая способность рассматриваемой группы веществ связана с их поверхностно-активными свойствами, поэтому термин «эмульгатор» можно рассматривать как синоним терминов «эмульгирующий агент» и «поверхностно-активное вещество» (ПАВ).

Основная область применения эмульгаторов — масложировая промышленность. Для приготовления жиров, используемых в хлебопечении и кондитерском производстве, разрешены эмульгаторы Т-1 и Т-2. Т-1 — моно- и диглицериды жирных кислот; Т-2 — продукт этерификации полиглицерина насыщенными жирными кислотами  $C_{16}$  и  $C_{18}$ . Их добавляют в количестве не более 2000 мг на кг продукта. ДСД для этих соединений составляет 125 мг на кг массы тела.



Наряду со своей основной функцией эмульгаторы используют для равномерного распределения в воде жирорастворимых веществ и соединений: ароматизаторов, эфирных масел, экстрактов пряностей и т. д.

**Пенообразователи** — эмульгаторы, обеспечивающие равномерную диффузию газообразной фазы в жидкие и твердые пищевые продукты. В результате этого процесса образуются пены и газовые эмульсии.

В настоящее время используется два основных типа пенообразователей:

- истинно растворимые низкомолекулярные ПАВ;
- коллоидные ПАВ, белки и некоторые другие природные высокомолекулярные соединения.

Список этих добавок, разрешенных к применению в производстве кондитерских изделий, взбитых десертов, молочных коктейлей, пива, довольно широк и постоянно пополняется новыми высокоэффективными веществами.

**Загустители** — вещества, используемые для повышения вязкости продукта. Механизм их действия заключается в том, что макромолекулы этих добавок содержат гидрофильные группы, которые связывают воду в пищевых системах, изменяя тем самым консистенцию, в частности, повышают вязкость продукта.

Различают загустители натуральные и синтетические. К натуральным загустителям животного происхождения относят желатин, растительного — пектин, камеди, агароиды; среди синтетических загустителей — водорастворимые поливиниловые спирты и их эфиры, а также целый ряд других соединений.

В нашей стране в качестве загустителей наиболее широкое применение находят желатин, пектин, метилцеллюлоза. За рубежом используют различные виды модифицированной целлюлозы: гидроксипропилцеллюлозу, гидроксипропилметилцеллюлозу, метилцеллюлозу, этилцеллюлозу, карбоксиметилнатрийцеллюлозу. ДСД для этих соединений — не более 30 мг на кг массы тела. Во многих странах также применяют амидированный пектин, у которого часть свободных карбоксильных групп превращена в амиды; ДСД составляет 25 мг на кг массы тела.

*Пектин* используется в пищевой промышленности и общественном питании как студнеобразователь при производстве кондитерских изделий, джемов, фруктовых напитков, соков, молочных продуктов и т. д.; в последнее время находит широкое применение для детского, диетического и лечебно-профилактического питания, поскольку некоторые его формы обладают способностью связывать и выводить из организма отдельные токсические вещества. В разделе 1.7.2 была рассмотрена группа пищевых продуктов, вырабатываемых с использованием пектина.

Получают пектины из свекловичного жома, яблочных выжимок, кожуры цитрусовых, корзинок подсолнечника, клубней топинамбура, некоторых отходов сельскохозяйственного производства. Мировое производство пектина составля-



ет десятки тысяч тонн в год и продолжает увеличиваться в соответствии с растущим спросом потребителя.

Лидером по производству пектина является производственное объединение «Хербстрайт унд Фокс КГ» (Германия). Оно выпускает более 100 сортов высоко-, средне-, и низкоэтерифицированных классических пектинов, а также группу комбинированных пектинов с особыми свойствами согласно пожеланиям заказчика. Учеными объединения разработана и реализуется на международном рынке лечебно-профилактическая добавка к пище «Медетопект», которая содержит пектиновые продукты, обладающие хорошей связывающей способностью по отношению к тяжелым металлам и радионуклидам. Продукт способен уменьшать содержание холестерина, улучшать пищеварение, может быть использован в разгрузочных диетах, для снижения избыточного веса.

Показана разделяющая способность некоторых пектинов, производимых этой германской фирмой. В частности, образцы Classic AM-201 и Classic CM-201 с высоким содержанием метоксилированных карбоксильных групп обладают способностью к фракционированию обезжиренного молока с получением молочно-белковых концентратов. Последние имеют определенный состав, функциональные свойства и успешно применяются в технологии производства молока «Био-Тон». К настоящему времени разработана нормативно-техническая документация на промышленный выпуск творожных изделий, белково-жировых продуктов, казеина и сухих молочных концентратов, кисло-молочных напитков, мороженого, суфле, диетических, лечебных и других изделий специального назначения. Пектин Classic AM-901 не оказывает подобного действия. При смешивании с молоком этот полисахарид образует вязкую гелеобразную массу, стабильную во времени, поскольку он имеет низкую степень этерификации и точно установленную чувствительность к ионам кальция молока, что позволяет ему активно взаимодействовать с ними, образуя гель.

*Крахмалы.* Традиционно применялись как загустители, в настоящее время область их использования существенно расширилась благодаря созданию модифицированных крахмалов (МК). МК — крахмалы с направленно измененными свойствами, их получают путем физической, химической или комбинированной обработки.

Ежегодное производство МК в США составляет 700 тыс. т, в Японии — 200 тыс. т. В России производят около 10 видов МК в сравнительно небольших количествах.

Модификация крахмалов повышает их студнеобразующую, загущающую и эмульгирующую способность, благодаря чему МК широко используются в производстве различных пищевых продуктов, блюд и кулинарных изделий, в том числе при замораживании-оттаивании и тепловой обработке.

МК, полученные путем расщепления (окисления) крахмала перманганатом калия, перекисью водорода или другими окислителями, применяют в про-

изготовлении жележных кондитерских изделий, мороженого, для улучшения качества хлеба. При расщеплении кислотой получают аминопектиновый крахмал, который служит основой кровезаменителя «Волекам», различных продуктов детского и лечебного питания. Созданы новые виды набухающих МК для кондитерской, хлебопекарной промышленности, производства сухих смесей мороженого, детского и лечебно-профилактического питания, десертов быстрого приготовления. Специальные виды МК с повышенным содержанием ионов железа, кальция, фосфора и сбалансированным аминокислотным составом имеют важное значение в коррекции дефицита этих веществ, профилактике соответствующих заболеваний. Новые виды фосфатного крахмала используются для загущения и стабилизации фруктовых пюре. Карбоксиметилкрахмалы хорошо зарекомендовали себя в качестве стабилизаторов и эмульгаторов системы белок–жир–вода, они находят практическое применение в производстве низкожирных масел, майонезов, соусов и т. п. Способность МК образовывать прочные эластичные пленки создает перспективы в изготовлении пищевых перерабатываемых пленок и покрытий.

В сельском хозяйстве МК применяют в качестве активных гелеобразователей при покрытии семян, удерживающих на их поверхности удобрения и фунгициды.

Производство МК осуществляется из традиционного (картофель, кукуруза) и нетрадиционного (горох, сорго, пшеница и др.) сырья. При выборе крахмала для того или иного технологического процесса необходимо учитывать химический состав и структурно-механические свойства продукта, особенности его производства (температурные параметры, рН среда, продолжительность механического воздействия), хранения и реализации (замораживание-оттаивание; вакуумупаковка и т. д.).

Не имеют разрешения к применению следующие загустители: тамариндовая камедь, курдлан, декстраны, хитин.

**Гелеобразователи (желеобразователи, или желирующие вещества)** предназначены для образования гелей — дисперсионных, двух- и многокомпонентных пищевых систем, в которых дисперсионной средой является вода, а дисперсной фазой — гелеобразователь. От эмульгаторов отличаются тем, что в их молекулах отсутствуют липо- и гидрофильные группы.

Гелеобразователи бывают животного (желатин) и растительного (полисахариды) происхождения. Желатин получают из коллагена, содержащегося в костях, хрящах и сухожилиях убойных животных. В группу растительных гелеобразователей входят пектины, камеди, модифицированные целлюлозы, крахмалы, полисахариды морских растений и др.

Структура и прочность пищевых гелей могут сильно варьироваться в зависимости от химического состава пищевого продукта и природы самого геля. Поэтому различными являются и механизмы желирования пищевых систем. Так,

способность к желированию у низкоэтерифицированных пектинов в существенной степени зависит от содержания катионов кальция, но не зависит от сухих веществ и значения рН среды. При недостатке кальция гель не образуется, при избытке — может выпадать в осадок (быть склонным к синерезису — самопроизвольному уменьшению объема).

В практике производства пищевых продуктов часто применяют одновременно несколько гелеобразователей различной природы, что обеспечивает усиление технологической функции и экономию препаратов.

Приоритетным направлением является использование натуральных гелеобразователей, в качестве примера можно привести каррагинаны — природные полисахариды из красных морских водорослей. По своей структуре это смесь гидроколлоидов, состоящих из калиевых, натриевых, магниевых и кальциевых сульфатных сложных эфиров галактозы. Свое название получили от ирландского слова «каррайгин», что означает «мох утеса», отсюда и другое название водорослей — «ирландский мох».

Отличительными товароведными свойствами каррагинанов являются:

- высокая водосвязывающая способность (до 25 частей воды на единицу собственного веса);
- отсутствие запаха;
- хорошее совмещение с другими ингредиентами;
- устойчивость к высокой температуре стерилизации;
- способность стабилизировать консистенцию и увеличивать вязкость готового продукта.

В зависимости от количества и положения сульфогрупп различают несколько типов каррагинанов.

Промышленное применение нашли три типа каррагинанов, которые дают различные по свойствам гели: к-каррагинан (каппа) — жесткий и ломкий гель в присутствии ионов калия; ι-каррагинан (иота) — эластичный и упругий гель; λ-каррагинан (лямбда) — не обладает самостоятельной способностью к желированию.

Учитывая эти свойства каррагинанов, их применяют в различных соотношениях друг с другом, а также другими желирующими и стабилизирующими агентами, что дает возможность получать смесь различного функционального назначения с только ей присущими свойствами.

Рынок желирующих веществ представлен в настоящее время торговыми марками: *лиангель* — желирующая и влагоудерживающая добавка в производстве мясопродуктов (ветчины, мяса в желе, фаршевых изделий и др.); *сатижель* — стабилизатор шоколадного молока; *кларигум* — стабилизатор пива (предотвращает различные виды помутнений, улучшает характеристики пены).

Из последних разработок можно отметить желирующую добавку *фиброжель LAB 1915* (фирма «CNI», Франция), представляющую смесь стандарти-

зированных хлопковых волокон, крахмала и каррагинана. Использование этой добавки в производстве мясопродуктов позволяет снизить потери при термообработке и хранении, увеличить выход и улучшить консистенцию, снизить себестоимость продукции.

Как и прочие пищевые добавки, гелеобразователи при определенных условиях способны к другим свойствам: стабилизируют эмульсии, пену, могут быть средством для обработки виноматериалов.

Не имеет разрешения к применению гелеобразователь E408 — гликан пекарских дрожжей.

**Стабилизаторы** улучшают степень гомогенизации пищевой системы стабилизации, состоящей из двух или более несмешивающихся веществ.

Смежные технологические функции стабилизаторов выполняют многие загустители, гелеобразователи, уплотнители, влагоудерживающие агенты, стабилизаторы пены, стабилизаторы замутнения.

Стабилизаторы применяются, в частности, в производстве непрозрачных безалкогольных напитков, спрос на которые постоянно увеличивается.

Наибольшую перспективу имеют два направления:

- использование натуральных коллоидных систем, состоящих из плодово-ягодных соков и/или натуральных полисахаридов (пектинов, клетчатки и др.);
- использование искусственных замутнителей с добавлением стабилизаторов, ароматических масел или эссенций.

Среди новинок можно отметить *фримульсионны* марок *EP*, *E 057* и *BM 40* (Италия), созданные на основе растительных камедей (гуаровой, ксантановой, рожкового дерева). Добавки позволяют производить майонезы, кетчупы, соусы с пониженным содержанием жира и томат-пасты, увеличить устойчивость пищевых эмульсий, улучшить и сохранить консистенцию продукта на протяжении длительного времени, что является одной из важных товароведных характеристик.

Стабилизаторы *лигомм AVS* (Франция) и *гриндстед SB 251* (Дания) представляют собой смесь желатина, пектина и модифицированного крахмала. Хорошо зарекомендовали себя в производстве кисломолочной продукции с пониженным содержанием жира, в частности, повышают вязкость и улучшают консистенцию, уменьшая тенденцию к синерезису, увеличивают срок хранения кисломолочной продукции без расслоения, позволяют получить высококачественный продукт из молока с низким содержанием белка.

Стабилизационные системы состоят из комплекса компонентов: эмульгатора, стабилизатора и загустителя, качественный и количественный состав которых подбирают в зависимости от назначения продукта, условий его производства, хранения и реализации.

Стабилизационные системы широко используют в странах Европейского союза при изготовлении первых и вторых консервированных блюд, которые до-

минируют в системе общественного питания, розничной торговле. К таким блюдам относят:

- супы (сухие, консервированные, замороженные);
- соусы (майонезы, голландейзы, кетчупы и др.);
- бульонные продукты, специи, ряд других готовых консервированных блюд (в том числе макаронных) с соусом и мясом.

Производство супов и соусов продолжает увеличиваться в большинстве стран Азии, Европы и Америки.

Применение стабилизационных систем обеспечивает устойчивость продукта, способность переносить режимы тепловой обработки, транспортировки, хранения.

В качестве примера рассмотрим стабилизационные системы одной из ведущих зарубежных фирм — «Хан».

*Хамульсион SF* — комбинация гуаровой муки и ксантана. Вводят в рецептуру красных и коричневых соусов, не содержащих жиров, экзотических супов и прозрачных бульонов.

*Хамульсион LF* состоит из гуаровой муки, ксантана и эмульгатора. Обладает способностью адсорбировать и эмульгировать жир из мяса в таких стерилизованных блюдах, как гуляш, бефстроганов, фрикассе.

*Хамульсион LSH* — композиция, состоящая из эмульгатора, крахмала, гуаровой муки и ксантана. Разработана для супов и соусов, имеющих кислую среду (рН 4,4–4,5), применяется для очень жирных блюд и продуктов глубокой заморозки.

Рассмотренные стабилизационные системы пригодны как для холодного, так и для горячего способов приготовления.

*Хамульсион ZNBS* увеличивает вязкость томатных супов, предотвращает расплескивание и вытекание при упаковке, способствуя тем самым их экономии. Последующая стерилизация обеспечивает изменение вязкости до желаемой, и продукт приобретает требуемую консистенцию.

Большой популярностью во всем мире пользуются картофелепродукты: жареные, замороженные, сушеные, чипсы и т. д. Фирмой «Хан» разработаны стабилизационные системы для этого вида продукции, уменьшающие потерю воды и предотвращающие потемнение в процессе обработки.

*Хамульсион EP6*, *Хамульбак E* применяют при изготовлении свежих картофельных салатов с майонезом.

*Хамульсионы ZKP, ZKT, ZNA, ZKR* и другие используются в производстве блюд глубокой заморозки: чипсы, оладьи, тарталетки и т. д., для сохранения стабильности формы во время жарки.

*Хамульсион ZKL, ZKG* применяются при выработке стерилизованных продуктов типа фермерского завтрака, жареного картофеля, пюре.

Разработан ряд других стабилизационных систем направленного действия. Все они отвечают требованиям гигиенической безопасности.

В качестве примера можно привести одну из последних разработок — стабилизационные системы *кремодан SE* (Дания), предназначенные для производства мороженого.

Стабилизационные системы кремодан SE представляют собой комбинированные смеси пищевых эмульгаторов и стабилизаторов, стандартизированных сахарозой, позволяющих: увеличить вязкость и создать однородную консистенцию продукта; повысить взбитость смеси и предотвратить ее усадку; замедлить процесс таяния; предотвратить образование и рост кристаллов льда во время транспортировки и хранения мороженого. Последнее является немаловажным достоинством товароведных свойств рассматриваемой добавки.

**Замутнители** представляют собой коллоидную систему типа эмульсии масла в воде или суспензии. Эмульсионные замутнители применяются в готовых к употреблению напитках, суспензионные — при производстве порошкообразных смесей для напитков.

Среди замутнителей *эмульсионного типа* наибольшее распространение получили эмульгированные в растворе стабилизатора различные липиды, среди которых предпочтение отдают эфирным маслам или их смеси с растительными маслами. В этом случае получают замутнители с ярко выраженным ароматом плодов и ягод, они наиболее перспективны, достаточно полно передают органолептические свойства натуральных соков, обеспечивают их коллоидную стойкость в течение нескольких месяцев.

Замутнители *суспензионного типа* — это коллоидные растворы стабилизированных в воде тонкодисперсных порошков различных инертных и нерастворимых в воде веществ. В качестве последних применяют диоксид титана, цитрусовые корки, альbedo и семена цитрусовых плодов, тонко измельченную плодовую мякоть. Широко используются замутнители, полученные из молока.

Наряду с созданием эмульсий и суспензий на базе неорганических веществ и полимеров глюкозы, замутнители получают с использованием высокомолекулярных веществ растительного и животного происхождения. В настоящее время испытано и запатентовано огромное количество таких веществ, соединений и натуральных продуктов.

В любом случае замутняющий агент должен быть нетоксичен, нейтрален, способен придать напитку равномерную замутненность без перемешивания в течение длительного времени.

**Наполнители** — инертные вещества, не имеющие пищевой (в том числе энергетической) ценности, используются для компенсации потерь массы и объема в различного рода продуктах диетического назначения (с низким содержанием жира, углеводов, других нутриентов и калорий). Наполнители также применяются в качестве основы при производстве таблетированных продуктов питания (быстрорастворимые сухие напитки, подсластители и др.) и традицион-



ных продуктов кондитерской, масложировой, хлебопекарной, других отраслей пищевой промышленности.

Среди разрешенных наполнителей наибольшее практическое применение получили крахмалы, сахароза, различные виды целлюлоз.

Традиционно используются такие простые наполнители, как вода и воздух (при условии дополнительного внесения в пищевую продукт эмульгаторов и загустителей).

#### 4.4.4. Вещества, способствующие увеличению сроков годности

Внутригрупповой перечень этой группы пищевых добавок составляют:

- консерванты (preservatives, antimicrobial agents);
- защитные газы (protective gases, packing gases, inert gases);
- антиокислители (antioxidants);
- синергисты антиокислителей (synergists, sequestrants, chelating agents);
- уплотнители (firming agents);
- влагоудерживающие агенты (humectants, conditioners);
- антислёживающие агенты (free flowing agents, anticaking agents, antibaking agents);
- плёнкообразователи (coating agents);
- стабилизаторы пены (foam stabilizers);
- стабилизаторы замутнения (clouding agents).

**Консерванты.** Под консервантами понимают вещества, увеличивающие сроки хранения пищевых продуктов и защищающие от порчи, вызванной микроорганизмами.

Известно, что классические способы консервирования, предотвращающие порчу пищевых продуктов, — это охлаждение, нагревание, а также засолка, добавление сахара, копчение. Современные условия жизни диктуют необходимость применения целого ряда химических соединений, способных эффективно предупредить развитие микробиальной флоры — главным образом бактерий, плесени, дрожжей, среди которых могут быть как патогенные, так и непатогенные виды.

Химические консерванты должны обеспечивать длительное хранение продуктов, не оказывая какого-либо отрицательного влияния на его органолептические свойства, пищевую ценность и здоровье потребителя. Эффективность действия консерванта зависит от его концентрации, pH среды, качественного состава микрофлоры. Ни один из известных консервантов не является универсальным для всех продуктов питания. Каждый консервант имеет свой спектр действия.

Показано, что антимикробное действие консервантов усиливается в присутствии аскорбиновой кислоты.

Консерванты могут оказывать бактерицидное действие (уничтожать, убивать микроорганизмы) или бактериостатическое (останавливать, замедлять рост и размножение микроорганизмов).



Одним из основных признаков гигиенического регламентирования химических консервантов является их использование в концентрациях, минимальных для достижения технологического эффекта. Применение антимикробных веществ в более низких дозах может даже способствовать размножению микроорганизмов. Все это должно учитываться при разработке санитарных правил и норм для пищевых добавок и их практическом применении.

Наиболее распространенные консерванты — соединения серы, такие как сульфит натрия безводный  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  или его гидратная форма  $\text{Na}_2\text{SO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ , метабисульфат (тиосульфат) натрия  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ , кислый натрий, или гидросульфит натрия,  $\text{NaHSO}_3$ . Все эти соединения хорошо растворимы в воде и выделяют сернистый ангидрид  $\text{SO}_2$ , которым и обусловлено их антимикробное действие. Сернистый ангидрид подавляет главным образом рост плесневых грибов, дрожжей и аэробных бактерий. В кислой среде этот эффект усиливается. В меньшей степени соединения серы оказывают влияние на анаэробную микрофлору. Сернистый ангидрид обладает высокой восстанавливающей способностью, что объясняется его легкой окисляемостью. Благодаря этим свойствам соединения серы являются сильными ингибиторами дегидрогеназ, предохраняя картофель, овощи и фрукты от неферментативного потемнения. Сернистый ангидрид относительно легко уходит из продукта при нагревании или длительном контакте с воздухом. Вместе с тем сернистый ангидрид обладает способностью разрушать тиамин и биотин, способствует окислительному распаду токоферола (витамина Е). В связи с этим соединения серы нецелесообразно использовать для консервирования продуктов питания, являющихся источником этих витаминов.

Попадая в организм человека, сульфиты превращаются в сульфаты, которые хорошо выводятся с мочой и фекалиями. Вместе с тем большая концентрация соединений серы, например однократное пероральное введение 4 г сульфита натрия, может вызвать токсические явления. ОКЭПД ФАО/ВОЗ установил уровень приемлемого суточного потребления (ПСП) сернистого ангидрида — 0,7 мг/кг массы тела. Ежедневное потребление сульфитированных продуктов питания может привести к превышению допустимой суточной дозы: с одним стаканом сока в организм вводится примерно 1,2 мг сернистого ангидрида, с 200 г мармелада, зефира или пастилы — 4 мг, с 200 мл вина — 40–80 мг.

*Сорбиновая кислота* ( $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_2$ ). Проявляет главным образом фунгистатическое действие благодаря способности ингибировать дегидрогеназы. Она не подавляет рост молочнокислой флоры, поэтому используется обычно в комплексе с другими консервантами, в основном с сернистым ангидридом, бензойной кислотой, нитритом натрия. Широко применяются соли сорбиновой кислоты.

Антимикробные свойства сорбиновой кислоты мало зависят от величины рН, что обеспечивает широкий спектр ее использования при консервировании фруктовых, овощных, яичных, мучных изделий, мясных, рыбных продуктов, маргарина, сыров, вина.

Сорбиновая кислота — вещество малотоксичное, в организме человека она легко метаболизируется с образованием уксусной и  $\beta$ -оксимасляной кислот. Однако имеются данные о возможности образования  $\delta$ -лактона сорбиновой кислоты, обладающего канцерогенной активностью.

*Бензойная кислота* ( $C_7H_6O_2$ ) и ее соли — бензоаты ( $C_7H_5O_2Na$  и др.). Антимикробное действие основано на способности подавлять активность ферментов, осуществляющих окислительно-восстановительные реакции. В частности, при ингибировании каталазы и пероксидазы накапливается перекись водорода, угнетающая деятельность микробной клетки. Бензойная кислота способна блокировать сукцинатдегидрогеназу и липазу — ферменты, расщепляющие жиры и крахмал. Она подавляет рост дрожжей и бактерий маслянокислого брожения. Слабо действует на бактерии уксуснокислого брожения и совсем незначительно — на молочнокислую флору и плесени.

В качестве консервантов применяют также параоксибензойную кислоту и ее эфиры (метилвый, этиловый, парапропиловый, парабутиловый). Однако их консервирующие свойства менее выражены, возможно отрицательное влияние на органолептические свойства продукта.

Бензойная кислота практически не накапливается в организме человека; она входит в состав некоторых плодов ягод как природное соединение, эфиры параоксибензойной кислоты — в состав растительных алкалоидов и пигментов. В небольших концентрациях бензойная кислота образует с глицином гиппуровую кислоту и полностью выделяется с мочой. В больших концентрациях возможно проявление токсических свойств бензойной кислоты. ДСД для человека составляет 5 мг/кг.

*Борная кислота* ( $H_3BO_3$ ) и бораты. Обладают способностью накапливаться в организме, главным образом в мозге и нервных тканях, проявляя высокую токсичность. Снижают потребление тканями кислорода, синтез аммиака и окисление адреналина. В нашей стране не применяются.

*Перекись водорода* ( $H_2O_2$ ). Используется в ряде стран при консервировании молока, предназначенного для изготовления сыров. В готовом продукте перекись должна отсутствовать. Каталаза молока расщепляет ее.

В нашей стране перекись водорода применяется для обесцвечивания боенской крови, куда дополнительно вносят каталазу для удаления остатков перекиси. Перекись водорода также находит применение при изготовлении полуфабрикатов кореньев.

*Гексаметилентетрамин* ( $C_6H_{12}N_4$ ), или уротропин, гексалин. Действующим началом этих соединений является формальдегид ( $CH_2O$ ). В нашей стране гексамин разрешен для консервирования икры лососевых рыб и выращивания маточных культур дрожжей. Содержание его в зернистой икре составляет 1000 мг/кг продукта. В готовых дрожжах он должен отсутствовать.

Установленный ВОЗ уровень ДСД — не выше 0,15 мг/кг.

За рубежом гексаметиленetetрамин используется при консервировании колбасных оболочек и холодных маринадов для рыбной продукции.

*Дифенил, бифенил, ортофенилфенол* ( $C_{12}H_{10}$ ). Труднорастворимые в воде циклические соединения. Обладают сильными фунгистатическими свойствами, препятствующими развитию плесневых и других микроскопических грибов.

Применяются для продления сроков хранения цитрусовых путем их погружения на непродолжительное время в 0,5–2%-ный раствор или пропитывания этим раствором оберточной бумаги. В нашей стране эти консерванты не применяются, однако реализация импортруемых цитрусовых плодов с использованием этого консерванта разрешена.

Рассматриваемые соединения обладают средней степенью токсичности. При попадании в организм из него выводится около 60 % дифенилов.

Величина ДСД, согласно рекомендациям ВОЗ, составляет для дифенила — 0,05 мг на кг массы тела, для ортофенилфенола — 0,2 мг/кг. В разных странах допускается различный уровень остаточного содержания дифенилов в цитрусовых — от 20 до 110 мг/кг. Рекомендуется тщательно мыть цитрусовые плоды и вымачивать их корочки, если они используются в питании.

Органические кислоты — муравьиная, пропионовая, салициловая и др. — в нашей стране используются только для консервирования грубых кормов сельскохозяйственных животных.

*Муравьиная кислота* ( $CH_2O_2$ ). По своей органической структуре относится к жирным кислотам. Обладает сильным антимикробным действием. В небольших количествах встречается в растительных и животных организмах. При больших концентрациях оказывает токсическое действие. В пищевых продуктах обладает способностью осаждать пектины, что в целом ограничивает ее использование в качестве консерванта.

В нашей стране используются соли муравьиной кислоты — формиаты — в качестве солезаменителей в диетическом питании.

ДСД для муравьиной кислоты и ее солей не должна превышать 0,5 мг на кг массы тела.

*Пропионовая кислота* ( $C_2H_5COOH$ ). Так же как и муравьиная кислота, широко распространена в живой природе, являясь промежуточным звеном цикла Кребса — обеспечивающего биологическое окисление белков, жиров и углеводов.

В США пропионовая кислота применяется в качестве консерванта при производстве хлебобулочных и кондитерских изделий, предупреждая их плесневение. В ряде европейских стран добавляется к муке.

Соли пропионовой кислоты, в частности пропионат натрия, малотоксичны. Суточная доза последнего в количествах 6 г не вызывает каких-либо отрицательных явлений, в связи с чем ОКЭПД ВОЗ не считает необходимым установление для этого соединения ДСД.

*Салициловая кислота.* Традиционно используется при домашнем консервировании томатов и фруктовых компотов. В Англии соли салициловой кислоты — салицилаты — применялись для консервирования пива. Наиболее высокие антимикробные свойства проявляются в кислой среде.

В настоящее время накоплен большой экспериментальный и клинический материал о токсичности салициловой кислоты и ее солей, что послужило основанием для запрещения их использования в качестве пищевой добавки.

*Диэтиловый эфир пирогальной кислоты.* Обладает способностью подавлять рост дрожжей, молочнокислых бактерий и, в меньшей степени, плесеней. Используется в отдельных странах для консервирования напитков. Обладает запахом фруктов. При концентрации 150 мг/кг и выше ухудшает вкусовые качества напитков, проявляя токсические свойства.

Обращает внимание способность эфира взаимодействовать с пищевыми компонентами продукта — витаминами, аминокислотами, аммиаком. В частности, реакция эфира с аммиаком приводит к образованию канцерогенного соединения — эфира этилкабаламиновой кислоты, обладающего способностью проникать через плаценту материнского организма. В связи с изложенным рассматриваемый препарат запрещен в нашей стране в качестве пищевой добавки.

*Нитраты и нитриты натрия, калия* ( $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{NaNO}_2$ ,  $\text{KNO}_2$ ). Находят широкое применение в качестве антимикробных средств при производстве мясных и молочных продуктов. В колбасном производстве нитрит натрия добавляется в количестве не более 50 мг на 1 кг готового изделия, при изготовлении некоторых сортов сыров и брынзы — не более 300 мг на 1 л используемого молока, в ПДП — исключается.

*Нафтохиноны.* Применяются для стабилизации безалкогольных напитков, обеспечивают подавление роста дрожжей. Наиболее широкое распространение получили юглон (5-окси-1,4-нафтохинон) и плюмбагин (2-метил-5-окси-1,4-нафтохинон). Консервирующий эффект юглон проявляет в концентрации 0,5 мг/л, плюмбагин — 1 мг/л. Малотоксичны. Обладают 100-кратным порогом безопасности.

Выбор консервантов и их дозировка зависит от следующих факторов: степени бактериальной загрязненности и качественного состава микрофлоры; условий производства и хранения; химического состава продукта и его физико-химических свойств; ожидаемого срока годности.

Не допускается использование консервантов при производстве продуктов массового потребления: молока, сливочного масла, муки, хлеба (кроме расфасованного и упакованного для длительного хранения), свежего мяса, продуктов детского и диетического питания, а также обозначаемых как «натуральные» или «свежие».

В Российской Федерации не имеют разрешения к применению следующие консерванты: азиды, антибиотики, E284 борная кислота, E285 бура (боракс),

E233 тиабендазол, E243 диэтилдикарбонат, озон, этиленоксид, пропиленоксид, салициловая кислота, тиомочевина.

Запрещенным консервантом является E240 формальдегид.

**Защитные газы** предохраняют пищевые продукты от окислительной и микробиальной порчи. В качестве защитных газов чаще всего используют диоксид углерода, азот, аргон, гелий и оксид азота (индивидуально или в смеси друг с другом). Технология хранения продуктов в атмосфере инертных газов получила название *map*-технологии (упаковка с регулируемой атмосферой — *modified atmosphere packing*, MAP).

Естественно, что защитные газы не влияют на развитие патогенных анаэробов, которые не нуждаются в кислороде.

Применение *map*-технологии предусматривает газонепроницаемые упаковочные материалы. Защитные газы могут быть использованы при бункерном хранении продуктов питания (мука, чай, пряности, крупы и др.).

**Антиокислители (антиоксиданты)** защищают пищевые продукты от вызванной окислением порчи, такой как прогоркание жиров, изменение цвета (потемнения), ферментативное окисление напитков (вина, пива, безалкогольной продукции).

Как и консервирующие вещества, антиоксиданты (АО) применяются для увеличения сроков хранения пищевых продуктов. В основе их действия лежит ингибирование реакций окисления пищевых компонентов. Окисление происходит под влиянием кислорода, воздуха, света, температуры, технологических факторов производства. Окисляются в первую очередь липиды и их соединения, витамины, другие биологически важные нутриенты, что снижает пищевую ценность продукта. Конечные продукты окисления отрицательно влияют на органолептические свойства и могут быть токсичны для организма человека. Так, например, окисление липидных компонентов приводит к образованию гидроперекисей, которые, также окисляясь, дают такие токсические соединения, как альдегиды, кетоны, отдельные жирные кислоты и многочисленные продукты их полимеризации.

Содержание гидроперекисей определяют, как правило, йодометрическим методом и выражают в пероксидных числах (ПЧ). Для ряда жиров и жиросодержащих продуктов установлены допустимые уровни гидроперекисей, при превышении которых продукт считается непригодным к применению (табл. 49).

Качество продукта лимитируется содержанием свободных жирных кислот, наличие которых свидетельствует об использовании недоброкачественного исходного сырья, поскольку их накопление происходит при превышении концентрации гидроперекисей.

При окислении отдельных видов жиров (особенно содержащих ненасыщенные жирные кислоты) действие кислорода воздуха может быть направлено

**Допустимая концентрация гидропероксидов  
в различных жирах, пищевых и кормовых продуктах**

Продукт	ПЧ, % йода*	Продукт	ПЧ, % йода*
Пищевые животные топленые жиры (свиной, говяжий, бараний, костный)	0,1	Масло медицинского назначения:	
Пищевые растительные масла	0,128	какао	0,077
Масло «Эйканол» пищевое (содержит не менее 12 % эйкозапентаеновой кислоты)	0,128	касторовое	0,128
Пищевое рафинированное масло (смесь подсолнечного и соевого масел в соотношении 1 : 1) — компонент «Феминара» (молочного продукта для грудных детей)	0,038	арахисовое	0,127
Кормовой жир для птицы:		оливковое	0,32
1 сорт (молодняк 8 недель)	0,03	льняное	0,256
2 сорт	0,1	Мука мясокостная для комбикормов для карпа	0,5
Мука рыбная для пушных зверей	0,5	Мука рыбная для гранулированных комбикормов:	
		стартовых	0,2
		производственных	0,3
		Комбикорма для рыб:	
		стартовые	0,2
		производственные	0,3

\* ПЧ = 1 % йода соответствует 78 мэкв активного кислорода на 1 кг жира.

на непредельные, двойные связи жирных кислот, что приводит к снижению такого показателя качества жира, как йодное число.

Для предотвращения окислительной порчи используют антиоксиданты, которые делятся на две группы — природные и синтетические АО.

К *природным антиокислителям* относят токоферолы (витамин Е), аскорбиновую кислоту (витамин С), флавоны (кверцетин), эфиры галловой кислоты, гваяковую кислоту и т. д.

Наиболее богаты витамином Е растительные масла. Значительные количества токоферолов содержатся в масле из зародышей пшеницы, сои, овса, других зерновых и бобовых культур. Антиокислительные свойства хлопкового масла обусловлены содержанием госсипола, кунжутного масла — сезомола. В настоящее время интенсивно изучаются другие действующие начала растительных масел и механизмы их антиоксидантного действия.

*Синтетические антиокислители*: бутилоксианизол (БОА), бутилокситолуол (БОТ) — ионол, додецилгаллет (ДГ), сантохин (этоксихин), дилудин, дибуг, фенозан-кислота и др.

Для пищевых продуктов применяют БОА, БОТ, ДГ, которые являются ингибиторами фенольного типа, т. е. тормозят процесс окисления посредством взаимодействия с пероксидными радикалами либо вступают в синергическое взаимодействие с природными АО или фосфолипидами. В отличие от указанных



АО антиоксидантная активность аскорбиновой кислоты связана с регенерацией исходных форм природных и синтетических АО за счет отрыва атома водорода аскорбиновой кислоты.

Действие кормовых АО (сантохин, дилудин, дибуг, фенозан-кислота) также обусловлено дезактивацией пероксидных радикалов путем отрыва атома водорода от ОН- (дибуг, фенозан) или NH-группы (сантохин). Для других АО характерны свои механизмы предотвращения окисления.

Особое практическое значение имеет использование антиоксидантов для предотвращения окислительной порчи жироемких продуктов, поскольку при получении, переработке и хранении они в наибольшей степени подвержены окислительной деструкции.

Допустимый уровень синтетических АО в пищевых продуктах не превышает 0,02 %, в кормовых концентрация их может быть увеличена в 5–10 раз. Вызывает определенные опасения использование БОТ, так как установлены его токсические и канцерогенные свойства.

За рубежом активно применяют в больших количествах другие АО как синтетического, так и природного происхождения. Показано, что антиоксидантная активность соединений зависит от природы продукта, целого ряда других факторов, поэтому необходимы научные исследования для обоснования использования АО или их комплексов в отношении конкретных продуктов питания.

Особый интерес представляют природные АО, в частности токоферол (0,05 %) и синтетические смеси на его основе. Широкое применение имеет АО фирмы «Ф. Хоффманн – Ля Рош» роноксан А — смесь  $\alpha$ -токоферола, лецитина и аскорбинпальмитата (феминара).

В нашей стране производство антиоксидантов пока не отвечает потребностям рынка.

В силу недостаточной изученности ряд антиокислителей не имеют разрешения к применению в Российской Федерации: дилудин, гиссипол, редуктоны, нордигидрогваяретовая кислота (креозот).

**Синергисты антиокислителей** усиливают действие антиокислителей, но сами по себе не обладают их свойствами.

Группу синергистов антиокислителей составляет относительно большое количество веществ различной природы, большинство которых относятся к кислотам и комплексообразователям.

Действие синергистов-кислот основано на их свойстве быть донорами водорода, который необходим для регенерации антиокислителей. Если в качестве синергистов выступают комплексообразователи, то механизм действия объясняется связыванием (переводом в неактивную форму) ионов металлов, катализирующих окисление.

**Уплотнители (отвердители)** — вещества, уплотняющие растительные или животные ткани. Применяются главным образом при консервировании пищевой



продукции, когда необходимо придать тканям стойкость к различным технологическим режимам переработки (бланширование, стерилизация, пастеризация, сушка, замораживание и др.).

Воздействуя на растительные ткани фруктов и овощей, уплотнители взаимодействуют с пектинами и образуют соответствующие пектаты, укрепляя тем самым структуру растительных продуктов, снижая разрушение и размягчение при консервировании.

Рассматриваемую группу пищевых добавок составляют соли кальция, магния, алюминия в виде ацетатов, карбонатов, хлоридов, цитратов, лактатов, малатов, фосфатов, сульфитов, других соединений, используемых отдельно или в различных сочетаниях.

При выборе уплотнителя следует учитывать его физико-химические свойства, химический состав продукта, концентрацию соли в растворе для консервирования, жесткость воды. Эти факторы имеют важное значение в формировании оптимальной структуры и внешнего вида перерабатываемой продукции.

Обработку уплотнителем проводят по-разному: либо погружая продукт в его раствор, либо добавляя уплотнитель к заливке консервов перед или во время технологического процесса.

**Влагоудерживающие агенты** — вещества, связывающие воду в свежеприготовленных продуктах питания и обеспечивающие целостность их структуры и текстуры при хранении. Эффективность используемых в настоящее время влагоудерживающих агентов тем выше, чем больше их гигроскопичность.

Показателем количественной оценки эффективности служит величина равновесной влажности, измеряемая в процентах и равная активности воды, умноженной на 100 ERH (equilibrium relative humidity).

Влагоудерживающие агенты применяются в основном в кондитерской и хлебопекарной промышленности, это сахароподобные вещества (глицерин, сорбит, инвертный сахар и др.), гидроколлоиды (агар, альгинаты, пектины) и т. д.

Действие рассматриваемых добавок на влагоудерживающую способность пищевой системы зависит от поставленной цели, качества упаковки, условий хранения, химического состава и свойств как самого агента, так и продукта питания.

**Антислеживающие агенты** — добавки, предотвращающие слеживание, комкование, агломерацию частиц порошкообразных, кристаллических или гранулированных продуктов (мука, сухое молоко, сахарная пудра, поваренная соль, смеси пряностей и приправ, сухие смеси для безалкогольных напитков, другие пищевые концентраты). Рассматриваемые пороки — слеживание и комкование — ухудшают потребительские свойства продукции (иногда приводят к полной потере качества), снижают сыпучесть, создают проблемы при хранении, автоматическом дозировании и фасовке.

Исходя из причин слеживания и комкования, в качестве антислеживающих агентов применяют большую группу веществ — инертные органические и неорганические соединения, разделяющие агенты, твердые высокодисперсные нерастворимые в воде добавки, поверхностно-активные вещества.

Механизм действия антислеживающих агентов основан на адсорбировании влаги, образовании между частицами тонких гидрофобных слоев, которые препятствуют увеличению площади контакта и создают барьер для влаги, провоцирующей слеживание и комкование.

**Пленкообразователи (покрытия), глазирователи (глянцеватели)** — вещества, увеличивающие сроки годности (пищевых) продуктов путем сохранения их свежести, придания привлекательного внешнего вида, предотвращения от высыхания, снижения веса, потерь пищевой ценности, других потребительских свойств, а также защиты от отрицательного воздействия окружающей среды (окисления, микробиальной обсемененности и т. д.).

К пленкообразователям, глазирователям и глянцевателям относят вещества, различные по своей физико-химической природе: загустители и гелеобразователи, глицерин, натуральные и синтетические воски, парафин, силикаты и алюмосиликаты щелочных, щелочноземельных, других металлов и т. д.

Технология использования рассматриваемых добавок определяется технической документацией, согласно которой их наносят на поверхность продукта путем опрыскивания, погружения или обмазывания.

Не имеют разрешения к применению в Российской Федерации: декстраны, Е408 гликан пекарских дрожжей.

**Стабилизаторы пены** — пищевые добавки, предотвращающие оседание пены. Основная область применения — жидкие взбитые продукты, кондитерские изделия, мороженое, пиво.

По своей сути стабилизаторы пены представляют собой эмульгаторы, выбор которых определяется способом получения пенных масс, химическим составом продукта, природой самого стабилизатора. Классический стабилизатор пены — белок куриного яйца.

Механизм действия основных стабилизаторов заключается в образовании на поверхности пузырьков воздуха прочной пленки, усиливающей их сопротивляемость к слипанию.

Чаще всего роль стабилизаторов пены выполняют сами пенообразователи. Для повышения пеностойкости взбитых сливок, прохладительных напитков, пива применяют гидроколлоиды. Технология использования отдельных стабилизаторов, в том числе дозы их введения, определяется технической документацией на производимый продукт.

Стабилизаторы пены, не имеющие разрешения к применению в Российской Федерации: Е408 гликан пекарских дрожжей, тамариндовая камедь.

**Стабилизаторы замутнения** применяются для сохранения во взвешенном состоянии мелкодисперсных частиц замутненных жидких продуктов (соки с мякотью, шоколадное молоко, другие напитки на основе натурального сырья).

К наиболее эффективным стабилизаторам замутнения относятся: загустители, растительные камеди, пектины, альгинаты, каррагинаны и др.

Механизм стабилизации замутнения можно рассмотреть на примере действия кислого полисахарида карбоксиметилцеллюлозы на фруктовые и овощные соки: происходит нейтрализация положительного заряда поверхности замутняющих частиц отрицательно заряженными молекулами карбоксиметилцеллюлозы. Аналогичный процесс стабилизации замутнения наблюдается при использовании пектина.

Для каждого конкретного наименования продукта осуществляют индивидуальный подбор стабилизатора и соответствующих синергистов.

#### **4.4.5. Вещества, ускоряющие и облегчающие ведение технологических процессов**

Пищевые добавки этой группы подразделяются в свою очередь на следующие подгруппы:

- регуляторы кислотности (acidity regulators, pH-control agents);
- пеногасители и антивспенивающие агенты (antifoaming agents, foam inhibitors, defoamers);
- эмульгирующие соли (emulsifying salts);
- разрыхлители (leavening agents);
- катализаторы гидролиза и инверсии (catalysts for hydrolysis and inversion);
- вещества, облегчающие фильтрацию (filter aids, clarifying agents);
- экстрагенты (extraction solvents);
- носители, растворители, разбавители (solvents, carrier solvents);
- средства для капсулирования (encapsulating agents);
- средства для таблетирования (tableting aids);
- разделители (mold releasing agents);
- осушители (drying agents);
- средства для снятия кожицы с плодов (peeling agents);
- охлаждающие и замораживающие агенты (cooling agents, coolants, freezing agents, cryogens);
- вещества, способствующие жизнедеятельности полезных микроорганизмов (agents promoting vital activity of helpful microorganisms);
- катализаторы (catalysts);
- улучшители хлебопекарные (flour improvers, bread improvers);
- пропелленты (propellants);
- ферменты и ферментные препараты (enzymes);
- диспергирующие агенты (dispersators, solubilizers).

Каждое из перечисленных веществ добавляется в пищевые продукты для достижения определенных технологических целей. При этом часть добавок остается в пищевом продукте и употребляется в пищу, что свидетельствует о необходимости их санитарно-гигиенического контроля. Другие, так называемые вспомогательные материалы, после выполнения своих технологических функций, полностью удаляются из пищевого продукта. Некоторые добавки разрушаются в процессе его изготовления.

**Регуляторы кислотности** (регуляторы рН пищевых систем) через изменения значений рН решают следующие технологические задачи:

- формируют заданные реологические свойства продукта;
- действуют на эффективность эмульгаторов, стабилизаторов, загустителей, других пищевых добавок;
- влияют на основные коллоидные свойства, обуславливающие формирование консистенции.

Изменение величины рН достигается введением кислот, оснований и солей. При помощи буферных веществ рН пищевой системы поддерживается на определенном уровне.

О свойствах важнейших пищевых кислот (подкисляющих веществ) — снижении рН и создании кислого вкуса — речь шла выше.

Основания (подщелачивающие вещества) используют для снижения кислотности пищевых систем (увеличение рН). Наряду с вышеуказанной функцией их применяют для разрыхления пищевых масс, изготовления сухих шипучих напитков.

Основную группу подщелачивающих веществ составляют углекислота (диоксид углерода) и ее соли — карбонаты и гидрокарбонаты натрия, калия, аммония, магния и железа.

Для регуляции рН также допускаются гидроксиды натрия, калия, кальция, магния, аммония, оксиды кальция и магния.

**Пеногасители и антивспенивающие агенты** предназначены для разрушения пены, образование которой на определенных этапах технологического процесса может вызвать серьезные проблемы и ухудшить качество конечного продукта. В частности, активное пенообразование мешает фильтрованию, центрифугированию, выпариванию, дозированию, перекачке и розливу.

Механизм действия пеногасителей и антивспенивающих агентов заключается в том, что они замещая пенообразователи на границе раздела газовой и жидкой фаз, образуют пленку, разрушающую пузырьки газа и стабилизирующую пищевую систему.

Все разрешенные пищевые добавки этого класса нерастворимы в жидкостях, к ним относят: жирные спирты, полисилоксаны, природные жиры и масла, полиглицоловые эфиры жирных кислот, полиглицоли, моно- и диглицериды, полисорбаты, сложные эфиры сорбитана и жирных кислот.

Гашение пены возможно механическими или физическими методами (перемешивание, нагрев, охлаждение и т. п.), однако по сравнению с химическими методами они менее экономичны и эффективны.

**Эмульгирующие соли** не являются эмульгаторами, однако участвуют в образовании эмульсии путем взаимодействия с белковыми молекулами субстрата.

Эффективность использования эмульгирующих солей видна на примере производства плавленых сыров. При отсутствии этих добавок, в частности фосфатов, нагревание сыра не приводит к его плавлению, появляются дефекты и недостатки: сыр сморщивается, превращаясь в резиноподобную массу, наблюдается отделение масла и воды.

Помимо солей фосфорной кислоты в качестве эмульгирующих агентов разрешены к применению в производстве молочных и мясных продуктов соли молочной, лимонной кислот и ряд других соединений, обладающих индивидуальными свойствами.

**Разрыхлители** добавляют в муку или тесто для увеличения объема хлебобулочных и мучных кондитерских изделий. эффект разрыхления достигается за счет выделения разрыхлителями газа, главным образом углекислого.

Газы должны высвободиться при температуре 40–60 °С, пока клейковина не теряет растяжимость и тесто не начинает затвердевать. Соблюдение этих условий обеспечивает пористость мякиша и другие показатели качества готового продукта. К разрыхлителям относят хлебопекарные дрожжи и различные химические соединения: карбонаты, дигидрофосфаты, алюмофосфаты натрия, калия, кальция, аммония. Химические разрыхлители находят более широкое применение. В отличие от дрожжей, жизнедеятельность которых связана с определенной температурой и продолжительностью брожения, они не требуют каких-либо специальных условий и параметров.

Разрыхлители могут использоваться индивидуально или в составе пекарских порошков. Последние обязательно включают носитель углекислого газа в виде пищевой соды (бикарбоната натрия), а также различные разделители (мука, крахмал и др.).

**Катализаторы гидролиза** — вещества, катализирующие распад белков и углеводов до составляющих их моноконпонентов. Продукты гидролиза применяют для различных целей в технологии производства пищевых продуктов.

*Катализатором гидролиза белков* чаще всего выступает соляная кислота. Исходным сырьем могут служить бобовые и зерновые культуры, семена масличных культур, дрожжи, молочный белок, клейковина кукурузы, белоксодержащие отходы мясной промышленности. Белки расщепляются до пептидов или аминокислот, которые находят применение в производстве бульонных кубиков, смесей пряностей, приправ, супов и соусов быстрого приготовления, других пищевых кон-

центратов (для усиления собственного или придания специфического вкуса другим продуктам).

*Катализаторы расщепления углеводов* — как правило, соляная и серная кислоты, реже — азотная и уксусная; сырье — кукурузный, рисовый, пшеничный, картофельный крахмалы. Крахмалы последовательно расщепляются до декстринов, мальтозы, *D*-глюкозы, сахароза — до инвертного сахара, равных частей глюкозы и фруктозы. Этот процесс получил название инверсии или инвертирования.

Продуктами частичного гидролиза углеводов могут также быть мальтоолигосахариды, мальтотриоза, глюкозные и мальтозные сиропы. Все они находят применение в различных отраслях пищевой промышленности, в частности, используются для получения инвертного сиропа в кондитерском производстве.

**Вещества, облегчающие фильтрование (осветлители, адсорбенты, флокулянты)** — инертные нерастворимые вещества, способные:

- облегчать или улучшать отделение твердых частиц от жидкостей или газов;
- ускорять удаление нежелательных замутняющих компонентов из жидкостей, в частности, напитков, которые длительное время должны оставаться прозрачными;
- придавать фильтрующему слою необходимую прочность и регулировать размер пор;
- разрыхлять осадок, образующийся на фильтре, и уменьшать забивание пор фильтра.

*Осветлители.* В зависимости от вида осветлителя принцип действия связан либо с адсорбцией, либо с коагуляцией, либо с образованием труднорастворимых соединений с ионами металлов, которые выпадают в осадок и могут быть отфильтрованы от жидкой части продукта.

С помощью осветлителей удаляют также мелкодисперсные и коллоидные компоненты, которые невозможно отфильтровать. Эти вещества способны связывать мельчайшие частички мути и осаждаться вместе с ними.

После выполнения своих функций осветлители удаляют из готового продукта фильтрацией или седиментацией.

*Адсорбенты.* Принцип действия связан с большой удельной поверхностью, благодаря которой они могут селективно адсорбировать различные вещества из напитков и вместе с ними выпадать в осадок.

*Флокулянты* вызывают превращение золя — коллоидного раствора твердого вещества — в гель (процесс флокуляции).

Чаще всего для облегчения фильтрования используют целлюлозу, кизельгур, перлит, которые добавляют к фильтруемой жидкости в виде суспензии или вспомогательного слоя на самом фильтре.

Наиболее часто осветлители, адсорбенты и флокулянты применяются в пивоварении, виноделии и производстве соков.

**Экстрагенты** — жидкости или сжиженные газы, служащие для экстракции из природного сырья различных пищевых и непищевых компонентов.

В качестве жидких экстрагентов используют воду, растительные масла, алифатические спирты, углеводороды, из сжиженных газов — диоксид углерода, окись азота, пропан и др.

В зависимости от вида экстрагента и сырья, цели и задач экстракции различают три ее вида: экстракция жидкостью из твердого вещества, экстракция жидкостью из жидкости, экстракция сжиженным газом из твердого вещества.

Классическое применение экстрагентов — удаление спирта из напитков, никотина из табака, кофеина из кофе и чая.

**Носители, растворители, разбавители** — большая группа пищевых добавок, используемая для:

- растворения или разбавления малых количеств рецептурных компонентов в целях удобства их дозирования и равномерного распределения в продукте (добавление ароматизаторов, красителей, антиокислителей, обогащение витаминами, другими микронутриентами);
- защиты и стабилизации компонентов рецептуры от нежелательных воздействий;
- стандартизации показателей качества продукта;
- увлажнения или предотвращения пыления (при гранулировании, капсулировании).

При этом сами носители, растворители и разбавители не выполняют самостоятельных технологических функций.

**Средства для капсулирования** представляют собой капсулы или микрокапсулы, обволакивающие поверхность пищевых компонентов.

В зависимости от применяемых средств — крахмал, желатин, камедь и др. — капсулы могут быть жесткими или мягкими. В жесткие капсулы помещают, как правило, порошкообразные вещества, в мягкие — жидкости и эмульсии.

Капсулирование защищает пищевые компоненты от вредных воздействий окружающей среды (влаги, окисления, высыхания), нежелательных реакций между отдельными веществами продукта, позволяет переводить некоторые водорастворимые соединения в маслодиспергируемую форму и наоборот, что в целом повышает качество и эффективность действия, увеличивает срок годности пищевой продукции.

В последнее время капсулирование и микрокапсулирование наиболее широко используют при производстве БАД.

**Средства для таблетирования** облегчают технологический процесс производства таблетированных форм пищевых продуктов и позволяют направленно влиять на их потребительские свойства.



Средства для таблетирования включают следующие основные группы пищевых добавок: наполнители, разделители, ускорители, адсорбенты, влагоудерживающие агенты, катализаторы и ингибиторы растворения.

*Наполнители* применяются в качестве основы. Это различные типы крахмала, сахара, микрокристаллическая целлюлоза, маннит, оксид магния и многие другие соединения, выполняющие также функции смазки, связующего и влагоудерживающего агента.

*Разделители* предотвращают склеивание таблеток и улучшают их скольжение в матрице таблетировающего оборудования. Эффективными разделителями являются ПАВ, целлюлоза, парафин, тальк, полиэтиленгликоли и т. д.

*Ускорители* предназначены для быстрого разрушения таблеток в жидкой среде. Общим свойством этой группы добавок является их гидрофильность — способность сильно и быстро набухать. К ускорителям относят порошкообразные виды целлюлозы, модифицированные крахмалы, альгиновую кислоту, альгинат кальция и др.

*Адсорбенты* обеспечивают всасывание жидкости в таблетлируемую массу. С этой целью используют крахмалы, целлюлозу, молочный сахар, кремниевую кислоту (в высокодисперсной пирогенной форме), каолин, бентонит.

*Влагоудерживающие агенты*, или *регуляторы влаги*, придают таблеткам оптимальную влажность (крахмалы, глицерин, сорбитный сироп, низкомолекулярные полиэтиленгликоли).

*Катализаторы растворения* помогают более быстрому растворению таблеток, предназначенных, в частности, для рассасывания во рту. Эффективными *ингибиторами растворения* показали себя твердый парафин, какао-масло, стеарин, полиэтиленгликоль, другие вещества гидрофобной природы.

В зависимости от подбора средств для таблетирования могут производиться различные таблетированные формы рассасываемых, жевательных и шипучих пищевых продуктов, в том числе БАД.

**Разделители (антиадгезивы)** — вещества, уменьшающие силу адгезии между двумя граничащими поверхностями. Разделители применяются в различных отраслях пищевой промышленности: в хлебопекарном и кондитерском производстве для облегчения выемки таблетированных продуктов из форм, хлебобулочных и мучных кондитерских изделий из противней, скольжения кондитерских масс по поверхности оборудования, изготовления пекарских порошков; при производстве БАД — различных таблетированных форм.

Из разрешенных в Российской Федерации разделителей используют муку, крахмалы, соли кальция, силикаты, растительные масла, жиры, воски, эмульсии и др. Антиадгезивы могут быть в виде суспензий, спреев, паст и порошков — на поверхность форм их намазывают или распыляют.

**Осушители** — вещества химической и физической природы, способные связывать и удалять воду из газов, жидкостей и твердых продуктов.

Механизм химического связывания воды заключается в ее взаимодействии с осушителями и образовании новых соединений, физическом связывании (за счет процессов растворения или адсорбции).

Технологию сушки пищевых продуктов осушителями отличает от традиционных способов более мягкий, щадящий характер, что очень важно для сохранения потребительских, в том числе питательных, свойств.

Распространенный способ сушки осушителями — помещение обезвоживаемого продукта в емкости, заполненные осушителем. Газ сушат, пропуская через такие емкости, жидкости — засыпая в них нерастворимые осушители с последующим их удалением.

Среди разрешенных к применению осушителей — сульфаты натрия, кальция и магния, серная кислота, карбонат калия, хлорид кальция, гидроксид натрия и калия, оксид кальция, силикогель, оксид алюминия.

**Средства для снятия кожицы с плодов.** В практике перерабатывающей промышленности и общественного питания для снятия кожицы с плодов применяют различные методы: механический, вакуумирование, обработку паром, химическую очистку. Используется также комбинация названных методов между собой.

Для химической, в частности щелочной, очистки разрешены: карбонаты натрия, сульфат алюминия, алюмонатриевые, алюмокалиевые и алюмоаммиачные квасцы, гидроксиды натрия и калия.

Снимают кожицу с плодов в специальном очистном оборудовании различной конструкции, например барабанного типа, куда засыпается порошок щелочи. Другой способ — опрыскивание продукта раствором щелочи. По окончании технологического процесса для нейтрализации щелочи обрабатываемое сырье погружают в раствор кислоты. Например, для фруктов используется 1–2%-ный раствор лимонной кислоты.

**Охлаждающие и замораживающие агенты** — газообразные вещества, жидкости и твердые тела, способные при условии прямого контакта понижать температуру пищевого продукта. Этим они отличаются от хладагентов, применяемых в холодильной технике.

Исходя из технологических целей и задач, наряду с общеизвестным льдом используют другие охлаждающие и замораживающие агенты.

Наиболее эффективно, с точки зрения органолептических показателей качества и пищевой ценности, сверхбыстрое замораживание. Этот процесс может осуществляться путем орошения или погружения продукта в жидкий азот, углекислый газ или смесь диоксида углерода с азотом, а также в специальных туннелях и скороморозильных аппаратах, через которые с высокой скоростью пропускают сжиженный газ.

Охлаждающие и замораживающие агенты используются при хранении и транспортировании практически всех групп пищевой продукции.

**Вещества, способствующие жизнедеятельности полезных микроорганизмов.** Микроорганизмы применяются в пищевой промышленности по двум основным направлениям:

- в биотехнологии получения продуктов питания (кисломолочная продукция, пиво и другие напитки брожения, хлеб, хлебобулочные изделия и др.);
- в качестве продуцентов основных пищевых веществ, макро- и микронутриентов.

Будучи живыми, микроорганизмы нуждаются в определенных веществах, способствующих их жизнедеятельности. Подбор и использование пищевых добавок рассматриваемой группы осуществляют с учетом индивидуальных особенностей полезных микроорганизмов.

В пищевой биотехнологии применяются гетерогенные микроорганизмы, требующие органических источников углерода, которыми могут быть моно- и полисахариды, аминокислоты, олиго- и полипептиды, природное углеродсодержащее сырье. При этом плесневые грибы предпочитают сахаросодержащие среды, а бактерии — белоксодержащие.

Используемые в биотехнологии микроорганизмы нуждаются также в азотсодержащих источниках, минеральных веществах и витаминах.

**Катализаторы** — вещества, ускоряющие течение химических или биохимических реакций.

В список катализаторов разрешенных к применению в производстве пищевых продуктов, включены: металлы Na, Ni, Pt, Pd, оксиды азота, кальция и магния, этилат и метилат натрия, смесь едкого натра с глицерином.

В зависимости от агрегатного состояния реагирующего вещества и катализатора (твердое, жидкое или газообразное) последние могут быть трех видов: гомогенные, гетерогенные и смешанные.

В пищевом производстве катализаторы используют в очень низких концентрациях, при этом они не расходуются и не остаются в конечном продукте. Типичный пример — ускорение процесса агидрогенизации жидких масел при помощи никеля, в результате чего двойные связи превращаются в простые и растительное масло отверждается. Другие примеры ускорения технологических процессов: переэтерификация жиров с применением этилата натрия или смеси едкого натра с глицерином, когда получают жир с направленными свойствами; ускорение каталитического расщепления перекиси водорода в присутствии оксидов магния или меди.

**Улучшители хлебопекарные.** В настоящее время используется очень много улучшающих качество хлеба веществ, различных по принципам действия.

Основную группу хлебопекарных улучшителей и добавок составляют: улучшители окислительного действия, восстановительного действия, сухая клейковина и улучшители на ее основе, модифицирующие крахмалы, фермент-

ные препараты, поверхностно-активные вещества (эмульгаторы), органические кислоты, минеральные соли, консерванты, ароматические и вкусовые добавки, сухие закваски (подкислители), гидроколлоиды, комплексные хлебопекарные улучшители.

Применение рассматриваемых добавок в мукомольной и хлебопекарной промышленности позволяет:

- использовать муку с нестабильными хлебопекарными свойствами;
- интенсифицировать и оптимизировать технологические процессы в хлебопечении;
- формировать заданные реологические свойства теста для обеспечения стабильных показателей качества хлеба, в том числе при непрерывно-поточных способах его приготовления;
- улучшать потребительские свойства хлебобулочных и мучных кондитерских изделий, приготовленных на основе замороженных полуфабрикатов;
- предотвратить микробную порчу и образование токсикантов, а также пороков и недостатков, возникающих при изготовлении и хранении продукта;
- обеспечить продление срока свежести, других регламентируемых критериев качества при хранении.

Таким образом, благодаря использованию хлебопекарных улучшителей решается ряд приоритетных задач в области совершенствования технологий, повышения качества хлебобулочных и мучных кондитерских изделий.

**Пропелленты** — газы, предназначенные для выдавливания (перемещения) пищевых продуктов из различных емкостей (танков, хранилищ, контейнеров, баллончиков). К пропеллентам предъявляются высокие санитарно-гигиенические требования во избежание возможного загрязнения продуктов ксенобиотиками.

Пропеллентом при передвижении сыпучих продуктов с помощью пневмотранспорта выступает воздух. Для различных взбитых продуктов в баллончиках используются пропелленты, разрешенные Минздравом к применению в Российской Федерации. Используемые газы могут не контактировать с пищевыми продуктами или быть их компонентом, например, взбитые сливки из баллончика.

**Ферменты и ферментные препараты** — очищенные и концентрированные продукты, содержащие определенные ферменты или комплекс ферментов, характерных для биологических сред и организмов-продуцентов.

Применение ферментов в пищевой промышленности определяется уровнем развития современной биотехнологии. Ферментативные процессы — основа большинства пищевых производств: пивоварения, виноделия, сыроделия, хлебопечения, получения спирта, пищевых органических кислот, витаминов и т. д. В последние десятилетия развиваются принципиально новые направления прикладной биотехнологии: производство глюкозофруктозных сиропов из крахма-

ла, глюкозогалактозных сиропов из молочной сыворотки, этанола из целлюлозо-содержащего сырья и т. д. Активное использование ферментов в масложировой промышленности, главным образом иммобилизованных микробных препаратов, идет по следующим направлениям:

- гидролиз жиров липазами для получения глицерина и жирных кислот, удаление неполных глицеридов из масел, ароматизация пищевых продуктов и напитков;

- синтез глицеридов;
- трансэтерификация жиров (ацедолиз, алкоголиз, интерэтерификация);
- извлечение масел из растительного сырья с применением гидролитических ферментов.

Для получения ферментных препаратов допускается использовать ткани и органы здоровых сельскохозяйственных животных, культурных растений, а также непатогенные и нетоксичные штаммы различных микроорганизмов, бактерий и низших грибов в соответствии с СанПиН. При этом для стандартизации активности и повышения стабильности ферментных препаратов в их состав разрешается вводить хлорид и фосфат калия, глицерин, другие пищевые добавки.

В нормативной и технической документации на ферментные препараты необходимо указывать источник получения препарата и его характеристику, включая основную и дополнительную активность.

На штаммы микроорганизмов — продуцентов ферментов дополнительно должна быть представлена следующая информация:

- сведения о таксономическом положении (родовое и видовое название штамма, номер и оригинальное название; сведения о депонировании в коллекции культур и модификациях);

- материалы об исследовании культур на токсигенность и патогенность (для штаммов представителей родов, среди которых встречаются условно патогенные микроорганизмы);

- декларация об использовании в производстве ферментных препаратов штаммов генетически модифицированных микроорганизмов.

В России принята специальная номенклатура ферментов, указывающая на вид продуцента, активность, способ культивирования и степень концентрации фермента по сравнению с исходной культурой продуцента. Пример: «протосубтилин Г10Х» — фермент протеолитический из *Bacillus subtilis*, получен глубинным способом и концентрирован десятикратно.

При проведении товарной экспертизы учитываются также показатели безопасности ферментных препаратов, которые должны удовлетворять определенным требованиям. Так, содержание токсичных элементов в ферментных препаратах не должно превышать: для свинца — 10,0 мг/кг, для мышьяка — 3,0 мг/кг. Требования к микробиологическим показателям:

- количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), КОЕ/г, не более: для ферментных препаратов расти-

тельного, бактериального и грибного происхождения —  $5 \cdot 10^4$ ; для ферментных препаратов животного происхождения (в том числе молокосвертывающих) —  $1 \cdot 10^4$ ;

- бактерии группы кишечных палочек (БГКП), коли-формы, в 0,1 г продукта — не допускаются;
- патогенные микроорганизмы (в том числе сальмонеллы) в 25 г — не допускаются;
- *E. coli* в 25 г — не допускаются;

Ферментные препараты не должны содержать жизнеспособных форм продуцентов ферментов.

Ферментные препараты бактериального и грибного происхождения не должны иметь антибиотической активности.

В препаратах грибного происхождения не должны содержаться микотоксины (афлатоксин В<sub>1</sub>, Т-2 токсин, зеараленон, охратоксин А, стеригматоцистин).

При контроле содержания микотоксинов в ферментных препаратах следует учитывать, что продуцентами микотоксинов чаще всего являются токсигенные штаммы грибов: для афлатоксинов и стеригматоцистина — *Aspergillus flavus* и *A. parasiticus*; для охратоксина А — *A. ochraceus* и *Penicillium verrucosum*, реже — *A. sclerotiorum*, *A. melleus*, *A. alliaceus*, *A. sulphureus*; для зеараленона, дезоксиниваленола и Т-2 токсина — *Fusarium graminearum*, реже — другие виды *Fusarium*.

Активность ферментов в готовых пищевых продуктах (после использования ферментных препаратов) не определяется.

В настоящее время список ферментов, разрешенных к применению в Российской Федерации, включает амилазы, протеазы, глюкозооксидазы, инвертазы и липазы, характеризующиеся амилолитической, протеолитической, оксидазной и липолитической активностью.

**Диспергирующие агенты** — вещества, способствующие образованию устойчивых многокомпонентных коллоидных систем — микродисперсий. По своей природе относятся к мицеллообразующим поверхностно-активным веществам.

Диспергаторы подразделяют на солюбилизаторы и инстантизаторы, отличающиеся характером своего технологического действия.

*Солюбилизаторы* благодаря способности образовывать микроэмульсии дают возможность получать прозрачные напитки с использованием нерастворимых в воде веществ, а также вносить в жироемкие продукты водорастворимые пищевые добавки и биологически активные вещества.

*Инстантизаторы* (смачивающие агенты) ускоряют и облегчают растворение сухих напитков, применяются в технологии производства порошкообразных и гранулированных продуктов питания: молока, сливок, безалкогольных напитков, нектаров, соков, киселей, растворимого кофе, чая и др.

## **4.5. ГИГИЕНИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ЗА ПРИМЕНЕНИЕМ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК**

Применение пищевых добавок в пищевой промышленности и общественном питании регламентируется нормативно-технической документацией по применению пищевых добавок: СанПиН 2.3.2.1290-03, медико-биологическими требованиями и санитарными нормами качества продовольственного сырья и пищевых продуктов.

Пищевые добавки обычно указывают в ГОСТах, технических условиях в разделе «Сырье и материалы». Если нарушение регламентов применения пищевых добавок отражается на степени безопасности и пищевой ценности продукта, то показатели, характеризующие действие пищевых добавок (цвет, аромат, вкус и т. д.), выносятся в перечень физико-химических и органолептических показателей нормативного документа, приводятся методы испытания пищевых добавок. Используемые пищевые добавки должны быть указаны при маркировке пищевых продуктов.

Гигиенический контроль за применением пищевых добавок осуществляют органы Роспотребнадзора. Для внедрения в производство новых пищевых добавок необходим гигиенический сертификат. Контроль за применением пищевых добавок, включенных в нормативные документы на продукты питания, могут осуществлять аккредитованные в Системе ГОСТ Р органы по сертификации пищевых продуктов и продовольственного сырья.

Перечень пищевых добавок, разрешенных для применения в Российской Федерации, постоянно расширяется и корректируется, исходя из все возрастающей потребности в них, степени адаптации санитарных норм, принятых в нашей стране, к международным и европейским стандартам безопасности, особенно при создании новых добавок и изучении их свойств.



## Глава пятая

# ГЕНЕТИЧЕСКИ МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ ПИЩИ

Достижения современной науки позволяют осуществить перенос генов любого организма в клетку реципиента для получения растения, животного или микроорганизма с рекомбинантными генами и, соответственно, новыми свойствами.

Первый ГМИ — устойчивый при хранении томат марки Flavr Savr («Calgene, Inc.», США) — появился на продовольственном рынке США в 1994 г. после 10 лет предварительных испытаний. В последующие годы ГМИ, разрешенных для использования в США, Канаде, Японии и странах Европейского союза (ЕС), стало значительно больше — это кукуруза, картофель, соя, тыква, папайя, сахарная свекла. В 1999 г. в России была зарегистрирована первая генетически модифицированная соя линии 40-3-2 («Monsanto Co», США). К настоящему времени созданы и разрешены для использования в питании человека сотни ГМИ, число которых продолжает увеличиваться.

Во всем мире интенсивно растут объемы посевных площадей, занятых под трансгенные культуры. За последнее время значительно увеличились площади возделываемых культур трансгенных растений — сои, рапса, томатов, картофеля и др., и эта тенденция прогрессирует как в развитых, так и в развивающихся странах (США, Аргентина, Китай, Канада, ЮАР, Мексика, страны ЕС).

В результате трансгенной модификации растения становятся устойчивыми к гербицидам, инсектицидам, вирусам, приобретают новые потребительские достоинства. При этом уменьшается количество применяемых гербицидов и инсектицидов, снижается их остаточное содержание в продукции, сокращается количество технологических операций при переработке, уменьшаются потери, повышается качество продукции, экономятся денежные средства и материальные ресурсы.

В США производят сотни наименований ГМИ. Наиболее распространенной является соя, которая используется при производстве более чем 3000 пищевых продуктов: супов, детских каш, картофельных чипсов, маргаринов, салатных соусов, рыбных консервов и многого другого. Выращиваемую в США сою не делят

на генетически измененную и неизмененную: в переработку идет та и другая совместно, поэтому без специальных исследований трудно сказать, какое сырье было использовано в производстве продуктов питания.

Из генетически модифицированных составляющих пищи, производимых в США, можно привести следующие примеры: Vt-хлопок — изготавливают хлопковое масло, Rr-рапс — рапсовое масло, Vt-картофель — картофель фри, помидоры медленного созревания — кетчуп, Vt-кукуруза — кукурузный сироп и т. д.

Помимо американской сои, создан устойчивый к гербицидам рапс бельгийской фирмы «Plant Genetic Systems». Кукуруза, устойчивая к инсектицидам, разработана швейцарскими предпринимателями. В этом же направлении работает и нидерландская фирма «Bejo Zaden». В Австралии получен виноград, из которого производят вино с улучшенными органолептическими свойствами. Однако эти продукты используются на внутренних рынках и не поставляются на мировой рынок, главным образом по причине определенных требований к маркировке такой продукции.

Важное значение приобретают новые технологии получения трансгенных сельскохозяйственных животных и птицы, направленные на повышение продуктивности и оптимизацию отдельных частей и тканей туши (тушек), что оказывает положительное влияние на качество и физико-химические свойства мяса, его технологичность и промышленную пригодность, особенно в условиях дефицита отечественного мясного сырья.

Возможность использования специфичности и направленности интегрированных генов позволяет менять структуру и цвет мышечной ткани, pH, жесткость, влагоудерживающую способность, степень и характер жирности (мраморность), а также консистенцию, вкусовые и ароматические свойства мяса после технологической обработки. С помощью геной инженерии можно не только добиться желаемых показателей, но и повысить приспособляемость животных и птицы к окружающей среде, получить устойчивость к заболеваниям, направленно изменить наследственные признаки.

За рубежом достигнуты определенные успехи в рассматриваемом направлении. В нашей стране такие исследования проводятся во Всероссийском институте жиров и во Всероссийском НИИ мясной промышленности.

В области геной инженерии микроорганизмов большая часть исследований направлена на отбор продуцентов ферментов, витаминов, антибиотиков, органических кислот и др.

Известны полученные с помощью генетически измененных бактерий ферменты, которые применяют при изготовлении сиропа из кукурузного крахмала, используемого в производстве кондитерских изделий. Ферменты используют также при выпечке хлеба, при этом мука осветляется, а хлеб становится более пышным. В Германии с помощью генетически измененных микроорганизмов получены трансгенные пектиназы для производства соков, причем показано, что в готовых соках и винах эти пектиназы отсутствуют.

Во многих странах, например, в странах Европейского союза, Австралии, Новой Зеландии и др., регистрация продуктов, полученных с помощью таких «нетрадиционных» ферментов, является обязательной.

## 5.1. ГИГИЕНИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ЗА ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИЕЙ ИЗ ГЕНЕТИЧЕСКИ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Широкое использование продуктов или компонентов пищи, полученных из ГМИ, требует оценки их качества и безопасности (рис. 12).

В настоящее время беспокойство по поводу влияния новых продуктов на здоровье населения в одних странах носит более выраженный характер, чем в других, что обусловлено спецификой внутренней политики разных государств. В США, как это показано выше, разрешена для широкого использования целая группа продуктов. В странах ЕС действует разрешение на ввоз и продажу только некоторых генетически модифицированных продуктов — соевых бобов, томатов, картофеля и маиса.

В Российской академии сельскохозяйственных наук (РАСХН) разработаны технологии получения ряда генетически модифицированных сельскохозяйственных культур. В связи с необходимостью проведения оценки качества и безопасности продуктов, полученных из генетически модифицированных источников, в Институте питания РАМН разработаны соответствующие методические подходы и медико-биологические критерии оценки их качества и безопасности.

Ключевым моментом является детальное изучение химического состава новой пищевой продукции, которое должно включать как показатели пищевой ценности, так и санитарно-химические показатели безопасности. Поскольку продукты, полученные из новых нетрадиционных источников или с использованием новых технологий, могут содержать неизвестные компоненты, возникает необходимость проведения токсикологических исследований на лабораторных животных — с включением в их рацион нового продукта в максимально возмож-

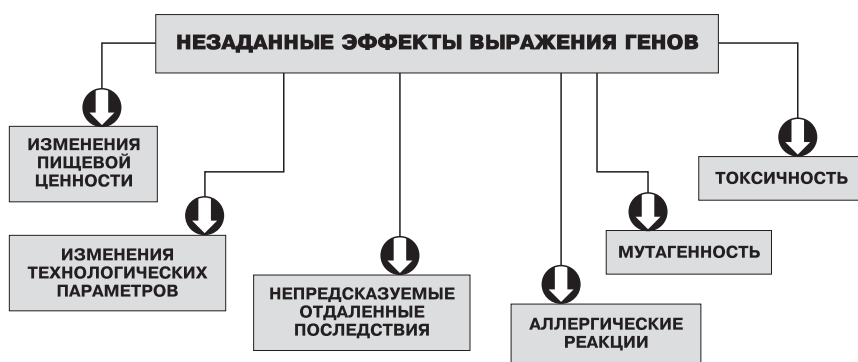


Рис. 12. Возможные незаданные эффекты выражения генов

ном количестве, с изучением интегральных показателей состояния животных, биохимических показателей крови, мочи и внутренних органов, гематологических показателей периферической крови, морфологических исследований органов, а также с изучением иммунного статуса организма.

При необходимости проводят специальные исследования:

- изучение аллергенных свойств;
- выявление возможных мутагенных и канцерогенных эффектов;
- оценка возможных отдаленных последствий, включая эмбриотоксическое, гонадотоксическое и тератогенное.

Завершающий этап — испытания новой продукции на добровольцах.

На основании результатов всех проведенных исследований может рассматриваться вопрос о регистрации и разрешении широкого применения нового продукта или компонента пищи.

Во всех странах регистрация ГМИ преследует одну цель — достоверно оценить безопасность и полноценность новых аналогов традиционных продуктов. Начиная с 1991 г., ученые приступили к разработке специальных рекомендаций для всесторонней и надежной оценки новой пищи. На первом этапе проводится анализ композиционной эквивалентности, т. е. сравниваются молекулярные и фенотипические характеристики ГМИ и их традиционных аналогов, определяется содержание ключевых нутриентов, антиалиментарных, токсических веществ и аллергенов (характерных для данного вида продовольствия или определяемых свойствами переносимых генов).

Если при изучении композиционной эквивалентности не обнаруживают отличий ГМИ от традиционных продуктов, то ГМИ причисляют к первому классу безопасности, т. е. считают его полностью безвредным для здоровья потребителей. При наличии каких-либо отличий (второй класс безопасности) или полного несоответствия (третий класс) сравниваемых продуктов (компонентов) переходят к следующим этапам оценки, предусматривающим изучение пищевых и токсикологических характеристик ГМИ.

Ряд исследователей считают, что методика сравнения композиционной эквивалентности и анализируемые характеристики не гарантируют надежности данных безопасности ГМИ, так как сложно (или даже невозможно) выявить незаданное действие рекомбинантных генов или кодируемых ими белков лишь аналитическими методами, без специальных лабораторных исследований. Для оценки безопасности любого нового ГМИ необходимо проведение полного комплекса исследований, знание которых подтверждено теоретически и экспериментально.

В последние годы особое внимание исследователей привлекает проблема идентификации ГМИ среди новых продуктов, полученных с использованием методов генной биотехнологии. Что же должен содержать пищевой продукт или компонент, чтобы было основание причислить его к ГМИ и подвергнуть соот-

ветствующим испытаниям на безопасность? Ряд экспертов предлагают ориентироваться на содержание в новом продукте рекомбинантной ДНК и (или) детерминированного ею белка. При отсутствии ДНК или протеина в силу особенностей композиционного состава либо разрушения этих веществ в технологическом процессе, а также при малых их количествах в конечном продукте, сравнимых с погрешностью используемых методик, предлагается не подвергать ГМИ оценке на безопасность. К таким (не содержащим ДНК и белок) продуктам относятся пищевые и ароматические добавки, рафинированные масла, модифицированные крахмалы, мальтодекстрин, сиропы глюкозы, декстрозы, изоглюкозы и др. Очевидно, что для оценки качества именно этих продуктов может быть рекомендована методика композиционной эквивалентности.

Аналитические и экспериментальные исследования указывают на возможные нежелательные последствия генно-инженерной биотехнологии: аллергенные, токсические и антиалиментарные проявления, а также влияние на технологические и внешние потребительские свойства готового продукта на основе ГМИ. Первопричина таких последствий — рекомбинантная ДНК и возможность на ее основе экспрессии новых, не присущих данному виду растениеводческой продукции белков. Именно новые белки могут самостоятельно проявлять или индуцировать аллергенные свойства и токсичность ГМИ. Однако подавляющее большинство новых ГМИ не обладают аллергенностью и токсичностью.

Нежелательным эффектом ГМИ является возможность трансформации переносимого генетического материала. При этом могут отмечаться проявления нескольких генетических элементов: генов-промоторов, сигнальных пептидных генов, структурных генов и терминаторов, которые комплексно используются в генно-инженерной практике.

Нет единого мнения о целесообразности и безопасности применения так называемых маркерных генов. По замыслу биотехнологов, они необходимы для точной идентификации переносимого структурного гена и представляют собой бактериальные гены резистентности к известным антибиотикам (канамицин, стрептомицин). Большинство авторов едины в оценке безопасности маркерных генов для человека и считают, что их количества, высвобождаемые в желудочно-кишечном тракте, ничтожно малы (0,33–1 пг) по сравнению с общей массой разнообразных эукариотических ДНК (200–500 мг) в кишечнике, и в силу этого они не способны отрицательно повлиять на здоровье человека. Установлено, что маркерные гены не обладают прямой токсичностью, не участвуют в горизонтальном переносе генетического материала, не оказывают многочисленных побочных эффектов, а кодируемый ими белок не проявляет аллергенных и токсических свойств и не влияет на клеточные обменные процессы.

С 1 июля 1999 г. в России введен в действие особый порядок медико-биологической оценки и регистрации пищевой продукции, полученной из ГМИ, предусматривающий обязательную государственную регистрацию пищевых про-

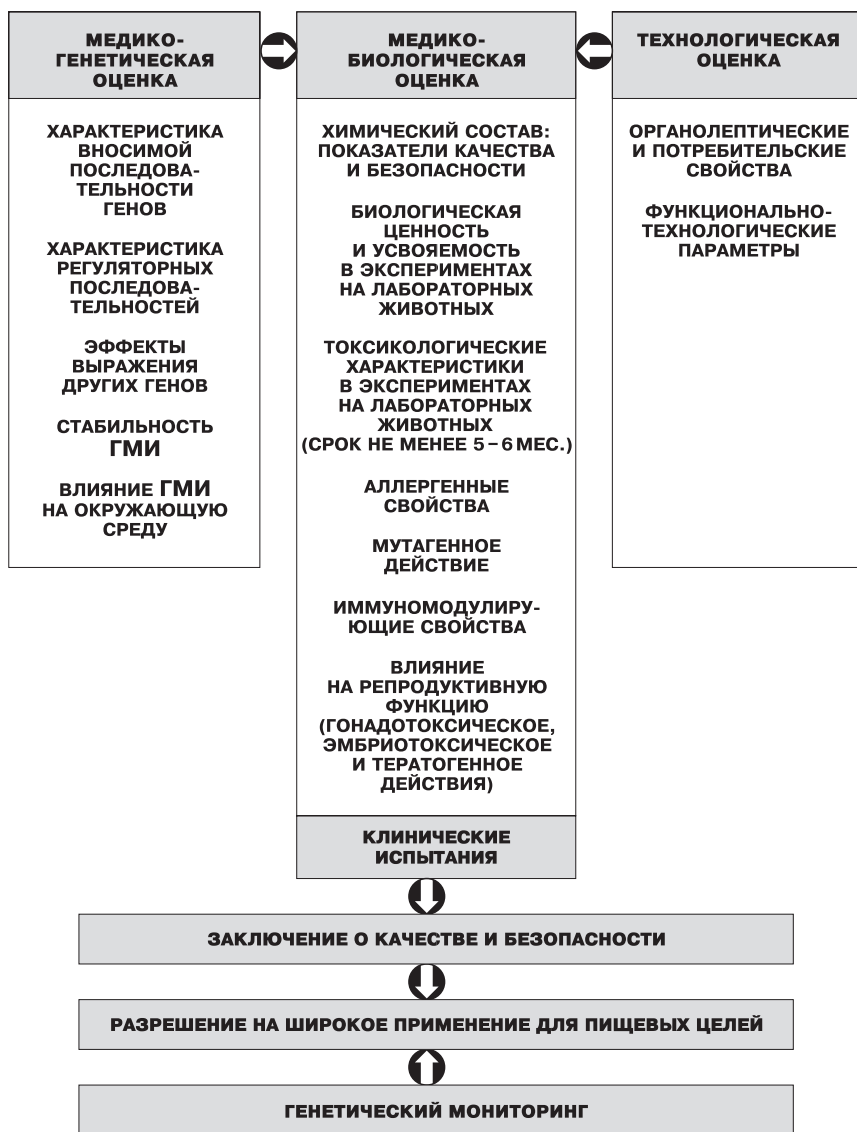


Рис. 13. Схема комплексной оценки пищевой продукции, полученной из ГМИ

дуктов и продовольственного сырья, а также компонентов для их производства, полученных из ГМИ. Отдельные направления экспертизы распределяются между ведущими научными учреждениями страны.

Предусматриваются три направления оценки ГМИ: медико-биологическая, медико-генетическая и технологическая экспертизы (рис. 13). Предлагаемая методика комплексной оценки безопасности ГМИ испытана на генетически модифицированной сое линии 40-3-2 («Monsanto Co», США).

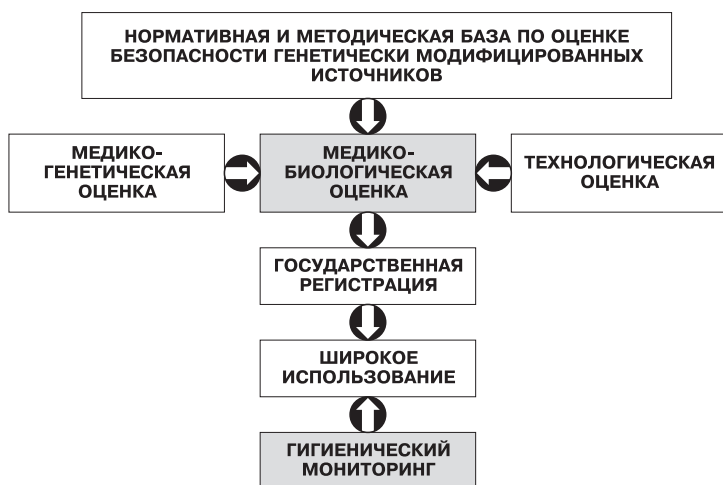


Рис. 14. Технология оценки пищевой продукции, полученной из ГМИ

Объем и программа экспериментов по оценке безопасности ГМИ определяются результатами экспертизы сопроводительных документов, включающих разрешение на торговый оборот и использование в питании населения в стране-производителе, официальные данные об отсутствии отрицательного воздействия на здоровье человека и окружающую среду, результаты исследований химического состава.

Метод композиционной эквивалентности необходимо использовать в качестве первого этапа оценки безопасности ГМИ независимо от полученных результатов сравнения. Разработана технология оценки безопасности ГМИ, которая включает в качестве важнейшего анализируемого компонента неспецифические характеристики основных обменных и защитно-адаптационных клеточных механизмов, а также устанавливает сроки экспериментального наблюдения за животными не 90 дней, а не менее 5–6 мес.

В число основных метаболических показателей, требующих обязательного изучения в рамках гигиенической экспертизы, необходимо включать: активность ряда ферментов, позволяющих оценить общее органоспецифическое действие ГМИ; общую и неседиментируемую активность ферментов лизосом, отражающих состояние структур мембран клетки; активность ферментов микросомального окисления и других ферментов метаболизма ксенобиотиков и антиоксидантной ферментной системы, определяющих функциональное состояние основных клеточных защитно-адаптационных механизмов.

Необходимость использования при оценке ГМИ параметров, отражающих характер адаптации организма к внешним условиям, обусловлена высокой неспецифической чувствительностью анализируемых систем к любому ксенобиотическому воздействию. При этом индукция ферментов может служить критерием воздействия на организм фактора среды (его роль в данном случае играет



ГМИ). Отсутствие достоверной динамики изученных систем может рассматриваться как косвенное подтверждение полной эквивалентности генетически модифицированной пищи ее традиционному аналогу.

Проведенные в нашей стране исследования позволили предложить эти методические подходы для оценки безопасности новых ГМИ. На рис. 14 дана схема технологии такой оценки.

## **5.2. ЗАКОНОДАТЕЛЬНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ СОЗДАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ ГМИ**

Рассматривая проблемы контроля за обеспечением качества и безопасности генетически модифицированной пищи, следует остановиться на формировании законодательных и нормативных актов.

Вопросы создания, правовой охраны и использования селекционных достижений отражены в *Заоне Российской Федерации «О селекционных достижениях» № 5605-1 от 06.08.93*. В целях государственного регулирования вопросов, связанных с охраной прав на селекционные достижения, Постановлением Правительства Российской Федерации № 390 от 23.04.94 образована Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений. В соответствии со статьей 3-й Закона, комиссия осуществляет прием заявок на селекционные достижения, проводит по ним экспертизу и испытания, ведет Государственный реестр охраняемых селекционных достижений и Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, а также выдает патенты и авторские свидетельства.

*Федеральный закон «О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности» № 86-ФЗ от 05.07.96* регулирует отношения в сфере природопользования, охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности, возникающие при осуществлении генно-инженерной деятельности. Согласно статье 4-й Закона, одной из основных задач государственного регулирования является определение механизма, обеспечивающего безопасность граждан и окружающей среды в процессе осуществления генно-инженерной деятельности и использования ее результатов. В соответствии со статьей 11-й Закона, «продукция (услуги), полученная с применением методов генно-инженерной деятельности, должна соответствовать требованиям экологической безопасности, санитарных норм, фармакопейных статей, обязательным требованиям государственных стандартов Российской Федерации».

В соответствии с *Постановлением Правительства РФ № 464 от 22.04.97*, в Российской Федерации создана Межведомственная комиссия по проблемам генно-инженерной деятельности (МВКГИД), которая регулирует вопросы получения, биологических испытаний, а также полевых испытаний трансгенных

растений. Постановлением Правительства РФ № 422 от 29.05.2001 утвержден новый состав комиссии МВКГИД. Действующим законодательством предусмотрено создание на предприятиях, осуществляющих генно-инженерную деятельность, специальных комиссий, которые оценивают риск, связанный с деятельностью по созданию и проведению испытаний трансгенных сельскохозяйственных культур.

Полный цикл проведения испытаний новых сортов трансгенных сельскохозяйственных культур предусматривает:

1. Контролируемый выпуск, в том числе испытания на безопасность. Данный этап предусматривает подачу заявки в МВКГИД, проведение экспертизы и оценку риска в комиссиях по генной инженерии предприятий, проведение испытаний на опытных участках, сертификацию участков в МВКГИД.

2. Запланированный выпуск, в том числе сортоиспытания. Проводится после завершения контролируемого выпуска, государственной экологической экспертизы предполагаемых испытаний и временной регистрации трансгенной культуры в МВКГИД.

3. Широкомасштабный выпуск или коммерческое выращивание трансгенных культур. Осуществляется после проведения:

- гигиенической экспертизы и регистрации пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников, в соответствии с положением, утвержденным постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации № 14 от 08.11.2000, и внесения ее в Государственный реестр зарегистрированной продукции, который ведется в Министерстве здравоохранения России;

- экологической экспертизы материалов запланированного выпуска Государственным комитетом по экологии России;

- экспертизы и положительного заключения Государственной комиссии по охране и испытаниям селекционных достижений и внесения в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Российской Федерации.

4. Повторный (контролируемый, запланированный, широкомасштабный) выпуск — выпуск при наличии выданных ранее соответствующих разрешений и рекомендаций.

*Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации № 14 от 08.11.2000 в РФ введено положение о порядке проведения санитарно-эпидемиологической экспертизы пищевых продуктов из генетически модифицированных источников (ГМИ). Постановлением предусмотрено проведение комплексной экспертизы новых видов пищевой продукции, которая включает медико-генетическую, медико-биологическую и технологическую оценку ГМИ. Головным научно-исследовательским институтом определен Инс-*

титут питания РАМН (г. Москва). В качестве учреждений-соисполнителей представлены: Центр «Биоинженерия» РАН, Московский государственный университет прикладной биотехнологии Министерства общего и профессионального образования Российской Федерации, Медико-генетический научный центр РАМН, Московский научно-исследовательский институт гигиены им Ф. Ф. Эрисмана Минздрава России, Институт вакцин и сывороток им И. И. Мечникова РАМН.

Данным постановлением предусмотрены также организация и ведение Регистра Минздрава России, куда заносятся сведения о зарегистрированной пищевой продукции из ГМИ.

К настоящему времени Минздравом России подготовлена необходимая нормативно-методическая база по оценке качества и безопасности для здоровья населения новых видов продовольственного сырья и пищевых продуктов из ГМИ, а также идентификация специфических белков и ДНК. С этой целью утверждены Методические указания «Медико-биологическая оценка пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников» (МУК 2.3.2.970-00).

Особое место в рассматриваемой проблеме занимает маркировка генетически модифицированной продукции.

Подходы к данному вопросу Российской Федерации базируются на национальном законодательстве и учитывают нормативную базу Европейского союза и других стран. Вопросы маркировки и этикетирования пищевых продуктов отражены в ряде законодательных и нормативных актов РФ:

*Федеральный закон «О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности» № 86-ФЗ от 05.07.96.* Среди основных принципов генно-инженерной деятельности статья 5-я Закона выделяет сертификацию продукции, которая должна содержать результаты генно-инженерной деятельности, с указанием полной информации о методах получения и свойствах продукта. Таким образом, с учетом действующего законодательства в области защиты прав потребителей, данная статья впервые ввела требования об обязательности информирования потребителя о методах получения и свойствах пищевых продуктов из генетически модифицированных источников.

*Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» (СанПиН 2.3.2.1078-01).* В приложении к СанПиН установлены основные требования к маркировке пищевой ценности пищевых продуктов.

*Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации «О нанесении информации на потребительскую упаковку пищевых продуктов, полученных из генетически модифицированных источников» № 13 от 08.11.2000.* В соответствии с данным постановлением юридическим и физическим лицам, осуществляющим закупку, поставку, производство и реализацию пищевых продуктов, полученных из ГМИ, рекомендовано обеспечить нанесение необходимой информации на потребительскую упаковку пищевых продуктов.

В связи с потребностью России в тестировании генетически модифицированных продуктов необходимо дальнейшее динамическое развитие нормативного обеспечения в данной области, способного реагировать на меняющуюся ситуацию.

В настоящее время разработана и осуществляется система государственно-санитарно-эпидемиологического надзора за пищевыми продуктами из ГМИ.

В приложении 8 представлена методология товарной экспертизы генетически модифицированных источников пищи.



## Глава шестая

# СЕРТИФИКАЦИЯ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ОБЩЕСТВЕННОМ ПИТАНИИ И ТОРГОВЛЕ

Цивилизованный рынок немислим без сертификации продукции, работ, услуг. К этому правилу игры пришли все цивилизованные страны. Существуют национальные центры и разработанные системы сертификации.

Слово «сертификат» произошло от латинского *certifico*, что означает «удостоверяю». Сертификация имеет свою историю: первоначально достаточным было простое заверение продавца покупателю, что товар качественный. Второй этап развития сертификации — когда покупатель сам подтверждает качество товара. Третий — сертификация наиболее совершенна: предусматривается подтверждение соответствия товара установленным требованиям третьей стороной, не связанной с производителем и покупателем.

Сертификация, кроме специфической деятельности, включает работу по стандартизации, метрологии и управлению качеством продукции. Это единая система контроля соответствия требованиям нормативной документации. Особую актуальность сертификация приобретает в отраслях агропромышленного комплекса, продукция которого подлежит обязательному контролю по показателям безопасности.

### 6.1. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Даны в соответствии с законодательными актами РФ, руководством ИСО/МЭК:2; стандартом ИСО 8402.

**Стандарты** включают государственный стандарт, санитарные нормы и правила, другие документы, которые в соответствии с законодательством РФ устанавливают обязательные требования к качеству товаров, работ, услуг.

**Стандартизация** — деятельность по установлению норм, правил и характеристик продукции, работ, услуг.

**Нормативные документы по стандартизации** — государственные, международные и региональные стандарты, правила, нормы и рекомендации по

стандартизации, общероссийские классификаторы технико-экономической информации, стандарты отраслей, предприятий, научно-технических инженерных обществ, других организаций.

**Международный стандарт** — стандарт, принятый международной организацией по стандартизации и доступный широкому кругу потребителей.

**Региональный стандарт** — стандарт, принятый региональной организацией по стандартизации и доступный широкому кругу потребителей.

**Национальный стандарт** — стандарт, принятый национальным органом по стандартизации и доступный широкому кругу потребителей.

**Уровень стандартизации** — форма участия в деятельности по стандартизации с учетом географического, политического или экономического признака.

**Сертификация** — деятельность третьей стороны, направленная на подтверждение соответствия продукции, работ, услуг установленным требованиям нормативных документов.

**Обязательная сертификация** — подтверждение соответствия товара, работы, услуг обязательным требованиям стандарта. Перечень товаров, работ, услуг, подлежащих обязательной сертификации, определен законодательными актами РФ.

**Добровольная сертификация** — проводится по инициативе юридических лиц и граждан на условиях договора между заявителем и органом по сертификации. Добровольной сертификации могут подлежать продукция, работы, услуги, не входящие в перечень обязательной сертификации.

**Сертификат соответствия** — документ, выданный по правилам системы сертификации, подтверждающий соответствие продукции, работ, услуг установленным требованиям нормативных документов.

**Система сертификации** — совокупность участников сертификации, осуществляющих сертификацию по правилам, установленным в этой системе.

**Система сертификации однородной продукции** — система сертификации, относящаяся к определенной группе продукции или к совокупности видов продукции, объединенных общностью одного или нескольких свойств.

**Центральный орган системы сертификации** — орган, возглавляющий систему сертификации однородной продукции.

**Орган по сертификации** — орган, проводящий сертификацию соответствия определенной продукции согласно области аккредитации. Если функция испытательной лаборатории и органа по сертификации осуществляется одним юридическим лицом, то возможно применение термина «сертификационный центр» или «центр по сертификации».

**Испытательная лаборатория (испытательный центр)** — лаборатория (центр), которая проводит общие испытания или отдельные виды испытаний определенной продукции, согласно области аккредитации.

**Аккредитация испытательной лаборатории или органа по сертификации** — процедура, посредством которой уполномоченный в соответствии с зако-



нодательными актами РФ орган официально признает возможность выполнения испытательной лабораторией или органом по сертификации конкретных работ в заявленной области.

**Способ (форма, схема) сертификации** — определенная совокупность действий, официально принимаемая в качестве доказательства соответствия продукции заданным требованиям — схемам сертификации.

**Эксперт (по сертификации, аккредитации)** — лицо, аттестованное на право проведения одного или нескольких видов работ в области сертификации или аккредитации.

**Инспекционный контроль за деятельностью аккредитованных органов по сертификации или испытательных лабораторий (за соблюдением правил сертификации)** — проверка, осуществляемая с целью установления, что деятельность органов по сертификации и испытательных лабораторий продолжает соответствовать правилам системы.

**Инспекционный контроль за сертифицированной продукцией** — контрольная оценка соответствия, осуществляемая с целью установления, что продукция продолжает отвечать заданным требованиям, подтвержденным при сертификации.

**Заявитель** — предприятие, организация, лицо, обратившиеся с заявкой на проведение сертификации или аккредитации.

**Изготовитель** — предприятие, организация, учреждение или гражданин-предприниматель, производящие товары для реализации.

**Продавец** — предприятие, организация, учреждение или гражданин-предприниматель, реализующие товары по договору купли-продажи.

**Потребитель** — гражданин, имеющий намерение или приобретающий, заказывающий товар, работу, услугу для личных нужд.

**Единство измерений** — состояние измерений, при котором их результаты выражены в законодательных единицах величин и погрешности измерений не выходят за установленные границы с заданной вероятностью.

**Средство измерений** — техническое устройство, предназначенное для измерений.

**Эталон единицы величины** — средство измерений, предназначенное для воспроизведения и хранения единицы величины (кратных и дольных значений единицы величины) с целью передачи ее размера другим средствам измерений данной величины.

**Государственный эталон единицы величины** — эталон единицы величины, признанный решением уполномоченного на то государственного органа в качестве исходного на территории РФ.

**Нормативные документы по обеспечению единства измерений** — государственные, международные, региональные, применяемые в установленном порядке.

**Метрологическая служба** — совокупность субъектов деятельности и видов работ, направленных на обеспечение единства измерений.

**Метрологический контроль и надзор** — деятельность, осуществляемая органом государственной метрологической службы или метрологической службой юридического лица в целях проверки соблюдения установленных метрологических правил и норм.

**Поверка средства измерений** — совокупность операций, выполняемых государственной метрологической службой, другими уполномоченными на то органами с целью определения и подтверждения соответствующих характеристик.

**Калибровка средства измерений** — совокупность операций, выполняемых с целью определения и подтверждения действительных значений метрологических характеристик или пригодности к применению средства измерений, не подлежащего государственному метрологическому контролю и надзору.

**Аккредитация на право поверки средств измерений** — официальное признание полномочий на выполнение поверочных работ. Аккредитация проводится уполномоченным на то государственным органом.

**Сертификат об утверждении типа средств измерений** — документ, выдаваемый уполномоченным на то государственным органом, удостоверяющий, что данный тип средств измерений утвержден в порядке, предусмотренном действующим законодательством, и соответствует установленным требованиям.

**Сертификат о калибровке** — документ, удостоверяющий факт и результаты калибровки средств измерений, который выдается организацией, осуществляющей калибровку.

**Лицензия на изготовление (ремонт, продажу, прокат) средств измерений** — документ, удостоверяющий право заниматься указанными видами деятельности. Выдается юридическим и физическим лицам органом государственной метрологической службы.

## **6.2. ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ И НОРМАТИВНАЯ БАЗА СЕРТИФИКАЦИИ. ПРИОРИТЕТЫ СТАНОВЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ**

Нормативная база, используемая при обязательной сертификации, включает законы РФ, государственные стандарты, в том числе принятые в РФ межгосударственные и международные стандарты, санитарные нормы и правила, нормы по безопасности, другие документы, которые в соответствии с законодательством РФ устанавливают обязательные требования к продукции.

Рекомендации к нормативным документам, принимаемым для целей сертификации, изложены в руководстве ИСО/МЭК:7 «Требования к стандартам, применяемым при сертификации изделия», разработанном Международной организацией по стандартизации (ИСО) совместно с Международной электротехнической комиссией (МЭК). Эти документы должны содержать два класса

требований: к самой продукции и к процедурам определения соответствия этим требованиям.

Законодательная база сертификации в России образована целым пакетом законов РФ, законодательством в области конкретных видов деятельности и видов продукции, правительственными и ведомственными постановлениями, определяющими полномочия и компетенцию отдельных государственных органов в области сертификации:

- «О защите прав потребителей» (Федеральный закон № 2300-1 от 07.02.92 с изменениями на 25.11.2006);
- «О товарных знаках, знаках обслуживания и наименованиях мест происхождения товаров» (Федеральный закон № 3520-1 от 23.09.92 с изменениями на 24.12.2002);
- «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (Федеральный закон № 252-ФЗ от 30.03.99 с изменениями на 30.12.2006);
- «Об обеспечении единства измерений» (Федеральный закон № 4871-1 от 27.04.93 с изменениями на 10.01.2003);
- «О качестве и безопасности пищевых продуктов» (Федеральный закон № 29-ФЗ от 02.01.2000 с изменениями на 30.12.2006).

Законодательные документы в области конкретных видов деятельности и видов продукции:

- Постановление Правительства РФ «Об организации работ по стандартизации, обеспечению единства измерений, сертификации продукции и услуг» от 12 февраля 1994 года № 100 (с изменениями на 25.09.2003);
- Постановление Правительства РФ «Об утверждении перечня товаров, подлежащих обязательной сертификации, и перечня работ и услуг, подлежащих обязательной сертификации» № 1013 от 13.08.1997 (с изменениями на 17.12.2005);
- Постановление Правительства РФ «Об утверждении Правил оказания услуг общественного питания» № 1036 от 15.08.1997 (с изменениями на 21.05.2001);
- Постановление Правительства РФ «О государственном надзоре и контроле в области обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов» № 987 от 21.12.2000;
- Таможенный кодекс РФ (Федеральный закон от 28.05.2003 № 61-ФЗ, с изменениями на 30.12.2006);
- О координации работы Системы сертификации пищевой продукции и продовольственного сырья на региональном уровне (приказ Госстандарта России от 26.06.2001 № 192).

Имеется ряд ведомственных документов, определяющих правила и порядки сертификации пищевой продукции. Главным из этих документов является «Система сертификации ГОСТ Р. Правила проведения сертификации пищевых

продуктов и продовольственного сырья» (в ред. от 18.06.2002). На ее основе разработаны системы сертификации однородных групп пищевой продукции, которые являются основными рабочими документами при выполнении работ по сертификации (см. приложение 5).

Важное значение в координации работ по сертификации имеют документы о межведомственных взаимодействиях:

- Соглашение «О взаимодействии Государственного комитета РФ по стандартизации, метрологии и сертификации, его территориальных органов и Государственной санитарно-эпидемиологической службы РФ при осуществлении государственного надзора и контроля» (2000 г.);
- Соглашение «О взаимодействии Госстандарта России и Государственной ветеринарной инспекции России в области сертификации» (утверждено 15.02.93).

Перечень этих документов по мере развития Системы ГОСТ Р постоянно дополняется.

В приложении 6 представлен перечень основных организационно-методических и нормативных документов Госстандарта России по сертификации продукции и услуг (на 01.01.2007).

Одним из основополагающих документов, определяющих приоритеты рассматриваемых вопросов, является закон «О техническом регулировании» (2002 г.). Настоящий Федеральный закон регулирует отношения, возникающие при:

- разработке, принятии, применении и исполнении обязательных требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации;
- разработке, принятии, применении и исполнении на добровольной основе требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнению работ или оказанию услуг;
- оценке соответствия.

Настоящий Федеральный закон также определяет права и обязанности участников регулируемых данным законом отношений.

Рассматривая вопросы контроля качества и безопасности пищевой продукции, целесообразно остановиться на системе ХАССП, в английской транскрипции, НАССР — Hazard Analysis and Critical Control Point (анализ рисков и критически контрольные точки). Система разработана учеными США как научный метод управления производством безопасных продуктов питания для американских астронавтов и работала в режиме секретности до опубликования в открытой печати (1992 г.).

В настоящее время система ХАССП успешно применяется в большинстве государств мира, а во многих странах подтверждение наличия ХАССП на основе национальных стандартов является обязательным.

Эффективность достижения цели при использовании ХАССП, других систем менеджмента качества (СМК) возможна при создании интегрированных систем менеджмента (ИСМ) на предприятиях. К стандартам, используемым для

разработки ИСМ, относятся: стандарты ИСО 9000 на СМК; стандарты ИСО серии 14000 на системы экологического менеджмента (СЭМ); стандарты OHSAS 18000 на системы профессиональной безопасности и охраны труда; стандарт SA 8000 на системы социального менеджмента; ИСО 15161:2001 (Руководящие указания по применению ИСО 9001:2000 в пищевой промышленности); ИСО 22000 (Системы менеджмента безопасности пищевых продуктов — требования для любой организации по всей пищевой цепочке); HACCP (Анализ рисков и критические контрольные точки); GMP (Надлежащая производственная практика).

Практическое создание интегрированной системы менеджмента осуществляется по одному из следующих вариантов: последовательное присоединение к базовой системе других систем менеджмента (например, присоединение к СЭМ систем OHSAS, SA); разработка полностью интегрированной модели, объединяющей в едином комплексе сразу несколько систем менеджмента (например, СМК и GMP, или СМК и СЭМ, другие варианты в зависимости от цели и задач сертификации).

Внедрение интегрированной системы менеджмента позволит предприятию достичь следующих основных преимуществ:

- минимизация рисков, которые могут повлиять на качество и безопасность конечной продукции;
- уменьшение объема документирования (благодаря единым процедурам) по сравнению с объемом документирования в нескольких параллельных системах;
- снижение производственных затрат за счет сокращения случаев возникновения несоответствующей продукции;
- повышение корпоративной культуры, в которой качество, окружающая среда, профессиональная безопасность и охрана здоровья, а также социальная ответственность и этика деловых отношений рассматриваются как равнозначные базисные ценности.

Таким образом, ИСМ позволяет повышать степень удовлетворенности потребителей, гарантирует производство качественной и безопасной продукции, помогает совершенствовать внутренний контроль на предприятиях.

### **6.3. МЕЖДУНАРОДНЫЕ И РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ ПО СЕРТИФИКАЦИИ**

Создание международных и региональных организаций, разработка ими соответствующих документов призваны обеспечить решение следующих основных вопросов сертификации:

- гармонизация правовых документов, касающихся сферы здоровья, безопасности, охраны окружающей среды и защиты прав потребителей;
- взаимное признание правовых документов, стандартов, особенно касающихся пищевых продуктов и их безопасности;

- взаимное признание результатов испытаний и сертификатов;
- разработка единых правил (международных, европейских) для испытательных лабораторий и органов по сертификации;
- техническое и коммерческое сотрудничество, обмен информацией, урегулирование спорных вопросов между испытательными лабораториями и органами по сертификации.

Ниже представлен перечень основных международных и региональных организаций в области стандартизации, сертификации и управления качеством продукции.

#### **Международные:**

- ИСО (ISO) — Международная организация по стандартизации
- МЭК — Международная электротехническая комиссия
- МОМВ — Международная организация мер и весов
- МОЗМ — Международная организация законодательной метрологии
- КООМЕТ — Международная региональная организация стран Центральной и Восточной Европы
- Международный Совет руководителей органов управления стандартизацией, метрологией и сертификацией государств Содружества (создан в 1992 г.)
- КАСКО — специальный Комитет по сертификации
- ИЛАК (ILAC) — международная организация по аккредитации испытательных лабораторий
- ГАТТ (GATT) — Генеральное соглашение о тарифах и торговле

#### **Региональные:**

- ЕС — Европейский союз (до 1993 г. — ЕЭС — Европейское экономическое сообщество)
- ЕОИС — Европейская организация по испытаниям и сертификации
- КЕС — Комиссия европейских сообществ
- ЕАСТ — Европейская ассоциация свободной торговли
- СЕН — Европейский комитет по стандартизации
- ЕОКК — Европейская организация по контролю качества
- ЕЭК ООН — Европейская экономическая комиссия ООН

## **6.4. СТРУКТУРА РОССИЙСКОЙ СИСТЕМЫ СЕРТИФИКАЦИИ**

Организационную структуру составляют:

- Госстандарт России (с 9 марта 2004 г. — федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии);
- органы по сертификации однородных групп продукции;
- испытательные лаборатории (центры).

Положение о федеральной службе по техническому регулированию и метрологии, а также ее функции и задачи утверждены Постановлением Правительства РФ № 194 от 08.04.04.



Госстандарт России (федеральная служба по техническому регулированию и метрологии, или Ростехрегулирование) является федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим межотраслевую координацию, а также функциональное регулирование в области стандартизации, метрологии и сертификации.

В своей деятельности Ростехрегулирование руководствуется Конституцией Российской Федерации, федеральными конституционными законами, федеральными законами, указами и распоряжениями Президента Российской Федерации, а также своим Положением.

Ростехрегулирование осуществляет свою деятельность непосредственно и через находящиеся в его ведении центры стандартизации, метрологии и сертификации и государственных инспекторов по надзору за государственными стандартами и обеспечению единства измерений.

Ростехрегулирование осуществляет руководство Государственной метрологической службой, Государственной службой времени и частоты и определения параметров вращения Земли, Государственной службой стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов, Государственной службой стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов.

В ведении Ростехрегулирования находятся центры стандартизации, метрологии и сертификации и другие организации.

Ростехрегулирование осуществляет свою деятельность во взаимодействии с федеральными органами исполнительной власти и органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, а также с другими организациями.

Основными задачами Ростехрегулирования являются:

1) реализация государственной политики в сфере стандартизации, метрологии и сертификации, установления и использования стандартов, эталонов и единиц величин и исчисления времени;

2) осуществление мер по защите прав потребителей и экономических интересов Российской Федерации в области контроля за соблюдением требований безопасности товаров, работ, услуг;

3) обеспечение функционирования и развития систем стандартизации, единства измерений, сертификации, аккредитации и научно-технической информации в этих областях, а также их гармонизации с международными (региональными) и национальными системами зарубежных стран;

4) организация и проведение государственного контроля и надзора за соблюдением обязательных государственных стандартов, правил обязательной сертификации, за сертифицированной продукцией, а также государственного метрологического контроля и надзора;

5) формирование совместно с федеральными органами исполнительной власти федеральных информационных ресурсов и инфраструктуры стандартизации, метрологии, сертификации, аккредитации, качества и классификации технико-экономической информации.



Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии осуществляет свою деятельность непосредственно, через свои территориальные органы и через подведомственные организации (в том числе НПО и НИИ, КБ, заводы, центры стандартизации и метрологии, издательства, типографии, институты повышения квалификации, техникумы). Привлекаются другие заинтересованные общественные, государственные и коммерческие организации, отдельные потребители.

Научно-методическим центром Российской системы сертификации является Всероссийский НИИ сертификации, учебным — Академия стандартизации, метрологии и сертификации.

**Органы по сертификации, включая испытательные лаборатории и центры.** В качестве органов по сертификации могут быть аккредитованы предприятия и организации согласно установленным требованиям Ростехрегулирования.

Основными целями аккредитации являются:

- обеспечение доверия потребителей к деятельности по подтверждению соответствия товаров, работ, услуг и других объектов установленным требованиям;
- создание условий для взаимного признания результатов деятельности аккредитованных субъектов на национальном и международном уровне.

Аккредитация осуществляется на следующих основных принципах:

1. *Добровольность.* Аккредитация осуществляется в отношении субъектов, добровольно изъявивших желание получить оценку своей компетентности в определенной области, подавших в установленном порядке письменную заявку об этом в аккредитующий орган и добровольно пожелавших следовать установленным правилам.

2. *Компетентность.* Компетентность при проведении аккредитации обеспечивается соответствующим подбором кадров, системой подготовки экспертов, участвующих в аккредитации и привлечением, при необходимости, специалистов по отдельным областям знаний.

3. *Независимость.* Независимость обеспечивается участием в работах по аккредитации организаций и экспертов по аккредитации, свободных от любого коммерческого, финансового, административного или другого воздействия, которое может оказать влияние на принимаемые решения.

4. *Недопущение дискриминации и принятия пристрастных решений при аккредитации.* Недопущение дискриминации и принятия пристрастных решений обеспечивается применением при аккредитации единых критериев аккредитации.

5. *Общедоступность (прозрачность).* Общедоступность достигается информированием заявителя о правилах и условиях аккредитации.

Критерии аккредитации, на основании которых оценивается компетентность субъектов аккредитации, установлены в Государственных стандартах Рос-

сийской Федерации прямого применения Руководств ИСО/МЭК и нормативных документах, разработанных аккредитующим органом с учетом специфики вида деятельности субъекта аккредитации.

При проведении аккредитации должна соблюдаться конфиденциальность информации, составляющей коммерческую тайну заявителя.

Официальным языком является русский. Все документы (заявки, решения, акты, аттестаты аккредитации и т. п.) оформляются на русском языке. По просьбе заявителя допускается оформление дубликата аттестата аккредитации на других языках.

## 6.5. ПРАВИЛА И ПОРЯДОК СЕРТИФИКАЦИИ В СИСТЕМЕ ГОСТ Р

Правила и порядок сертификации товаров (работ, услуг) в отдельных странах имеют свои особенности и формы в зависимости от существующих правовых, финансовых, торговых и других условий, однако они соответствуют международным и региональным системам сертификации.

В нашей стране постановлениями Госстандарта России утверждены Правила проведения сертификации пищевых продуктов и продовольственного сырья и Порядок проведения обязательной сертификации пищевой продукции (см. приложение 5). Эти документы разработаны с учетом отечественного и зарубежного опыта, призваны обеспечивать внедрение основных положений имеющихся законодательных актов в практику работ по сертификации. Они являются базой для создания системы сертификации продукции пищевой промышленности и услуг общественного питания.

**Объекты сертификации.** В пищевой промышленности объектами сертификации могут быть продукция, производство, системы обеспечения качества. Общественное питание находится в рамках сертификации услуг, для которых, кроме указанных, характерны свои специфические объекты.

**Система сертификации пищевых продуктов и продовольственного сырья.** Обязательная сертификация пищевой продукции может проводиться в двух формах:

- по документам Системы сертификации ГОСТ Р;
- по правилам сертификации продукции с использованием заявления-декларации изготовителя.

Последняя форма сертификации активно заменяется в настоящее время на работу по сертификации производств и системы качества предприятия как на более совершенную форму сертификации, соответствующую международным стандартам.

Проводить сертификацию имеют право аккредитованные органы по сертификации (ОС) и испытательные лаборатории (центры), получившие в установленном порядке право осуществления подобных работ.

Сертификацию пищевой продукции проводят по схемам ИСО, которые приняты в зарубежной и международной практике, исключая схемы 1, 6 и 8. Перечень и описание таких схем даны в приложении 5.

Форма сертификации пищевой продукции по документам Системы сертификации ГОСТ Р требует от предприятия наличия современных технологий, автоматизации и роботизации производства, высокой организации труда, стабильного и высококвалифицированного кадрового состава.

На данном этапе развития перерабатывающей промышленности применяется вторая форма сертификации — заявление-декларация изготовителя. Перспективной задачей является переход от этой формы к более совершенным, касающимся сертификации и систем качества, как это было указано выше.

Общие правила и порядок сертификации продукции, а также особенности сертификации однородных групп пищевой продукции изложены в приложении 5.

Исходя из опыта работы ОС, представляется целесообразным остановиться на некоторых практических аспектах правил и порядка взаимодействия продавца, потребителя и ОС. Предприятия, организации, учреждения, независимо от форм собственности, а также граждане-предприниматели, приобретающие и реализующие товар, должны заключать договор купли-продажи при обязательном наличии сертификата. Согласно законам «О защите прав потребителей», «О сертификации продукции, работ, услуг», только сертификат соответствия является основанием для реализации продукции на рынке. Потребитель, приобретая пищевые продукты и продовольственное сырье, вправе потребовать у продавца предъявления сертификата.

Вопросами выдачи, подтверждения или продления сертификата занимается аккредитованный ОС. В случае отсутствия сопроводительной документации на продукцию (фактура, товарно-транспортная накладная, качественное удостоверение предприятия-изготовителя, протокол испытания продукции в аккредитованной лаборатории, санитарно-гигиеническое заключение, сертификат соответствия, другие документы) ОС вправе направить продукцию в испытательную лабораторию и на основании результатов протокола испытаний, а также дополнительной экспертизы продукции принимает решение о выдаче сертификата. Основанием для отказа в выдаче сертификата на пищевую продукцию может быть неудовлетворительная органолептическая оценка, оформленная протоколом идентификации.

Для продукции животноводства учитывается наличие ветеринарного свидетельства по форме № 2 или ветеринарного регистрационного удостоверения, выданных Государственной ветеринарной службой по месту производства продукции. Для ввозимой растениеводческой продукции обязательно наличие карантинного разрешения, выданного Госинспекцией по карантину растений РФ\*,

---

\* С 30 июня 2004 г. — федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору (Россельхознадзор).

фитосанитарного сертификата, выданного государственными органами по карантину и защите растений страны-экспортера.

В случае постановки продукции на производство, на этапе согласования нормативной документации или оформления договора при закупке за рубежом новой продукции учитывается наличие санитарно-гигиенического заключения, выданного органами Роспотребнадзора в установленном ими порядке. Санитарно-гигиеническое заключение должно выполнять функцию нормативного документа, необходимого для работы ОС, других контролирующих органов и организаций.

Перечень документов, регламентирующих выдачу сертификата соответствия, постоянно увеличивается, что свидетельствует о необходимости согласования ведомственных решений и постановлений с правилами и порядком Системы сертификации ГОСТ Р.

При наличии сертификата, выданного другим ОС (зарубежным или отечественным), ОС выносит решение о признании сертификата с учетом экспертизы продукции и наличия необходимых документов, в том числе международного соглашения о признании зарубежного сертификата на территории России.

Заверение копий сертификата проводит держатель оригинала или ОС в установленном порядке. Оплата работ по сертификации производится на договорной основе согласно утвержденным расценкам. Для получения сертификата соответствия или его подтверждения продавец может обратиться в любой аккредитованный орган по сертификации пищевых продуктов и продовольственного сырья. Продавец, как и предприятие-изготовитель, имеет право обжаловать спорные вопросы по сертификации пищевой продукции через апелляционную комиссию территориального или центрального органов Ростехрегулирования России.

В рамках развития Системы сертификации ГОСТ Р Правительством Российской Федерации принято Постановление № 766 от 07.07.99 «Об утверждении перечня продукции, соответствие которой может быть подтверждено декларацией о соответствии, Порядка принятия декларации о соответствии и ее регистрации».

Согласно вышеуказанному Постановлению, декларация о соответствии представляет собой документ, в котором изготовитель, продавец или исполнитель удостоверяет, что поставляемая (продаваемая) им продукция или оказываемая услуга соответствует требованиям, предусмотренным при обязательной сертификации этой продукции или услуги. Форма декларации о соответствии и текст Постановления даны в приложении 7.

**Сертификация систем менеджмента качества** является необходимой и наиболее перспективной для предприятий пищевой промышленности и общественного питания, поскольку обеспечивает гарантию повышения качества продукции, стабильности качества в соответствии с требованиями потребителей.

На сертификацию систем менеджмента качества разработана серия международных стандартов — ИСО 9000. Эти стандарты регулируют взаимовыгодные

отношения между заказчиком и поставщиком, выполняя в этой работе свои определенные функции.

В рамках Системы сертификации ГОСТ Р, других систем сертификацию систем менеджмента качества проводят аккредитованные агентством Ростехрегулирования органы по сертификации систем менеджмента качества, в полномочия которых входят:

- сертификация систем менеджмента качества (производства) на предприятиях;
- оформление и выдача сертификатов;
- разработка методики сертификации производства;
- инспекционный контроль за сертифицированной системой менеджмента качества.

Сертификацию систем менеджмента качества могут проводить эксперты-аудиторы указанной специализации, зарегистрированные в Государственном реестре. Требования к профессиональному уровню этих специалистов и проведению сертификации аудитов представлены в ГОСТ Р ИСО 190 «Руководящие указания по аудиту систем менеджмента качества и/или систем экологического менеджмента», ГОСТ Р 40.003-2005 «Порядок сертификации систем менеджмента качества на соответствие требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2001 (ИСО 9001:2000)».

Работа по сертификации систем качества включает три последовательных этапа:

1. Предварительная (заочная) оценка системы менеджмента качества.
2. Окончательная проверка и оценка системы менеджмента качества.
3. Инспекционный контроль за сертифицированной системой менеджмента качества в течение срока действия сертификата.

*Первый этап.* Заявитель предоставляет в ОС следующие документы: заявку, политику в области качества, руководство по качеству, заполненную анкету-вопросник, перечень необходимых исходных материалов. Комиссия экспертов анализирует представленные материалы, определяет потенциальную возможность сертификации на данном предприятии и целесообразность проведения дальнейших работ. После выдачи предварительного заключения о готовности к сертификации с предприятием заключается договор на проведение окончательной проверки и оценки системы менеджмента качества.

*Второй этап.* Проверяются деятельность по управлению и обеспечению качеством, производственная система, качество продукции. Как нормативные документы используются вышеуказанные международные и российские стандарты, другие документы, предложенные заявителем.

Практика проведения подобных работ показывает, что в результате проверки могут возникнуть три варианта решений, которые определяют дальнейшую судьбу сертификации.

1. Система полностью соответствует установленным требованиям. В этом случае ОС оформляет сертификат и после его регистрации в Государственном реестре выдает заявителю.

2. Система в целом соответствует требованиям, но обнаружены незначительные несоответствия по ее отдельным элементам. При этом варианте предприятие имеет право в течение 6 мес. устранить недостатки и обратиться с повторной заявкой на сертификацию. В случае положительного решения заявителя выдается сертификат. Возможна сокращенная программа сертификации.

3. Система не соответствует установленным требованиям. ОС отказывает предприятию в выдаче сертификата. Заявитель может повторно обратиться с заявкой при готовности к сертификации, которая будет проводиться вновь по полной программе.

*Третий этап.* Инспекционный контроль планируется при заключении договора, не реже одного раза в год в течение всего срока действия сертификата. В отдельных случаях ОС может провести незапланированный инспекционный контроль:

- при поступлении информации о претензиях к качеству продукции;
- при существенных изменениях конструкции, технологии, состава продукции;
- при значительных изменениях структуры и кадрового состава предприятия.

Сертификаты соответствия, выданные на систему менеджмента качества и производства, могут служить основанием для получения сертификата на продукцию по схеме 5 (см. приложение 5) (достаточно положительных результатов испытаний продукции данного типа).

Наряду с сертификацией ГОСТ Р, других российских систем сертификация систем менеджмента качества и производства проводится рядом зарубежных фирм — «ТЮФ», «Регистр Ллойда», «Норске Веритас», отечественными негосударственными организациями, большинство из которых признаны Системой сертификации ГОСТ Р.

**Сертификация в общественном питании и торговле** осуществляется в настоящее время на добровольной основе в соответствии с требованиями безопасности для жизни и здоровья граждан, охраны окружающей среды, установленными в законодательных актах, государственных стандартах России, санитарных нормах и правилах, правилах производства и реализации продукции и услуг общественного питания, других документах, которые на основе законодательных актов РФ устанавливают обязательные требования к услугам.

В России в рамках Системы сертификации ГОСТ Р разработаны и утверждены основные положения и порядок сертификации услуг.

Постановлением Правительства РФ утвержден перечень товаров, подлежащих обязательной сертификации, в том числе продуктов питания.



Добровольная сертификация проводится на соответствие требованиям нормативных документов, определенных заявителем.

Не касаясь частных вопросов сертификации услуг общественного питания, следует отметить, что сертификация продукции, вырабатываемой в этой сфере по нормативным документам пищевой промышленности, должна осуществляться в установленном порядке по системе сертификации пищевых продуктов и продовольственного сырья.

## **6.6. СЕРТИФИКАЦИЯ ОДНОРОДНЫХ ГРУПП ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ**

В настоящем разделе рассматриваются вопросы экспертизы и сертификации питьевой воды, табака и табачных изделий, учитывая их актуальность, активную деятельность государственных органов по разработке и утверждению нормативных документов.

Правила сертификации других однородных групп пищевой продукции зарегистрированы в Государственном реестре РФ (см. приложение 5), они развиваются по мере совершенствования нормативной базы и ее адаптации к международным правилам и нормам.

### **6.6.1. Вопросы экспертизы и сертификации питьевой воды**

Значение воды в жизнедеятельности человека трудно переоценить — это «материнская» среда, в которой протекают все обменные процессы организма. Суточная потребность взрослого человека в воде составляет примерно 2 л. Если без пищи человек выдерживает несколько недель, то без воды — несколько суток.

Воду следует рассматривать как наиболее распространенный продукт питания, используемый как непосредственно, так и в технологии приготовления пищи. Поэтому к воде должны предъявляться высокие санитарно-гигиенические требования, учитывая, что это продукт ежедневного и практически неконтролируемого потребления. Доказано также активное участие воды в ряде физико-химических и биохимических процессов, лежащих в основе формирования качества пищевых продуктов. Ряд свойств воды все еще представляет предмет изучения для науки.

С развитием цивилизации появились серьезные проблемы, связанные с уменьшением запасов пресной воды, загрязнением ее различными чужеродными веществами. Количество доступной для человека чистой пресной воды составляет всего 360 тыс. км<sup>3</sup>, т. е. 0,025 % от ее общего количества.

**Загрязнение водоемов, грунтовых и питьевых вод.** Основными источниками загрязнения могут быть различные сточные воды (бытовые и с промыш-



ленных предприятий), поверхностный сток с загрязненных территорий, свалки, водный транспорт, воздушные выбросы, неконтролируемое использование в сельском хозяйстве удобрений и средств защиты растений.

Загрязнители могут быть химического и бактериологического происхождения. Среди химических контаминантов наиболее часто встречаются тяжелые металлы и их соединения, полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), пестициды, полихлорированные бифенилы и бензолы, нитраты, другие азотистые соединения, фосфаты, органические вещества. В воде некоторых водоемов до сих пор обнаруживают ДДТ, применение которого запрещено более 30 лет назад.

Определенную опасность представляет бактериологическое загрязнение водоемов, грунтовых и питьевых вод. Обнаруживаются кишечные палочки, вирусы, бактерии (ерсинии). Сравнительно недавно возникла проблема легионелл, которые могут попадать в организм человека с инфекционными водными аэрозолями и вызывать воспаление легких. Наиболее часто легионеллы встречаются в воде плавательных бассейнов, для дезинфекции которой концентрация хлора должна составлять 0,4 мг/л, но это условие часто не выполняется.

Микробиологические аспекты загрязнения определяют ряд проблем, заслуживающих внимания и изучения:

- микробиологическая трансформация химических веществ в воде;
- антагонистическое и симбиотическое действие микрофлоры;
- заражающая доза патогенной микрофлоры, которая для вирусов и протозоев может колебаться в пределах от 1 до 10 клеток;
- вирулентность микроорганизмов;
- оценка безопасности генетически измененных микроорганизмов, используемых для различных целей, в частности, для очистки сточных вод.

**Загрязнение питьевой воды путем выщелачивания веществ из водопроводных труб.** Этот путь загрязнения является источником попадания в питьевую воду свинца, меди и асбестовых волокон. Содержание свинца может достигать 100 мкг/л, меди — 10 мг/л, что существенно превышает ПДК на эти токсические вещества.

Большое внимание уделяется эпидемиологии асбеста, учитывая его канцерогенность, способность загрязнять поверхностные и питьевые воды. В дождевой воде, собранной с шиферных крыш, содержание асбестовых волокон достигает 500 млн/л. Такие концентрации в сотни раз превышают допустимые нормы и являются опасными для здоровья человека.

Рассматривая меры профилактики, следует отметить необходимость предъявления гигиенических требований не только к качеству воды водоемов, но и к качеству воды, используемой на предприятиях и служащей источником загрязнения. Этот принцип во многих странах мира является определяющим в комплексной системе профилактических мероприятий.

Важное значение имеет эффективность применения биотехнологии для очистки загрязненных вод. Разработан метод анаэробной микробной очистки

подземных вод, загрязненных средствами защиты растений, метод разрушения нефти в подземных водах, описана установка для микробного разрушения нитратов и т. д.

Определенную настороженность в последнее время вызывает хлорирование воды в водопроводах, поскольку этот способ обеззараживания приводит к образованию в воде многих опасных веществ, в том числе хлороформа, других хлорированных соединений, с возможным канцерогенным действием.

Эффективная борьба с загрязнением питьевой воды невозможна без создания системы мониторинга качества воды в водоисточниках. В настоящее время действует Глобальная система мониторинга окружающей среды (ГСМС), координируемая Программой по окружающей среде ООН и поддерживаемая ЮНЕП. Охрана здоровья по ГСМС осуществляется ВОЗ совместно с другими агентствами ООН и национальными центрами по здравоохранению и окружающей среде. Проект глобального мониторинга качества воды осуществляется с 1977 г. В настоящее время появилась необходимость стандартизации и сертификации питьевой воды как мощных инструментов обеспечения ее безопасности и сохранения питьевой ценности.

При рассмотрении вопроса сертификации питьевой воды встают определенные проблемы:

1. Нестабильность качества сырьевой базы, т. е. исходной воды, поставляемой в централизованные системы хозяйственно-питьевого водоснабжения. Для источников питьевого водоснабжения характерно повышение уровня различных загрязнений, его колебание в зависимости от сезонных и производственных факторов. Особенно это касается поверхностных источников водоснабжения.

2. Состояние распределенной водопроводной сети зависит от физико-химических и микробиологических процессов, протекающих в трубопроводах, что может оказывать существенное влияние на качество воды.

Таблица 50

**Требования водоподготовки по классам источников водоснабжения**

Виды источников водоснабжения	Первый класс	Второй класс	Третий класс
Подземные	Дополнительной очистки и обеззараживания воды не требуется	Обеззараживание и очистка аэрированием и фильтрацией	То же, что и для второго класса, и дополнительно: использование коагулянтов и фильтрации после отстаивания
Поверхностные	Обеззараживание и фильтрация с предшествующей коагуляцией или без нее	Обеззараживание и очистка с коагуляцией, отстаиванием, фильтрацией	То же, что и для второго класса, и дополнительно: применение второй степени осветления, окислительных и сорбционных методов очистки

## Нормативные требования к качеству воды в источниках водоснабжения

Показатели	Нормативы для различных классов источников водоснабжения (поверхностные/подземные)		
	Первый класс	Второй класс	Третий класс
Минерализация общая (сухой остаток), мг/л	1000/1000	1000/1000	1000/1000
Хлориды, мг/л	350/350	350/350	350/350
Сульфаты, мг/л	500/500	500/500	500/500
Жесткость общая, ммоль/л	7/7	7/7	7/7
Мутность, мг/л	20/1,5	1500/1,5	1000/10
Цветность, град	35/20	120/20	200/50
Кислотность (рН)	6,5–8,5/6–9	6,5–8,5/6–9	6,5–8,5/6–9
Запах, баллы	2/—	3/—	4/—
Железо, мг/л	1/0,3	3/10	5/20
Марганец, мг/л	0,1/0,1	1/1	2/2
Сероводород, мг/л	—/0	—/3	—/10
Фтор, мг/л	—/1,5–0,7	—/1,5–0,7	—/1,5–0,7
Окисляемость перманганатная, мг/л	7/2	15/5	20/15
БПК полное, мг/л	3/—	51/—	7/2
Количество бактерий группы кишечных палочек, ед./л	1000/3	1000/100	50000/1000
Фитопланктон, мг/л	1/—	5/—	50/—
Нитраты, мг/л	45*/—	45*/—	45*/—
Аммоний, мг/л	2*/—	2*/—	2*/—
Фенолы, мг/л	0,001*/—	0,001*/—	0,001*/—
Поверхностно-активные вещества (ПАВ), мг/л	0,1*/—	0,1*/—	0,1*/—
Углеводороды, экстрагируемые четыреххлористым углеродом, мг/л	—	—	—
Цинк, мг/л	1*/—	1*/—	1*/—
Барий, мг/л	0,1*/—	0,1*/—	0,1*/—
Мышьяк, мкг/л	50*/—	50*/—	50*/—
Кадмий, мкг/л	1*/—	1*/—	1*/—
Цианиды, мкг/л	100*/—	100*/—	100*/—
Хром общий, мкг/л	50*/—	50*/—	50*/—
Ртуть, мкг/л	0,5*/—	0,5*/—	0,5*/—
Свинец, мкг/л	30*/—	30*/—	30*/—
Селен, мкг/л	10*/—	10*/—	10*/—
Пестициды, общее количество, мкг/л	—	—	—
Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), мкг/л	—	—	—

\* По СанПиН 4630-88.

**Ежегодная информация о качестве воды,  
поставляемой жителям г. Пало-Альто, штат Калифорния,  
департаментом водоснабжения г. Сан-Франциско — SFWD**

Параметры	Единицы измерения	Максимально допустимый уровень (ПДК)	Вода, поставляемая SFWD	
			Предельные значения	Средние значения
1	2	3	4	5
<i>Микробиологические показатели</i>				
Общие колиформные бактерии (коли-индекс)	% допустимых позитивных проб	5	0,6–1,9	1,4
Термоустойчивые коли-формы (E. coli)	То же	0	0	0
<i>Чистота, прозрачность</i>				
Мутность	НЕМ	1	0,1–0,3	0,2
Алюминий	мг/л	1	0,07–0,14	0,1
Мышьяк	То же	0,05	0,005	0,005
Барий	— » —	1	0,01–0,04	0,02
Кадмий	— » —	0,005	0,0005	0,0005
Хром	— » —	0,05	0,005	0,005
Медь	— » —	1,3	0,01–0,1	0,01
Фтор	— » —	1,4–2,4	0,9–1,1	1
Свинец	— » —	0,015	0,001	0,001
Ртуть	— » —	0,002	0,0002	0,0002
Нитраты (по азоту)	— » —	10	0,1–0,5	0,3
Селен	— » —	0,05	0,005	0,005
Асбест	Число частиц в 1 л	7	ND	ND
<i>Органические соединения</i>				
Атразин	мг/л	0,003	ND	ND
Бентазин	То же	0,018	То же	То же
Бензол	— » —	0,001	— » —	— » —
Четыреххлористый углерод	— » —	0,0005	— » —	— » —
2,4-Д	— » —	0,07	— » —	— » —
1,2-Дибром-3-хлорпропан	— » —	0,0002	— » —	— » —

1	2	3	4	5
1,4-Дихлорбензол	— » —	0,005	— » —	— » —
1,2-Дихлорэтан	— » —	0,0005	— » —	— » —
<i>цис</i> -1,2-Дихлорэтилен	— » —	0,006	— » —	— » —
<i>транс</i> -1,2-Дихлорэтилен	— » —	0,01	— » —	— » —
1,2-Дихлорпропан	— » —	0,005	— » —	— » —
1,3-Дихлорпропан	— » —	0,0005	— » —	— » —
Эндрин	— » —	0,0002	— » —	— » —
Этилбензол	— » —	0,7	— » —	— » —
Этилендибромид	— » —	0,00002	— » —	— » —
Линдан	— » —	0,0002	— » —	— » —
Метоксихлор	— » —	0,04	— » —	— » —
Молинат	— » —	0,02	— » —	— » —
Монохлорбензол	— » —	0,07	— » —	— » —
Симазин	— » —	0,01	— » —	— » —
1,1,2,2-Тетрахлорэтан	— » —	0,001	— » —	— » —
Тетрахлорэтилен	— » —	0,005	— » —	— » —
Тиобенкарб	— » —	0,07	— » —	— » —
Общие тригалометаны	— » —	0,1	0,018–0,143	0,084
Токсафен	— » —	0,003	ND	ND
2,4,5-ТР (сильвекс)	— » —	0,05	То же	То же
1,1,1-Трихлорэтан	— » —	0,2	— » —	— » —
1,1,2-Трихлорэтан	— » —	0,032	— » —	— » —
Трихлорэтилен	— » —	0,005	— » —	— » —
Трихлорфторметан (фреон 11)	— » —	0,15	— » —	— » —
Фреон 113	— » —	1,2	— » —	— » —
Винилхлорид	— » —	0,0005	— » —	— » —
Ксилолы	мг/л	1,75	ND	ND
Тритий	То же	20	То же	То же
<i>Радионуклиды</i>				
Общая $\alpha$ -активность (включая радий-226 и -228)	пКи/л	15	ND – 0,7	0,1

1	2	3	4	5
Общая $\beta$ -активность	То же	50	ND–0,3	1,0
Стронций-90	— » —	8	ND	ND
<i>Вторичные нормативы — эстетические (органолептические) нормы</i>				
Хлориды	мг/л	250	4–57	17
Цветность	градусы	15	0	0
Плавающие примеси	мг/л	0,5	ND	ND
Железо	То же	0,3	0,02–0,15	0,07
Марганец	— » —	0,05	< 0,01–0,02	< 0,01
Запах ощутимый	баллы	3	< 1	< 1
Удельная проводимость	мкСм/см	900	43–347	143
Общие растворенные вещества (сухой остаток)	мг/л	500	6–303	131
Цинк	— » —	5	0,01–0,08	0,06
<i>Дополнительные результаты анализов</i>				
Щелочность (по $\text{CaCO}_3$ )	мг/л	Не нормируется	10–66	36
Кальций	То же	То же	10–34	18
Хлор свободный	— » —	— » —	0,1–0,9	0,4
Жесткость (по $\text{CaCO}_3$ )	— » —	— » —	4–99	40
Кислотность (рН)	ед.	— » —	7,4–9,7	8,8
Калий	мг/л	— » —	0,1–1,6	0,6
Натрий	— » —	— » —	11–15	13

*Примечание:* ND (not detected) — не обнаружено.

3. Развитие и совершенствование нормативной базы, адаптация ее к международным правилам и нормам. Нормативная база должна включать нормативы качества питьевой воды, методы ее контроля, правила сертификации применительно к конкретным объектам:

- централизованным системам хозяйственно-питьевого водоснабжения;
- экологически чистой питьевой воде, поставляемой потребителям в различных упаковках;
- техническим средствам, реагентам и материалам, используемым для очистки и обеззараживания питьевой воды.

Первый объект — наиболее важный, поскольку обеспечивает водой основную массу населения.

Входной контроль воды перед подачей ее в водопроводную сеть определяется ГОСТ 2761-84 «Источники централизованного хозяйственно-питьевого

## Контроль качества воды на Рублевской станции Мосводопровода

Показатели	Периодичность контроля	
	Источник водоснабжения. Вода перед входом в водозабор	Очищенная питьевая вода перед входом в водопроводную сеть
<i>1. Сокращенный анализ</i>		
Микробиологические показатели (ОМЧ, коли-индекс)	2 раза в сутки	2 раза в сутки
Запах, цветность, мутность	4–8 раз в сутки	2 раза в сутки
Водоросли, зоопланктон	5 раз в неделю	1–5 раз в неделю
Кислотность	2 раза в сутки	1–2 раза в сутки
Фтор, железо, хлориды, аммиак, окисляемость	1 раз в сутки	1 раз в сутки
Щелочность	7 раз в сутки	1 раз в сутки
Показатель стабильности воды (коррозионная активность)	1 раз в 10 дней	1 раз в 10 дней
Контроль радиоактивности	1 раз в сутки	—
Остаточный алюминий	—	1 раз в сутки
Остаточный хлор	—	1 раз в час
Окисляемость перманганатная	—	1 раз в сутки
Марганец	—	1–2 раза в сутки
Аммиак	—	1–2 раза в сутки
<i>2. Полный химический анализ</i>		
Нитраты, нитриты, мышьяк, свинец, сухой остаток, марганец, медь, цинк, общая жесткость, взвешенные вещества, кальций, магний, кремниевая кислота, аммиак, кислород растворенный, свободная углекислота, бериллий, молибден, селен, стронций, СПАВ, нефтепродукты, БПК	1 раз в месяц	1 раз в месяц
<i>3. Специальный химический анализ</i>		
Пестициды, другие органические токсиканты, цианиды, ртуть, кадмий, хром, никель, кобальт, барий	1 раз в месяц	1 раз в месяц



**Форма сертификата-декларации о качестве питьевой воды,  
подаваемой системой хозяйственно-питьевого водоснабжения**

Показатели качества	Единицы измерения	Нормативы СанПиН 4630-88	Нормативы, рекомендованные руководством ВОЗ (1992 г.)	Результаты контроля за период*...	
				Предельное значение	Среднее значение
1	2	3	4	5	6
<i>1. Микробиологические показатели</i>					
1.1. Число микроорганизмов в 1 мл	ед./мл	100	—	1–10	5
1.2. Коли-индекс	ед./л	3	0 в 95 % проб	0–2	1
<i>2. Органолептические показатели</i>					
2.1. Мутность: по каолину	мг/л	1,5	—	0,2–0,7	0,5
по формазину	ЕМФ	2,6	5	0,35–1,21	0,8
2.2. Цветность	град.	20	15	5–19	12
2.3. Запах	баллы	2	Отсутствуют	0–2	1
2.4. Кислотность	ед.	6,0–9,0	6,5–8,5	7,1–7,9	7,5
2.5. Сухой остаток	мг/л	1000	1000	144–294	220
2.6. Железо	То же	0,3	0,3	0,01–0,13	0,07
2.7. Жесткость общая	мг-экв/л	7,0	—	2,3–4,7	3,5
2.8. Марганец	мг/л	0,1	0,1	0,01–0,09	0,05
2.9. Медь	То же	1	1	0,006–0,009**	0,0075
2.10. Сульфаты	— » —	500	250	9,3–53,4	31
2.11. Хлориды	— » —	250	250	11,6–22,6	17
2.12. Алюминий	— » —	0,5	0,2	0,03–0,43**	0,23
2.13. Аммоний	— » —	2	1,5	0,10–1,74	0,42
2.14. Натрий	— » —	(200)	200	2–13**	7,5
2.15. Цинк	— » —	5	3	0,002–0,033**	0,018
<i>3. Токсикологические показатели</i>					
<i>а) неорганические вещества</i>					
3.1. Барий	мг/л	(0,1)	0,7	0,013–0,080**	0,047
3.2. Бериллий	То же	0,0002	—	< 0,0001**	< 0,0001
3.3. Бор	— » —	(0,5)	0,3	—	—
3.4. Кадмий	мг/л	(0,001)	0,003	0,00004–0,00044	0,00024

1	2	3	4	5	6
3.5. Молибден	То же	0,25	0,07	0,0025–0,0110	0,0065
3.6. Мышьяк	— » —	0,05	0,01	0,0002–0,0050	0,0026
3.7. Никель	— » —	(0,1)	0,02	0,0004–0,0026	0,0015
3.8. Нитраты	— » —	45	50	0,6–6,2	3,4
3.9. Нитриты	— » —	(3,3)	3	0,002–0,016	0,009
3.10. Ртуть	— » —	(0,0005)	0,001	< 0,0001**	< 0,0001
3.11. Свинец	— » —	0,03	0,01	0,0002–0,0050	0,0026
3.12. Селен	— » —	0,001	0,01	0,0001–0,0007	0,0004
3.13. Сурьма	— » —	(0,05)	0,005	0,00004– 0,00060	0,0003
3.14. Фтор	— » —	1,5	1,5	0,02–0,18	0,09
3.15. Хром	— » —	(0,05)	0,05	0,00026– 0,00140	0,0008
3.16. Цианаты	— » —	(0,1)	0,07	0,01–0,02	0,015
б) органические вещества					
3.17. Четыреххлористый углерод	мкг/л	(6)	2	0,4–5,0	< 2,7
3.18. 1,2-Дихлорэтан	То же	(20)	30	< 1,5	< 1,5
3.19. 1,1-Дихлорэтилен	— » —	(0,6)	30	< 0,8	< 0,8
3.20. Трихлорэтилен	— » —	(60)	70	< 0,6	< 0,6
3.21. Тетрахлорэтилен	— » —	(20)	40	< 0,4	< 0,4
3.22. Бензол	— » —	(500)	10	< 10	< 10
3.23. Бенз(а)пирен	— » —	(0,005)	0,7	0,0003–0,0700	0,036
3.24. Хлороформ	— » —	(60)	200	9–260	135
3.25. Дибромхлорметан	— » —	(30)	100	—	—
3.26. Бромдихлорметан	— » —	—	60	0,5–12,0	6,3
3.27. Линдан (γ-ГХЦТ)	— » —	(4)	2	0,00002– 0,00004	0,00003
3.28. Гептахлор и гептахлорэпоксид	— » —	(50)	0,03	< 0,0003	< 0,0003
3.29. ДДТ	— » —	(100)	2	< 0,00005	< 0,00005
3.30. Гексахлорбензол	— » —	(50)	1	< 0,4	< 0,4

1	2	3	4	5	6
3.31. Агразин	мкг/л	(500)	2	—	—
3.32. 2,4-Д	То же	(200)	30	—	—
3.33. Симазин	— » —	(1230)	2	—	—
<i>4. Показатели радиоактивного загрязнения</i>					
4.1. Уровень суммарной объемной активности	Бк/л	—	0,1	—	—
4.2. Уровень суммарной β-активности	— » —	—	1	< 1	< 1

\* В столбцах 5 и 6 таблицы представлены данные за сентябрь–октябрь 1992 г., полученные лабораториями Мосводопровода и привлекаемыми НИУ (МосводоканалНИИпроект, химический факультет МГУ).

\*\* Данные, подтвержденные контролем ГИЦ, НИЧЭЧ и ГОС.

водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила их выбора» (табл. 50, 51).

Необходимо обратить внимание, что этот ГОСТ не адаптирован к требованиям ВОЗ — руководству по контролю качества питьевой воды — по целому ряду показателей: пестициды, ПАУ, галогенорганические соединения, тяжелые металлы, что свидетельствует о необходимости его пересмотра. Целесообразна в этой связи определенная коррекция СанПиНа, развитие и совершенствование комплекса стандартов на соответствующие методы контроля.

Имеющийся зарубежный и отечественный опыт свидетельствует о возможности декларативной сертификации целенаправленных систем хозяйственно-питьевого водоснабжения. Суть этой системы заключается в том, что предприятия водоснабжения (поставщики воды) сообщают потребителям о качестве продукции в форме информационного листка (декларация поставщика о качестве продукции).

Примером такого опыта может быть работа по сертификации, проводимая в Калифорнии (США) (табл. 52). В качестве отечественного опыта можно привести комплексную систему контроля воды на московском водопроводе (ММП «Мосводоканал») (табл. 53). Возможная форма сертификата о качестве питьевой воды дана в табл. 54.

Внедрение сертификата-декларации отвечает закону «О защите прав потребителей», поскольку у потребителя появляется возможность использовать свое право на информацию о качестве потребляемой воды.

Общие требования к организации и методам контроля качества питьевой воды даны в ГОСТ Р 51232-98.

## 6.6.2. Вопросы экспертизы и сертификации табака и табачных изделий

Согласно номенклатуре многих национальных стандартов, в том числе российского (Система ГОСТ Р), табак и табачные изделия являются одной из групп пищевых продуктов. К этому виду продукции, как и к алкогольной, предъявляются особые требования товарной экспертизы, особенно в области гигиенической безопасности.

Табачная промышленность характеризуется высокой концентрацией производства и большим объемом товарооборота продукции. В каждой стране действует несколько крупных товарных концернов, благодаря чему сокращаются затраты на освоение и выход на рынок новых марок, снижаются расходы, связанные с контролем качества продукции и соблюдением налогового режима.

Российская табачная промышленность развивается в соответствии с мировыми тенденциями — сегодня в стране существует около 90 предприятий, вырабатывающих более 170 млрд штук табачных изделий, при этом 12–15 из них выпускают 90 % всей продукции, остальные — мелкие региональные фабрики. Среди крупнейших международных компаний следует назвать «Филип Моррис», «Джапан Тобэкко», «Бритиш Американ Тобэкко» и «Лигgett».

Общий объем инвестиций в табачную отрасль к концу 2000 года достиг 1,5 млрд долларов. Рынок современных табачных изделий характеризуется широкой номенклатурой марок и жесткой конкуренцией вызванной высокой прибылью.

Термины и определения установлены руководящим документом РД 10-048497-89 «Промышленность табачная. Термины и определения», который распространяется на сырье, курительные, другие виды табачных и махорочных изделий, их производство, показатели качества и дефекты.

### Характеристика сырья

**Табачное сырье** — листья табачного растения, прошедшие послеуборочную обработку и предназначенные для промышленной переработки.

В качестве табачных используют два ботанических вида растений семейства пасленовых: *Nicotiana tabacum* L. (собственно желтый табак) и *Nicotiana rustica* (табак-махорка). В мире существует три основных вида табака: Вирджиния, Бёрли и Восточный (Ориental), каждый из которых подразделяется на множество сортов.

*Вирджиния (Virginia)* — «королева табака». Имеет нежный сладковатый вкус и приятный фруктовый аромат. Солнечный цвет чистой Вирджинии — от лимонного до ярко-оранжевого — позволяет сразу распознать ее в любой табачной смеси. Этот сорт выращивают во многих странах мира, но Зимбабве, Бразилия, американские штаты Северная и Южная Каролина и Джорджия поставляют самые качественные образцы этого сорта.

*Бёрли (Burley)*. У этого табака особый, насыщенный ореховый вкус. На вид он коричневый с матовым оттенком. Основные поставщики Берли — американ-

ские штаты Кентукки, Теннесси, Северная Каролина, Виргиния, Миссури; Мексика, Момайя.

*Ориенталь (Oriental)*. Табак имеет ароматный, слабо выраженный кисло-сладкий вкус и запах пыльной сухой травы. Лучшие сорта поставляют Греция и Турция.

В странах СНГ производят около 40 сортов желтых табаков, которые делят на три группы: восточные, крупнолистные и сигарные. Исходя из характера и свойств дыма желтые восточные табаки классифицируют на скелетные и ароматичные, крупнолистные — только на скелетные. Скелетные табаки обеспечивают полноту вкуса и крепость, ароматичные — своеобразный аромат табачных изделий.

При производстве махорочного табака используют более 10 сортов махорки, которые, как и желтые табаки, могут постоянно пополняться новыми селекционными сортами.

Согласно действующим нормативным документам табачное сырье подразделяют на табак-сырье ферментированное (ГОСТ 8072-77), табак-сырье неферментированное (ГОСТ 8073-77), табак-сырье сигарное ферментированное (ГОСТ 3714-79), махорка-сырье ферментированное (ГОСТ 9678-79), табак-сырье ферментированное, поставляемое для экспорта (ГОСТ 23650-79).

Для табака-сырья (ферментированного и неферментированного) в зависимости от сорта, типа и района произрастания установлены 5 типов табачного сырья, которые в свою очередь подразделяют на подтипы (табак-сырье, поставляемое для экспорта, классифицируют на 4 типа).

**Сигарное сырье** получают двух типов: легкое и тяжелое, исходя из условий выращивания табака. Легкое — в условиях затемнения, тяжелое — в открытом грунте. Сырье подразделяют на три типа влажности: сухое, нормально влажное и повышено влажное, а также на четыре сорта в соответствии с требованиями ГОСТ.

**Махорочное сырье** в зависимости от курительных свойств делят по виду обработки на следующие группы с соответствующими сортами махорки:

- «гамуз» — целые растения или их половины с неотделенными от стебля листьями, с продольно-расколотым, глицованным или плющенным стеблем;
- «махорочный лист» — листья махорки, отделенные от стебля вместе с черешками;
- «махорочный стебель» — стебли, отделенные от листьев, продольно-расколотые, глицованные или плющенные.

Махорочное сырье «гамуз» и «махорочный лист» подразделяют на три сорта, исходя из требований нормативного документа, «махорочный стебель» на сорта не делят.

### **Технология табачных изделий**

Производство табачных изделий включает два отдельных и вместе с тем взаимосвязанных процесса: первичную обработку исходного сырья и собственно изготовление табачных изделий.

**Первичная обработка** табачного листа включает следующие технологические этапы: сушку, ферментацию, подсушивание, сортировку и прессование в кипы.

*Сушка* проходит две фазы — томление и собственно сушку (фиксацию). При томлении табачный лист выдерживают при температуре не выше 25–30 °С, что приводит к разрушению хлорофилла, окислению полифенолов и гликозидных соединений, листья приобретают желтую окраску. В результате собственно сушки удаляется влага.

Согласно ОСТ 18-427-84 доферментационная подготовка табачного сырья — это комплекс операций по подготовке табачного сырья к ферментации, включающий приемку, кратковременное хранение, обработку способом тонга и формирование партии.

*Обработка способом тонга* — комплекс операций, включающий усреднение, расщипку, очистку от пыли и фарматуры, смешивание, кондиционирование по влажности, формирование многослойных кип, обеспечивающих однородность и постоянство качества табачного сырья.

*Формирование партий* — операция составления партии неферментированного табачного сырья, предназначенной для ферментации определенным режимом по сортоходу табака и сорту табачного сырья, а также по влажности и кислородному показателю, способу сушки, обработки и упаковки.

*Ферментация* — технологический процесс, при котором в табачном сырье происходят биохимические процессы и химические реакции, сопровождающиеся разогревом и влаговыделением, снижением активности ферментов, изменением химического состава и улучшением водно-физических и курительных свойств сырья.

Ферментация бывает естественной и искусственной.

Естественная ферментация — ферментация табачного сырья без искусственного подогрева и увлажнения воздуха.

Искусственная ферментация — ферментация табачного сырья, осуществляемая в искусственно создаваемых и регулируемых температурно-влажностных условиях.

В результате ферментации и автолитических процессов (процессов, протекающих после прекращения жизнедеятельности растительного организма) табачный лист приобретает светло-коричневый цвет, исчезает травянистый запах, в более полной мере проявляется аромат, улучшается вкус дыма, повышается горючесть и эластичность, снижается влагоудерживающая способность и гигроскопичность, что повышает стойкость табака к плесневению.

Химический состав ферментированного табачного листа зависит от многих факторов (особенностей технологии обработки, сорта, места произрастания табака и др.) и включает: 11–18 % воды, до 5 % никотина, около 13 % белков,

до 22 % углеводов, 1,5 % эфирных масел и смол, 16 % минеральных веществ. В небольших количествах содержатся органические кислоты, метанол, пектиновые и другие вещества. Химический состав и качественный уровень ферментации в значительной степени определяют потребительские достоинства и безопасность готовых табачных изделий. Первичную обработку осуществляют на табачно-ферментационных заводах, фабриках, цехах. Кипы ферментированного табака поступают на табачные комбинаты и предприятия.

**Изготовление табачных изделий** включает следующие технологические стадии:

- составление мешек табака того или иного табачного изделия согласно рецептуры;
- увлажнение и расщипка\* табака из разных кип мешки с последующим его смешиванием;
- получение табачного волокна или махорочной крупки путем резания листового табака и махорочного сырья;
- разрыхление и очистка табачного волокна от табачной пыли;
- охлаждение и отлежка\*\* резаного табака;
- формовка и набивка табака в гильзу, рубашку и т. д.;
- упаковка и маркировка.

При изготовлении папирос, сигарет и курительного табака допускается включать в мешку восстановленный табак (ТУ 10-04-09-02-86). Восстановленный табак — сырье в виде тонкого полотна или пластинок, получаемое при переработке отходов табачного производства (табачная жилка, некондиционная фарматура, табачная пыль, некондиционный табак).

Разрешается изготовление папирос и курительного табака из табачного сырья, обработанного умягчителями, сигарет — из сырья, обработанного соусами и ароматизаторами.

*Умягчение* — нанесение на табачное сырье определенных веществ, способствующих увеличению его влагоудерживающей способности и эластичности.

*Соусирование* — нанесение на табачное сырье раствора веществ для улучшения вкуса и аромата табачного дыма.

*Ароматизация* — нанесение на резанный табак раствора ароматических веществ для улучшения аромата табачного дыма.

После ферментирования табачного сырья и на протяжении всего дальнейшего периода производства и хранения табачных изделий в табаке продолжают медленно протекать различные окислительные процессы, улучшающие его качество. Эти процессы получили название «старение» табака.

---

\* Расщипка — доведение плотной массы табачного сырья до разрыхленного состояния.

\*\* Отлежка — процесс выравнивания влажности и температуры резаного табака при параметрах воздуха помещения или в условиях кондиционированного воздуха.



В зависимости от типа и подтипа табака положительное влияние процесса старения продолжается от 12 (для легких табаков) до 24 месяцев (для смолистых табаков). Оптимальный режим старения табачного сырья — температура 17–20 °С, относительная влажность воздуха 65–70 % и отсутствие прямого солнечного света.

При увеличении вышеуказанных сроков старения, нарушении технологических параметров и санитарно-гигиенических норм хранения табачного сырья качество табака и табачных изделий ухудшается.

В России и большинстве стран СНГ вырабатываются следующие основные виды табачных, сигарных и махорочных изделий: папиросы, сигареты (с фильтром и без), сигары, сигариллы, табак курительный и трубочный, махорка-крупка курительная, нюхательный табак (махорка).

**Табачное изделие** — изделие, изготовленное из ферментированного табачного сырья, оказывающее физиологическое воздействие на организм человека при употреблении. **Сигарное изделие** отличается использованием при его изготовлении ферментированного сигарного и табачного сырья, **махорочное изделие** — ферментированного махорочного сырья.

**Папиросы** (ГОСТ 1505-2001) — вид табачного изделия, состоящего из папиросной гильзы, часть которой заполнена резаным табаком.

Папиросная гильза представляет собой изделие, состоящее из гильзовой рубашки, в один конец которой вставлен мундштук. Гильзовая рубашка — цилиндрический сверток папиросной бумаги определенной длины и диаметра с накатанным швом. Мундштук — цилиндрический сверток мундштучной бумаги определенного диаметра без шва, вставленный в гильзовую рубашку.

При набивном методе изготовления папирос порцию резаного табака, сформированную в короткий жгут, принудительно вводят в папиросную гильзу с последующей обрезкой выступающей части жгута. При штранговом методе от бесконечного табачного жгута отрезают цилиндрическую порцию и принудительно вводят в папиросную гильзу.

Наряду с традиционным сырьем при изготовлении папирос могут быть использованы умягчители, соусы, ароматизаторы, растительные добавки, разрешенные к применению органами здравоохранения.

Папиросы могут выпускать с различными фильтрующими материалами. К папиросам предъявляются следующие регламентируемые физические показатели качества:

- общая длина папирос — от 70 до 120 мм с предельным отклонением  $\pm 1,0$  мм от выбранной величины;
- длина мундштука — от 25 до 90 мм с предельным отклонением  $\pm 0,5$  мм от выбранной величины;

- влажность табака в папиросах —  $13 \pm 2$  %;
- массовая доля пыли в табаке папирос — не более 3,5 %.

По внешнему виду папиросы должны быть целыми и чистыми, без обшивки и шейки.

Оценку внешнего вида папирос и пачек проводят путем выявления возможных дефектов, общая сумма баллов которых не должна превышать 150.

Признаки аромата и вкуса дыма каждой марки папирос устанавливает изготовитель и/или лицензиар\* и контролирует путем дегустации. Не допускаются запахи и привкусы, не свойственные конкретной марке папирос.

При проведении товарной экспертизы этой группы табачных изделий применяются следующие термины и определения.

**Пачка** — единица потребительской тары, изготовленной из картона, пачечной бумаги и содержащей определенное количество папирос.

**Сувенирная коробка** — единица групповой потребительской тары, изготовленной из коробочного картона или других материалов, красочно оформленной и содержащей несколько пачек папирос или папиросы, не упакованные в пачки.

**Блок** — единица групповой потребительской тары, состоящая из нескольких пачек папирос, завернутых в бумагу, полимерную пленку или обтянутых лентой.

**Партия папирос** — количество папирос одной марки, одного размера и вида упаковки, предназначенное для проведения контроля.

**Марка папирос** — конкретное название папирос с заданными потребительскими свойствами, установленными в нормативном и/или техническом документе.

**Товарный знак** — обозначение, зарегистрированное в установленном порядке и позволяющее отличать папиросы, изготовленные одними юридическими или физическими лицами, от папирос, изготовленных другими юридическими или физическими лицами.

**Этикетка для табачных изделий** — художественно оформленная заготовка из картона, пачечной, этикеточной бумаги или других материалов, применяемая для изготовления коробок, пачек и блоков.

**Сигареты (ГОСТ 3935-2000)** — вид табачного изделия, состоящего из отрезка табачного жгута, обернутого сигаретной бумагой, склеенной по продольному шву.

При производстве сигарет сначала получают сигаретный штранг — бесконечный табачный жгут, обернутый в ленту сигаретной бумагой, имеющий круглую или овальную форму в сечении. Сигаретный штранг разрезают на отрезки — отдельные сигареты.

Сигареты бывают с фильтрующим мундштуком (круглые) и без фильтрующего мундштука (овальные и круглые). Фильтрующие мундштуки применяют с

\* Лицензиар — владелец товарного знака.

нанесенной на них перфорацией или без перфорации. При изготовлении сигарет с фильтром используют сборочный метод — когда сигарета и фильтрующий мундштук склеиваются ободковой бумагой. Фильтры могут состоять из различных фильтрующих материалов и должны задерживать не менее 20 % веществ дыма.

Сигаретная бумага, в отличие от папиросной, отличается большим количеством наполнителей (смола и др.), что придает ей повышенную горючесть. Поэтому сигарета тлеет, а папироса гаснет при длительных перерывах между затяжками.

Физические показатели качества сигарет устанавливаются в следующих пределах:

- длина сигарет — от 45 до 160 мм с предельным отклонением от выбранной величины  $\pm 1,0$  мм;
- длина фильтрующего мундштука — от 12 до 45 мм с предельным отклонением от выбранной величины  $\pm 0,5$  мм;
- влажность табака в сигаретах —  $13 \pm 2$  %.
- массовая доля пыли в табаке сигарет — не более 3,5 %.

По внешнему виду сигареты должны быть целыми и чистыми, с прочно приклеенным фильтрующим мундштуком. Возможные дефекты внешнего вида сигарет и пачек устанавливает изготовитель продукции. Общепринятая методика оценки внешнего вида сигарет включает общую сумму баллов выявленных дефектов, которая не должна превышать 120. Согласно этой методике из лабораторной пробы произвольно отбирают 10 пачек и составляют опытный об-

Таблица 55

**Дефекты внешнего вида сигарет, пачек, блоков, боксов и сувенирных коробок**

Категория дефектов	Внешний вид пачки, блока, бокса, сувенирной коробки	Внешний вид сигарет
Значительные	Нарушение целостности полимерной оболочки, полная расклейка одной из сторон пачки, блока, бокса, сувенирной коробки; наличие в пачке сигарет другого наименования; приклейка сигареты к пачке с нарушением целостности сигареты при изъятии; недокладка сигарет	Отсутствие фильтра у сигареты с фильтром; прокол рубашки; расклейка шва по длине сигареты; осыпка более 3 мм; пятно от машинного масла более 3 мм; посторонние примеси в табаке, кроме обрывков сигаретной бумаги
Средние	Частичная расклейка нескольких сторон пачки, блока, бокса, сувенирной коробки; загрязнение краской; нечеткость или смещение печати на этикетке; отсутствие разрывной ленты	Отклейка края ободков бумаги; отсутствие маркировки на сигарете; надрыв торца сигареты более 3 мм; пятно от машинного масла до 3 мм; наличие в табаке обрывков сигаретной бумаги
Малозначительные	Незначительный перекося пачки; смещение концов разрывной ленты более чем на ее ширину; приклейка язычка разрывной ленты; замятие или повреждение внутреннего пакета из фольги или бумаги	Рваный обрез; нечеткость маркировки; пятно от краски; складки на ободковой бумаге; загрязнение сигарет клеем; осыпка табака до 3 мм; надрыв торца или расклейка шва у торца сигареты до 3 мм

разец. Отбор проб для испытаний проводится согласно ГОСТ 30039-98 (ИСО 8243-91).

Оценку внешнего вида сигарет, пачек, блоков, боксов и сувенирных коробок проводят путем выявления возможных дефектов, которые по степени значимости разделяют на три категории: значительные, средние и малозначительные (табл. 55).

Отобранные пачки подвергают осмотру и обнаруженные дефекты разделяют по степени значимости. Затем объединяют сигареты в одну пробу и выявляют дефекты сигарет, также разделяя их по степени значимости. Если пачка или сигарета имеет несколько дефектов разной значимости, то оценку проводят по более значимому дефекту. Если пачка или сигарета имеет несколько дефектов одной значимости, то оценку проводят как за один дефект.

Значительный дефект оценивают в 10 баллов, средний — в 3 балла, малозначительный — в 0,3 балла.

Подсчитывают количество дефектных пачек и сигарет каждой категории. Общую оценку внешнего вида сигарет и пачек рассчитывают по формуле:

$$O = 10A + 3B + 0,3B,$$

где  $A$  — количество единиц сигарет и пачек со значительными дефектами;

$B$  — количество единиц сигарет и пачек со средними дефектами;

$B$  — количество единиц сигарет и пачек с малозначительными дефектами.

**Сигары** (ОСТ 10-263-2000). Согласно этому документу дается следующее определение сигар: «Сигары (сигариллы, сигариты и другие виды табака) — это вид курительных изделий, изготовленных из сигарного сырья и имеющих обычно три слоя: начинку из трепаного или резаного табачного и сигарного сырья, подвертку и обертку из листьев сигарного табака. Подвертка и обертка могут быть изготовлены из восстановленного табака. Сигариллы, сигариты и другие виды отличаются от сигар меньшими размерами и отсутствием подвертки». В соответствии с ГОСТ 8699-76 сигары по своим физико-технологическим показателям должны соответствовать требованиям, установленным стандартом. Так, минимальная толщина сигар (в самом толстом месте) определена равной 11 мм при допустимом отклонении по толщине  $\pm 2$  мм.

Основой для производства сигар служит табачный лист. Сигара имеет три составляющие: покровный лист, выполняющий функцию оболочки, связующий лист и сердцевину (наполнитель), которая состоит из табачных листьев различных сортов.

Сигары изготавливают по технологической инструкции и рецептурам мешек: сначала готовят начинку путем резания и трепления табачного листа, закатывают ее в подвертку, полученные куколки спирально завертывают в рубашку. Для придания сигарам определенной формы их прессуют, затем высушивают и упаковывают. Сигара, суживающаяся по длине к обоим концам, называется

форматной. Сигара одинакового сечения по всей длине — прямой. Маленькая сигара без подвертки — сигаретка.

Допускается соусировать и ароматизировать сигары в соответствии с нормативным документом.

Вышеуказанным государственным стандартом установлены нормативные требования по органолептическим показателям, включающим аромат дыма, вкус, запах, горение и внешний вид.

В соответствии с товарной номенклатурой внешнеэкономической деятельности Российской Федерации сигары, содержащие табак, классифицируются в подсубпозиции 2402 10 000 0 ТН ВЭД России.

Сигары, сигары с обрезанными концами и сигариллы представляют собой табачные свертки, которые можно курить в том виде, как они есть, и которые:

1) состоят полностью из натурального табака, или

2) имеют покровный лист, т. е. рубашку из натурального табака, или

3) имеют покровный лист, т. е. рубашку, обычного для сигар цвета и подвертку из восстановленного табака, относящегося к подсубпозиции 2403 91 000 0, где, по крайней мере, 60 % (по массе) частиц табака имеют ширину и длину более 1,75 мм, и покровный лист обернут спирально с острым углом, по крайней мере 30°, к продольной оси свертка, или

4) имеют покровный лист, т. е. рубашку, обычный для сигар цвет, изготовлены из восстановленного табака, относящегося к подсубпозиции 2403 91 000 0, где, по крайней мере, 60 % (по массе) частиц табака имеют ширину и длину более 1,57 мм, и длина окружности изделия на участке не менее одной трети его общей длины составляет не менее 34 мм.

В данную подсубпозицию включаются изделия с покровным листом или с покровным листом и подверткой из восстановленного табака, которые могут частично состоять из веществ, отличных от табака, при условии, что они удовлетворяют указанным выше предварительным требованиям (Пояснения к ТН ВЭД России, т. 5, с. 126).

Представленные на рынке сигары подразделяются по двум способам производства: ручной скрутки и скрученные машинным способом (Machine). Стоимость сигар ручной скрутки значительно превышает уровень цен сигар машинного производства. При этом различают два вида сигар ручной скрутки: Totalmente a mano и Hecho a mano.

Totalmente a mano (полностью вручную) подразумевает, что в качестве наполнителя используются цельные листья, которые скручивают вручную, затем помещают в связующий и покровные листы. Данный вид сигар является самым благородным и дорогостоящим.

К классу Hecho a mano (сделано вручную) относятся сигары, при производстве которых лишь операции со связующим и покровными листьями осуществляются вручную. В данном случае наполнитель упаковывается в связующий лист с помо-

щью определенного устройства. Данный способ изготовления сигар применяется, если для наполнителя используются предварительно утрамбованные табачные листья. Технология данного производства может иметь множество вариантов в зависимости от страны, фабрики и устоявшихся традиций производства.

Сигары машинного производства полностью производятся машинным способом. Их также подразделяют на две группы: с наполнителем из резаного табака и с наполнителем из цельных листьев (встречается реже). Сигары машинного производства имеют массовый характер и занимают низший ценовой сегмент на рынке.

В настоящее время сигары оборачиваются украшенными бумажными кольцами, получившими название «бант». Банты соответствуют определенным маркам сигары и, таким образом, являются их отличительными знаками.

Помимо способа производства стоимость сигар зависит от торговой марки и страны происхождения. Среди ведущих регионов табаководства прежде всего следует выделить Кубу и Доминиканскую Республику (о. Гаити). К остальным регионам произрастания табака относятся Гондурас, США, Никарагуа, Мексика, Бразилия, Канарские острова, Индонезия и др.

Цена сигар существенно колеблется в зависимости от их формата (размера). Под форматом понимаются официально утвержденные типовые характеристики сигары: соотношение длины, веса и диаметра. На Кубе разработано не менее 42 различных форматов, взятых на вооружение другими странами-изготовителями. Проводя классификацию сигар по размерам, можно условно выделить следующие основные форматы в зависимости от диаметра и длины сигары:

- panatellas — диаметр до 15,6 мм, длина в среднем от 120 до 155 мм. В эту группу также входят: mini-panatellas — диаметр менее 12,4 мм; slim panatellas — диаметр менее 12,4 мм, но длина свыше 120 мм; малая panatella — длина менее 120 мм; большая panatella — длина более 150 мм; demi-tasse — диаметр от 12 до 14 мм, длина менее 120 мм;

- coronas — диаметр от 15,6 до 17,7 мм, длина от 130 до 145 мм (классический формат). К этой группе принадлежат имеющие тот же диаметр очень маленькие coronas (длина менее 105 мм), малые coronas (длина от 105 до 130 мм), большие coronas (длина от 145 до 160 мм), lonsdales (длина более 160 мм);

- churchills — диаметр 17,7–19 мм, длина превышает 160 мм;

- robustos — диаметр от 19 до 20 мм, длина менее 130 мм. В данную группу могут быть также отнесены сигары coronas gordas — диаметр от 17,7 до 19 мм, длина от 145 до 160 мм;

- double coronas — диаметр 19–20 мм, длина более 180 мм, а также especiales — имеют тот же диаметр что и coronas gordas и churchills, но длина более 230 мм.

На практике диаметр сигар может указываться в единицах, которые называются «ринг-гейч», 1 ринг-гейч равен 1/64 дюйма (0,04 см).



Кроме приведенных выше форматов имеется и такое видовое понятие в размерах сигар, как *figurack figurados* — это сигары «неправильной», или неклассической, формы: зауженные, расширенные и к концу заостренные и т. п. Все сигары *figurados* подразделяются на несколько форматов: *torpedo* — достаточно толстая сигара, конец которой плавно сужается; *belicoso* — сигара практически той же формы, что и *torpedo*, только меньшего размера; *piramido* — сигара, сужающаяся к закрытому концу, обычно заостренному, и расширяющаяся к открытому; *perfecto* — сужается к обоим концам, которые, как правило, имеют разную форму; *diadema* — большая сигара длиной 200 мм и более, запечатанный конец которой сужается; и др. В отличие от классической формы, при изготовлении *figurados* стандартов в сигарном мире в целом не существует, каждая страна, каждая компания, а иногда и каждая фабрика придерживается своих правил.

У различных торговых марок размеры выпускаемых сигар могут иметь индивидуальные отклонения от приведенных форматов.

Кроме того, ряд сигар может иметь индивидуальную упаковку — тубус (как правило, металлический). Наличие тубуса может незначительно увеличивать стоимость сигар.

Основной объем ввозимых в Российскую Федерацию сигар приходится на Кубу (около 45 %). Производство и реализация сигар на Кубе находится под строгим контролем государства и сосредоточено в руках государственной компании «Habanos S.A.». Кубинские сигары на мировом рынке традиционно считаются высококачественными и наиболее престижными.

Качество и идентичность кубинских сигар гарантируют клейма на оборотной стороне упаковочной коробки. В обязательном порядке на коробку наносятся следующие надписи:

HABANOS s.a.

HECHO EN CUBA

Totalmente a mano

(если сигары изготавливаются полностью вручную)

Под этими клеймами имеется штампель с указанием фабрики, даты расфасовки (три первые буквы обозначают месяц, две последние цифры — год), а также специального кода, который проставляется специальной комиссией на каждую партию сигар. Данный штампель уникален для каждой партии сигар и не должен быть стерт или поврежден иным способом.

Каждая коробка кубинских сигар обклеивается специальной маркой (небольшой прямоугольник зеленого цвета). Марка имеет специальные знаки защиты, видимые в ультрафиолетовом излучении, и наносится на крышку коробки так, чтобы изображенный на ней герб приходился ровно на стык крышки со стен-



кой коробки. На одном из углов коробки кубинских сигар должна быть нанесена лента белого цвета с надписью «Habanos» красного цвета в желтом ореоле.

Второе место по объему импорта в Российскую Федерацию сигар занимает Доминиканская Республика, являющаяся крупнейшим производителем сигар высшего качества, изготавливаемых вручную (*Hecho a mano*). Для начинки сигар используется табак местного производства, покровный и связующий лист для которых ранее импортировался из Камеруна, Гондураса, Бразилии, Мексики, Эквадора и США. Сейчас покровный лист успешно выращивают в Доминиканской Республике.

Некоторые доминиканские марки имеют те же названия, что и знаменитые кубинские сигары, например, «Cohiba», «Montecristo», «H. Upmann», «Partagas». Отличить доминиканские сигары от кубинских можно по банту — на бантах кубинских сигар присутствует надпись «Habanos».

Минимальный уровень стоимости доминиканских сигар для российского рынка в зависимости от класса составляет, долл. США за тыс. шт.: *panatellas* — 200–400; *coronas* — 200–500; *churchills* — от 800; *robustos*, *coronas gordas* — от 500; *double corona*, *especiales* — от 1000; *figurados* — 350–600.

При этом следует учитывать, что производители таких марок сигар, как «Davidoff», «Arturo Fuente», «Padron», стремятся позиционировать их наравне с кубинскими, в том числе используя схожие ценовые показатели, близкие к для кубинских сигар группы № 1.

Сигары, произведенные в Гондурасе, занимают третье место среди импорта товаров данной категории. Для производства сигар, как правило, используется преимущественно местный табак, но часть покровного, связующего и начиночного листа импортируют из Мексики, Никарагуа и Доминиканской Республики. Следует учитывать, что так же, как и доминиканские, некоторые гондурасские марки сигар носят кубинские названия, например, «El Rey del Mundo», «Hooyo de Monterrey», «Punch».

Минимальная стоимость гондурасских сигар колеблется от 200 до 300 долларов США за тысячу штук.

Другие страны — производители сигар, продукция которых импортируется в Российскую Федерацию, значительно уступают по объемам поставок Кубе и Доминиканской Республике. В то же время среди данных сигар также выделяются высококачественные марки, производимые вручную.

Среди популярных марок сигар ручной скрутки, произведенных в Никарагуа, можно отметить следующие: «Гаваника», «Падрон» и «Хойя де Никарагуа».

«Хойя де Никарагуа» — марка сигар превосходного качества. Сигары изготавливают, используя покровный лист табака сорта Коннектикут Шаде (лучший сорт табака, значительно увеличивающий стоимость сигары), а на начинку и связующий лист идет местный табак.

«Падрон» — марка сигар ручной скрутки хорошего качества. Используется 100%-ный никарагуанский табак.

**Табак курительный** (ГОСТ 858-2000) — вид табачного изделия, изготовленного из смеси табачного сырья и предназначенного для ручной набивки гильз или для изготовления самокруток.

Курительный табак изготавливают различных марок, отличающихся друг от друга наименованием, художественным оформлением, рецептурой и другими признаками, установленными изготовителем продукции.

Для изготовления курительного табака применяют ферментированное табак-сырье по ГОСТ 8072-77; табак-стрипс по НД; восстановленный табак по НД; табачные жилки по НД.

Могут быть использованы другие сырье и материалы по нормативному документу и импортные, разрешенные органами здравоохранения.

При изготовлении курительного табака применяются умягчители, соусы, ароматизаторы, растительные добавки, разрешенные к применению органами здравоохранения.

По физическим показателям качества курительный табак должен отвечать следующим требованиям:

- влажность табака при выпуске с фабрики —  $14 \pm 2$  %;
- массовая доля табачного волокна — не менее 50 %;
- массовая доля пыли в табаке — не более 3 %;
- отклонение массы курительного табака от указанной на упаковке — не более 5 %.

Не допускается наличие запаха плесени, затхлости и других посторонних запахов, не свойственных табаку (кроме запаха применяемых соуса или ароматизатора).

Оценку курительного табака и упаковки по внешнему виду проводят путем выявления возможных дефектов, общая сумма баллов которых не должна превышать 30. При этом выявляются возможные дефекты, которые по степени значимости разделяют на три категории: значительные, средние и малозначительные.

К значительным дефектам относятся пятно от машинного масла, посторонние примеси в табаке, полная расклейка упаковки.

К средним дефектам — сдвиги краски на этикетке, нечеткость надписей, незначительная расклейка одной из сторон упаковки.

К малозначительным дефектам — незначительное загрязнение краской или клеем.

Отобранные упаковочные единицы подвергают осмотру и обнаруженные дефекты разделяют по степени значимости. Затем их вскрывают и проверяют наличие посторонних примесей в табаке. Если упаковочная единица имеет дефекты разной значимости, то оценку проводят по более значительному дефекту. Если упаковочная единица имеет несколько дефектов одной значимости, то оценку проводят как за один дефект.

Значительный дефект оценивается в 10 баллов, средний — в 3 балла, мало-значительный — в 0,5 балла.

Подсчитывают количество дефектных упаковок каждой категории. Каждую оценку  $O$  рассчитывают по формуле:

$$O = 10A + 3B + 0,5B,$$

где  $A, B, B$  — количество дефектных упаковок курительного табака соответствующей категории (значительные, средние, малозначительные дефекты).

**Табак трубочный** (ГОСТ 7823-2000) — вид табачного изделия, изготовленного из смеси ферментированного или прошедшего другую соответствующую обработку табачного сырья с последующим соусированием, резанием и ароматизацией.

Обязательные требования к качеству трубочного табака включают следующие физические показатели:

- влажность табака при выпуске с фабрики — от 15,5 до 13,5 %;
- ширина табачного волокна — от 1,5 до 3,0 мм;
- массовая доля пыли в табаке — не более 2,5 %;
- отклонение массы трубочного табака от указанной на упаковке — не более 5 %.

Не допускается наличие запаха плесени, затхлости и других посторонних запахов, не свойственных табаку (кроме запаха применяемого соуса или ароматизатора).

Оценку внешнего вида упаковки и трубочного табака проводят путем выявления возможных дефектов, общая сумма баллов которых не должна превышать 30. При этом дефекты разделяют по степени значимости на три категории, как и случае с табаком курительным.

Сущность технологии: мешки расщипанного табака опрыскивают при вымачивании водными соусами (фруктовые экстракты чернослива, других сухих фруктов, шоколад, мед, плодовый сахар, патока и др.). После соусирования и отлежки табачный лист режут на волокна шириной 1,5–3 мм, ароматизируют опрыскиванием. В качестве ароматизаторов используют растворы натуральных экстрактов кленового листа, лепестков розы, жасмина, аниса, мяты, гвоздики, корицы, шафрана и других или синтетические эфирные масла, эссенции, другие ароматизаторы различной природы. Табак выдерживают в течение суток и упаковывают порциями.

**Махорка-крупка курительная** (ГОСТ 936-82) — вид махорочного изделия, изготовленного из измельченной смеси различных сортов махорочного сырья.

Технология: ферментированное махорочное сырье увлажняют, режут на гильотинных крошильных станках. Полученную крошку сортируют, высушивают и упаковывают. Образующуюся в процессе производства табачную пыль

## Физико-химические показатели качества курительной махорки (ГОСТ 936-82)

Показатель	Норма для махорки, %			
	высшего качества	№ 1 крепкой	ароматизированной и № 2	№ 3 легкой
Влажность при выпуске с фабрики	Не более 20,0			
Массовая доля крупных частей	Не более 0,5			
Массовая доля крупки	Не менее 92,1	Не менее 90,2		
Массовая доля мелочи (мака)	Не более 6,0	Не более 7,0		
Массовая доля пыли в махорке	Не более 1,4	Не более 2,3		
Массовая доля твердых частей (жилки, черешки, стебли)	Не более 55,0	Не более 70,0	Не более 80,0	
Массовая доля мягких частей (мякоть листовая)	Не менее 45,0	Не менее 30,0	Не менее 20,0	
Массовая доля искусственной крупки из чистой прессованной махорочной пыли	—	Не более 6,0		
Массовая доля никотина в пересчете на сухое вещество	Не менее 1,8	Не менее 2,2	Не менее 1,4	Не менее 0,8

*Примечание.* Влажность махорки, предназначенной для длительного хранения, должна быть не более 18 %.

собирают, увлажняют, формируют в крупку и добавляют к основному продукту. Посторонние примеси не допускаются.

Курительная махорка бывает высшего качества, ароматизированная, № 1 крепкая, № 2 средняя, № 3 легкая, которые должны соответствовать требованиям ГОСТ по физико-химическим и органолептическим показателям качества (табл. 56).

Органолептические показатели регламентируют по аромату, вкусу, крепости и полноте дыма.

Согласно ТУ 18 РСФСР 681-80 производят курительную крупку из измельченной смеси различных сортов ферментированного махорочного и табачного сырья.

**Табак нюхательный** — вид табачного изделия, изготовленного из пыли от пневматики резаного табака с добавлением ароматизаторов и специальных веществ.

Нюхательная махорка — вид махорочного изделия, изготовленного из измельченного в пыль махорочного сырья с добавлением ароматизаторов и специальных веществ.

Вырабатывают табак нюхательный и табак нюхательный мятный (ТУ 18 РСФСР 662-81).

## **Правила приемки, отбор проб и методы испытаний**

Табак и табачные изделия принимают партиями. Под партией понимают количество изделий одного класса и наименования, одной даты изготовления, одного вида упаковки, оформленное одним документом о качестве.

Конкретный порядок приемки и отбора проб описан в соответствующей нормативной документации на отдельный вид табачных изделий, а также в ГОСТ 30040-93 (ИСО 4874-81) «Табак. Отбор проб из партий сырья. Основные положения».

Методы испытаний описаны в нормативных и технических документах на отдельные виды табака и табачных изделий.

## **Международные требования к испытанию табака и табачных изделий**

Анализ табачного дыма проводят с помощью специального оборудования — так называемой курительной машины. Табачный дым состоит из двух типов струи: основной и боковой. Основная струя образуется в период затяжки, боковая струя — между затяжками. Основная струя представляет собой плотно конденсированный аэрозоль, состоящий из субмикронных влажных частичек размером до 0,3 мкм.

Для улавливания дыма в курительных машинах наиболее часто применяют кембриджский фильтр или электрическую ловушку.

**Отбор сигарет для анализа** производится с товарных складов в соответствии с ГОСТ 30039-98 (ИСО 8243-91). Обязательным пунктом является соблюдение схемы отбора проб, которая разработана и утверждена ИСО/ТК 126 «Табак и табачные изделия».

**Подготовка сигарет для анализа** определяется ГОСТ Р 50021-92 (ИСО 3402-91). Обязательное условие: выдерживание при  $22 \pm 1$  °С в течение 24 ч, относительной влажности воздуха  $60 \pm 2$  % и давлении  $96 \pm 10$  кПа. Это необходимо для стабилизации условий горения табака, содержания смолы, других показателей качества табачных изделий.

**Курительная машина и процесс курения.** В настоящее время в ИСО рекомендован метод кембриджского фильтра как самый надежный.

Для курительной машины, имитирующей усредненные действия человека, установлены следующие требования:

- объем затяжки — 35 мл;
- длительность затяжки — 2 с;
- частота затяжек — 1 затяжка в минуту.

При этом длина окурка для сигарет без фильтра должна составить 23 мм, с фильтром — длина фильтра плюс 8 мм.

**Методы анализа табачного дыма.** Необходимое условие стандартизации методов — их доступность, надежность и точность.

Лучшими национальными стандартами и стандартами ИСО для определения воды, никотина, других соединений в табаке и табачных изделиях являются:

- ГОСТ 30438-2003 (ИСО 3400:89). Сигареты. Определение содержания алкалоидов в конденсате дыма. Спектрометрический метод.
- ГОСТ 30570-2003 (ИСО 10315:2000). Сигареты. Определение содержания никотина в конденсате дыма. Метод газовой хроматографии.
- ГОСТ 30571-2003 (ИСО 4387:2000). Сигареты. Определение влажного и не содержащего никотин сухого конденсата (смолы) в дыме сигарет с помощью лабораторной курительной машины.
- ГОСТ 30622.1-2003 (ИСО 10362-1:1999). Сигареты. Определение содержания воды в конденсате дыма. Метод газовой хроматографии.
- ГОСТ ИСО 3402-2003. Табак и табачные изделия. Атмосферы для конденсирования и испытаний.

Принятые в настоящее время в РФ методы оценки безопасности табака и табачных изделий постоянно совершенствуются и адаптируются в целях соответствия требованиям ИСО/ТК 126 и международных стандартов.

### **Вопросы безопасности**

Более 1/3 взрослого населения большинства стран мира — курильщики, в том числе курящих женщин — около 10 %, более высокий процент приходится на молодой возраст.

В России в настоящее время курит около половины мужчин и каждая десятая женщина. Распространенность регулярно курящих в некоторых городах России колеблется от 46,2 до 53,4 % среди мужчин 35–64 лет, от 2,7 до 12,2 % среди женщин. К XI классу школы уже курит около половины мальчиков и четверть девочек.

По данным Европейского бюро ВОЗ, в России табакокурение приводит к преждевременной гибели каждого четвертого жителя страны, курильщики со стажем живут на 20 лет меньше. Заболеваемость раком легких в стране за последние 10 лет выросла на 63 %, в ряде городов России превысив самые высокие показатели, когда-либо зарегистрированные в мире. Не меньшую опасность вызывает так называемое пассивное (принудительное) курение, которое на 34 % увеличивает риск возникновения рака легкого и на 50 % — сосудистой патологии.

Изучение информированности населения показывает, что большинство курильщиков продолжает курить несмотря на хорошую осведомленность о вредном влиянии курения на здоровье (95,9 % мужчин и 97,8 % женщин), хотя бросить курить 78,1 % мужчин и 80,2 % женщин. Это указывает на необходимость проведения государственных мероприятий по профилактике этой вредной привычки, в том числе создания специализированной сети кабинетов в амбулаторно-поликлинических учреждениях для оказания помощи лицам, желающим бросить курить.

Привыкание к табаку обусловлено нейрофармакологическим действием никотина, который наряду со смолой регламентируется органами здравоохранения. Кроме того, в табачном дыме содержится более 3900 химических соединений,



действие которых обширно и недостаточно изучено. В большинстве своем эти соединения оказывают отрицательное влияние на обмен веществ, что приводит к целому ряду заболеваний. Наиболее тесная и убедительная связь прослежена между курением и образованием злокачественных опухолей. Почти все органы человеческого организма служат мишенью для этого заболевания. Ежегодно от рака легкого умирают в мире 1 млн человек. Согласно прогнозам, в XXI веке число таких больных достигнет 2 млн человек (по сравнению с 1945 годом — 600 тыс.).

Основная причина возникновения онкологических заболеваний — содержание в табачном дыме большого числа (более 40) сильнодействующих канцерогенных соединений: полициклических ароматических углеводородов (ПАУ), нитрозосоединений, нитратов и др.

Другим заболеванием, этиология которого тесно связана с курением, является ишемическая болезнь сердца. Она служит еще более частой причиной смерти, чем рак легкого. Из числа лиц, страдающих заболеваниями периферических сосудов, 90 % составляют курильщики. То же самое можно сказать о страдающих заболеваниями сосудов головного мозга. Курение — непосредственная причина таких заболеваний легких, как хронический бронхит и эмфизема. Особую опасность табак представляет для беременных и кормящих женщин, а также для молодого растущего организма. Новорожденные у курящих матерей весят в среднем на 200 г меньше и отстают в физическом развитии по сравнению с детьми, родившимися от некурящих. Выкуривание свыше 10 сигарет в день приводит к рождению мертвого ребенка в каждом четвертом случае.

Таким образом, становится очевидным отрицательное влияние табакокурения на здоровье и работоспособность человека, что в целом приводит к неоправданным социальным и экономическим потерям.

Следует отметить, что в отличие от алкоголя, человечество не имеет каких-либо сведений о пользе табака.

Государственной Думой Российской Федерации принят закон об ограничении курения табака № 87-ФЗ от 10.07.2001. Согласно этому документу запрещаются розничная продажа сигарет с содержанием менее 20 штук сигарет в каждой упаковке (пачке), поштучная розничная продажа сигарет и папирос, а также продажа табачных изделий с использованием автоматов.

Запрещается розничная продажа табачных изделий в организациях здравоохранения, образовательных организациях и организациях культуры, а также в физкультурно-спортивных организациях.

В целях снижения вредного воздействия табачного дыма запрещается курение табака на рабочих местах, в городском и пригородном транспорте, на воздушном транспорте при продолжительности полета менее трех часов, в закрытых спортивных сооружениях, организациях здравоохранения, образовательных организациях и организациях культуры, помещениях, занимаемых органами го-



**Предельно допустимые уровни (ПДУ) содержания смолы  
и никотина в дыме сигарет**

Регламентируемый компонент табачного дыма	ПДУ, мг/сиг., не более		Метод определения
	Сигареты с фильтром	Сигареты без фильтра	
Смола	14,0	16,0	Весовой метод по ГОСТ 30571-98
Никотин	1,20	1,30	Метод газовой хроматографии по ГОСТ 30570-98

сударственной власти, за исключением курения табака в специально отведенных местах.

Общеобразовательные и профессиональные программы должны содержать разделы, касающиеся изучения воздействия на организм человека курения табака. Не допускается демонстрация курения табака во вновь создаваемых телевизионных фильмах, в кинофильмах и спектаклях, если такое действие не является частью художественного замысла, а также демонстрация курения табака общественными и политическими деятелями в средствах массовой информации.

Каждая упаковка (пачка) табачных изделий должна содержать предупредительные надписи о вреде курения табака — основную предупредительную надпись о вреде курения табака как обязательную, дополнительную надпись о вреде табака и информационную надпись о содержании смолы и никотина в дыме сигареты.

Основная предупредительная надпись:

«Минздрав России предупреждает: курение вредит вашему здоровью».

Дополнительные надписи:

«Курение — причина раковых заболеваний», «Курение — причина смертельных заболеваний», «Оградите детей от табачного дыма», «Курение табака вызывает никотиновую зависимость», «Курение — причина заболеваний сердца».

Одну из дополнительных надписей выбирает производитель табачных изделий.

Безопасность табака и табачных изделий регламентируется гигиеническим нормативом ГН 2.3.2.1377-03. Предельно допустимые уровни (ПДУ) содержания смолы и никотина в табачных изделиях представлены в табл. 57.

Гигиеническое регламентирование пестицидов в табаке и табачных изделиях определяется документом Минздрава ГН 1.2.1323-03 «Гигиенические нормативы содержания пестицидов в объектах окружающей среды».

### **Упаковка и маркировка**

Упаковка табака и табачных изделий осуществляется согласно требований нормативных и технических документов на каждый вид продукции.

Маркировка (информация для потребителя) осуществляется согласно ГОСТ Р 51087-97, который распространяется на табачные изделия отечественного и импортного производства и предназначен для использования при производстве, оптовой и розничной торговле, а также сертификации продукции.

Информация для потребителя должна сопровождать табачное изделие в виде текста и/или маркировки, выполняется на русском языке, по требованию заказчика — на государственных языках субъектов РФ и родных языках народов РФ, может быть продублирована на иностранных языках.

Информация должна содержать:

- наименование табачного изделия;
- марку и/или товарный знак, позволяющий отличать товарные изделия одних юридических или физических лиц от табачных изделий других юридических или физических лиц;
- наименование и местонахождение изготовителя (адрес, включая страну), а также лицензиара, если табачные изделия производятся по лицензии. В том случае, когда сырье или полуфабрикаты изготавливаются в одной стране, а на их основе готовые изделия — в другой, то последняя указывается как страна происхождения товара. Наименование изготовителя и фирмы может быть написано буквами латинского алфавита;
- наличие фильтрующего мундштука (фильтра);
- количество штук или массу нетто в граммах, килограммах;
- надпись «с ментолом» для изделий, обработанных ментолом;
- надпись, предупреждающую о вреде курения;
- обозначение нормативного или технического документа (для изделия, изготовленного в РФ).

Информация о сертификации наносится в виде знака соответствия по ГОСТ 50460-92 (при обязательной сертификации) или по ГОСТ Р 1.9 (при добровольной). При отсутствии знака соответствия каждая партия табачного изделия должна сопровождаться сертификатом соответствия.

На потребительской таре может наноситься другая информация, характеризующая изделие и не противоречащая ГОСТ.

Информацию располагают на индивидуальной (пачка), групповой (блок/бокс) потребительской таре, транспортной таре.

При упаковке в групповую потребительскую тару часть информации можно наносить на пачку, часть — на блок/бокс и лист-вкладыш. Последний не прилагают, если вся информация нанесена на пачку и блок/бокс.

При упаковке пачек непосредственно в транспортную тару часть информации допускается наносить на пачку, часть — на транспортную тару.

Информация должна быть полной, легко читаемой, располагаться на одном и том же месте единицы упаковки, что служит одним из признаков идентификации и фальсификации табачных изделий.

## **Транспортирование и хранение**

Табак и табачные изделия транспортируют всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов на соответствующем виде транспорта и санитарно-гигиеническими требованиями (в сухих, чистых, без постороннего запаха).

Хранение также осуществляют в сухих, чистых, хорошо проветриваемых помещениях. Относительная влажность воздуха  $60 \pm 10 \%$ , температура 18–25 °С.

Пол должен быть на уровне не ниже 50 см от земли. Ящики (коробки) с табачными изделиями укладываются на деревянный пол, или настил, или деревянные брусья на высоте не менее 10 см от пола, с промежутками для циркуляции воздуха, штабели укладывают не более чем 6 ящиков по высоте с проходами между 2–3 рядами и расстоянием от источников тепла не менее 1 м.

Не допускается хранение табачных изделий совместно со скоропортящимися продуктами, товарами, имеющих запах.

При соблюдении санитарно-гигиенических требований, условий транспортирования и хранения гарантированный срок хранения табачных изделий со дня их изготовления составляет: трубочный табак — 6 мес., остальные виды — 12 мес. (курительный табак в крупногабаритной таре — 15 сут.).

В заключение следует отметить, что действенным механизмом контроля качества и безопасности табака и табачных изделий является сертификация (добровольная и обязательная). В настоящее время немаловажное значение имеет процедура внедрения акцизных марок (см. прил. 9). Совершенствуются другие государственные и ведомственные меры контроля согласно требованиям европейских и международных стандартов.



# БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Австриевских А. Н.* Продукты здорового питания: новые технологии, обеспечение качества, эффективность применения / А. Н. Австриевских, А. А. Вековцев, В. М. Позняковский. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. – 416 с.
- Алкоголь и здоровье населения России, 1900–2000* / Под ред. А. К. Демина. М., 1998. 400 с.
- Батурин А. К.* Разработка системы оценки и характеристика структуры питания и пищевого статуса населения России. Дис. ... докт. мед. наук. М.: Институт питания РАМН, 1998. 218 с.
- Биологически активные добавки в питании человека* / В. А. Тутельян, Б. П. Суханов, А. Н. Австриевских, В. М. Позняковский. Томск: Изд-во ТПУ, 1999. 321 с.
- Виленчик М. М.* Радиобиологические эффекты и окружающая среда. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Энергоатомиздат, 1991. 160 с.
- Габович Р. Д., Припутина Л. С.* Гигиенические основы охраны продуктов питания от вредных химических веществ. Киев: Здоровье, 1987. 248 с.
- Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы: СанПиН 2.3.2.1078-01.*
- Гигиенические требования к организации производства и оборота биологически активных добавок к пище. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы: СанПиН 2.3.2.1290-03.*
- Гигиенические требования по применению пищевых добавок. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы: СанПиН 2.3.2.1293-03.*
- Государственный контроль качества воды: Справочник-сборник.* М.: Изд-во стандартов, 2001. 665 с.
- Детское питание и средство ухода за детьми в России: Каталог-справочник.* М.: СЛАВЕКС, 1997. 136 с.
- Дроздова Т. М.* Физиология питания: учеб. пособие для вузов / Т. М. Дроздова, П. Е. Влощинский, В. М. Позняковский. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. 352 с.: ил. (Питание)
- Елисеев М. Н.* Товароведение и экспертиза вкусовых товаров: Учебник для вузов / М. Н. Елисеев, В. М. Позняковский. М.: Издательский центр «Академия», 2006. 304 с.
- Есть чтобы жить, а не жить чтобы есть!* (Г. М. Шелтон. Правильное сочетание пищевых продуктов; Д. К. Джарвис. Мед и другие естественные продукты; Н. В. Уокер. Сырые овощные соки; Чудо голодания) / Пер. с англ. Н. А. Левитской, сост. А. А. Кузьменко, А. Т. Кузьменко. Киев: МП «Коллаж», 1992. 199 с.
- Ефремов В. В.* Витамины в питании и профилактика витаминной недостаточности. М., 1969. 163 с.
- Иванова Т. Н.* Товароведение и экспертиза пищевых концентратов и пищевых добавок: Учебник для вузов / Т. Н. Иванова, В. М. Позняковский. М.: Издательский центр «Академия», 2004. 304 с.

- Каталог* специализированных продуктов детского питания, прошедших экспертизу в Институте питания РАМН и гигиеническую сертификацию в Госкомсанэпиднадзоре России. М.: ПАИМС, 1996. 96 с.
- Княжев В. А.* Научное обоснование системы разработки и реализации государственных научно-технических программ в области охраны здоровья населения. Дис. ... докт. мед. наук в форме научного доклада. НИИ социальной гигиены, экономики и управления здравоохранением им. Н. А. Семашко. М., 1996.
- Коснырева Л. М.* Товароведение и экспертиза мяса и мясных товаров: Учебник для вузов / Л. М. Коснырева, В. И. Криштафович, В. М. Позняковский. М.: Издательский центр «Академия», 2005. 320 с.
- Курение и здоровье (материалы МАИР)* / Пер. с англ. под ред. Д. Г. Зирадзе, Р. Пето. М.: Медицина, 1989. 377 с.
- Люк Э., Ягер М.* Консерванты в пищевой промышленности. М., 1998. 237 с.
- Маткович В. П.* Защита от ионизирующих излучений: Справочник. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Энергоатомиздат, 1991. 268 с.
- Меламед Д. Б., Костюковский Я. Л., Рубенчик Б. Л.* Экотоксичные нитрозосоединения в окружающей среде и их циркуляция по пищевым цепям // Экология, 1990. № 6. С. 21–32.
- Методические рекомендации* МР 2.3.1.1915-04 «Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ». М.: Минздрав России, 2004, 36 с.
- Моисеев А. А., Иванов В. И.* Справочник по дозиметрии и радиоактивной гигиене. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Энергоатомиздат, 1990. 252 с.
- Муровин Я. Г. и др.* Прогрессивные упаковки для пищевых продуктов // АгроНИИ ТЭИ ПП. Обзорная информация. М., 1992. Вып. 4. 19 с.
- Нечаев А. П., Кочеткова А. А., Зайцев А. Н.* Пищевые добавки. М.: Колос, 2001. 256 с.
- Николаева М. А.* Теоретические основы товароведения: Учебник для вузов / М. А. Николаева. М.: Норма, 2006. 448 с.
- Николаева М. А.* Товарная экспертиза: Учеб. для вузов. М.: Деловая лит-ра, 1998. 288 с.
- Нормы физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для различных групп населения СССР.* М., 1991. 24 с.
- Определение безопасности и эффективности биологически активных добавок к пище.* Методические указания: МУК 2.3.2.721-98. М.: Минздрав России, 1997. 87 с.
- Основные показатели санитарного состояния в Российской Федерации в 1995–1999 гг. (аналитический обзор).* М.: Федеративный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2000. Ч. 2. С. 76–89.
- Платинская Л. В., Брюзгин В. В.* Роль питания в лечении и профилактике рака. М.: Пилигрим, 1994. 112 с.
- Позняковский В. М.* Гигиенические аспекты витаминизации пищевых продуктов. Дис. ... докт. биол. наук. Институт питания АМН СССР. М., 1990. 285 с.
- Позняковский В. М.* Пищевые и биологически активные добавки / В.М. Позняковский, А. Н. Австриевских, А. А. Вековцев. 2-е изд., испр. и доп. М.; Кемерово: Издательское объединение «Российские университеты»: «Кузбассвузиздат: АСТШ», 2005. 275 с.
- Покровский А. А.* Метаболические аспекты фармакологии и токсикологии пищи. М.: Медицина, 1979. 251 с.
- Политика здорового питания. Федеральный и региональный уровни* / В. И. Покровский, Г. А. Романенко, В. А. Княжев и др. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2002. 341 с.

- Рогов И. А.* Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов: Учеб. пособие / И. А. Рогов, Н. И. Дунченко, В. М. Позняковский и др. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. 227 с. (Питание)
- Санитарно-гигиенические* нормы, рекомендуемые (регламентируемые) уровни содержания витаминов в витаминизированных пищевых продуктах. СанПиН 42-123-4717-88.
- Сарафанова Л. А.* Пищевые добавки: Энциклопедия. СПб: ГИОРД, 2003. 688 с.
- Сертификат*, качество товара и безопасность покупателя / Под ред. Г. П. Воронина, В. Г. Воронина. М., 1998. 61 с.
- Сертификация* продукции и услуг. Термины, понятия, правила и процедуры, принятые в международной практике, нормативно-технические документы: Информационно-аналитический сборник. М., 1992. 184 с.
- Смолянский Б. Л., Абрамов Ж. И.* Справочник по лечебному питанию для диетсестер и поваров. Л.: Медицина, 1984. 304 с.
- Современные* приоритеты питания, пищевой промышленности и торговли: сб. науч. тр. / Под общ. ред. В. М. Позняковского. М.; Кемерово: Издательское объединение «Российские университеты»: «Кузбассвуиздат: АСТШ», 2006. 509 с.
- Спиричев В. Б.* Сколько витаминов человеку надо. М., 2000. 185 с.
- Спиричев В. Б., Шатнюк Л. Н., Позняковский В. М.* Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Наука и технология. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. 548 с.
- Справочник по диетологии* / Под ред. А. А. Покровского, М. А. Самсонова. М.: Медицина, 1981. 704 с.
- Справочник по товароведению продовольственных товаров* / Т. Г. Родина, М. А. Николаева, Л. Г. Елисеева, В. М. Позняковский и др. М.: Колос, 2004. 608 с.
- Толстогузов В. Б.* Искусственные продукты питания: Новый путь получения пищи и его перспективы. Научные основы производства. М.: Наука, 1978. 231 с.
- Тутельян В. А.* Биологически активные добавки в питании человека (оценка качества и безопасности, эффективность, характеристика, применение в профилактической и клинической медицине): Учебник для последипломного образования врачей всех специальностей / В. А. Тутельян, Б. П. Суханов, А. Н. Австриевских, В. М. Позняковский. Томск: Изд-во НТЛ, 1999. 296с.
- Тутельян В. А.* Микронутриенты в питании здорового и больного человека / В. А. Тутельян, В. Б. Спиричев, Б. П. Суханов, В. А. Кудашева. М.: Колос, 2002. 424 с.
- Тутельян В. А., Бондарев Г. И., Мартинчик А. Н.* Питание и процессы биотрансформации чужеродных веществ. Минск: ВИНТИ, 1987. 210 с.
- Тутельян В. А., Кравченко Л. В.* Микотоксины (медицинские и биологические аспекты). М.: Медицина, 1985. 320 с.
- Фешбах Мери, Френдли Альфред (младший).* Экоцид в СССР. Здоровье и природа на осадном положении. М., 1992. 308 с.
- Хотимченко С. А.* Токсиколого-гигиеническая характеристика некоторых приоритетных загрязнителей пищевых продуктов и разработка подходов к оценке их риска для здоровья населения. Дис. ... докт. мед. наук. Институт питания РАМН. М., 2001. 287 с.
- Химический состав* российских пищевых продуктов: Справочник / Под ред. И. М. Скурихина, В. А. Тутельяна. М.: ДеЛи принт, 2002. 236 с.
- Экспертиза грибов:* Учеб.-справ. пособие / И. Э. Цапалова, В. И. Бакайтис, Н. П. Кутафьева, В. М. Позняковский. Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та: Сиб. унив. изд-во, 2002. 256 с.: ил. (Экспертиза пищевых продуктов и продовольственного сырья).



- Экспертиза* продуктов переработки плодов и овощей: Учеб.-справ. пособие / И. Э. Цапалова, Л. А. Маюрникова, В. М. Позняковский, Е. Н. Степанова. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2003. 271 с.
- Экспертиза* дикорастущих плодов, ягод и травянистых растений. Качество и безопасность: Учеб.-справ. пособие / И. Э. Цапалова, М. Д. Губина, О. В. Голуб, В. М. Позняковский. 3-е изд. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2004. 215 с.: ил. (Экспертиза пищевых продуктов и продовольственного сырья)
- Экспертиза* пищевых концентратов: Учеб.-справ. пособие / В. М. Позняковский, И. Ю. Резниченко, А. М. Попов. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2004. 226 с.: ил. (Экспертиза пищевых продуктов и продовольственного сырья).
- Экспертиза* напитков. Качество и безопасность: Учеб.-справ. пособие / В. М. Позняковский, В. А. Помозова, Т. Ф. Киселева, Л. В. Пермякова. 6-е изд., испр. и доп. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2004. 407 с.
- Экспертиза* свежих плодов и овощей. Качество и безопасность. Учеб.-справ. пособие / Т. В. Плотнокова, В. М. Позняковский, Т. В. Ларина, Л. Г. Елисеева. 3-е изд. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2004. 302 с.: ил. (Экспертиза пищевых продуктов и продовольственного сырья)
- Экспертиза* рыбы, рыбопродуктов и нерыбных объектов водного промысла. Качество и безопасность: учеб.-справ. пособие / В. М. Позняковский, О. А. Рязанова, Т. К. Каленик и др.; под общ. ред. В. М. Позняковского. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. 312 с., ил. (Экспертиза пищевых продуктов и продовольственного сырья)
- Экспертиза* мяса птицы, яиц и продуктов их переработки. Качество и безопасность: учеб.-справ. пособие / В. М. Позняковский, О. А. Рязанова, К. Я. Мотовилов; под общ. ред. В. М. Позняковского. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. 216 с., ил. (Экспертиза пищевых продуктов и продовольственного сырья)
- Экспертиза* хлеба и хлебобулочных изделий. Качество и безопасность: учеб.-справ. пособие / А. С. Романов, Н. И. Давыденко, Л. Н. Шатнюк и др.; под общ. ред. В. М. Позняковского. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. 278 с., ил. (Экспертиза пищевых продуктов и продовольственного сырья)
- Экспертиза* мяса и мясопродуктов. Качество и безопасность: учеб.-справ. пособие / В. М. Позняковский. 3-е изд., испр. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. 312 с. (Экспертиза пищевых продуктов и продовольственного сырья)
- Экспертиза* молока и молочных продуктов. Качество и безопасность: учеб.-справ. пособие / Н. И. Дунченко, А. Г. Храмцов, Н. А. Макеева, И. А. Смирнова и др.; под общ. ред. В. М. Позняковского. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. 480 с., ил. (Экспертиза пищевых продуктов и продовольственного сырья)
- Экспертиза* масел, жиров и продуктов их переработки. Качество и безопасность: учеб.-справ. пособие / Е. П. Корнена, С. А. Калманович, Е. В. Мартовщук, Л. В. Терещук и др.; под общ. ред. В. М. Позняковского. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. 280 с., ил. (Экспертиза пищевых продуктов и продовольственного сырья)
- Экспертиза* меда и пчелопродуктов. Качество и безопасность: учеб.-справ. пособие / Е. Б. Ивашевская, В. И. Лебедев, О. А. Рязанова, В. М. Позняковский; под общ. ред. В. М. Позняковского. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. 272 с., ил. (Экспертиза пищевых продуктов и продовольственного сырья)

# **ПРИЛОЖЕНИЯ**



## РЕКОМЕНДУЕМЫЕ УРОВНИ ПОТРЕБЛЕНИЯ ПИЩЕВЫХ И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

### Методические рекомендации МР 2.3.1.1915-04

*Утверждены руководителем Федеральной службы  
по надзору в сфере защиты прав потребителей  
и благополучия человека  
2 июля 2004 года*

#### **Разработаны:**

ГУ НИИ питания РАМН; Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; ММА им. И. М. Сеченова; НИИ фармации ММА им. И. М. Сеченова; Институтом медико-биологических проблем РАН; Фармакологическим комитетом Минздрава России; ГОУ «Институт повышения квалификации» ФУ Медбиоэкстрем Минздрава России; ГУ НИИ вакцин и сывороток им. И. И. Мечникова РАМН; Санкт-Петербургской государственной медицинской академии им. И. И. Мечникова; Санкт-Петербургской государственной химико-фармацевтической академией; ГУ «ВИЛАР» РАСХН; Оренбургским государственным университетом; Национальным научным центром наркологии Минздрава России; ГНЦ экспертизы лекарственных средств Минздрава России; АНО «Центр биотической медицины».

В составе биологически активных добавок к пище могут использоваться отдельные микроорганизмы или композиции микроорганизмов, предназначенные для нормализации и поддержания микробиоценоза (эубиотики, пробиотики и симбиотики).

#### **Термины и определения**

**Адекватный уровень потребления** — уровень суточного потребления пищевых и биологически активных веществ, установленный на основании расчетных либо экспериментально определенных величин или оценок потребления пищевых и биологически активных веществ группой/группами практически здоровых людей (с использованием эпидемиологических методов), для которых данное потребление (с учетом показателей состояния здоровья) считается адекватным (используется в тех случаях, когда рекомендуемая величина (норма) потребления пищевых и биологически активных веществ не может быть определена).

**Альтернативные источники пищевых и биологически активных веществ** — источники пищевых и биологически активных веществ, в установленном порядке разрешенные для пищевого и медицинского использования, получаемые из источников, не относящихся к безусловно традиционному пищевому сырью и пищевым продуктам (химический синтез, биотехнологические методы получения, лекарственные растения, природное минеральное сырье, продукты пчеловодства и др.).

**Биологически активные добавки к пище** — природные (идентичные природным) биологически активные вещества, предназначенные для употребления одновременно с пищей или введения в состав пищевых продуктов.

**Верхний допустимый уровень потребления** — наибольший уровень суточного потребления пищевых и биологически активных веществ, который не представляет опасности развития неблагоприятных воздействий на показатели состояния здоровья практически у всех лиц (конкретно) из общей популяции. По мере увеличения потребления сверх этих величин потенциальный риск неблагоприятных воздействий возрастает.

**Продукты диетического питания** — предназначенные для лечебного и профилактического питания пищевые продукты.

**Рекомендуемая величина (норма) потребления пищевых веществ** — уровень суточного потребления пищевых веществ, достаточный для удовлетворения потребностей в них конкретных групп здоровых лиц с учетом возраста и пола.

**Специализированные пищевые продукты** — пищевые продукты с заданным химическим составом за счет обогащения, иллиминации или замещения макро- и микронутриентов другими пищевыми компонентами для различных категорий населения (продукты для питания спортсменов, лактирующих и беременных женщин, пожилых лиц, детей и др.).

**Традиционные источники пищевых и биологически активных веществ** — источники пищевых и биологически активных веществ животного, растительного и микробиологического (биотехнологического) происхождения, безусловно и традиционно относящиеся к пищевому сырью и пищевым продуктам.

**Рекомендуемые величины суточного потребления пищевых и биологически активных веществ для взрослых в составе продуктов диетического (лечебного и профилактического) питания и БАД к пище (энергетическая ценность 10000 кДж или 2300 ккал)**

Пищевые и биологически активные компоненты пищи	Традиционные пищевые продукты и продовольственное сырье животного и растительного происхождения	Альтернативные источники идентичных традиционным источникам пищевых и биологически активных веществ	Адекватный уровень потребления (ед. измерения: мг, мг, г, КОЕ/сут.)	Верхний допустимый уровень потребления (ед. измерения: мг, мг, г, КОЕ/сут.)
1	2	3	4	5
<b>Аминокислоты</b>	Белки животного и растительного происхождения	Нетрадиционное сырье животного, растительного, биотехнологического происхождения и химического синтеза, разрешенного к использованию в установленном порядке		
<i>Незаменимые</i>	– « –	– « –		
Валин	– « –	– « –	2,5 г	3,9 г
Изолейцин	– « –	– « –	2,0 г	3,1 г
Лейцин	– « –	– « –	4,6 г	7,3 г
Лизин	– « –	– « –	4,1 г	6,4 г
Метионин + цистин	– « –	– « –	1,8 г	2,8 г
Треонин	– « –	– « –	2,4 г	3,7 г
Триптофан	– « –	– « –	0,8 г	1,2 г
Фенилаланин + тирозин	– « –	– « –	4,4 г	6,9 г
<i>Заменимые</i>				
Аланин*	– « –	– « –	6,6 г	10,6 г
Аргинин*	– « –	– « –	6,1 г	9,8 г
Аспарагиновая кислота	– « –	– « –	12,2 г	19,5 г
Гистидин	– « –	– « –	2,1 г	3,4 г
Глицин	– « –	– « –	3,5 г	5,6 г
Глутаминовая кислота	– « –	– « –	13,6 г	21,8 г
Пролин	– « –	– « –	4,5 г	7,2 г
Серин	– « –	– « –	8,3 г	13,3 г
<b>Липиды</b>				
<i>Насыщенные ЖК со средней длиной цепи</i>	Жиры животного и растительного происхождения	Масло кокосовое, пальмоядровое	25 г	—
<i>Мононенасыщенные ЖК</i>	Жиры животного и растительного происхождения	Масло тыквы, рисовое, кунжутное, жир барсука, сурка	30 г	—
<i>Полиненасыщенные ЖК, в том числе:</i>	Жиры растительного происхождения, жиры рыб	Масло тыквы, жир печени акулы	11 г	20 г
Семейство $\omega$ -3 ( $\alpha$ -линоленовая, эйкозапентаеновая, докозагексаеновая)	Жиры растительного происхождения (льняное, соевое), жиры рыб	Масло горчичное, кунжутное, фасоли, жир печени акулы, трески	1 г	3 г

1	2	3	4	5
Семейство $\omega$ -6 (линолевая, $\gamma$ -линоленовая, конъюгат линоленовой кислоты)	Жиры растительного происхождения	Масло ослинника ( <i>Oenothera biennis</i> ), смородины, бурачника ( <i>Borago officinalis</i> ), тыквы, биотехнологического происхождения	10 г	—
Алкоксиглицериды	Печень рыб (налим, сом и др.)	Печень акулы	1 г	2 г
Стерины:				
$\beta$ -Ситостерин	Соя, морковь, инжир, кориандр	Дудник лекарственный, корень, плод ( <i>Angelica archangelica</i> ); ферула феруловидная, корень ( <i>Ferula ferulaeoides</i> ); пас-тушья сумка, растение (надземная часть) ( <i>Capsella bursa-pastoris</i> ); солодка голая, корень, корневища ( <i>Glycyrrhiza glabra</i> )	20 мг	60 мг
$\beta$ -Ситостерол-D-гликозид	Морковь, апельсин	Лимонник китайский, древесина ( <i>Schisandra chinensis</i> )	300 мг	600 мг
Стигмастерин	Соя, фасоль, томат, шиповник	Расторопша пятнистая, семена ( <i>Silybum marianum</i> ); кассия торо-за, семена ( <i>Cassia torosa cav.</i> )	20 мг	60 мг
Сквален	Масла растительные (оливковое, рисовое и др.)	Масло щирцы кровяной (амаранта) ( <i>Amaranthus cruentus</i> ); жир печени акулы	0,4 г	1,5 г
Фосфолипиды (фосфатидилхолин (лецитин), фосфатидилэтаноламин, фосфатидилинозит, фосфатидилсерин и др.)	Масла растительные, яйца птиц	—	7 г	15 г
<b>Моно- и дисахариды</b>	Фрукты, овощи моло-ко и продукты, приго-товленные на их основе	Продукты ферментатив-ного гидролиза полисахаридов, химического син-теза и продукты биотех-нологии	50 г	75 г
Моносахариды				
Глюкоза	Фрукты, овощи, мед и продукты, получен-ные на их основе	Продукт гидролиза поли-сахаридов и получаемый биотехнологически	—	25 г
Фруктоза	Фрукты, овощи, мед и продукты, получен-ные на их основе	Продукт гидролиза поли-сахаридов (инулина) и получаемый биотехнологически	35 г	45 г
Галактоза	Молоко, молочные продукты	Продукт гидролиза лакто-зы	0,7 г	2 г



1	2	3	4	5
Рибоза**	Входит в состав РНК растительных и животных клеток (печень, молоки лососевых рыб, проросшие зерна)	Продукт биотехнологии	0,2 г	1 г
<i>Дисахариды***</i>				
Сахароза	Сахар, фрукты, овощи и продукты, полученные на их основе	Продукт гидролиза полисахаридов (крахмала)	—	65 г
Мальтоза	Солодовый экстракт, проросшие зерна	Продукт гидролиза полисахаридов (крахмала)	—	65 г
Лактоза	Молоко, молочные продукты		15 г	30 г
<i>Многоатомные циклические спирты</i>				
Сорбит	Яблоки, вишня, груша, слива, рябина, боярышник	Продукт химического синтеза; пастушья сумка, растение (надземная часть) ( <i>Capsella bursa-pastoris</i> ); ясень обыкновенный, кора ( <i>Fraxinus excelsior</i> ); подорожник большой, листья ( <i>Plantago major</i> )	15 г	40 г
Ксилит	Овощи и фрукты	Продукт гидролиза ксиланов (древесины березы, кукурузной кочерыжки, хлопковой шелухи и др.)	15 г	40 г
Эритрит	Фрукты, вино, пиво, соевые соусы	Продукт биотехнологической обработки кукурузного и пшеничного крахмала	15 г	45 г
<i>Производные моносахаридов</i>				
Глюкозамин (глюкозамин сульфат)	Субпродукты животного происхождения	Продукт гидролиза хрящевой ткани птиц, животных, морских организмов, хитина	0,5 г	0,75 г
Галактозамин (галактозамин сульфат)	Субпродукты животного происхождения, морская капуста	Продукт гидролиза хрящевой ткани птиц, животных, морских организмов	0,5 г	0,75 г
Глюкуроновая, гиалуроновая кислоты	Субпродукты животного происхождения, морская капуста и другие бурые водоросли	Продукт гидролиза хрящевой ткани птиц, животных, морских организмов	0,5 г	0,75 г
Хондроитинсульфат	Субпродукты животного происхождения	Продукт гидролиза хрящевой ткани птиц, животных, полисахаридов морских организмов	0,4 г	1,2 г

1	2	3	4	5
<i>Полисахариды,</i> в том числе:				
Галакто- и глюкоманнаны	Входят в состав растительных слизей; нефилтрованные вина, пиво, опара для теста	Спаржа лекарственная, семена ( <i>Asparagus officinalis</i> ); ива белая, древесина, кора ( <i>Salix alba</i> ); дрожжи пивные	10 г	25 г
Полифруктозаны (инулин и др.)	Топинамбур, цикорий	Лопух большой, корни ( <i>Arctium lappa</i> ); колючник бесстебельный, корни ( <i>Carlina acaulis</i> ); расторопша пятнистая, корни, ( <i>Silybum marianum</i> ); одуванчик лекарственный, корень ( <i>Taraxacum officinale</i> Web.)	10 г	20 г
Арабиногалактан	Входит в состав растительных слизей	Экстракт древесины лиственницы	10 г	20 г
Хитозан	Субпродукты животного происхождения	Панцирь ракообразных, хитин насекомых	5 г	15 г
<b>Пищевые волокна</b>			20 г	40 г
<i>В том числе растворимые:</i> пектин, камеди, каррагинаны, агар-агар, гуммиарабик, альгинаты и др.	Яблоки, грейпфрут, черника, калина, барбарис, водоросли морские, косточковые фрукты, крупы, зерновые, свекла и др.	Колокольчик крупноцветковый, корень ( <i>Platycodon grandiflorus</i> ); колоцинт обыкновенный, плоды ( <i>Citrullus colocynthis</i> ); лен посевной, семена ( <i>Linum usitatissimum</i> L.); карбоксиметилцеллюлоза	2 г	6 г
<i>В том числе нерастворимые:</i> целлюлоза, гемицеллюлоза, лигнин и др.	Капусты, абрикосы, плоды цитрусовых, листовая зелень, яблоки, морковь и др.	Солодка голая, корень, корневища ( <i>Glycyrrhiza glabra</i> ); маралий корень, корневища ( <i>Rhaponticum carthamoides</i> )	20 г	40 г
<b>Микронутриенты:</b>				
<b>Витамины</b>				
Витамин С (аскорбиновая кислота, ее соли и эфиры, дегидроаскорбиновая кислота)	Шиповник, перец сладкий, черная смородина, облепиха, земляника, цитрусовые, киви, капуста, зеленый горошек, зеленый лук, картофель	Полученный путем химического синтеза; хвоя; хмель обыкновенный, цветки ( <i>Humulus lupulus</i> ); люцерна посевная, побеги ( <i>Alfalfa</i> ) ( <i>Medicago sativa</i> ); ацерола, плоды ( <i>Malpighia glabra</i> L.)	70 мг	700 мг
Витамин В <sub>1</sub> (тиамин)	Свинина нежирная, печень, почки, крупы (пшеница, овсяная, гречневая), хлеб (ржаной, из цельного зерна), бобовые, зеленый горошек	Полученный путем химического синтеза; дрожжи пивные	1,7 мг	5,1 мг

1	2	3	4	5
Витамин В <sub>2</sub> (рибофлавин, флавиномононуклеотид)	Печень, почки, творог, сыр, шиповник, молоко цельное, бобовые, зеленый горошек, мясо, крупы (гречневая, овсяная), хлеб (из муки грубого помола)	Полученный путем химического, биотехнологического синтеза; дрожжи пекарские	2,0 мг	6,0 мг
Витамин В <sub>6</sub> (пиридоксин, пиридоксаль, пиридоксамин и их фосфаты)	Печень, почки, птица, мясо, рыба, бобовые, крупы (гречневая, пшеничная, ячневая), перец, картофель, хлеб (из муки грубого помола), гранат	Полученный путем химического синтеза; дрожжи пивные	2,0 мг	6,0 мг
Витамин РР (никотинамид, никотиновая кислота, соли никотиновой кислоты)	Печень, сыр, мясо, колбаса, крупы (гречневая, пшеничная, овсяная), бобовые, хлеб (пшеничный грубого помола)	Полученный путем химического синтеза, дрожжи пекарские	20 мг	60 мг
Фолиевая кислота	Печень, печень трески, бобовые, хлеб (ржаной, из цельного зерна), зелень (петрушка, шпинат, салат, лук и др.)	Полученная путем химического синтеза; дрожжи пивные	400 мкг	600 мкг
Витамин В <sub>12</sub> (цианкобаламин, метилкобаламин)	Печень, почки, мясо, рыба	Полученный путем химического синтеза; дрожжи пивные	3 мкг	9 мкг
Пантотеновая кислота (и ее соли)	Печень, почки, бобовые, мясо, птица, рыба, яичный желток, томаты	Полученная путем химического синтеза; дрожжи пивные, зародыши пшеницы	5 мг	15 мг
Биотин	Печень, почки, бобовые (соя, горох), яйца	Полученный путем химического синтеза; дрожжи пивные	50 мкг	150 мкг
Витамин А (ретинол и его эфиры)	Печень трески, печень, сливочное масло, молочные продукты, рыба	Рыбный жир, биотехнологический синтез (пурпурные бактерии <i>Halobacterium halobium</i> )	1,0 мг	3 мг
Каротиноиды			15 мг	30 мг
В том числе β-Каротин	Морковь, петрушка, укроп, лук, абрикосы, тыква, облепиха, томаты, рябина, шиповник	Полученный путем химического синтеза; водоросль дуналиелла солевая ( <i>Dunaliella salina</i> ); биомасса гриба <i>Blakeslea trispora</i> , спирулина	5 мг	10 мг
Ликопин	Тыква, томаты, красный перец сладкий, арбуз, папайя, фрукты и овощи красного и оранжевого цвета	Полученный путем химического синтеза; биомасса гриба <i>Blakeslea trispora</i>	5 мг	10 мг

1	2	3	4	5
Лютеин	Капуста, кабачки, шпинат, кресс-салат, петрушка, зеленый горошек, зеленый перец сладкий, шиповник	Полученный путем химического синтеза; бархатцы прямостоячие, надземная часть ( <i>Tagetes erecta</i> ); масло зародышей пшеницы, спирулина; люцерна посевная, плод ( <i>Medicago sativa</i> )	5 мг	10 мг
Зеаксантин	Кукуруза, шпинат, мандарин	Полученный путем химического синтеза	1 мг	3 мг
Астаксантин	Лососевые рыбы, крабы, креветки	Водоросли гематококкус	2 мг	6 мг
Витамин Е (токоферолы, токотриенолы и их эфиры)	Растительные масла, крупы, хлеб, орехи	Полученный путем химического синтеза; масло семян зародышей пшеницы, семян тыквы, расторопши пятнистой ( <i>Silybum marianum</i> ), щирицы кровавой ( <i>Amaranthus cruentus</i> )	15 мг	100 мг
Витамин D и его активные формы	Печень трески, рыба, рыбный жир, печень, яйцо, сливочное масло	Полученный путем химического синтеза; гриб шиитакэ	5 мкг	15 мкг
Витамин К	Шпинат, капуста, кабачки, растительные масла	Полученный путем химического синтеза; крапива двудомная, листья ( <i>Urtica dioica</i> )	120 мкг	360 мкг
<i>Витаминоподобные вещества</i>				
Инозит	Печень, субпродукты, соевые бобы, капуста, дыня, грейпфрут, изюм	Полученный путем биотехнологического или химического синтеза; дрожжи пивные	500 мг	1500 мг
L-Карнитин	Мясо, рыба, птица, молоко, сыр, творог	Полученный путем биотехнологического или химического синтеза; из пищевого сырья	300 мг	900 мг
Коэнзим Q10 (убихинон)	Мясо, молоко, соевое масло, бобы сои, яйца, рыба, шпинат, арахис	Полученный путем биотехнологического или химического синтеза; из пищевого сырья	30 мг	90 мг
Липоевая кислота	Печень, почки	Полученная путем биотехнологического или химического синтеза	30 мг	70 мг
Метилметионин-сульфоний (U)	Капуста, спаржа, морковь, томаты	Полученный путем биотехнологического или химического синтеза	200 мг	500 мг
Оротовая кислота (B <sub>13</sub> )	Молоко, печень	Полученная путем биотехнологического или химического синтеза; дрожжи	300 мг	900 мг
Парааминобензойная кислота	Печень, почки, отруби, патока	Полученная путем биотехнологического или химического синтеза; дрожжи пивные	100 мг	300 мг

1	2	3	4	5
Холин	Желтки яиц, печень, молоко и др.	Полученный путем биотехнологического или химического синтеза	0,5 г	1 г
<b>Минеральные вещества</b>				
<i>Макроэлементы</i>				
Кальций	Сыр, творог, молоко, кисломолочные продукты, яйца, бобовые (фасоль, соя), орехи	Соли неорганических и органических кислот, яичная скорлупа, порошок раковин морских беспозвоночных, жемчуг, порошок рогов оленей, доломиты, кизельгур (трепел), плавники акул и др.	1250 мг	2500 мг
Фосфор	Сыр, бобовые, крупы, рыба, хлеб, яйца, птица, мясо, грибы, орехи	Соли неорганических и органических кислот, фитин (обезжиренные жмыхи)	800 мг	1600 мг
Магний	Крупы, рыба, соя, мясо, яйца, хлеб, бобовые, орехи, курага, брокколи, бананы	Соли неорганических и органических кислот, доломиты, пшеничные отруби	400 мг	800 мг
Калий	Бобовые, картофель, мясо, морская рыба, грибы, хлеб, яблоки, абрикосы, смородина, курага, изюм	Соли неорганических и органических кислот, картофель	2500 мг	3500 мг
<i>Микроэлементы</i>				
Железо	Мясо, печень, почки, яйцо, картофель, белые грибы, персики, абрикосы	Соли неорганических и органических кислот, сырье, полученное биотехнологичным путем (дрожжи, спирулина, желатные аминокислотные комплексы и др.), белые, синие, зеленые глины, цеолиты, мумие	15 мг для женщин; 10 мг для мужчин	45 мг
Цинк	Мясо, рыба, устрицы, субпродукты, яйца, бобовые, семечки тыквенные, отруби пшеницы (Triticum L.)	Соли неорганических и органических кислот; сырье, полученное биотехнологичным путем (дрожжи, спирулина, желатные аминокислотные комплексы и др.),	12 мг	40 мг
Иод	Морская рыба, ламинария (морская капуста), молочные продукты, гречневая крупа, картофель, арония	Соли неорганических и органических кислот; сырье, полученное биотехнологичным путем (дрожжи, спирулина, желатные аминокислотные комплексы и др.); водоросли морские (Asco-phyllum nodosum), фукус; бишофит (Bishofit); грецкий орех восковой спелости и перегородки плода, фейхоа	150 мкг	300 мкг****

1	2	3	4	5
Селен	Зерновые, морепродукты, печень, почки, сердце, чеснок	Соли неорганических и органических кислот; сырье, полученное биотехнологичным путем (дрожжи, спирулина, хелатные аминокислотные комплексы и др.), пивные дрожжи, астрагал ( <i>Astragalus memranaceus</i> ), стахис (клубни)	70 мкг	150 мкг
Медь	Мясо, морепродукты, орехи, зерновые, какао, отруби	Соли неорганических и органических кислот; сырье, полученное биотехнологичным путем (дрожжи, спирулина, хелатные аминокислотные комплексы и др.); медные комплексы хлорофилла	1 мг	5 мг
Молибден	Печень, почки, фасоль, горох, зеленые листовые овощи, дыня, абрикос, цельное коровье молоко	Соли неорганических и органических кислот; сырье, полученное биотехнологичным путем (дрожжи, спирулина, хелатные аминокислотные комплексы и др.)	45 мкг	200 мкг
Хром	Печень, сыр, бобы, горох, цельное зерно, перец черный	Соли неорганических и органических кислот; сырье, полученное биотехнологичным путем (дрожжи, спирулина, хелатные аминокислотные комплексы и др.)	50 мкг	250 мкг
Марганец	Печень, крупы, фасоль, горох, гречиха, арахис, чай, кофе, зеленые листья овощей	Соли неорганических и органических кислот; сырье, полученное биотехнологичным путем (дрожжи, спирулина, хелатные аминокислотные комплексы и др.)	2,0 мг	11 мг
Кремний	Цельное зерно, свекла, морковь, репа, бобовые, редис, кукуруза, банан, капуста, абрикос	Соли неорганических и органических кислот; сырье, полученное биотехнологичным путем (дрожжи, спирулина, хелатные аминокислотные комплексы и др.); хвощ полевой, стебель ( <i>Equisetum arvense</i> )	5,0 мг	10 мг
Кобальт	Печень, почки, рыба, яйца	Соли неорганических и органических кислот; сырье, полученное биотехнологичным путем (дрожжи, спирулина, хелатные аминокислотные комплексы и др.)	10 мкг	30 мкг

1	2	3	4	5
Фтор	Морская рыба, чай	Соли неорганических и органических кислот; сырье, полученное биотехнологичным путем (дрожжи, спирулина, хелатные аминокислотные комплексы и др.)	1,5 мг	4,0 мг
Ванадий	Растительные масла, грибы, соя, зерновые, морская рыба, морепродукты	Соли неорганических и органических кислот; сырье, полученное биотехнологичным путем (дрожжи, спирулина, хелатные аминокислотные комплексы и др.); морские водоросли	40 мкг	100 мкг
Бор	Фрукты, овощи, орехи, злаковые, бобовые, молоко, вино	Соли неорганических и органических кислот; сырье, полученное биотехнологичным путем (дрожжи, спирулина, хелатные аминокислотные комплексы и др.); хвоя	2,0 мг	6,0 мг
Германий	Томатный сок, бобы, молоко, сливочное масло, лосось, грибы, перловая крупа, сельдерей, капуста, чеснок	Соли неорганических и органических кислот; сырье, полученное биотехнологичным путем (дрожжи, спирулина, хелатные аминокислотные комплексы и др.)	0,4 мг	1,0 мг
Литий	Черный хлеб, морские животные, рыба, малина, цикорий	Соли неорганических и органических кислот; сырье, полученное биотехнологичным путем (дрожжи, спирулина, хелатные аминокислотные комплексы и др.)	100 мкг	300 мкг
Серебро	Огурцы, тыква, арбуз	Соли неорганических и органических кислот; сырье, полученное биотехнологичным путем (дрожжи, спирулина, хелатные аминокислотные комплексы и др.)	30 мкг	70 мкг
<b>Биологически активные вещества природного происхождения. Минорные компоненты пищи</b> <i>Фенольные соединения: Простые фенолы</i>				
Гидрохинон	Черника, анис, чабер, груша, брусника	Эспарцет месхетский, корень ( <i>Onobrychis meschetica</i> ); груша, листья; толокнянка обыкновенная, листья ( <i>Arctostaphylos uva-ursi</i> ); бадан толстолистный, листья ( <i>Bergenia crassifolia</i> )	5 мг	15 мг



1	2	3	4	5
Арбутин	Клюква, груша	Толокнянка обыкновенная, побеги, листья ( <i>Arctostaphylos uva-ursi</i> ); зимолубка зонтичная, растение (надземная часть) ( <i>Chimaphila umbellata</i> ); груша, листья; подорожник большой, лист и семена ( <i>Plantago major</i> ); бадан толстолистный, листья ( <i>Bergenia crassifolia</i> ); черника, лист ( <i>Vaccinium myrtillus</i> L.); брусника, лист ( <i>Vaccinium vitis-idaea</i> )	8 мг	25 мг
<i>Фенольные кислоты, в том числе:</i>				
Гидроксикоричные кислоты (цикориевая, кафтаровая, хлорогеновая, феруловая, кофейная)	Яблоко, груша, айва, виноград, манго, земляника, черника, клюква, брусника, капуста, сладкий перец, томаты, щавель, сельдерей, чабер, ревен, портулак, чай, кофе, шоколад, семена масличных	Эхинацея, цветы, корень ( <i>Echinacea purpurea</i> ); ромашка аптечная, цветки ( <i>Matricaria recutita</i> ); одуванчик лекарственный, цветки, корень ( <i>Taraxacum officinale</i> ); лопух большой, листья, плод ( <i>Arctium lappa</i> ); мелисса, листья ( <i>Melissa officinalis</i> ); кора лиственницы, ели, каштана, дуба; гребни винограда; гречиха татарская, листья ( <i>Fagopyrum tataricum</i> )	10 мг	20 мг
Галловая, п-оксибензойная	Малина, клубника, клюква, сок красного винограда, брусника, черника, чай, шоколад, вино, щавель	Солодка голая, корень ( <i>Glycyrrhiza glabra</i> ); виноградные косточки	100 мг	300 мг
<i>Полифенольные соединения:</i>			85 мг	120 мг
<i>Флавоноиды</i>				
В том числе флавонолы и их гликозиды (кверцетин, кемферол, мирицетин, изорамнетин, рутин)	Яблоко, абрикос, персик, слива, манго, цитрусовые, смородина, клубника, черника, голубика, вишня, шиповник, брусника, клюква, облепиха, виноград, терн, лук, капуста (белая, красная, цветная, брокколи), сладкий перец, сельдерей, кориандр, пастернак, петрушка, зеленый салат, томаты, редис, репа, ревен, щавель, морковь, свекла, хрен,	Гинкго двулопастной, листья ( <i>Ginkgo biloba</i> ); ясень обыкновенный, лист, почки ( <i>Fraxinus excelsior</i> ); боярышник мелколистный, лист, цветки ( <i>Crataegus microphylla</i> ); пустырник пятилопастный, растение (надземная часть) ( <i>Leonurus quinquelobatus</i> ); володушка круглолистная, корень, растение (надземная часть), лист, цветки ( <i>Vupleurum rotundifolium</i> ); горец птичий (спорыш), растение	30 мг (в пересчете на рутин)	100 мг (в пересчете на рутин)

1	2	3	4	5
<p>В том числе флавоны (лютеолин, апигенин, акацетин, диосметин) или флавоногликозиды (витексин, изовитексин, ориентин, изоориентин)</p>	<p>чай зеленый и черный, красное вино</p> <p>Лимон, апельсин, грейпфрут, рябина черноплодная, морковь, сельдерей, репа, петрушка, фасоль, красный перец, морковь, горох, тимьян, шафран</p>	<p>(надземная часть) (<i>Polygonum aviculare</i>); клевер, лист, стебли, цветы (<i>Trifolium pratense</i>); актинидия коломикта, лист (<i>Actinidia kolomikta</i>); фисташка настоящая, лист (<i>Pistacia vera</i>)</p> <p>Ромашка аптечная, цветы (<i>Matricaria recutita</i>); одуванчик лекарственный, корень (<i>Taraxacum officinale</i>); ферула персидская, растение (надземная часть) (<i>Ferula persica</i>); виснага морковевидная плод (<i>Visnaga daucoides</i>); пижма обыкновенный, цветы (<i>Tanacetum vulgare</i>); коровяк медвежье ушко, листья (<i>Verbascum thapsus</i>); хризантема садовая, цветки (<i>Chrysanthemum morifolium</i>); бодяк полевой, лист (<i>Cirsium arvense</i>) и др.</p>	<p>5 мг</p>	<p>15 мг</p>
<p>В том числе флаваноны (нарингенин, гесперитин, эриодиктиол) или флаванонгликозиды (нарингин, гесперидин)</p>	<p>Лимон, апельсин, мандарин, грейпфрут, слива, земляника, рябина черноплодная, клюква, вишня, калина, боярышник, актинидия, жимолость, томаты, петрушка, шавель, мята</p>	<p>Зверобой, продырявленный, растение (надземная часть) (<i>Hypericum perforatum</i>); лигустикум шотландский, корневища (<i>Ligusticum scoticum</i>); курильский чай, листья, цветки (<i>Pentaphylloides fruticosa</i>); липа сердцевидная, цветки (<i>Tilia cordata</i>), коровяк медвежье ухо, растение (надземная часть) (<i>Verbascum thapsus</i>); расторопша пятнистая, плоды (<i>Silybum marianum</i>); черемуха, древесина, плоды (<i>Padus ssiiori</i> Schneid)</p>	<p>100 мг (в пересчете на гесперидин или нарингин)</p>	<p>300 мг (в пересчете на гесперидин или нарингин)</p>
<p>В том числе дигидрофлавонолы (дигидрокверцетин, дигидрокемпферол)</p>	<p>Орехи арахиса</p>	<p>Кора лиственницы сибирской (<i>Larix sibirica</i>), ели сибирской (<i>Picea abovata</i>), сосны сибирской, приморской (<i>Pinus sibirica</i>, <i>P. maritima</i>)</p>	<p>25 мг</p>	<p>100 мг</p>
<p>В том числе проантоцианидины</p>	<p>Яблоко, красный виноград, клюква, голубика, черника, миндаль, арахис, ячмень, кукуруза, шоколад (какао), авокадо, кола</p>	<p>Гребни, кожура и косточки винограда; лист черники (<i>Vaccinium myrtillus</i> L.); кора сосны приморской (<i>Pinus maritima</i>)</p>	<p>50 мг</p>	<p>500 мг</p>

1	2	3	4	5
В том числе флаван-3-олы (катехины) (катехин, эпикатехин, галлокатехин, эпигаллокатехин)	Яблоко, айва, клубника, малина, красный виноград, облепиха, кизил, крыжовник, абрикос, черника, голубика, зеленая фасоль, чай зеленый и черный, шоколад (какао), красное вино, фисташка, каштан, лавровый лист, ревень, щавель, миндаль, боярышник	Виноградные косточки; расторопша пятнистая, плоды ( <i>Silybum marianum</i> ); горец змеиный, растение (надземная часть ( <i>Polygonum bistorta</i> ); эвкалипт шариковидный, кора ( <i>Eucalyptus globulus</i> ); боярышник мелколистный, лист ( <i>Crataegus microphylla</i> ); вишня кустарниковая, кора ( <i>Cerasus fruticosa</i> ); черника обыкновенная, лист ( <i>Vaccinium myrtillus</i> ); облепиха крушиновая, лист ( <i>Hippophae rhamnoides</i> )	50 мг	100 мг
В том числе антоцианы	Яблоко, черная смородина, черника, голубика, терн, лимонник китайский, жимолость, черемуха, базилик, вишня, брусника, красный виноград, капуста красная, лук красный, бобы красные, морковь, какао, красное вино	Кожица винограда красного; зверобой продырявленный, растение (надземная часть) ( <i>Hypericum perforatum</i> ); первоцвет многоцветковый, растение (надземная часть), подземная часть ( <i>Primula polyantha hort.</i> ); рис посевной, лист ( <i>Oryza sativa</i> ); водяника черная, плод, надземная часть ( <i>Empetrum nigrum</i> )	50 мг	150 мг
Флаволигнаны (сilibин, силидианин, силихристин и др.)	Плоды лимонника китайского, семена кунжута	Расторопша пятнистая, плоды, надземная часть ( <i>Silybum marianum</i> ); лен посевной, семя ( <i>Linum usitatissimum L.</i> ); лопух большой, надземная часть ( <i>Arctium lappa</i> ); коровяк обыкновенный, растение (надземная часть) ( <i>Verbascum thapsus</i> )	30 мг	80 мг
Изофлавоны (генистеин, дайдзеин, глицитеин) или изофлавоногликозиды (генистин, дайдзин, глицитин)	Соя, фасоль	Клевер луговой, полевой, лист ( <i>Trifolium pratense</i> , <i>T. campestre</i> ); софора японская, плод ( <i>Sophora japonica</i> ); каян индийский, кора ( <i>Cajanus cajan</i> ); пуэрария тумберга, цветы ( <i>Pueraria thunbergiana</i> ); хмель обыкновенный, шишки ( <i>Humulus lupulus</i> ); псоралея лецинолистная, лист, семена ( <i>Psoralea corylifolia</i> )	50 мг	100 мг

1	2	3	4	5
Антрахиноны: алоэ-эмодин, ра- понтин, реин, фис- цион, хризофаковая кислота, сеннозиды А и В	Ревень, щавель, бобовые	Кассия тора, семена (Cassia tora); алоэ вера, растение (надземная часть) (Aloe vera); горец змеиный, растение (над- земная часть) (Poly- gonum bistoria); щавель конский, корень, плоды (Rumex confertus); маре- на красильная, корень (Rubia tinctorum)	10 мг	30 мг
<i>Полимерные фенольные соединения</i>				
Танины	Яблоко, айва, хурма, банан, черника, ряби- на, калина, брусника, малина, земляника, артишок, орехи, ка- као, чай, черемуха, спаржа, щавель, аб- рикос, гуайава перу- анская	Береза, кора, листья (Betula humilis); эвкалипт мощный, кора, листья (Eucalyptus robusta); калина обыкновенная, кора, плоды (Viburnum opulus); грецкий орех, кожура (Juglans regia); айва продолговатая, се- мена (Cydonia oblonga); фанат обыкновенный, кожура плодов (Punica granatum)	200 мг	600 мг
Стильбены (фитоалексины)	Красные сорта ви- нограда, гребни ви- нограда, виноград- ный шрот, арахис, греча, малина, виноградные вина, бобовые	Древесина различных пород сосны и ели, эвка- липт, корень ревеня	10 мг	40
<b>Индольные соединения</b>				
Индол-3-карбинол	Капуста (белокочан- ная, цветная, брокко- ли, брюссельская), репа, кресс-салат, брюква, редька, редис, хрен, горчица	—	50 мг	300 мг
<b>Пигменты</b>				
Хлорофилл	Зеленые части съе- добных растений, ламинария	Микроводоросли (хлорелла, одонтелла, спирулина)	100 мг	300 мг
Фикоцианины	Пищевые водоросли	Спирулина (Spirulina)	50 мг	450 мг
<b>Органические кислоты</b> (в т. ч. ангеликовая, винная, гликолевая, глиоксалева, изо- лимонная, корич- ная, л-кумаровая, лимонная, фумаро- вая, яблочная)	Земляника, абрикос, малина, цитрусовые, шиповник, инжир, голубика, брусника, вишня, фанат, кизил, гибискус, клюква, груша, банан, облепи- ха, виноград, айва, смородина, морошка, ежевика, мед, семена	Лимонник китайский, плоды, листья (Schisan- dra chinensis Baill.); лопух лаппа, надземная, под- земная части (Arctium lappa); стальник полевой, корни (Ononis arvensis); люцерна посевная, рас- тение (надземная часть) (Medicago)	500 мг	500 мг

1	2	3	4	5
	подсолнечника, грибы, сельдерей, фенхель, лавровый лист, анис, морковь, грецкий орех, ревеня, щавель, спаржа	sativa); можжевельник обыкновенный, шишки ( <i>Juniperus communis</i> ); одуванчик лекарственный, листья ( <i>Taraxacum officinale</i> ); какао, лист ( <i>Theobroma cacao</i> ); цинанхум хвостатый, подземная часть ( <i>Cynanchum caudatum</i> ); лох узколистный, плоды ( <i>Elaeagnus angustifolia</i> ); грецкий орех, лист ( <i>Juglans regia</i> ) и др.		
Валериановая кислота	Иссоп, мята долевая, лавр благородный, земляника лесная, бобы какао	Дудник лекарственный, корни, листья ( <i>Angelica archangelica</i> L.); ферула сумбул, корень ( <i>Ferula sumbul</i> ); ферула персидская, корень ( <i>Ferula persica</i> ); валериана лекарственная, корневище ( <i>Valeriana officinalis</i> L.)	2 мг	5 мг
<b>Другие соединения</b>				
Аллицин	Лук чеснок, черемша	—	4 мг	12 мг
Бетаин	Жимолость (плоды), свекла, облепиха (плоды), рис, ячмень, овес, бананы, перец, чай, бобовые, картофель, арбуз, кофе, кедровые орехи, спаржа	Солодка голая, корень ( <i>Glycyrrhiza glabra</i> ); люцерна посевная, надземная часть ( <i>Medicago sativa</i> ); буквица лекарственная, трава, корень ( <i>Betonica officinalis</i> L.); дерева китайская, плоды; ( <i>Lycium chinense</i> Mill.); подсолнечник однолетний, цветки и листья ( <i>Helianthus annuus</i> L.); эхинацея пурпурная, надземная часть ( <i>Echinacea Moench</i> )	3 г	6 г
Бетулин	Хурма обыкновенная, иссоп	Ольха черная, серая, кора ( <i>Alnus glutinosa</i> L., <i>incana</i> L.); береза повислая, кора ( <i>Betula pendula</i> Roth); софора японская, бутоны, плоды ( <i>Sophora japonica</i> ); лещина обыкновенная, кора ( <i>Corylus avellana</i> L.)	40 мг	80 мг
Гидроксилимонная кислота	Гарциния мангустан (плоды)	Гарциния камбоджийская, надземная часть ( <i>Garcinia cambouyana</i> )		
Гингозиды	Женьшень (корень)	Женьшень, листья ( <i>Panax ginseng</i> )	5 мг	30 мг
Гиперицин	Зверобой продырявленный (трава, цветы — суррогат чая)	Зверобой продырявленный, надземная часть ( <i>Hypericum perforatum</i> L.)	0,3 мг	1 мг

1	2	3	4	5
Глицирризиновая кислота	Солодка (разные виды) — вкусовая добавка при производстве изделий из рыбы, консервировании овощей и фруктов	Солодка голая, корень ( <i>Glycyrrhiza glabra</i> ); астрагал шерстистоцветковый, надземная часть ( <i>Asragalus dasianthus</i> )	10 мг	30 мг
L-Глутамин	Сельдерей, морковь, свекла, тыква, семена	Шалфей лекарственный, надземная часть ( <i>Salvia officinalis</i> )	500 мг	1000 мг
Глутатион	Мясо, печень	Дрожжи пивные и пекарские, зародыши пшеницы ( <i>Triticum L.</i> )	50 мг	150 мг
Карвеол	Сельдерей, тмин	Схизонепета многонадрезанная, эфирные масла надземной части ( <i>Schizonepeta multifida</i> ); борщевик обыкновенный, эфирные масла ( <i>Heracleum sphondylium</i> )		
Карнозин	Мясо, рыба (осетр, стерлядь)	Полученный путем химического синтеза	200 мг	2000 мг
Кофеин	Чай, какао, кофе	Падуб парагвайский, ветки, листья ( <i>Ilex paraguariensis A. St-Hil.</i> ); гуарана, семена ( <i>Paullinia cupana</i> ); кола блестящая, семена ( <i>Cola nitida</i> )	50 мг	150 мг
Креатин	Мясо	Полученный из пищевого сырья	1000 мг	3000 мг
Куркумин	Куркума	—	10 мг	30 мг
Лимонен	Укроп, тмин, кардамон, мята	Эфирные масла сосновых ( <i>Pinus</i> ); дягиль лекарственный, корень, плоды ( <i>Angelica archangelica</i> ); аденосма индийская, надземная часть ( <i>Adenosma indiana (Lour.) Merrill</i> ); гомалонема душистая, корневища ( <i>Homalomena aromatica Schott.</i> ); мирровое дерево, смола ( <i>Commiphora molmol Engl.</i> )	5 мг	50 мг
Ментол	Мята	Эфирные масла	3 мг	9 мг
Неомиртиллин	Черника	Эфирные масла		
Орнитин	Кожа, соединительная ткань	Полученный из продовольственного сырья (кожа животных, соединительная ткань и др.)	100 мг	500 мг
РНК/ДНК	Икра, молоки рыб	Полученные из пищевого сырья	320/32 мг	—
Серотонин	Бананы, ананас, орех грецкий, авокадо, томат	Орех черный, семена ( <i>Juglans nigra</i> ); орех маньчжурский, семена ( <i>Juglans mandshurica</i> ); гриффония простая, лист ( <i>Griffonia simplicifolia</i> )		

1	2	3	4	5
Схизандрин	Лимонник китайский (плоды, семена)	Кадзура красная, плод ( <i>Kadsura coccinea</i> ); лимонник китайский, корень, листья, стебли	500 мкг	1000 мкг
Таурин	Мясо, рыба, молоко, устрицы, морские моллюски, яйца	Полученный из пищевого сырья и путем биотехнологического и химического синтеза	400 мг	1200 мг
Теобромин	Какао, чай	Кола заостренная, семена ( <i>Cola acuminata</i> Schott et Endl.); падуб парагвайский, ветки и листья ( <i>Ilex paraguariensis</i> A. St-Hil.); гуарана, семена ( <i>Paullinia cupana</i> ); кола блестящая, семена ( <i>Cola nitida</i> )	35 мг	80 мг
Теофиллин	Чай, какао, шоколад	Гуарана, семена ( <i>Paullinia cupana</i> ); кола блестящая, семена ( <i>Cola nitida</i> )	50 мг	150 мг
Форсколин			10 мг	30 мг
Цитруллин	Капуста, авокадо, виноград	Ольха черная, серая, кора ( <i>Alnus glutinosa</i> L., <i>incana</i> L.); береза повислая, кора ( <i>Betula pendula</i> Roth)	100 мг	500 мг
Элеутерозиды	Элеутерококк колючий (плоды)	Элеутерококк колючий, корень ( <i>Eleutherococcus senticosus</i> )	1 мг	3 мг
Янтарная кислота	Крыжовник, виноград, смородина, спаржа, батат, кисломолочные продукты, выдержанные сыры	Полученная путем химического синтеза	200 мг	500 мг
<b>Ферменты</b> стандартизованные по удельной активности (животного и растительного происхождения, а также полученные биотехнологическим путем)			По физиологическому эффекту	
Амилаза	Мед, овощи, фрукты, пищевые растения, поджелудочная железа крупного рогатого скота	Продукт биотехнологии	По выраженному физиологическому эффекту на процессы пищеварения	
Пепсин	Желудок убойного скота и птицы, цветочная пыльца	— « —		



1	2	3	4	5
Трипсин	Поджелудочная железа крупного рогатого скота, цветочная пыльца	– « –		
Химотрипсин	Поджелудочная железа крупного рогатого скота	– « –		
Липазы	Семена бобовых, подсолнечника, крестоцветных, злаковых, морковь, папайя, цветочная пыльца	– « –		
Лактаза	Овощи, фрукты, пищевые растения	– « –		
$\beta$ -Галактозидаза	Йогурт	– « –		
Дипептидаза		– « –		
Мальтаза	Овощи, фрукты, пищевые растения	– « –		
Сахараза	Овощи, фрукты, пищевые растения			
Бромелайн	Ананас, папайя	Ананас, стебли (Ananas comosus Merrill)	750 мг	1500 мг
Папаин	Папайя, киви, манго	Смоковница обыкновенная, лист (Ficus carica L.); дынное дерево (папайя), млечный сок (Carica papaya L.)	50 мг	100 мг
Лизоцим	Хрен деревенский, яйца	Полученный путем биотехнологического синтеза		
<b>Микроорганизмы</b>				
Бактерии рода Bifidobacterium, в т. ч. B. infantis, B. bifidum, B. longum, B. breve, B. adolescentis и др. с доказанными пробиотическими свойствами	Кисломолочные продукты	Продукт биотехнологии	$5 \cdot 10^8$ КОЕ/сут.	$5 \cdot 10^{10}$ КОЕ/сут.
Бактерии рода Lactobacillus, в т. ч. L. acidophilus, L. fermentii, L. casei, L. plantarum, L. bulgaricus и др. с доказанными пробиотическими свойствами	Кисломолочные продукты, сыры, квашенные продукты на растительной основе	– « –	$5 \cdot 10^7$ КОЕ/сут.	$5 \cdot 10^9$ КОЕ/сут.
Бактерии рода Lactococcus spp., Streptococcus thermophilus в монокультурах и в ассоциациях с пробиотическими микроорганизмами	Кисломолочные продукты, сыры, квашенные продукты на растительной основе	– « –	$10^7$ КОЕ/сут.	$10^9$ КОЕ/сут.

1	2	3	4	5
Propionibacterium shermanii в комплексе с пробиотическими и молочнокислыми микроорганизмами	Сыры, кисломолочные продукты (в комплексе с молочнокислыми микроорганизмами)	– « –	10 <sup>7</sup> КОЕ/сут.	10 <sup>8</sup> КОЕ/сут.

**Рекомендуемые величины суточного потребления для взрослых биологически активных веществ, не содержащихся в пищевом сырье и образующихся в ходе его технологической переработки**

Лактит		Полученный путем химического синтеза	2 г	10 г
Лактулоза	Топленое и стерилизованное молоко	Получаемая путем изомеризации лактозы	2 г	10 г

\* У взрослых практически незаменимая.

\*\* В специализированных продуктах питания для спортсменов используется доза по 2–4 г до и после тренировки.

\*\*\* Только для специализированных продуктов питания.

\*\*\*\* Из морских водорослей — 1000 мкг (с учетом низкой усвояемости).

## Пищевые добавки

## 1. Пищевые добавки для производства продуктов питания

Индекс	Названия пищевых добавок	Технологические функции
E100	Куркумины (curcumins): (i) Куркумин (Curcumin) натуральный краситель из <i>Curcuma longa</i> и других видов; (ii) Турмерик (Turmeric) — порошок корневища куркумы	Краситель
E101	Рибофлавины (Riboflavins): (i) Рибофлавин (Riboflavin); (ii) Натриевая соль рибофлавин 5-фосфат (Riboflavin 5-phosphate sodium)	То же
E102	Тартразин (Tartrazine)	– » –
E103	Алканет, алканин (Alkanet)	– » –
E104	Желтый хинолиновый (Quinoline yellow)	– » –
E107	Желтый 2G (Yellow 2G)	– » –
E110	Желтый «солнечный закат» (Sunset yellow FCF)	– » –
E120	Кармины (Carmines)	– » –
E122	Азорубин, кармузин (Azorubine)	– » –
E124	Понсо 4R, пунцовый 4R (Ponceau 4R)	– » –
E128	Красный 2G (Red 2G)	– » –
E129	Красный очаровательный AC (Allura red AC)	– » –
E131	Синий патентованный V (Patent blue V)	– » –
E132	Индигокармин (Indigotine)	– » –
E133	Синий блестящий FCF, бриллиантовый голубой FCF (Brilliant blue FCF)	– » –
E140	Хлорофилл (Chlorophyll)	– » –
E141	Хлорофилла медные комплексы (Copper chlorophylls): (i) Хлорофилла медный комплекс (Chlorophyll copper complex); (ii) Медного комплекса хлорофиллина натриевая и калиевая соли (Chlorophyllin copper complex, sodium and potassium salts)	– » –
E142	Зеленый S (green S)	– » –
E143	Зеленый прочный FCF (Fast green FCF)	– » –
E150a	Сахарный колер I простой (Caramel I — Plain)	– » –
E150b	Сахарный колер II, полученный по «щелочно-сульфитной» технологии (Caramel II — Caustic sulphite process)	– » –
E150c	Сахарный колер III, полученный по «аммиачной» технологии (Caramel III — Ammonia process)	– » –
E150d	Сахарный колер IV, полученный по «аммиачно-сульфитной» технологии (Caramel IV — Ammonia-sulphite process)	– » –
E151	Черный блестящий PN, бриллиантовый черный PN (Brilliant black PN)	– » –
E152	Уголь (Carbon black (hydrocarbon))	– » –

1	2	3
E153	Уголь растительный (Vegetable carbon)	Краситель
E155	Коричневый НТ (Brown HT)	То же
E160a	Каротины (Carotenes): (i) бета-Каротин синтетический (Beta-carotene synthetic); (ii) Экстракты натуральных каротинов (Natural extracts)	– » –
E160b	Аннато экстракты (Annato extracts)	– » –
E160c	Маслосмолы паприки (Paprika oleoresins)	– » –
E160d	Ликопин (Lycopene)	– » –
E160e	бета-Апокаротиновый альдегид (Beta-Apo-carotenal)	– » –
E160f	бета-Апо-8-каротиновой кислоты метиловый или этиловый эфиры (Beta-Apo-8'-carotenoic acid, methyl or ethyl ester)	– » –
E161a	Флавоксантин (Flavoxanthin)	– » –
E161b	Лютеин (Lutein)	– » –
E161c	Криптоксантин (Cryptoxanthin)	– » –
E161d	Рубиксантин (Rubixanthin)	– » –
E161e	Виолоксантин (Violoxanthin)	– » –
E161f	Родоксантин (Rhodoxanthin)	– » –
E161g	Кантаксантин (Canthaxanthin)	– » –
E162	Красный свекольный (Beet red)	– » –
E163	Антоцианы (Anthocyanin): (i) Антоцианы (Anthocyanins); (ii) Экстракт из кожицы винограда, энокраситель (Grape skin extract); (iii) Экстракт из черной смородины (Blackcurrant extract)	– » –
E170	Карбонаты кальция (Calcium carbonates): (i) Карбонат кальция (Calcium carbonate); (ii) Гидрокарбонат кальция (Calcium hydrogen carbonate)	Поверхностный краситель, добавка, препятствующая слеживанию и комкованию, стабилизатор
E171	Диоксид титана (Titanium dioxide)	Краситель
E172	Оксиды железа (Iron oxides): (i) Оксид железа (+2,+3), черный (Iron oxide, black); (ii) Оксид железа (+3), красный (Iron oxide, red); (iii) Оксид железа (+3), желтый (Iron oxide, yellow)	То же
E174	Серебро (Silver)	– » –
E175	Золото (Gold)	– » –
E181	Таннины пищевые (Tannins, Food grade)	Краситель, эмульгатор, стабилизатор
E182	Орсейл, орсин (Orchil)	То же
E200	Сорбиновая кислота (Sorbic acid)	Консервант
E201	Сорбат натрия (Sodium sorbate)	То же
E202	Сорбат калия (Potassium sorbate)	– » –
E203	Сорбат кальция (Calcium sorbate)	– » –
E209	пара-Оксибензойной кислоты гептиловый эфир (Heptyl p-hydroxybenzoate)	– » –
E210	Бензойная кислота (Benzoic acid)	– » –
E211	Бензоат натрия (Sodium benzoate)	– » –
E212	Бензоат калия (Potassium benzoate)	– » –

1	2	3
E213	Бензоат кальция (Calcium benzoate)	Консервант
E214	пара-Оксибензойной кислоты этиловый эфир (Ethyl p-hydroxybenzoate)	То же
E215	пара-Оксибензойной кислоты этилового эфира натриевая соль (Sodium ethyl p-hydroxybenzoate)	– » –
E216	пара-Оксибензойной кислоты пропиловый эфир (Propyl p-hydroxybenzoate)	– » –
E217	пара-Оксибензойной кислоты пропилового эфира натриевая соль (Sodium propyl p-hydroxybenzoate)	– » –
E218	пара-Оксибензойной кислоты метиловый эфир (Methyl p-hydroxybenzoate)	– » –
E219	пара-Оксибензойной кислоты метилового эфира натриевая соль (Sodium methyl p-hydroxybenzoate)	– » –
E220	Диоксид серы (Sulphur dioxide)	Консервант, антиокислитель
E221	Сульфит натрия (Sodium sulphite)	То же
E222	Гидросульфит натрия (Sodium hydrogen sulphite)	– » –
E223	Пиросульфит натрия (Sodium metabisulphite)	Консервант, антиокислитель, отбеливающий агент
E224	Пиросульфит калия (Potassium metabisulphite)	Консервант, антиокислитель
E225	Сульфит калия (Potassium sulphite)	То же
E226	Сульфит кальция (Calcium sulphite)	– » –
E227	Гидросульфит кальция (Calcium hydrogen sulphite)	– » –
E228	Гидросульфит (бисульфит) калия (Potassium bisulphite)	– » –
E230	Дифенил (Diphenyl)	Консервант
E231	орто-Фенилфенол (Orto-phenylphenol)	То же
E232	орто-Фенилфенола натриевая соль (Sodium o-phenylphenol)	– » –
E234	Низин (Nisin)	– » –
E235	Пимарицин, натамицин (Pimaricin, natamycin)	– » –
E236	Муравьиная кислота (Formic acid)	– » –
E237	Формиат натрия (Sodium formate)	– » –
E238	Формиат кальция (Calcium formate)	– » –
E239	Гексаметилентетрамин (Hexamethylene tetramine)	– » –
E241	Гваяковая камедь (Gum guaicum)	– » –
E242	Диметилдикарбонат (велькорин) (Dimethyl dicarbonate)	– » –
E249	Нитрит калия (Potassium nitrite)	Консервант, фиксатор окраски
E250	Нитрит натрия (Sodium nitrite)	То же
E251	Нитрат натрия (Sodium nitrate)	– » –
E252	Нитрат калия (Potassium nitrate)	– » –
E260	Уксусная кислота ледяная (Acetic acid glacial)	Консервант, регулятор кислотности

1	2	3
E261	Ацетаты калия (Potassium acetates): (i) Ацетат калия (Potassium acetate); (ii) Диацетат калия (Potassium diacetate)	Консервант, регулятор кислотности
E262	Ацетаты натрия (Sodium acetates): (i) Ацетат натрия (Sodium acetate); (ii) Диацетат натрия (Sodium diacetate)	– » –
E263	Ацетат кальция (Calcium acetates)	Консервант, стабилизатор, регулятор кислотности
E264	Ацетат аммония (Ammonium acetate)	Регулятор кислотности
E265	Дегидрацетовая кислота (Dehydroacetic acid)	Консервант
E266	Дегидрацетат натрия (Sodium dehydroacetate)	То же
E270	Молочная кислота, L-, D- и DL- (Lactic acid, L-, D- and DL-)	Регулятор кислотности
E280	Пропионовая кислота (Propionic acid)	Консервант
E281	Пропионат натрия (Sodium propionate)	То же
E282	Пропионат кальция (Calcium propionate)	– » –
E283	Пропионат калия (Potassium propionate)	– » –
E290	Диоксид углерода (Carbon dioxide)	Газ для насыщения напитков
E296	Яблочная кислота (Malic acid, DL-)	Регулятор кислотности
E297	Фумаровая кислота (Fumaric acid)	То же
E300	Аскорбиновая кислота, L- (Ascorbic acid, L-)	Антиокислитель
E301	Аскорбат натрия (Sodium ascorbate)	То же
E302	Аскорбат кальция (Calcium ascorbate)	– » –
E303	Аскорбат калия (Potassium ascorbate)	– » –
E304	Аскорбилпальмитат (Ascorbyl palmitate)	– » –
E305	Аскорбилстеарат (Ascorbyl stearate)	– » –
E306	Токоферолы, концентрат смеси (Mixed tocopherols concentrate)	– » –
E307	альфа-Токоферол (Alpha-tocopherol)	– » –
E308	гамма-Токоферол синтетический (Synthetic gamma-tocopherol)	– » –
E309	дельта-Токоферол синтетический (Synthetic delta-tocopherol)	– » –
E310	Пропилгаллат (Propyl gallate)	– » –
E311	Октилгаллат (Octyl gallate)	– » –
E312	Додецилгаллат (Dodecyl gallate)	– » –
E314	Гваяковая смола (Guaiac resin)	– » –
E315	Изоаскорбиновая (эриторбовая) кислота (Isoascorbic acid, Erythorbic acid)	– » –
E316	Изоаскорбат натрия (Sodium isoascorbate)	– » –
E317	Изоаскорбат калия (Potassium isoascorbate)	– » –
E318	Изоаскорбат кальция (Calcium isoascorbate)	– » –
E319	трет-Бутилгидрохинон (Tertiary butylhydroquinone)	– » –
E320	Бутилгидроксианизол (Butylated hydroxyanisole)	– » –
E321	Бутилгидрокситолуол («Ионол») (Butylated hydroxytoluene)	– » –
E322	Лецитины, фосфатиды (Lecithins)	Антиокислитель, эмульгатор
E323	Аноксомер (Apoxomer)	Антиокислитель

1	2	3
E325	Лактат натрия (Sodium lactate)	Синергист антиокислителя, влагоудерживающий агент, наполнитель
E326	Лактат калия (Potassium lactate)	Синергист антиокислителя, регулятор кислотности
E327	Лактат кальция (Calcium lactate)	Регулятор кислотности, улучшитель муки и хлеба
E328	Лактат аммония (Ammonium lactate)	То же
E329	Лактат магния, DL- (Magnesium lactate, DL-)	– » –
E330	Лимонная кислота (Citric acid)	Регулятор кислотности, антиокислитель, комплексообразователь
E331	Цитраты натрия (Sodium citrates): (i) Цитрат натрия 1-замещенный (Sodium dihydrogen citrate); (ii) Цитрат натрия 2-замещенный (Disodium monohydrogen citrate); (iii) Цитрат натрия 3-замещенный (Trisodium citrate)	Регулятор кислотности, эмульгатор, стабилизатор, комплексообразователь
E332	Цитраты калия (Potassium citrates): (i) Цитрат калия 2-замещенный (Potassium dihydrogen citrate); (ii) Цитрат калия 3-замещенный (Tripotassium citrate)	Регулятор кислотности, стабилизатор, комплексообразователь
E333	Цитраты кальция (Calcium citrates)	Регулятор кислотности, стабилизатор консистенции, комплексообразователь
E334	Винная кислота, L(+)- (Tartaric acid, L(+)-)	Регулятор кислотности, синергист антиокислителей, комплексообразователь
E335	Тартраты натрия (Sodium tartrates): (i) Тартрат натрия 1-замещенный (Monosodium tartrate); (ii) Тартрат натрия 2-замещенный (Disodium tartrate)	Стабилизатор, комплексообразователь
E336	Тартраты калия (Potassium tartrates): (i) Тартрат калия 1-замещенный (Monopotassium tartrate); (ii) Тартрат калия 2-замещенный (Dipotassium tartrate)	То же
E337	Тартрат калия-натрия (Potassium sodium tartrate)	– » –
E338	орто-Фосфорная кислота (Orthophosphoric acid)	Регулятор кислотности, синергист антиокислителей
E339	Фосфаты натрия (Sodium phosphates): (i) орто-Фосфат натрия 1-замещенный (Monosodium orthophosphate); (ii) орто-Фосфат натрия 2-замещенный (Disodium orthophosphate); (iii) орто-Фосфат натрия 3-замещенный (Trisodium orthophosphate)	Регулятор кислотности, эмульгатор, текстуратор, влагоудерживающий агент, стабилизатор, комплексообразователь



1	2	3
E340	Фосфаты калия (Potassium phosphates): (i) орто-Фосфат калия 1-замещенный (Monopotassium orthophosphate); (ii) орто-Фосфат калия 2-замещенный (Dipotassium orthophosphate); (iii) орто-Фосфат калия 3-замещенный (Tripotassium orthophosphate)	Регулятор кислотности, эмульгатор, влагоудерживающий агент, стабилизатор, комплексообразователь
E341	Фосфаты кальция (Calcium phosphates): (i) орто-Фосфат кальция 1-замещенный (Monocalcium orthophosphate); (ii) орто-Фосфат кальция 2-замещенный (Dicalcium orthophosphate); (iii) орто-Фосфат кальция 3-замещенный (Tricalcium orthophosphate)	Регулятор кислотности, улучшитель муки и хлеба, стабилизатор, отвердитель, текстуратор, разрыхлитель, добавка, препятствующая слеживанию и комкованию, влагоудерживающий агент
E342	Фосфаты аммония (Ammonium phosphates): (i) орто-Фосфат аммония 1-замещенный (Monoammonium orthophosphate); (ii) орто-Фосфат аммония 2-замещенный (Diammonium orthophosphate)	Регулятор кислотности, улучшитель муки и хлеба
E343	Фосфаты магния (Magnesium phosphates): (i) орто-Фосфат магния 1-замещенный (Monomagnesium orthophosphate); (ii) орто-Фосфат магния 2-замещенный (Dimagnesium orthophosphate); (iii) орто-Фосфат магния 3-замещенный (Trimagnesium orthophosphate)	Регулятор кислотности, добавка, препятствующая слеживанию и комкованию
E345	Цитрат магния (Magnesium citrate)	Регулятор кислотности
E349	Малат аммония (Ammonium malate)	То же
E350	Малаты натрия (Sodium malates): (i) Малат натрия 1-замещенный (Sodium hydrogen malate); (ii) Малат натрия (Sodium malate)	Регулятор кислотности, влагоудерживающий агент
E351	Малаты калия (Potassium malates): (i) Малат калия 1-замещенный (Potassium hydrogen malate); (ii) Малат калия (Potassium malate)	Регулятор кислотности
E352	Малаты кальция (Calcium malates) (i) Малат кальция 1-замещенный (Calcium hydrogen malate); (ii) Малат кальция (Calcium malate)	То же
E353	мета-Винная кислота (Metatartaric acid)	– » –
E354	Тартрат кальция (Calcium tartrate)	– » –
E355	Адипиновая кислота (Adipic acid)	– » –
E356	Адипинаты натрия (Sodium adipates)	– » –
E357	Адипинаты калия (Potassium adipates)	– » –
E359	Адипинаты аммония (Ammonium adipates)	– » –
E363	Янтарная кислота (Succinic acid)	– » –
E365	Фумараты натрия (Sodium fumarates)	– » –
E366	Фумараты калия (Potassium fumarates)	– » –
E367	Фумараты кальция (Calcium fumarates)	– » –
E368	Фумараты аммония (Ammonium fumarate)	– » –
E375	Никотиновая кислота (Nicotinic acid)	Стабилизатор цвета

1	2	3
E380	Цитраты аммония (Ammonium citrates)	Регулятор кислотности
E381	Цитраты аммония железа (Ferric ammonium citrate)	То же
E383	Глицерофосфат кальция (Calcium glycerophosphate)	Загуститель, стабилизатор
E384	Изопропилцитратная смесь (Isopropyl citrates)	Добавка, препятствующая слеживанию и комкованию
E385	Этилендиаминтетраацетат кальция-натрия (Calcium disodium ethylene diamine-tetra-acetate)	Антиокислитель, консервант, комплексообразователь
E386	Этилендиаминтетраацетат динатрий (Disodium ethylene-diamine-tetra-acetate)	Синергист антиокислителя, консервант, комплексообразователь
E387	Оксистеарин (Oxystearin)	Антиокислитель, комплексообразователь
E391	Фитиновая кислота (Phytic acid)	Антиокислитель
E400	Альгиновая кислота (Alginic acid)	Загуститель, стабилизатор
E401	Альгинат натрия (Sodium alginate)	То же
E402	Альгинат калия (Potassium alginate)	– » –
E403	Альгинат аммония (Ammonium alginate)	– » –
E404	Альгинат кальция (Calcium alginate)	Загуститель, стабилизатор, пеногаситель
E405	Пропиленгликольальгинат (Propylene glycol alginate)	Загуститель, эмульгатор
E406	Агар (Agar)	Загуститель, желирующий агент, стабилизатор
E407	Каррагинан и его натриевая, калиевая, аммонийная соли, включая фуццеллеран (Carrageenan and its Na, K, NH <sub>4</sub> Salts (includes furcellaran))	То же
E407a	Каррагинан из водорослей Euchema (Carrageenan reprocessed Euchema seaweed)	– » –
E409	Арабиногалактан (Arabinogalactan)	– » –
E410	Камедь рожкового дерева (Carob bean gum)	Загуститель, стабилизатор
E411	Овсяная камедь (Oat gum)	То же
E412	Гуаровая камедь (Guar gum)	– » –
E413	Трагаканты камедь (Tragacanth gum)	Загуститель, стабилизатор, эмульгатор
E414	Гуммиарабик (gum arabic (acacia gum))	Загуститель, стабилизатор
E415	Ксантановая камедь (Xantan gum)	То же
E416	Карайи камедь (Karaya gum)	– » –
E417	Тары камедь (Tara gum)	– » –
E418	Геллановая камедь (Gellan gum)	Загуститель, стабилизатор, желирующий агент
E419	Гхатти камедь (Gum ghatti)	То же
E420	Сорбит и сорбитовый сироп (Sorbitol and sorbitol syrup)	Подсластитель, влагоудерживающий агент, комплексообразователь, текстуратор, эмульгатор

1	2	3
E421	Маннит (Mannitol)	Подсластитель, добавка, препятствующая слеживанию и комкованию
E422	Глицерин (Glycerol)	Влагоудерживающий агент, загуститель
E425	Конжак (конжаковая мука) (Konjac (konjac flour)); (i) Конжаковая камедь (Konjac gum); (ii) Конжаковый глюкоманнан (Konjac glucomannane)	Загуститель
E430	Полиоксиэтилен (8) стеарат (Polyoxyethylene (8) stearate)	Эмульгатор
E431	Полиоксиэтилен (40) стеарат (Polyoxyethylene (40) stearate)	То же
E432	Полиоксиэтилен (20) сорбитан монолаурат (Твин 20) (Polyoxyethylene (20) sorbitan monolaurate)	– » –
E433	Полиоксиэтилен (20) сорбитан моноолеат (Твин 80) (Polyoxyethylene (20) sorbitan monooleate)	– » –
E434	Полиоксиэтилен (20) сорбитан монопальмитат (Твин 40) (Polyoxyethylene (20) sorbitan monopalmitate)	– » –
E435	Полиоксиэтилен (20) сорбитан моностеарат (Твин 60) (Polyoxyethylene (20) sorbitan monostearate)	– » –
E436	Полиоксиэтилен (20) сорбитантристеарат (Polyoxyethylene (20) sorbitan tristearate)	– » –
E440	Пектины (Pectins)	Загуститель, стабилизатор, желеобразующий агент
E442	Аммонийные соли фосфатидиловой кислоты (Ammonium salts of phosphatidic acid)	Эмульгатор
E444	Сахарозы ацетат изобутират (Sucrose acetate isobutirat)	Эмульгатор, стабилизатор
E445	Эфиры глицерина и смоляных кислот (Glycerol esters of wood resin)	То же
E446	Сукцистеарин (Succistearin)	Эмульгатор
E450	Пирофосфаты (Diphosphates): (i) Дигидропирофосфат натрия (Disodium diphosphate); (ii) Моногидропирофосфат натрия (Trisodium diphosphate); (iii) Пирофосфат натрия (Tetrasodium diphosphate); (iv) Дигидропирофосфат калия (Dipotassium diphosphate); (v) Пирофосфат калия (Tetrapotassium diphosphate); (vi) Пирофосфат кальция (Dicalcium diphosphate); (vii) Дигидропирофосфат кальция (Calcium dihydrogen diphosphate); (viii) Пирофосфат магния (Dimagnesium diphosphate)	Эмульгатор, стабилизатор, регулятор кислотности, разрыхлитель, комплексообразователь, влагоудерживающий агент
E451	Трифосфаты (Triphosphates): (i) Трифосфат натрия (5-замещенный) (Pentasodium triphosphate); (ii) Трифосфат калия (5-замещенный) (Pentapotassium triphosphate)	Комплексообразователь, регулятор кислотности, текстуратор

1	2	3
E452	Полифосфаты (Polyphosphates): (i) Полифосфат натрия (Sodium polyphosphate); (ii) Полифосфат калия (Potassium polyphosphate); (iii) Полифосфат натрия-кальция (Sodium calcium polyphosphate); (iv) Полифосфаты кальция (Calcium polyphosphates); (v) Полифосфаты аммония (Ammonium polyphosphates)	Эмульгатор, стабилизатор, комплексообразователь, текстуратор, влагоудерживающий агент
E459	бета-Циклодекстрин (Beta-cyclodextrin)	Стабилизатор, связующее вещество
E460	Целлюлоза (Cellulose): (i) Целлюлоза микрокристаллическая (Microcrystalline cellulose); (ii) Целлюлоза в порошке (Powdered cellulose)	Эмульгатор, добавка, препятствующая слеживанию и комкованию, текстуратор
E461	Метилцеллюлоза (Methyl cellulose)	Загуститель, эмульгатор, стабилизатор
E462	Этилцеллюлоза (Ethyl cellulose)	Наполнитель, связующий агент
E463	Гидроксипропилцеллюлоза (Hydroxypropyl cellulose)	Загуститель, эмульгатор, стабилизатор
E464	Гидроксипропилметилцеллюлоза (Hydroxypropyl methyl cellulose)	То же
E465	Метилэтилцеллюлоза (Methyl ethyl cellulose)	Загуститель, эмульгатор, стабилизатор, пенообразователь
E466	Карбоксиметилцеллюлоза натриевая соль (Sodium carboxymethyl cellulose)	Загуститель, стабилизатор
E467	Этилгидроксизетилцеллюлоза (Ethyl hydroxyethyl cellulose)	Эмульгатор, загуститель, стабилизатор
E468	Кроскарамеллоза (Croscarmellose)	Стабилизатор, связующее вещество
E469	Карбоксиметилцеллюлоза ферментативно гидролизованная	Загуститель, стабилизатор
E470	Жирные кислоты, соли алюминия, кальция, натрия, магния, калия и аммония (Salts of fatty acids (with base Al, Ca, Na, Mg, K and NH <sub>4</sub> ))	Эмульгатор, стабилизатор, добавка, препятствующая слеживанию и комкованию
E471	Моно- и диглицериды жирных кислот (Mono- and diglycerides of fatty acids)	Эмульгатор, стабилизатор
E472a	Глицерина и уксусной и жирных кислот эфиры (Acetic and fatty acid esters of glycerol)	Эмульгатор, стабилизатор, комплексообразователь
E472b	Глицерина и молочной и жирных кислот эфиры (Lactic and fatty acid esters of glycerol)	То же
E472c	Глицерина и лимонной и жирных кислот эфиры (Citric and fatty acid esters of glycerol)	– » –
E472d	Моно- и диглицериды жирных кислот и винной кислоты, эфиры (Tartaric acid esters of mono- and diglycerides of fatty acids)	– » –
E472e	Глицерина и диацетилвинной и жирных кислот эфиры (Diacetyltartaric and fatty acid esters of glycerol)	Эмульгатор, стабилизатор, комплексообразователь

1	2	3
E472f	Глицерина и винной, уксусной и жирных кислот смешанные эфиры (Mixed tartaric, acetic and fatty acid esters of glycerol)	Эмульгатор, стабилизатор, комплексообразователь
E472g	Моноглицеридов и янтарной кислоты эфиры (Succinylated monoglycerides)	То же
E473	Сахарозы и жирных кислот эфиры (Sucrose esters of fatty acids)	Эмульгатор
E474	Сахароглицериды (Sucroglycerides)	То же
E475	Полиглицерина и жирных кислот эфиры (Polyglycerol esters of fatty acids)	– » –
E476	Полиглицерина и взаймоэтерифицированных рициноловых кислот эфиры (Polyglycerol esters of interesterified ricinoleic acid)	– » –
E477	Пропиленгликоля и жирных кислот эфиры (Propylene glycol esters of fatty acids)	– » –
E478	Лактилированных жирных кислот глицерина и пропиленгликоля эфиры (Lactylated fatty acid esters of glycerol and propylene glycol)	– » –
E479	Термически окисленное соевое масло с моно- и диглицеридами жирных кислот (Thermally oxidized soya bean oil with mono- and diglycerides of fatty acids)	– » –
E480	Диоктилсульфосукцинат натрия (Dioctyl sodium sulphosuccinate)	Эмульгатор, увлажняющий агент
E481	Лактилаты натрия (Sodium lactylates): (i) Стеароиллактат натрия (Sodium stearyl lactylate); (ii) Олеиллактат натрия (Sodium oleyl lactylate)	Эмульгатор, стабилизатор
E482	Лактилаты кальция (Calcium lactylates)	То же
E483	Стеарилтартрат (Stearyl tartrate)	Улучшитель для муки и хлеба
E484	Стеарилцитрат (Stearyl citrate)	Эмульгатор, комплексообразователь
E491	Сорбитан моностеарат (СПЭН 60) (Sorbitan monostearate)	Эмульгатор
E492	Сорбитан тристеарат (Sorbitan tristearate)	То же
E493	Сорбитан монолаурат (СПЭН 20) (Sorbitan monolaurate)	– » –
E494	Сорбитан моноолеат (СПЭН 80) (Sorbitan monooleate)	– » –
E495	Сорбитан монопальмитат (СПЭН 40) (Sorbitan monopalmitate)	– » –
E496	Сорбитан триолеат (СПЭН 85) (Sorbitan trioleat)	Стабилизатор, эмульгатор
E500	Карбонаты натрия (Sodium carbonates): (i) Карбонат натрия (Sodium carbonate); (ii) Гидрокарбонат натрия (Sodium hydrogen carbonate); (iii) Смесь карбоната и гидрокарбоната натрия (Sodium sesquicarbonate)	Регулятор кислотности, разрыхлитель, добавка, препятствующая слеживанию и комкованию
E501	Карбонаты калия (Potassium carbonates): (i) Карбонат калия (Potassium carbonate); (ii) Гидрокарбонат калия (Potassium hydrogen carbonate)	Регулятор кислотности, стабилизатор

1	2	3
E503	Карбонаты аммония (Ammonium carbonates): (i) Карбонат аммония (Ammonium carbonate); (ii) Гидрокарбонат аммония (Ammonium hydrogen carbonate)	Регулятор кислотности, разрыхлитель
E504	Карбонаты магния (Magnesium carbonates): (i) Карбонат магния (Magnesium carbonate); (ii) Гидрокарбонат магния (Magnesium hydrogen carbonate)	Регулятор кислотности, добавка, препятствующая слеживанию и комкованию, стабилизатор цвета
E505	Карбонат железа (Ferrous carbonate)	Регулятор кислотности
E507	Соляная кислота (Hydrochloric acid)	То же
E508	Хлорид калия (Potassium chloride)	Желирующий агент
E509	Хлорид кальция (Calcium chloride)	Отвердитель
E510	Хлорид аммония (Ammonium chloride)	Улучшитель муки и хлеба
E511	Хлорид магния (Magnesium chloride)	Отвердитель
E513	Серная кислота (Sulphuric acid)	Регулятор кислотности
E514	Сульфаты натрия (Sodium sulphates)	То же
E515	Сульфаты калия (Potassium sulphates)	– » –
E516	Сульфаты кальция (Calcium sulphates)	Улучшитель муки и хлеба, комплексобразователь, отвердитель
E517	Сульфаты аммония (Ammonium sulphates)	Улучшитель муки и хлеба, стабилизатор
E518	Сульфаты магния (Magnesium sulphates)	Отвердитель
E519	Сульфат меди (Cupric sulphate)	Фиксатор цвета, консервант
E520	Сульфат алюминия (Aluminium sulphate)	Отвердитель
E521	Сульфат алюминия-натрия, квасцы алюмонатриевые (Aluminium sodium sulphate)	То же
E522	Сульфат алюминия-калия, квасцы алюмокалиевые (Aluminium potassium sulphate)	Регулятор кислотности, стабилизатор
E523	Сульфат алюминия-аммония, квасцы алюмоаммиачные (Aluminium ammonium sulphate)	Стабилизатор, Отвердитель
E524	Гидроксид натрия (Sodium hydroxide)	Регулятор кислотности
E525	Гидроксид калия (Potassium hydroxide)	То же
E526	Гидроксид кальция (Calcium hydroxide)	Регулятор кислотности, отвердитель
E527	Гидроксид аммония (Ammonium hydroxide)	Регулятор кислотности
E528	Гидроксид магния (Magnesium hydroxide)	Регулятор кислотности, стабилизатор цвета
E529	Оксид кальция (Calcium oxide)	Регулятор кислотности, улучшитель муки и хлеба
E530	Оксид магния (Magnesium oxide)	Добавка, препятствующая слеживанию и комкованию
E535	Ферроцианид натрия (Sodium ferrocyanide)	То же
E536	Ферроцианид калия (Potassium ferrocyanide)	– » –
E538	Ферроцианид кальция (Calcium ferrocyanide)	– » –
E539	Тиосульфат натрия (Sodium thiosulphate)	Антиокислитель, комплексобразователь

1	2	3
E541	Алюмофосфат натрия (Sodium aluminium phosphate): (i) Кислотный (Acidic); (ii) Основной (Basic)	Регулятор кислотности, эмульгатор
E542	Фосфат костный (фосфат кальция) (Bone phosphate (essentiale Calcium phosphate, tribasic))	Эмульгатор, добавка, препятствующая слеживанию и комкованию, влагоудерживающий агент
E550	Силикаты натрия (Sodium silicates): (i) Силикат натрия (Sodium silicate); (ii) мета-Силикат натрия (Sodium metasilicate)	Добавка, препятствующая слеживанию и комкованию
E551	Диоксид кремния аморфный (Silicon dioxide amorphous)	Добавка, препятствующая слеживанию и комкованию
E552	Силикат кальция (Calcium silicate)	То же
E553	Силикаты магния (Magnesium silicates): (i) Силикат магния (Magnesium silicate); (ii) Трисиликат магния (Magnesium trisilicate); (iii) Тальк (Talc)	Добавка, препятствующая слеживанию и комкованию, порошок-носитель
E554	Алюмосиликат натрия (Sodium aluminosilicate)	Добавка, препятствующая слеживанию и комкованию
E555	Алюмосиликат калия (Potassium aluminium silicate)	То же
E556	Алюмосиликат кальция (Calcium aluminium silicate)	– » –
E558	Бентонит (Bentonite)	– » –
E559	Алюмосиликат (Aluminium silicate)	– » –
E560	Силикат калия (Potassium silicate)	– » –
E570	Жирные кислоты (Fatty acids)	Стабилизатор пены, глазирователь, пеногаситель
E574	Глюконовая кислота (D-) (Gluconic acid (D-))	Регулятор кислотности, разрыхлитель
E575	Глюконо-дельта-лактон (Glucono delta-lactone)	То же
E576	Глюконат натрия (Sodium gluconate)	Комплексообразователь
E577	Глюконат калия (Potassium gluconate)	То же
E578	Глюконат кальция (Calcium gluconate)	Регулятор кислотности, отвердитель
E579	Глюконат железа (Ferrous gluconate)	Стабилизатор окраски
E580	Глюконат магния (Magnesium gluconate)	Регулятор кислотности, отвердитель
E585	Лактат железа (Ferrous lactate)	Стабилизатор окраски
E620	Глутаминовая кислота, L(+)- (Glutamic acid, L(+)-)	Усилитель вкуса и аромата
E621	Глутамат натрия 1-замещенный (Monosodium glutamate)	То же
E622	Глутамат калия 1-замещенный (Monopotassium glutamate)	– » –
E623	Глутамат кальция (Calcium glutamate)	– » –
E624	Глутамат аммония 1-замещенный (Мооаммоний glutamate)	– » –
E625	Глутамат магния (Magnesium glutamate)	– » –
E626	Гуаниловая кислота (Guanylic acid)	– » –
E627	5'-Гуанилат натрия 2-замещенный (Disodium 5'-guanylate)	– » –



1	2	3
E628	5'-Гуанилат калия 2-замещенный (Dipotassium 5'-guanylate)	Усилитель вкуса и аромата
E629	5'-Гуанилат кальция (Calcium 5'-guanylate)	То же
E630	Инозиновая кислота (Inosinic acid)	– » –
E631	5'-Инозинат натрия 2-замещенный (Disodium 5'-inosinate)	– » –
E632	Инозинат калия (Potassium inosinate)	– » –
E633	5'-Инозинат кальция (Calcium 5'-inosinate)	– » –
E634	5'-Рибонуклеотиды кальция (Calcium 5'-ribonucleotides)	– » –
E635	5'-Рибонуклеотиды натрия 2-замещенные (Disodium 5'-ribonucleotides)	– » –
E636	Мальтол (Maltol)	– » –
E637	Этилмальтол (Ethyl maltol)	– » –
E640	Глицин (Glycine)	Модификатор вкуса и аромата
E641	L-Лейцин (L-Leucine)	То же
E642	Лизин гидрохлорид (Lysin hydrochlorid)	Усилитель вкуса и аромата
E900	Полидиметилсилоксан (Polydimethylsiloxane)	Пеногаситель, эмульгатор, добавка, препятствующая слеживанию и комкованию
E901	Воск пчелиный, белый и желтый (Beeswax, white and yellow)	Глазирователь, разделитель
E902	Воск свечной (Candelilla wax)	Глазирователь
E903	Воск карнаубский (Carnauba wax)	То же
E904	Шеллак (Shellac)	– » –
E905a	Вазелиновое масло «пищевое» (Mineral oil, food grade)	Глазирователь, разделитель, герметик
E905b	Вазелин (Petrolatum (petroleum jelly))	То же
E905c	Парафин (Petroleum wax): (i) Микрористаллический воск (Microcrystalline wax) (ii) Парафиновый воск (Paraffin wax)	Глазирователь, разделяющий агент, герметик Глазирователь
E906	Бензойная смола (Benzoin gum)	Глазирователь
E908	Воск рисовых отрубей (Rice bran wax)	То же
E909	Спермацетовый воск (Spermaceti wax)	– » –
E910	Восковые эфиры (Wax esters)	– » –
E911	Жирных кислот метиловые эфиры (Methyl esters of fatty acids)	– » –
E913	Ланолин (Lanolin)	Глазирователь
E920	Цистеин, L-, и его гидрохлориды — натриевая и калиевая соли (Cysteine, L-, and its hydrochlorides — sodium and potassium salts)	Улучшитель муки и хлеба
E921	Цистин, L-, и его гидрохлориды — натриевая и калиевая соли (Cystine, L-, and its hydrochlorides — sodium and potassium salts)	То же
E927a	Азодикарбонамид (Azodicarbonamide)	– » –
E927b	Карбамид (мочевина) (Carbamide (urea))	Текстуратор
E928	Перекись бензоила (Benzoyl peroxide)	Улучшитель муки и хлеба, консервант

1	2	3
E930	Перекись кальция (Calcium peroxide)	Улучшитель муки и хлеба
E938	Аргон (Argon)	Пропеллент, упаковочный газ
E939	Гелий (Gellium)	То же
E940	Дихлордифторметан (хладон-12) (Dichlorodifluoromethane)	Пропеллент, хладагент
E941	Азот (Nitrogen)	газовая среда для упаковки и хранения, хладагент
E942	Закись азота (Nitrous oxide)	Пропеллент, упаковочный газ
E943a	Бутан (Butane)	Пропеллент
E943b	Изобутан (Isobutane)	То же
E944	Пропан (Propane)	– » –
E945	Хлорпентафторэтан (Chloropentafluoroethane)	– » –
E946	Октафторциклобутан (Octafluorocyclobutane)	– » –
E948	Кислород (Oxygen)	Пропеллент, упаковочный газ
E950	Ацесульфам калия (Acesulfame potassium)	Подсластитель
E951	Аспартам (Aspartame)	Подсластитель, усилитель вкуса и аромата
E952	Цикламовая кислота и ее натриевая, калиевая и кальциевая соли (Cyclamic acid and Na, K, Ca salt)	Подсластитель
E953	Изомальт, изомальтит (Isomalt, isomaltitol)	Подсластитель, добавка, препятствующая слеживанию и комкованию, наполнитель, глазирующий агент
E954	Сахарин (натриевая, калиевая, кальциевая соли) (Saccharin and Na, K, Ca salts)	Подсластитель
E955	Сукралоза (трихлоргалактосахароза) (Sucralose (trichlorogalacto-sucrose))	То же
E957	Тауматин (Thaumatococin)	Подсластитель, усилитель вкуса и аромата
E958	Глицирризин (Glycyrrhizin)	То же
E959	Неогисперидин дигидрохалкон (Neohesperidine dihydrochalcone)	Подсластитель
E960	Стевиозид (Stevioside)	Подсластитель
E962	Твинсвит (Twinsweet)	То же
E965	Мальтит и мальтитный сироп (Maltitol and maltitol syrup)	Подсластитель, стабилизатор, эмульгатор
E966	Лактит (Lactitol)	Подсластитель, текстуратор
E967	Ксилит (Xylitol)	Подсластитель, влагоудерживающий агент, стабилизатор, эмульгатор
E999	Квиллайи экстракт (Quillaia extracts)	Пенообразователь
E1000	Холевая кислота (Cholic acid)	Эмульгатор
E1001	Холин, соли и эфиры (Choline salts and esters)	То же

1	2	3
E1100	Амилазы (Amylases)	Улучшитель муки и хлеба
E1101	Протеазы (Proteases):	Улучшитель муки и хлеба
	(i) Протеаза (Protease);	стабилизатор, ускоритель
	(ii) Папаин (Papain);	созревания мяса и рыбы,
	(iii) Бромелайн (Bromelain);	усилитель вкуса и аромата
	(iv) Фицин (Ficin)	
E1102	Глюкозооксидаза (Glucose oxidase)	Антиокислитель
E1103	Инвертазы (Invertases)	Стабилизатор
E1104	Липазы (Lipases)	Усилитель вкуса и аромата
E1105	Лизоцим (Lysozyme)	Консервант
E1200	Полидекстрозы А и N (Polydextroses A and N)	Наполнитель, стабилизатор, загуститель, влагоудерживающий агент, текстуратор
E1201	Поливинилпирролидон (Polyvinylpyrrolidone)	Загуститель, стабилизатор, осветлитель, диспергирующий агент
E1202	Поливинилполипирролидон (Polyvinylpolypyrrolidone)	Стабилизатор цвета, коллоидальный стабилизатор
E1400	Декстрины, крахмал, обработанный термически, белый и желтый (Dextrins, roasted starch white and yellow)	Стабилизатор, загуститель, связующее
E1401	Крахмал, обработанный кислотой (Acid-treated starch)	То же
E1402	Крахмал, обработанный щелочью (Alkaline treated starch)	– » –
E1403	Крахмал отбеленный (Bleached starch)	– » –
E1404	Крахмал окисленный (Oxidized starch)	Эмульгатор, загуститель, связующее
E1405	Крахмал, обработанный ферментными препаратами (Starches enzyme-treated)	Загуститель
E1410	Монокрахмалфосфат (Monostarch phosphate)	Стабилизатор, загуститель, связующее
E1411	Дикрахмалглицерин «сшитый» (Distarch glycerol)	То же
E1412	Дикрахмалфосфат, этерифицированный тринатрийметафосфатом; этерифицированный хлорокисью фосфора (Distarch phosphate esterified with sodium trimetaphosphate; esterified with phosphorus oxychloride)	– » –
E1413	Фосфатированный дикрахмалфосфат «сшитый» (Phosphated distarch phosphate)	– » –
E1414	Дикрахмалфосфат ацетилованный «сшитый» (Acetylated distarch phosphate)	Эмульгатор, загуститель
E1420	Крахмал ацетатный, этерифицированный уксусным ангидридом (Starch acetate esterified with acetic anhydride)	То же
E1421	Крахмал ацетатный, этерифицированный винилацетатом (Starch acetate esterified with vinyl acetate)	– » –
E1422	Дикрахмаладипат ацетилованный (Acetylated distarch adipate)	Стабилизатор, загуститель, связующее
E1423	Дикрахмалглицерин ацетилованный (Acetylated distarch glycerol)	То же
E1440	Крахмал оксипропилированный (Hydroxypropyl starch)	Эмульгатор, загуститель, связующее

1	2	3
E1442	Дикрахмалфосфат оксипропилированный «сшитый» (Hydroxypropyl distarch phosphate)	Стабилизатор, загуститель
E1443	Дикрахмалглицерин оксипропилированный (Hydroxypropyl distarch glycerol)	То же
E1450	Крахмала и натриевой соли октениллантарной кислоты эфир (Starch sodium octenyl succinate)	Стабилизатор, загуститель, связующее, эмульгатор
E1451	Крахмал ацетилованный окисленный (Acetilated oxydised starch)	Эмульгатор, загуститель
E1503	Касторовое масло (Castor oil)	Разделяющий агент
E1505	Триэтилцитрат (Triethyl citrate)	Пенообразователь
E1518	Триацетин (Triacetin)	Влагоудерживающий агент
E1520	Пропиленгликоль (Propylene glycol)	Влагоудерживающий, смягчающий и диспергирующий агент
E1521	Полиэтиленгликоль (Polyethylene glycol)	Пеногаситель
–	Аллилгорчичное масло	Консервант
–	N-Лауроилглутаминовая кислота	Консервант, улучшитель муки и хлеба
–	N-Лауроиласпарагиновая кислота	То же
–	N-Лауроилглицин	– » –
–	Ванилин	Вкусоароматическое вещество
–	Дигидрокверцетин	Антиокислитель
–	Имбрицин	Консервант
–	Кверцетин	Антиокислитель
–	Красный для карамели № 1	Краситель
–	Красный для карамели № 2	То же
–	Красный для карамели № 3	– » –
–	Красный рисовый (Red rice)	– » –
–	Солодкового корня (Glycyrrhiza sp.) экстракт	Стабилизатор, пенообразователь
–	Мыльного корня (Acantophyllum sp.) отвар, р1,05	Стабилизатор
–	Оксиант (оксиэтилсукцинат-21)	Эмульгатор
–	Поливиниловый спирт	Влагоудерживающий агент
–	Перекись водорода	Консервант
–	Полиоксиэтилен	Осветлитель
–	Сантохин	Консервант
–	Стевия (Stevia rebaudiana Bertoni), порошок листьев и сироп из них	Подсластитель
–	Сукцинаты натрия, калия и кальция	Регуляторы кислотности
–	Ультрамарин	Краситель
–	Формиат калия (Potassium formate)	Консервант
–	Хитозан, гидрохлорид хитозония	Наполнитель, загуститель, стабилизатор
–	Хлорид железа	Улучшитель муки и хлеба
–	Эритрит (Erythritol)	Подсластитель
–	Юглон	Консервант

## 2. Пищевые добавки для розничной продажи (к СанПиН 2.3.2.1293-03)

Индекс	Название пищевых добавок
2.1.	Аспартам (E951)
2.2.	Ацесульфам калия (E950)
2.3.	Бензойная кислота (E210) и ее соли: бензоат натрия (E211); бензоат калия (E212); бензоат кальция (E213)
2.4.	Ванилин
2.5.	Гидрокарбонат натрия (E500ii, сода пищевая)
2.6.	Глутаминовая кислота (E620) и ее соли: глутамат натрия (E621); глутамат калия (E622); глутамат кальция (E623)
2.7.	Гуаниловая кислота (E626) и ее соли: гуанилат натрия (E627); гуанилат калия (E628); гуанилат кальция (E629)
2.8.	Диоксид углерода (E290)
2.9.	Изомальтит (E953)
2.10.	Инозиновая кислота (E630) и ее соли: инозинат натрия (E631); инозинат калия (E632); инозинат кальция (E633)
2.11.	Ксилит (E967)
2.12.	Лактит (E966)
2.13.	Лимонная кислота (E330)
2.14.	Мальтит (E965)
2.15.	Маннит (E421)
2.16.	Неогисперидин дигидрохалкон (E959)
2.17.	5'-Рибонуклеотиды кальция (E634) и натрия (E635)
2.18.	Сахарин и его соли натрия, калия, кальция (E950)
2.19.	Сорбиновая кислота (E200) и ее соли: сорбат натрия (E201); сорбат калия (E202); сорбат кальция (E203)
2.20.	Сорбит (E420)
2.21.	Стевия, стевиозид (E960)
2.22.	Тауматин (E957)

Индекс	Название пищевых добавок
2.23.	Уксусная кислота (E260)
2.24.	Цикламвая кислота и ее соли: цикламат натрия, калия, кальция (E952)
2.25.	Красители пищевые, в том числе для пасхальных яиц: Азурбин (E122), Антоцианы (E163), Желтый «солнечный закат» FCF (E110), Желтый хинолиновый (E104), Зеленый S (E142), Индигокармин (E132), Кармин (E120), Каротин и его производные (E160), Понсо 4R (E124), Синий блестящий FCF (E133), Синий патентованный V (E131), Тартразин (E102)
2.26.	Ароматизаторы*

\* Кроме ароматизаторов, содержащих биологически активные вещества (в соответствии с приложением 3, разд. 3.17).

*Примечание.* Для розничной продажи перечисленные добавки по отдельности или в комбинации, включая поваренную соль, сахар, специи, крахмал и др., а также растворители-носители, наполнители-носители должны изготавливаться по нормативной и технической документации, предусматривающей соответствующую фасовку, упаковку, этикетирование и рекомендации по применению.

**Допустимые уровни содержания биологически активных веществ  
в пищевых продуктах при использовании ароматизаторов и экстрактов  
из растительного сырья**

Индекс	Биологически активные вещества	Максимальный уровень в продуктах, мг/кг		Примечания
		Пищевые продукты	Безалкогольные напитки	
1	2	3	4	5
3.17.1.	Агариковая кислота	20	20	100 мг/кг в алкогольных напитках и пищевых продуктах, содержащих грибы
3.17.2.	бета-Азарон	0,1	0,1	1 мг/кг в алкогольных напитках и приправах, используемых для закусок
3.17.3.	Алоин	0,1	0,1	50 мг/кг в алкогольных напитках
3.17.4.	Берберин	0,1	0,1	10 мг/кг в алкогольных напитках
3.17.5.	Гиперицин	0,1	0,1	10 мг/кг в алкогольных напитках; 1 мг/кг в кондитерских изделиях
3.17.6.	Квассин	5	5	10 мг/кг в таблетированных (пастилки) кондитерских изделиях; 50 мг/кг в алкогольных напитках
3.17.7.	Кумарин	2	2	10 мг/кг в алкогольных напитках и в определенных типах карамельных кондитерских изделий; 50 мг/кг в жевательных резинках
3.17.8.	Пулегон	25	100	250 мг/кг в мяте или напитках с ароматическими веществами мяты; 350 мг/кг в кондитерских изделиях с использованием мяты
3.17.9.	Сантонин	0,1	0,1	1 мг/кг в алкогольных напитках с содержанием алкоголя более 25 %
3.17.10.	Сафрол и изосафрол	1	1	2 мг/кг в алкогольных напитках с содержанием алкоголя не более 25 %; 5 мг/кг в алкогольных напитках с содержанием алкоголя более 25 %; 15 мг/кг в пищевых продуктах, содержащих мускатный цвет и мускатный орех



1	2	3	4	5
3.17.11.	Синильная кислота	1	1	50 мг/кг в нуге, марципанах и подобных продуктах; 1 мг/% объема алкоголя в алкогольных напитках; 5 мг/кг в консервированных косточковых фруктах (соках)
3.17.12.	Туйон (альфа и бета)	0,5	0,5	5 мг/кг в алкогольных напитках с содержанием алкоголя не более 25 %; 10 мг/кг в алкогольных напитках с содержанием алкоголя более 25 %; 25 мг/кг в пищевых продуктах, содержащих препараты на основе аптечного шалфея; 35 мг/кг в горечах
3.17.13.	Хинин	0,1	85	300 мг/кг в алкогольных напитках; 40 мг/кг в мармеладнопастильных изделиях и конфетах с желевыми начинками

*Примечание.* Указанные биологически активные вещества, за исключением квассина и хинина, не допускается добавлять в пищевые продукты и напитки; они могут попадать в пищевые продукты только из ароматизаторов и экстрактов, изготовленных из растительного сырья.

**Система сертификации ГОСТ Р.  
Формы основных документов,  
применяемых в Системе\***

*(в ред. постановлений Госстандарта РФ № 6 от 19.01.2000,  
№ 71 от 24.10.2000,  
приказа Ростехрегулирования № 1539 от 24.11.2005)*

## **1. Область применения**

Настоящий документ распространяется на основные формы документов, применяемых при сертификации в Системе сертификации ГОСТ Р.

Настоящий документ устанавливает формы заявок и деклараций о соответствии, а также формы и правила заполнения сертификатов соответствия.

Наряду с указанными документами, в системах (порядках) сертификации однородной продукции (услуг, работ), в Регистре систем качества могут устанавливаться формы других необходимых документов, учитывающие специфику объектов сертификации и особенности их сертификации.

## **2. Нормативные ссылки**

В настоящем документе приведены ссылки на следующие стандарты:

- ГОСТ 9327-60 «Бумага и изделия из бумаги. Потребительские форматы»;
- ГОСТ Р 40.002-96 «Система сертификации ГОСТ Р. Регистр систем качества.

Основные положения».

## **3. Общие положения**

3.1. Заявку на проведение сертификации и заявку-декларацию оформляют на листах формата А4 по ГОСТ 9327-60 машинописным способом. Заявка и заявка-декларация подписываются руководителем организации или индивидуальным предпринимателем и заверяются печатью. Формы заявок на проведение сертификации продукции, услуги (работы), системы качества, производства приведены в приложении А. Формы заявки-декларации при сертификации продукции, услуги (работы) — в приложении Б.

*(п. 3.1 в ред. постановления Госстандарта РФ от 19.01.2000 № 6)*

3.2. Сертификаты соответствия и приложения к ним оформляют на официальных пронумерованных бланках, защищенных от подделок.

Бланки сертификатов являются документами строгой отчетности и выдаются органам по сертификации Госстандартом России в установленном порядке\*.

---

\* Приказом Госстандарта РФ от 05.09.2001 № 290 утвержден Порядок выдачи, получения и использования бланков сертификатов соответствия, бланков лицензий на применение знака соответствия.

Формы сертификатов на продукцию, услугу (работу) (при обязательной и добровольной сертификации), а также правила их заполнения приведены в приложении В.

Сертификаты вида «Одобрение типа транспортного средства» оформляют в соответствии с требованиями документа «Правила по проведению работ в Системе сертификации механических транспортных средств и прицепов».

Формы сертификатов на системы качества и производства, а также правила их заполнения установлены ГОСТ Р 40.002-96.

3.3. Декларацию о соответствии оформляют на листах формата А4 по ГОСТ 9327-60, машинописным способом, заполняют по форме и правилам, приведенным в приложении Г. Декларация о соответствии подписывается руководителем организации-изготовителя (продавца) или индивидуальным предпринимателем и заверяется печатью.

Заявление на проведение регистрации декларации о соответствии продукции подписывается руководителем организации-изготовителя (продавца) и главным бухгалтером или индивидуальным предпринимателем и заверяется печатью. Форма заявления на регистрацию приведена в приложении Д.

*(п. 3.3 введен постановлением Госстандарта РФ № 6 от 19.01.2000)*

**ФОРМЫ ЗАЯВОК НА ПРОВЕДЕНИЕ СЕРТИФИКАЦИИ ПРОДУКЦИИ,  
УСЛУГИ (РАБОТЫ), СИСТЕМЫ КАЧЕСТВА, ПРОИЗВОДСТВА**

**Форма заявки на проведение сертификации продукции**

\_\_\_\_\_

наименование органа по сертификации

\_\_\_\_\_

адрес

**ЗАЯВКА**  
на проведение сертификации продукции  
в Системе сертификации ГОСТ Р

\_\_\_\_\_

наименование организации-изготовителя, продавца (далее — заявитель)

\_\_\_\_\_

код ОКПО или номер регистрационного документа

\_\_\_\_\_

индивидуального предпринимателя

Юридический адрес \_\_\_\_\_

Банковские реквизиты \_\_\_\_\_

Телефон \_\_\_\_\_ Факс \_\_\_\_\_ Телекс \_\_\_\_\_

в лице \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

фамилия, имя, отчество руководителя

просит провести \_\_\_\_\_ сертификацию

\_\_\_\_\_

обязательную (добровольную)

продукции \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

наименование продукции,

\_\_\_\_\_

код ОК 005 (ОКП) и (или) ТН ВЭД СНГ,

\_\_\_\_\_

серийный выпуск, или партия определенного размера,

\_\_\_\_\_

или единица продукции

выпускаемой\* по \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

наименование и обозначение

документации изготовителя (стандарт, ТУ, КД, образец-эталон)

на соответствие требованиям \_\_\_\_\_

наименование и обозначение

\_\_\_\_\_ по схеме \_\_\_\_\_

нормативных документов

номер схемы сертификации

Заявитель обязуется выполнять правила сертификации.

Дополнительные сведения \_\_\_\_\_

Руководитель организации \_\_\_\_\_

подпись

инициалы, фамилия

Главный бухгалтер \_\_\_\_\_

подпись

инициалы, фамилия

М. П.

Дата

\_\_\_\_\_ \* Если заявителем является продавец, то после слова «выпускаемая» записывается: «изготовителем \_\_\_\_\_».

наименование изготовителя

**Форма заявки на проведение сертификации услуги (работы)**

\_\_\_\_\_

наименование органа по сертификации

\_\_\_\_\_

адрес

**ЗАЯВКА**  
на проведение сертификации услуги (работы)  
в Системе сертификации ГОСТ Р

\_\_\_\_\_

наименование организации-исполнителя,

\_\_\_\_\_

индивидуального предпринимателя (далее — заявитель)

\_\_\_\_\_

код ОКПО или номер регистрационного документа

\_\_\_\_\_

индивидуального предпринимателя

Юридический (фактический) адрес \_\_\_\_\_

Телефон \_\_\_\_\_ Факс \_\_\_\_\_ Телекс \_\_\_\_\_

Банковские реквизиты \_\_\_\_\_

в лице \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

фамилия, имя, отчество руководителя

просит провести \_\_\_\_\_ сертификацию

\_\_\_\_\_

обязательную (добровольную)

услуги (работы) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

наименование группы (подгруппы, вида) услуги (работы),

\_\_\_\_\_

код ОК 002 (ОКУН) и др.

оказываемой по \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

наименование и обозначение документации

\_\_\_\_\_

исполнителя (стандарт и др.)

на соответствие требованиям \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

наименование и обозначение

\_\_\_\_\_ по схеме \_\_\_\_\_  
нормативных документов номер схемы сертификации

Заявитель обязуется выполнять правила сертификации.

Дополнительные сведения

Руководитель организации

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Главный бухгалтер

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

М. П.

Дата



**Форма заявки на проведение сертификации системы качества**

наименование органа по сертификации,

адрес

Технический центр Регистра систем качества

адрес

**ЗАЯВКА**

на проведение сертификации системы качества  
в Системе сертификации ГОСТ Р

наименование организации-заявителя,

код ОКПО

Юридический адрес

Телефон \_\_\_\_\_ Факс \_\_\_\_\_ Телекс \_\_\_\_\_

Банковские реквизиты \_\_\_\_\_

в лице \_\_\_\_\_

фамилия, имя, отчество руководителя

просит провести сертификацию системы качества применительно к продукции (услуге) \_\_\_\_\_

наименование продукции (услуги),

код ОК 005 (ОКУН и др.) продукции (услуги)

на соответствие требованиям стандарта \_\_\_\_\_

наименование и обозначение стандарта

Данные о внедрении системы качества \_\_\_\_\_

номер и дата распорядительного документа,

наименование системы сертификации\*,

наименование органа по сертификации систем качества\*,

номер и дата выдачи сертификата\*,

---

обозначение документации изготовителя (исполнителя),

---

по которой выпускается продукция (услуга),

---

(стандарты, ТУ, КД и др.)

Данные о сертификате производства\* \_\_\_\_\_

наименование системы сертификации,

---

наименование органа по сертификации,

---

номер и дата выдачи сертификата

Общие сведения об организации \_\_\_\_\_

общая численность работающих,

---

численность работающих на производстве продукции,

---

на которую распространяется система качества

Заявитель обязуется выполнять правила сертификации.

Дополнительные сведения \_\_\_\_\_

Приложения:

1. Перечень организаций — основных потребителей продукции (услуг).
2. Данные организации — разработчика продукции.

---

наименование организации-разработчика

Руководитель организации \_\_\_\_\_

подпись

инициалы, фамилия

Главный бухгалтер \_\_\_\_\_

подпись

инициалы, фамилия

М.П.

Дата

---

\* Заполняются при наличии ранее выданного сертификата.

**Форма заявки на проведение сертификации производства**

\_\_\_\_\_

наименование органа по сертификации,

\_\_\_\_\_

адрес

Технический центр Регистра систем качества

\_\_\_\_\_

адрес

**ЗАЯВКА**  
на проведение сертификации производства  
в Системе сертификации ГОСТ Р

\_\_\_\_\_

наименование организации-заявителя,

\_\_\_\_\_

код ОКПО

Юридический адрес \_\_\_\_\_

Телефон \_\_\_\_\_ Факс \_\_\_\_\_ Телекс \_\_\_\_\_

Банковские реквизиты \_\_\_\_\_

в лице \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

фамилия, имя, отчество руководителя

просит провести сертификацию производства продукции \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

наименование продукции,

\_\_\_\_\_

код ОК 005 (ОКП),

\_\_\_\_\_

обозначения стандартов и ТУ, по которым выпускается продукция

на соответствие элементам системы качества стандарта ГОСТ Р ИСО 9002 (пп. 4.8–4.16 и п. 4.20.2).

Данные о сертификате соответствия системы качества\* \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

наименование системы сертификации,

\_\_\_\_\_

наименование органа по сертификации систем качества,

номер и дата выдачи сертификата

Данные о сертификате соответствия производства\* \_\_\_\_\_

наименование системы сертификации,

наименование органа по сертификации,

номер и дата выдачи сертификата

Общие сведения об организации \_\_\_\_\_

общая численность работающих,

численность работающих на производстве продукции, на которую

распространяется данная заявка

Заявитель обязуется выполнять правила сертификации.

Дополнительные сведения \_\_\_\_\_

Руководитель организации \_\_\_\_\_

подпись

инициалы, фамилия

Главный бухгалтер \_\_\_\_\_

подпись

инициалы, фамилия

М.П.

Дата

\* Заполняют при наличии ранее выданного сертификата.

**Форма заявки-декларации на продукцию**

**ЗАЯВКА-ДЕКЛАРАЦИЯ**

\_\_\_\_\_   
наименование организации-изготовителя, продавца (далее — заявитель),

\_\_\_\_\_   
код ОКПО или номер регистрационного документа индивидуального предпринимателя

\_\_\_\_\_   
Юридический адрес

\_\_\_\_\_   
Банковские реквизиты

\_\_\_\_\_   
Телефон \_\_\_\_\_ Факс \_\_\_\_\_ Телекс \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_   
в лице \_\_\_\_\_   
фамилия, имя, отчество руководителя организации (продавца)

\_\_\_\_\_   
или индивидуального предпринимателя

**заявляет, что продукция** \_\_\_\_\_   
наименование продукции,

\_\_\_\_\_   
тип, марка, код ОК 005 (ОКП) и (или) ТН ВЭД СНГ

**выпускаемая\*** по \_\_\_\_\_   
наименование и обозначение

\_\_\_\_\_   
документации изготовителя (стандарт, ТУ, КД, образец-эталон),

\_\_\_\_\_   
серийный выпуск, или партия определенного размера, или единица продукции

**соответствует требованиям** \_\_\_\_\_   
наименование и обозначение

\_\_\_\_\_   
нормативного документа, номера пунктов\*\*

**просит выдать сертификат соответствия согласно** \_\_\_\_\_   
номер схемы

**схеме на основании следующих документов** \_\_\_\_\_   
документы, подтверждающие

---

соответствие продукции требованиям нормативным документов

Руководитель организации

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

М.П.

Дата

---

\* Если заявителем является продавец, то после слова «выпускаемая» записывается: «изготовителем \_\_\_\_\_», далее по тексту.

наименование изготовителя

\*\* Номера пунктов указываются, если заявкой-декларацией подтверждаются не все требования нормативного документа.

**Форма заявки-декларации на услуги (работы)**

**ЗАЯВКА-ДЕКЛАРАЦИЯ**

наименование организации-исполнителя, индивидуального предпринимателя (далее — заявитель)

код ОКПО или номер регистрационного документа индивидуального предпринимателя

Юридический адрес \_\_\_\_\_

Банковские реквизиты \_\_\_\_\_

Телефон \_\_\_\_\_ Факс \_\_\_\_\_ Телекс \_\_\_\_\_

в лице \_\_\_\_\_  
фамилия, имя, отчество руководителя организации (продавца)

или индивидуального предпринимателя

заявляет, что услуга (работа) \_\_\_\_\_

наименование услуги (работы)

оказываемая (выполняемая) по \_\_\_\_\_

наименование и обозначение документации

на оказание (выполнение) услуги (работы)

соответствует требованиям \_\_\_\_\_

наименование и обозначение

нормативных документов, номера пунктов\*

просит выдать сертификат соответствия согласно \_\_\_\_\_

номер схемы

схеме на основании следующих документов \_\_\_\_\_

документы, подтверждающие

соответствие услуг (работ) требованиям нормативным документам

Руководитель организации \_\_\_\_\_

подпись

инициалы, фамилия


М.П.

Дата

\* Номера пунктов указываются, если заявкой-декларацией подтверждаются не все требования нормативного документа.

**ФОРМЫ БЛАНКОВ СЕРТИФИКАТОВ  
И ПРАВИЛА ИХ ЗАПОЛНЕНИЯ ПРИ ОБЯЗАТЕЛЬНОЙ  
И ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ ПРОДУКЦИИ,  
УСЛУГИ (РАБОТЫ)**

**Форма сертификата соответствия  
при обязательной сертификации продукции**

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р ГОССТАНДАРТ РОССИИ		
	<b>СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ</b>	
	(1) №	по №
(2) Срок действия с		№
(3) ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ		
(4) ПРОДУКЦИЯ		
(5)	код ОК 005 (ОКП):	
(6) СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ		
(7)	код ТН ВЭД СНГ:	
(8) ИЗГОТОВИТЕЛЬ		
(9) СЕРТИФИКАТ ВЫДАН		
(10) НА ОСНОВАНИИ		
(11) ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ		
(12) Руководитель органа	_____	_____
М.П.	подпись	инициалы, фамилия
Эксперт	_____	_____
	подпись	инициалы, фамилия
Сертификат имеет юридическую силу на всей территории Российской Федерации		



**Форма сертификата соответствия  
при добровольной сертификации продукции**

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р ГОССТАНДАРТ РОССИИ		
<b>СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ</b>		
(1) №		
(2) Срок действия с		по №
(3) <b>ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ</b>		
(4) <b>ПРОДУКЦИЯ</b>	(5)	код ОК 005 (ОКП):
(6) <b>СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ</b>	(7)	код ТН ВЭД СНГ:
(8) <b>ИЗГОТОВИТЕЛЬ</b>		
(9) <b>СЕРТИФИКАТ ВЫДАН</b>		
(10) <b>НА ОСНОВАНИИ</b>		
(11) <b>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ</b>		
(12) Руководитель органа	_____	_____
	подпись	инициалы, фамилия
М.П.		
Эксперт	_____	_____
	подпись	инициалы, фамилия
Сертификат не применяется при обязательной сертификации		

**Форма приложения  
к сертификату соответствия на продукцию**

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р  
ГОССТАНДАРТ РОССИИ

№ \_\_\_\_\_

**ПРИЛОЖЕНИЕ**

**к сертификату соответствия № \_\_\_\_\_**

**Перечень конкретной продукции, на которую  
распространяется действие сертификата соответствия**

Код ОК 005 (ОКП)	Наименование и обозначение продукции, изготовитель	Обозначение документации, по которой выпускается продукция
Код ТН ВЭД СНГ		

Руководитель органа \_\_\_\_\_  
подпись \_\_\_\_\_ инициалы, фамилия \_\_\_\_\_

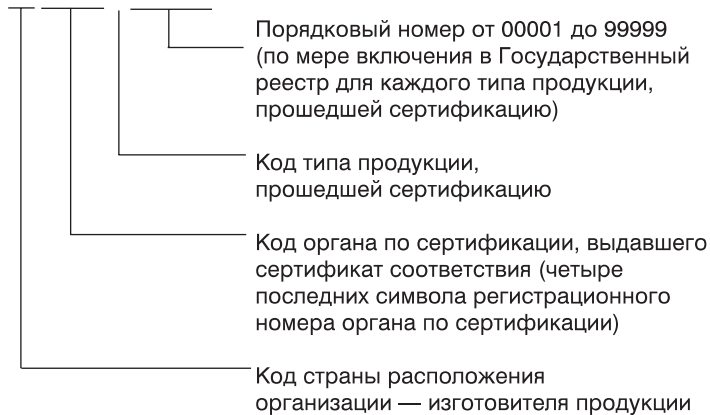
М.П.

Эксперт \_\_\_\_\_  
подпись \_\_\_\_\_ инициалы, фамилия \_\_\_\_\_

## ПРАВИЛА заполнения бланка сертификата соответствия на продукцию

*Позиция 1* — регистрационный номер сертификата соответствия на продукцию составляется следующим образом:

РОСС ХХ.ХХХХ.ХХХХХХ



Код типа продукции, прошедшей сертификацию:

А — партия (единица) продукции, прошедшей обязательную сертификацию;

В — серийно выпускаемая продукция, прошедшая обязательную сертификацию;

С — партия (единица) продукции, прошедшей добровольную сертификацию;

Н — серийно выпускаемая продукция, прошедшая добровольную сертификацию;

Е — транспортное средство, на которое выдается одобрение «типа транспортного средства».

*Позиция 2* — срок действия сертификата устанавливается в соответствии с правилами и порядками сертификации однородной продукции. Даты записываются следующим образом: число и месяц — двумя арабскими цифрами, разделенными точками, год — четырьмя арабскими цифрами. При этом первую дату проставляют по дате регистрации сертификата в Государственном реестре. При сертификации партий или единичного изделия вторая дата не проставляется.

*Позиция 3.* Здесь приводятся регистрационный номер органа по сертификации — по Государственному реестру, его наименование — в соответствии с аттестатом аккредитации (прописными буквами), адрес (строчными буквами), телефон и факс.

*Позиция 4.* Здесь указываются наименование, тип, вид, марка продукции, обозначение стандарта, технических условий или иного документа, по которому она выпускается (для импортной продукции ссылка на документ необязательна). Далее указывают: «серийный выпуск», или «партия», или «единичное изделие». Для партии и единичного изделия приводят номер и размер партии или номер изделия, номер и дату выдачи накладной, договора (контракта), документа о качестве и т. п. Здесь же дается ссылка на имеющееся приложение записью «см. приложение».

*Позиция 5* — код продукции (6 разрядов с пробелом после первых двух) по Общероссийскому классификатору продукции.

Указывается один код продукции.

*Позиция 6* — обозначение нормативных документов, на соответствие которым проведена сертификация. Если продукция сертифицирована не на все требования нормативного(ых) документа(ов), то указывают разделы или пункты, содержащие подтверждаемые требования.

*Позиция 7* — 10-разрядный код продукции по 10-значной Товарной номенклатуре внешнеэкономической деятельности Российской Федерации (заполняется обязательно для импортируемой и экспортируемой продукции).

*Позиция 8* — наименование, адрес, код ИНН (для отечественного) изготовителя; фамилия, имя, отчество, регистрационный номер индивидуального предпринимателя. Здесь же дается ссылка на имеющееся Приложение, содержащее информацию об организациях — изготовителях, на продукцию которых распространяется действие сертификата соответствия, записью «см. приложение».\*

*Позиция 9* — наименование, адрес, телефон, факс юридического лица, которому выдан сертификат соответствия.

*Позиция 10* — документы, на основании которых органом по сертификации выдан сертификат, например:

- протокол испытаний с указанием номера и даты выдачи, наименования и регистрационного номера аккредитованной лаборатории в Государственном реестре;
- документы (гигиеническое заключение, ветеринарное свидетельство, сертификат пожарной безопасности и др.), выданные органами и службами федеральных органов исполнительной власти, с указанием наименования органа или службы, адреса, наименования вида документа, номера, даты выдачи и срока действия;
- документы других органов по сертификации и испытательных лабораторий с указанием наименования, адреса, наименования вида документа, номера, даты выдачи и срока действия;
- декларация о соответствии с указанием номера и даты ее принятия.

*Позиция 11* — дополнительную информацию приводят при необходимости, определяемой органом по сертификации. К такой информации могут относиться вне-

---

\* В случае выдачи сертификата соответствия на продукцию, производимую (поставляемую) транснациональными корпорациями (компаниями), следует оформлять приложение к сертификату соответствия, содержащее информацию о предприятиях-изготовителях, входящих в состав данной транснациональной компании, на продукцию которых распространяется действие сертификата соответствия, с указанием кода страны расположения, наименования предприятия, его юридического адреса. В этом случае в регистрационном номере сертификата указывается код страны расположения головного офиса компании, а в позициях 8–9 — наименование, адрес (телефон, факс) головного офиса.

При оформлении сертификата соответствия на компоненты (комплектующие и/или запасные части) для механических транспортных средств и прицепов, поставляемые транснациональными корпорациями, в позиции 8 «Изготовитель» указывать головной офис транснациональной корпорации, а в приложении к сертификату соответствия адреса центров поставки и/или центральных складов, входящих в состав транснациональной корпорации, из которых производится поставка компонентов на территорию Российской Федерации. В приложении также следует делать запись, что действие сертификата соответствия распространяется на компоненты, указанные в сертификате соответствия и поставляемые официальными представителями этих транснациональных корпораций, независимо от страны происхождения этих компонентов.

шие идентифицирующие признаки продукции (вид тары, упаковки, нанесенные на них сведения и т. п.), условия действия сертификата (при хранении, реализации), место нанесения знака соответствия, номер схемы сертификации и т. п.

*Позиция 12* — подпись, инициалы, фамилия руководителя органа, выдавшего сертификат, и эксперта, проводившего сертификацию, печать органа по сертификации.

Приложение к сертификату оформляют в соответствии с правилами заполнения аналогичных реквизитов в сертификате.

Сертификат и приложение к нему выполняют машинописным способом. Исправления, подчистки и поправки не допускаются.

Цвет бланка сертификата соответствия при обязательной сертификации — желтый, при добровольной сертификации — голубой.

**Форма сертификата соответствия  
при обязательной сертификации услуги (работы)**

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р  
ГОССТАНДАРТ РОССИИ



**СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ**

(1) № \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_  
(2) Срок действия с \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

**(3) ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ**

**(4) УСЛУГА (РАБОТА)**

**(5) КОД**

**(6) СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ**

**(7) ИСПОЛНИТЕЛЬ**

**(8) НА ОСНОВАНИИ**

(9) Руководитель органа \_\_\_\_\_  
подпись \_\_\_\_\_ инициалы, фамилия

М.П. \_\_\_\_\_  
Эксперт \_\_\_\_\_  
подпись \_\_\_\_\_ инициалы, фамилия

Сертификат имеет юридическую силу на всей территории Российской Федерации

**Форма сертификата соответствия  
при добровольной сертификации услуги (работы)**

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р ГОССТАНДАРТ РОССИИ	
<b>СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ</b>	
(1) №	
(2) Срок действия с	по №
(3) <b>ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ</b>	
(4) <b>УСЛУГА (РАБОТА)</b>	
(5) <b>КОД</b>	
(6) <b>СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ</b>	
(7) <b>ИСПОЛНИТЕЛЬ</b>	
(8) <b>НА ОСНОВАНИИ</b>	
(9) Руководитель органа	_____
	подпись
	_____
	инициалы, фамилия
М.П.	
Эксперт	_____
	подпись
	_____
	инициалы, фамилия
Сертификат не применяется при обязательной сертификации	

**Форма приложения к сертификату соответствия  
на услуги (работы)**

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р  
ГОССТАНДАРТ РОССИИ

№ \_\_\_\_\_

**ПРИЛОЖЕНИЕ**

**к сертификату соответствия № \_\_\_\_\_**

**Перечень услуг (работ), на которые распространяется  
действие сертификата соответствия**

Код услуги (работы)	Наименование услуги (работы)	Обозначение нормативной и технической документации, регламентирующей характеристики (показатели) услуги (работы), подтверждаемые при сертификации	Дополнительная информация
---------------------	------------------------------	---	---------------------------

Руководитель органа \_\_\_\_\_  
подпись \_\_\_\_\_ инициалы, фамилия

М.П.

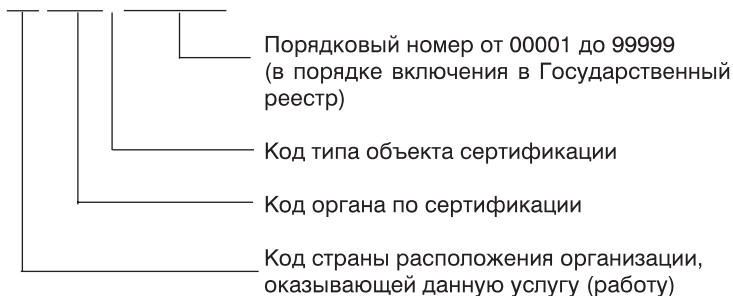
Эксперт \_\_\_\_\_  
подпись \_\_\_\_\_ инициалы, фамилия



## ПРАВИЛА заполнения бланка сертификата соответствия на услуги (работы)

*Позиция 1* — регистрационный номер сертификата соответствия на услугу (работу) составляется следующим образом:

РОСС XX.XXXX.XXXXXX



Код типа объекта сертификации:

У — услуга (работа), сертифицированная на соответствие обязательным требованиям;

М — услуга (работа), сертифицированная на соответствие требованиям нормативных документов.

*Позиция 2* — срок действия сертификата устанавливается в соответствии с правилами сертификации однородных услуг (работ). Даты записываются следующим образом: число и месяц — двумя арабскими цифрами, разделенными точками, год — четырьмя арабскими цифрами. При этом первую дату проставляют по дате регистрации сертификата в Государственном реестре.

*Позиция 3.* Здесь приводится регистрационный номер органа по сертификации — по Государственному реестру, его наименование — в соответствии с аттестатом аккредитации (прописными буквами), адрес (строчными буквами) и телефон.

*Позиция 4* — наименование группы (подгруппы, вида) услуги (работы) в соответствии с ОК 002-93 (ОКУН)\* прописными буквами. Здесь же дается ссылка на имеющееся приложение записью «см. приложение». В приложении указывают наименования услуг (работ), на которые распространяется действие сертификата соответствия.

*Позиция 5* — классификационная часть кода услуги (работы)\*\* . В случае выдачи сертификата на несколько наименований услуг (работ) в сертификате проставляется соответствующее количество кодов.

*Позиция 6* — обозначение нормативных документов, на соответствие которым проведена сертификация, с указанием разделов и пунктов, содержащих подтверждаемые требования.

\* Для услуг населению.

\*\* 6 разрядов по Общероссийскому классификатору услуг населению ОК 002-93 (ОКУН).

*Позиция 7* — наименование, юридический (фактический) адрес, телефон, факс, код ОКПО (номер регистрационного документа) организации-исполнителя или индивидуального предпринимателя.

*Позиция 8* — документы, на основании которых орган по сертификации выдал сертификат, например:

- акт сертификационной проверки с указанием наименования услуги (работы), наименования проверяемой организации, даты и номера документа;
- акт оценки выполнения работ и оказания услуг (оценка мастерства, процесса, состояния производства, организации) с указанием даты и номера документа;
- протокол проверки (испытаний) результата услуги (работы) с указанием наименования услуги (работы), даты выдачи и номера документа;
- сертификат системы качества с указанием его номера, даты выдачи, срока действия и наименования органа, выдавшего сертификат;
- декларация о соответствии с указанием номера и даты ее принятия.

В позиции 8 следует указать также номер схемы сертификации.

*Позиция 9* — подпись, инициалы, фамилия руководителя органа, выдавшего сертификат, и эксперта, проводившего сертификацию, печать органа по сертификации.

Приложение к сертификату оформляют в соответствии с правилами заполнения аналогичных реквизитов в сертификате.

Сертификат и приложение к нему выполняют машинописным способом. Исправления, подчистки и поправки не допускаются.

Цвет бланка сертификата соответствия при обязательной сертификации — розовый, при добровольной сертификации — бежевый.

**Форма декларации о соответствии и правила ее заполнения**

**ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ**

(1) \_\_\_\_\_  
наименование организации или фамилия, имя, отчество индивидуального предпринимателя,  
принявших декларацию о соответствии

(2) \_\_\_\_\_  
сведения о регистрации организации или индивидуального предпринимателя  
\_\_\_\_\_  
(наименование регистрирующего органа, дата регистрации, регистрационный номер)

(3) \_\_\_\_\_  
адрес, телефон, факс

(4) в лице \_\_\_\_\_  
должность, фамилия, имя, отчество руководителя организации,  
от имени которой принимается декларация

(5) заявляет, что \_\_\_\_\_  
наименование, тип, марка продукции (услуги)

\_\_\_\_\_ на которую распространяется декларация,

\_\_\_\_\_ код ОК 005-93 и (или) ТН ВЭД СНГ,

\_\_\_\_\_ сведения о серийном выпуске или партии (номер партии, номера изделий,

\_\_\_\_\_ реквизиты договора (контракта), накладная, наименование изготовителя, страны и т. п.)

(6) соответствует требованиям \_\_\_\_\_  
обозначение нормативных документов,

\_\_\_\_\_ соответствие которым подтверждено данной декларацией, с указанием пунктов

\_\_\_\_\_ этих нормативных документов, содержащих требования для данной продукции

(7) Декларация принята на основании \_\_\_\_\_  
информация о документах,

\_\_\_\_\_ являющихся основанием для принятия декларации

(8) Дата принятия декларации \_\_\_\_\_

(9) Декларация о соответствии действительна до \_\_\_\_\_

М.П.

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

(10) Сведения о регистрации декларации о соответствии \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

наименование и адрес органа по сертификации,

\_\_\_\_\_

зарегистрировавшего декларацию,

\_\_\_\_\_

дата регистрации и регистрационный номер декларации

(11) М.П. \_\_\_\_\_

подпись, инициалы, фамилия руководителя органа по сертификации

## ПРАВИЛА заполнения декларации о соответствии продукции

*Позиция 1.* Приводится наименование организации (полное и сокращенное) или фамилия, имя, отчество индивидуального предпринимателя, принявших декларацию о соответствии.

*Позиция 2.* Запись начинается словами «зарегистрирован» или «зарегистрирована», далее указывается наименование органа, зарегистрировавшего организацию в качестве юридического лица или гражданина в качестве индивидуального предпринимателя, приводится дата регистрации и регистрационный номер.

*Позиция 3.* Приводится юридический адрес, телефон, факс (при наличии) организации или индивидуального предпринимателя. При необходимости приводят дополнительно адрес, телефон, факс фактического местонахождения.

*Позиция 4.* Заполняется только для организации. Указывается руководитель организации или лицо, назначенное приказом по организации для принятия декларации.

*Позиция 5.* Указываются наименование, тип, вид, марка продукции, при возможности документ, по которому продукция выпускается (стандарт, технические условия, техническое описание и т. п.). Далее указывают: «серийный выпуск», или «партия», или «единичное изделие». Для партии и единичного изделия приводят номер и размер партии или номер изделия, номер и дату выдачи накладной, договора (контракта), документа о качестве и т. п. Далее указывается код продукции (6 разрядов с пробелом после первых двух) по Общероссийскому классификатору продукции ОК 005-93 (ОКП) или 10-разрядный код продукции по классификатору товарной номенклатуры внешней экономической деятельности (ТН ВЭД СНГ для импортируемой продукции).

*Позиция 6.* Обозначения нормативных документов, их разделов или пунктов, на требования которых проведено подтверждение соответствия данной продукции. Если декларацией подтверждено соответствие всем требованиям нормативного документа, то разделы (пункты) не указываются.

*Позиция 7.* Документы, на основании которых принята декларация о соответствии, например:

- протоколы испытаний на продукцию, сырье, материалы, комплектующие изделия с указанием номера и даты выдачи, наименования организации и регистрационного номера аккредитованной испытательной лаборатории (при наличии);
- документы, предусмотренные для данной продукции соответствующими федеральными законами (гигиенические заключения, ветеринарные свидетельства, сертификаты пожарной безопасности и др.), выданные уполномоченными на то органами и организациями, с указанием наименования органа или организации, наименования вида документа, номера, даты выдачи и срока действия;
- сертификаты на системы качества или производство изготовителя продукции, а также на сырье, материалы, комплектующие изделия, другие документы, прямо или косвенно подтверждающие соответствие продукции установленным требованиям.

Если декларацию о соответствии принимает продавец, то он может привести в декларации о соответствии, кроме документов, предусмотренных для данной про-

дукции соответствующими федеральными законами, другие указанные выше документы, полученные от изготовителя, или протоколы испытаний, проведенных им или по его поручению, сертификаты на систему качества продавца, декларации о соответствии или сертификаты, полученные от изготовителя, сведения о маркировании европейскими знаками «СЕ» и другими зарубежными знаками соответствия.

*Позиция 8.* Приводится дата принятия декларации о соответствии (дата подписания).

*Позиция 9.* Приводится предельный срок действия декларации о соответствии, установленный изготовителем (продавцом), принявшим декларацию о соответствии.

*Позиции 10, 11.* Заполняются органом по сертификации. Приводится регистрационный номер органа по сертификации — по Государственному реестру, его наименование — в соответствии с аттестатом аккредитации, адрес. Далее приводятся дата и регистрационный номер зарегистрированной в реестре декларации о соответствии, подпись, инициалы, фамилия руководителя органа по сертификации. Ставится печать органа по сертификации или организации, аккредитованной в качестве органа по сертификации (если системой сертификации не предусмотрена печать органа по сертификации).

**Форма заявления на регистрацию декларации  
о соответствии продукции**

---

наименование органа по сертификации

---

адрес

**ЗАЯВЛЕНИЕ**  
на проведение регистрации декларации  
о соответствии продукции

---

наименование организации-изготовителя, продавца

---

или индивидуального предпринимателя

Юридический адрес \_\_\_\_\_

Банковские реквизиты \_\_\_\_\_

Телефон \_\_\_\_\_ Факс \_\_\_\_\_ Телекс \_\_\_\_\_

просит провести регистрацию декларации о соответствии продукции \_\_\_\_\_

---

наименование продукции

---

серийный выпуск, или партия определенного размера, или единица продукции

Оплата работ по регистрации гарантируется.

Заявление на регистрацию данной декларации о соответствии в другие органы по сертификации не подавалось.

Приложения:

1. Декларация о соответствии.
2. Копии документов, предусмотренных для данной продукции соответствующими федеральными законами и выданные уполномоченными на то органами и организациями в 1 экз.

---

наименование документов

3. Другие копии документов, подтверждающих соответствие продукции установленным требованиям и (или) правомочность принятия декларации о соответствии\*

---

---

---

наименование документов

Руководитель организации

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Главный бухгалтер

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

М.П.

Дата

---

\* Предоставляются по усмотрению изготовителя (продавца) или индивидуального предпринимателя.



## Правила проведения сертификации пищевых продуктов и продовольственного сырья

*Утверждены постановлением Госстандарта России  
№ 21 от 28 апреля 1999 г. (в ред. от 18 июня 2002 г.)*

*Зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации  
5 мая 1999 г., регистрационный № 1777*

### I. Область применения

Настоящий документ разработан в соответствии с Законом Российской Федерации «О сертификации продукции и услуг» № 5151-1 от 10 июня 1998 г.\* (Ведомости Съезда народных депутатов Российской Федерации и Верховного Совета Российской Федерации, 1993, № 26, ст. 966; Собрание законодательства Российской Федерации, 1996, № 1, ст. 4; 1998, № 10, ст. 1143; 1998, № 31, ст. 3832) — для проведения обязательной сертификации, предусмотренной Законом Российской Федерации «О защите прав потребителей» в редакции Федеральных законов № 2-ФЗ от 09.01.96 и № 212-ФЗ от 17.12.99 (Собрание законодательства Российской Федерации, 1996, № 3, ст. 140) — далее Закон Российской Федерации «О защите прав потребителей» (Собрание законодательства Российской Федерации, 1996, № 3, ст. 140), Основами законодательства Российской Федерации об охране труда от 6 августа 1993 г. № 5600-1\*\* (Ведомости Съезда народных депутатов Российской Федерации и Верховного Совета Российской Федерации, 1993, № 35, ст. 1412) и другими законодательными актами, которыми на Госстандарт России возложена организация обязательной и добровольной сертификации продукции, работ, услуг, и другими нормативными актами и является документом Системы сертификации пищевых продуктов и продовольственного сырья.

Система сертификации пищевых продуктов и продовольственного сырья представляет собой систему сертификации однородной продукции Системы сертификации ГОСТ Р, действующей в соответствии с Положением о системе сертификации ГОСТ Р, утвержденным постановлением Госстандарта России № 11 от 17.03.98 и зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации 29.04.98, регистрационный № 1520.

Документ устанавливает правила, процедуры и порядок проведения обязательной сертификации пищевых продуктов и продовольственного сырья (далее по тексту — пищевая продукция), проводимой органами по сертификации, аккредитованными в установленном порядке.

---

\* Утратил силу в связи с принятием Федерального закона «О техническом регулировании» № 184-ФЗ от 27 декабря 2002 г.

\*\* Утратили силу в связи с принятием Федерального закона «Об основах охраны труда в Российской Федерации» № 181-ФЗ от 17 июля 1999 г.

Настоящий документ предназначен для проведения обязательной сертификации пищевой продукции, а также добровольной сертификации такой продукции с учетом особенностей, установленных данным документом.

Сертификация конкретных групп однородной пищевой продукции проводится в соответствии с Порядками проведения сертификации, являющимися обязательными приложениями к данному документу. Для продуктов детского питания порядок обязательной сертификации, подтверждаемые показатели, термины и классификация продуктов, установленные настоящими Правилами, действуют до введения в установленном порядке отдельного документа по сертификации продуктов детского питания.

Используемые понятия, термины соответствуют Закону Российской Федерации «О защите прав потребителей», Законам Российской Федерации «О сертификации продукции и услуг», «Об обеспечении единства измерений» № 4871-1 от 27.04.93 (Ведомости Съезда народных депутатов Российской Федерации и Верховного Совета Российской Федерации, 1993, № 23, ст. 811), Правилам по проведению сертификации в Российской Федерации, утвержденным постановлением Госстандарта России № 3 от 16 февраля 1994 г. и зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации 21 марта 1994 г., регистрационный № 521 (Бюллетень нормативных актов министерств и ведомств Российской Федерации № 6, 1994 г.)\*, а также руководству ИСО/МЭК 2, международным стандартам ИСО серии 8402.

## II. Общие положения

2.1. Объектом обязательной сертификации может быть конкретная пищевая продукция, требования к качеству и безопасности которой установлены на территории Российской Федерации.

В соответствии с п. 4 ст. 7 Закона Российской Федерации «О защите прав потребителей» перечень товаров, подлежащих обязательной сертификации, утверждается Правительством Российской Федерации.

Объектами добровольной сертификации в Системе ГОСТ Р (далее — добровольная сертификация) могут быть любые пищевые продукты, продовольственное сырье, пищевые добавки и другие натуральные и синтетические компоненты, используемые при производстве пищевых продуктов.

2.2. Обязательная сертификация пищевой продукции, реализуемой гражданам для их личных бытовых нужд, а также поставляемая в государственный резерв, осуществляется в соответствии с нормативными документами\*\*, устанавливающими обязательные требования, направленные на обеспечение безопасности жизни, здоровья людей и охрану окружающей среды.

На деятельность по обязательной сертификации пищевой продукции, а также по испытаниям и контролю качества пищевой продукции в целях определения

---

\* Постановление Госстандарта РФ от 16.02.1994 № 3 утратило силу в связи с изданием Постановления Госстандарта РФ от 10.05.2000 № 6, утвердившего новые Правила по проведению сертификации в Российской Федерации.

\*\* К нормативным документам, используемым при обязательной сертификации, относятся государственные стандарты (в том числе принятые в Российской Федерации межгосударственные и международные стандарты), санитарные нормы и правила, нормы по безопасности и другие документы, которые в соответствии с законодательством Российской Федерации устанавливают обязательные требования к продукции.

соответствия обязательным требованиям государственных стандартов Российской Федерации распространяется государственный контроль и надзор, включая государственный метрологический контроль и надзор, осуществляемый Государственной метрологической службой Госстандарта России.

2.3. Пищевая продукция, подлежащая обязательной сертификации, классифицирована в рамках Системы сертификации пищевых продуктов и продовольственного сырья на 11 групп однородной продукции (приложения 1–11).

2.4. Пищевая продукция, подлежащая обязательной сертификации, может подразделяться на скоропортящуюся продукцию со сроком годности или хранения до одного месяца (кратковременного хранения) и продукцию со сроком годности или хранения более одного месяца (длительного хранения), что влияет на выбор схемы сертификации.

2.5. Сертификация продовольственного сырья и пищевых продуктов животного происхождения осуществляется после ветеринарно-санитарной экспертизы (ветсаноценки), проводимой в соответствии с действующими ветеринарно-санитарными правилами и при обязательном наличии ветеринарных сопроводительных документов (ветсвидетельств, ветсертификатов), выданных в установленном порядке.

2.6. Добровольная сертификация в Системе сертификации пищевых продуктов и продовольственного сырья в соответствии с Законом Российской Федерации «О сертификации продукции и услуг» проводится аккредитованными в системе ГОСТ Р органами по сертификации по инициативе заявителей (изготовителей, продавцов, исполнителей) в целях подтверждения соответствия требованиям документов, определяемых заявителем. Область аккредитации органов по сертификации, проводящих добровольную сертификацию, должна содержать перечень продукции, показателей и нормативную документацию на проведение заявленных испытаний. Сертификаты соответствия при добровольной сертификации оформляются на специальном бланке Системы сертификации ГОСТ Р. Добровольная сертификация пищевых продуктов и продовольственного сырья проводится по тем же правилам и процедурам, что и обязательная сертификация. Так же, как и в случае обязательной сертификации, при добровольной сертификации пищевых продуктов и продовольственного сырья необходимым первоначальным этапом работы является идентификация сертифицируемой продукции.

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\*.

2.7. Выполнение требований перерабатывающих или заготовительных предприятий о предоставлении подтверждения безопасности сельскохозяйственной продукции и сырья, поступающих на переработку или хранение (не предназначенных для непосредственной реализации потребителям или в госрезерв), может осуществляться в рамках добровольной сертификации.

2.8. Оплата работ по обязательной сертификации пищевой продукции производится заявителем.

2.9. Сертификацию пищевой продукции проводят органы по сертификации, получившие в установленном порядке право осуществления работ по сертификации пищевой продукции.

Информация о действующих в Системе органах по сертификации пищевой продукции и аккредитованных испытательных лабораториях предоставляется по запросу заявителей территориальными органами Госстандарта России или Государственным реестром Госстандарта России.

2.10. Органы по сертификации пищевой продукции должны использовать результаты испытаний, полученные в аккредитованных испытательных лабораториях по аттестованным методикам, позволяющим полно и достоверно провести идентификацию продукции и подтвердить соответствие пищевой продукции требованиям, установленным в нормативных документах.

При отсутствии аттестованных методик (при отсутствии в методиках характеристик погрешности результатов измерений, алгоритмов и нормативов их оперативного контроля) измерений показателей, подлежащих подтверждению при сертификации, результаты, полученные испытательной лабораторией, могут быть признаны действительными при условии внедрения в этой испытательной лаборатории приемов и процедур контроля точности получаемых результатов и при условии, что используемые неаттестованные методики утверждены в установленном порядке.

2.11. Перечень методик испытаний, допускаемых к применению для контроля показателей, подлежащих подтверждению при обязательной сертификации, приведен в приложении 12\*\*. Допускается использование методик испытаний, не указанных в приложении 12, если они введены в действие на территории РФ в качестве государственных стандартов.

2.12. При сертификации пищевой продукции изучается информация о продукции, нормативных документах, регламентирующих показатели и методы испытаний, номенклатуре показателей, подлежащих контролю; проводится идентификация продукции, в том числе проверяется происхождение, соответствие продукции сопроводительной и нормативной документации, принадлежность к данной партии и др. Проводятся испытания для проверки характеристик (показателей) продукции, позволяющих:

- полно и достоверно подтвердить соответствие продукции требованиям, направленным на обеспечение ее безопасности для жизни, здоровья, имущества граждан, окружающей среды, установленных в нормативных документах для этой продукции, а также другим требованиям, которые на основе законодательных актов

---

\* Пункт 2 ст. 17 Закона РФ «О сертификации продукции и услуг».

\*\* Неаттестованные методики, включенные в перечень (приложение 12), подлежат замене по мере появления методик, аттестованных в установленном ГОСТ Р 8.563-96 порядке.

должны проверяться при обязательной сертификации, при обычных условиях использования и транспортирования этой продукции;

- получить информацию об органолептических свойствах продукции, о ее химическом составе и т. п., если для идентификации продукции необходимо проведение таких испытаний.

2.13. По решению органа по сертификации испытания могут быть проведены по сокращенной номенклатуре показателей при условии, что остальные показатели подтверждены документами соответствующих служб надзора и контроля: санитарно-гигиенического, ветеринарного, а также документами о состоянии почв, воды, кормов, сырья и др. в конкретном регионе.

2.14. Пищевая продукция может быть сертифицирована по одной из схем, изложенных в изменении № 1 Порядка проведения сертификации продукции в Российской Федерации, утвержденным постановлением Госстандарта России № 15 от 25.07.96 и зарегистрированном Министерством юстиции Российской Федерации 01.08.96, регистрационный № 1139 (Российские вести, 1996, № 147; Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти, 1996, № 5). Основным критерием выбора схемы является обеспечение доказательности сертификации при минимизации затрат на ее проведение.

В дополнение к схемам сертификации, приведенным в изменении № 1 к Порядку проведения сертификации продукции в Российской Федерации, подтверждение соответствия продукции, подлежащей обязательной сертификации, может также проводиться посредством принятия изготовителем (продавцом, исполнителем) декларации о соответствии.

Декларация о соответствии является документом, в котором изготовитель (продавец, исполнитель) удостоверяет, что поставляемая (продаваемая) им продукция соответствует установленным требованиям. Перечни продукции, соответствие которой может быть подтверждено декларацией о соответствии, требования к декларации о соответствии и порядок ее принятия утверждаются Правительством Российской Федерации\*.

Декларация о соответствии, принятая в установленном порядке, регистрируется в органе по сертификации и имеет юридическую силу наравне с сертификатом соответствия\*\*.

Для сертификации пищевой продукции не используются схемы сертификации 1, 6, 8. Схема 9 преимущественно рекомендуется при сертификации продукции, реализуемой фермерскими хозяйствами и потребительской кооперацией.

Конкретные схемы сертификации и правила их применения для групп однородной продукции указаны в приложениях 1–11:

— Сертификат на продукцию может быть выдан на основании положительных результатов испытаний образцов (проб) продукции в аккредитованных испытательных лабораториях при осуществлении последующего инспекционного контроля сертифицированной продукции на основе испытаний проб, взятых из сферы торговли (схема 2);

— Сертификат на продукцию может быть выдан, если дополнительно к схеме 2 (до выдачи сертификата) будет проведен анализ состояния производства сертифицируемой продукции (схема 2а);

---

\* Абзац 2 п. 4 ст. 7 Закона РФ «О сертификации продукции и услуг».

\*\* Абзац 3 п. 4 ст. 7 Закона РФ «О сертификации продукции и услуг».

— Сертификат на продукцию может быть выдан на основании положительных результатов испытаний образцов (проб) продукции в аккредитованных испытательных лабораториях при осуществлении последующего инспекционного контроля сертифицированной продукции, на основе испытаний образцов (проб), взятых со склада готовой продукции предприятия-изготовителя (схема 3);

— Сертификат на продукцию может быть выдан, если дополнительно к схеме 3 (до выдачи сертификата) будет проведен анализ состояния производства сертифицируемой продукции (схема 3а);

— Сертификат на продукцию может быть выдан на основании положительных результатов испытаний образцов (проб) продукции в аккредитованных испытательных лабораториях при осуществлении последующего инспекционного контроля сертифицированной продукции на основе испытаний образцов (проб), взятых из сферы торговли и со склада готовой продукции предприятия-изготовителя (схема 4);

— Сертификат на продукцию может быть выдан, если дополнительно к схеме 4 (до выдачи сертификата) будет проведен анализ состояния производства сертифицируемой продукции (схема 4а);

— Сертификат на продукцию может быть выдан, если проведена сертификация производства или сертификация систем качества, на основании положительных результатов испытаний образцов (проб) продукции в аккредитованных испытательных лабораториях при осуществлении инспекционного контроля за сертифицированным производством или стабильностью функционирования системы качества (схема 5);

Порядок проведения сертификации производства, в том числе составление программы проверки, — по ГОСТ Р 40.004-96 «Система сертификации ГОСТ Р. Регистр систем качества. Порядок проведения сертификации производства», порядок проведения сертификации систем качества — по ГОСТ Р 40.003-96 «Система сертификации ГОСТ Р. Регистр систем качества. Порядок проведения сертификации систем качества». Вопросы метрологического обеспечения, в том числе вопросы наличия заключения о состоянии метрологического обеспечения производства или системы качества, должны быть решены при сертификации производства или системы качества.

— Сертификат на продукцию может быть выдан на партию продукции на основании положительных результатов испытаний представительной выборки образцов (проб) от партии, проводимых аккредитованной испытательной лабораторией (схема 7). При сертификации по 7-й схеме в сертификате в разделе «Дополнительная информация» необходимо дать четкую характеристику партии, на которую выдается сертификат (маркировка или номер, дата выработки, срок годности, условия хранения, срок, в течение которого действителен сертификат, и др.);

— Сертификат на продукцию может быть выдан на основании декларации о ответственности заявителя (изготовителя, поставщика) с прилагаемыми документами, подтверждающими, что продукция соответствует всем требованиям безопасности (схема 9);

— Сертификат на продукцию может быть выдан на основании декларации о ответственности заявителя (изготовителя, поставщика) с прилагаемыми документами, подтверждающими, что продукция соответствует всем требованиям безопасности, и при положительных результатах анализа состояния производства (схема 9а);

— Сертификат на продукцию может быть выдан на основании декларации о ответственности заявителя (изготовителя, поставщика) с прилагаемыми документами,



подтверждающими, что продукция соответствует всем требованиям безопасности, и при осуществлении последующего инспекционного контроля сертифицированной продукции на основе испытаний образцов (проб), взятых у изготовителя или продавца (схема 10);

— Сертификат на продукцию может быть выдан, если дополнительно к схеме 10 будет проведен анализ состояния производства сертифицируемой продукции (схема 10а).

2.15. При проведении сертификации по схемам 9а, 10, 10а, основанным на декларации о соответствии, заявитель (изготовитель, продавец) прилагает документы, подтверждающие, что продукция соответствует всем требованиям безопасности, в том числе:

Для отечественной продукции — документы, содержащие результаты проверки изготовителя службами государственного надзора, гигиеническое заключение, ветеринарные свидетельства (ветсертификаты) для животноводческой продукции; протоколы испытаний и сертификаты соответствия на используемое сырье, а также иные документы.

Для импортируемой продукции — гигиеническое заключение, свидетельства о безопасности для здоровья людей, выданные компетентными организациями страны-изготовителя, сертификаты качества изготовителя и протоколы испытаний, сертификаты происхождения либо информация о происхождении продукции в виде справки к грузовой таможенной декларации и т. п. ветеринарные сертификаты для животноводческой продукции.

В качестве заявителя по данным схемам может выступать изготовитель продукции либо другое юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, зарегистрированные в установленном порядке.

2.16. Продовольственное сырье и пищевую продукцию, поставляемую в государственный резерв, рекомендуется сертифицировать по схеме 7. Продукция должна иметь сертификат соответствия, действительный на весь период хранения с учетом срока годности продукции, действующий при отпуске продукции.

2.17. Скоропортящаяся продукция со сроком годности или хранения до одного месяца (кратковременного хранения) подлежит сертификации, как правило, по схеме, предусматривающей сертификацию производства\* или сертификацию системы качества (схема 5), по схемам 2а, 3а, 4а или на основе декларации о соответствии продукции по схемам 9а, 10, 10а.

Пищевая продукция со сроком годности или хранения более одного месяца может быть сертифицирована по любой из принятых схем сертификации.

2.18. Сертификация импортируемой пищевой продукции осуществляется по тем же правилам и схемам, что и отечественная продукция, в соответствии с требованиями к безопасности пищевой продукции, принятыми в России.

При сертификации проверяется наличие на товаре информации на русском языке в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации № 1575 от 27.12.96, (Собрание законодательства Российской Федерации, 1997 г., № 2, ст. 244) с изменением от 14 июля 1997 г. (Собрание законодательства Российской Федерации, 1997 г., № 29, ст. 3532).

---

\* Сертификация производства проводится в соответствии с ГОСТ Р 40.004-96 «Система сертификации ГОСТ Р. Регистр систем качества. Порядок проведения сертификации производства».

Одним из обязательных условий сертификации впервые импортируемой продукции является наличие санитарно-эпидемиологического заключения о соответствии ее санитарным правилам.

Допускается проведение сертификации поставляемых партий до их прибытия в Российскую Федерацию (в том числе на этапе заключения контракта на поставку), основанное на изучении информации о продукции и ее изготовителе, на проведении гигиенической оценки образцов продукции, специально доставленных для этих целей заявителем из-за рубежа, и на анализе результатов испытаний образцов продукции с последующим инспекционным контролем продукции при ее поставках. При таком способе сертификации требуется подтверждение идентичности реально поставленной продукции испытанным образцам, в том числе как путем изучения сопроводительной документации и внешнего осмотра продукции, ее маркировки и упаковки, так и, возможно, путем проведения контрольных испытаний образцов поставленной продукции. По соглашению сторон предконтрактная оценка продукции и условий ее производства может быть проведена с выездом представителя российской стороны к производителю. Решение о применении сертификации на предконтрактной стадии и о конкретных процедурах ее проведения принимает орган по сертификации для каждого конкретного случая с учетом сложившегося опыта работы с поставщиком.

2.19. В соответствии с пунктом 2 ст. 13 Федерального закона «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» № 52-ФЗ от 30.03.99 (опубликован в «Российской газете», 1999 г., № 64-65) при сертификации новых видов пищевых продуктов, содержащих принципиально новые или нетрадиционные виды сырья, на которые в СанПиН 2.3.2.560-96\* («Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов», утвержденные постановлением Госсанэпиднадзора России № 27 24.10.96) не установлены нормативы по показателям безопасности, а также при сертификации продукции, полученной с помощью принципиально новых технологических процессов и (или) с применением нового технологического оборудования, не имеющего разрешения соответствующих компетентных органов на применение в соответствующей отрасли пищевой промышленности, необходимо предварительно получить на эту продукцию гигиеническое заключение. Гигиеническое заключение должны иметь также используемые для пищевой продукции тара и упаковочные материалы.

На сырье и пищевую продукцию животного происхождения необходимо получить ветеринарное свидетельство, выдаваемое в установленном порядке.

Эти требования распространяются как на отечественную, так и на импортную продукцию.

### **III. Структура Системы сертификации пищевой продукции**

3.1. В структуру Системы сертификации пищевой продукции входят:

— центральный орган системы — Управление продукции сельскохозяйственного производства, пищевой, легкой и химической промышленности Госстандарта России. В его составе также: Совет Системы — консультативный орган при центральном органе Системы; Комиссия по апелляциям при центральном органе Системы; Ат-

---

\* В настоящее время действует СанПиН 2.3.2.1078-01.



тестационный совет экспертов, научно-методический центр при центральном органе Системы на базе ВНИИ сертификации Госстандарта России;

— органы по сертификации;

— испытательные лаборатории, аккредитованные на независимость и техническую компетентность или только на техническую компетентность.

3.2. Выработка политики, определяющей деятельность центрального органа по сертификации, осуществляется через Совет Системы.

Совет является совещательным органом центрального органа по сертификации пищевых продуктов и продовольственного сырья и осуществляет свою деятельность в соответствии с положением о Совете.

Состав Совета должен обеспечивать сбалансированное представительство всех заинтересованных в сертификации сторон.

Вопросы членства в Совете, процедуры голосования, принятия решений и т. п. устанавливаются в Положении о Совете.

3.3. Спорные вопросы в области процедур сертификации пищевых продуктов и продовольственного сырья подлежат разрешению через Комиссию по апелляциям при центральном органе Системы.

Состав Комиссии, процедуры ее работы и принятия решений и т. п. устанавливаются в Положении о Комиссии.

#### **IV. Порядок проведения обязательной сертификации пищевой продукции**

4.1. Порядок проведения обязательной сертификации пищевой продукции устанавливает поэтапную последовательность процедур сертификации и обеспечивает исключение дублирования работ, проводимых аккредитованными органами по сертификации и испытательными лабораториями.

4.2. Заявитель, намеревающийся провести сертификацию пищевой продукции, первоначально обращается в орган по сертификации по своему выбору, где получает необходимую информацию, консультации и бланки заявок на сертификацию. Форма заявки дана в приложении 13.

4.3. Орган по сертификации при проведении работ по обязательной сертификации обязан обеспечить необходимое взаимодействие со службами других ведомств. Заявитель может подготовить и представить в орган по сертификации требуемые документы самостоятельно.

4.4. Порядок проведения обязательной сертификации пищевой продукции включает:

- подачу и рассмотрение заявки на сертификацию с прилагаемыми документами;
- принятие решения по заявке, в том числе выбор схемы сертификации;
- отбор, идентификацию образцов (проб) и их испытания;
- анализ состояния производства (если это предусмотрено схемой сертификации) или сертификацию систем качества;
- анализ полученных результатов и принятие решения о возможности выдачи сертификата соответствия (далее — сертификат);
- выдачу сертификата;
- осуществление инспекционного контроля за сертифицированной продукцией (в соответствии с применяемой схемой сертификации);

- корректирующие мероприятия при нарушении соответствия продукции установленным требованиям и неправильного применения знака соответствия.

4.5. Орган по сертификации рассматривает заявку на пищевую продукцию длительного хранения и принимает по ней решение в срок не более трех дней.

Заявка на сертификацию скоропортящейся продукции рассматривается незамедлительно, и решение по ней сообщается заявителю в день обращения. Форма решения по заявке дана в приложении 14.

4.6. Решение по заявке направляется (вручается) заявителю. При согласии заявителя на проведение работ по сертификации оплата производится в соответствии с п. 2.8 настоящих Правил.

4.7. Испытания для сертификации проводятся на пробах, в которых сырьевой состав, технология изготовления и другие признаки, характеризующие вид продукции, должны быть такими же, как у продукции, поставляемой потребителю.

4.8. Перед проведением сертификационных испытаний орган по сертификации проводит идентификацию заявленной продукции:

- на принадлежность к заявляемой партии, законность ее производства (для алкогольной продукции — лицензия на право производства, торговли);
- на соответствие указанному наименованию (вид, класс, категория, сорт) и информации, указанной на этикетке, путем оценки органолептических показателей отобранных образцов (свидетельства о госрегистрации — для алкогольной продукции), изучения данных о составе продукции, другой информации, содержащейся на этикетке или в другой сопроводительной документации.

При недостаточности или ненадежности полученной документальной информации для идентификации продукции орган по сертификации по согласованию с заказчиком назначает проведение дополнительных испытаний продукции по органолептическим и физико-химическим показателям во время проведения сертификационных испытаний в лаборатории за счет заявителя. Если при этом органом по сертификации установлено, что продукция не соответствует наименованию, сопроводительной документации или ее маркировке, то заявитель извещается о том, что дальнейшие работы по сертификации не проводятся. Работы по сертификации могут быть возобновлены только после устранения нарушений или переоформления заявки на сертификацию по новому наименованию.

Результаты идентификации рекомендуется оформлять отдельным протоколом (приложение 16) или отражать в акте отбора.

4.9. Заявитель в заявке на сертификацию вправе предложить схему сертификации из числа установленных в соответствующих правилах (порядках) сертификации однородной продукции (работ, услуг) и применяемых в конкретных условиях. В случае несогласия органа по сертификации с предлагаемой заявителем схемой сертификации он должен в решении по заявке изложить мотивированное обоснование невозможности проведения сертификации по предлагаемой схеме сертификации и назначения иной схемы сертификации.

4.10. Отбор образцов (проб) для испытаний осуществляет, как правило, орган по сертификации.

4.11. Количество образцов (проб) от каждой фиксированной партии однородной продукции устанавливается органом, проводящим сертификацию, и должно, как правило, соответствовать требованиям нормативной документации на методы отбо-

ра проб и испытаний, установленным в государственных стандартах на конкретную продукцию, правилах или порядках сертификации однородной продукции. Орган по сертификации вправе корректировать массу отбираемой пробы, с учетом определяемых показателей безопасности, если это им документально обосновано.

4.12. Отбор образцов (проб) оформляется актом в соответствии с приложением 15. Отобранные образцы (пробы) изолируют от основной продукции, упаковывают, пломбируют или опечатывают на месте отбора. Отпуск отобранных образцов (проб) пищевой продукции оформляется в установленном на предприятии порядке.

4.13. В соответствии с Общим порядком обращения с образцами, используемыми при проведении обязательной сертификации продукции ПР 50.3.002-95, зарегистрированным Министерством юстиции Российской Федерации 01.03.96 регистрационный № 1041 (Российские вести, 1996, № 73), орган по сертификации может включить в отбираемую для сертификационных испытаний выборку дополнительно по одному образцу каждого вида продукции (кроме скоропортящейся) для хранения ее в органе по сертификации или в лаборатории в качестве контрольных экземпляров с целью решения возникающих разногласий и апелляций, сохранения наглядности сертифицированной продукции при возможном возникновении необходимости (в дальнейшем) ее идентификации (внешнего описания), в том числе для проверки качества продукции, заложенной на длительное хранение.

4.14. Срок хранения контрольных образцов или испытываемых образцов в лаборатории должен соответствовать сроку действия сертификата или сроку годности продукции, по истечении которого образцы возвращаются заявителю. Срок хранения контрольных образцов в органе по сертификации, требования к их маркировке и учету, порядок их возврата и списания устанавливаются в документах органа по сертификации (испытательной лаборатории) (руководстве по качеству), и по каждой конкретной заявке эти условия согласовываются с заявителем.

4.15. При отсутствии испытательной лаборатории, аккредитованной на компетентность и независимость, или значительной ее удаленности, что усложняет транспортирование образцов, увеличивает стоимость испытаний и недопустимо удлиняет их сроки, допускается проводить испытания для целей сертификации в испытательных лабораториях, аккредитованных только на техническую компетентность, под контролем представителей органа по сертификации. Ответственность за объективность таких испытаний наряду с испытательной лабораторией несет орган по сертификации, поручивший испытательной лаборатории их проведение. Протокол испытаний в этом случае подписывают уполномоченные специалисты испытательной лаборатории и органа по сертификации.

4.16. Орган по сертификации проводит анализ результатов испытаний, готовит решение о выдаче сертификата.

Результаты испытаний должны полно и достоверно подтвердить соответствие продукции требованиям и нормам ее безопасности, установленным в государственных стандартах, санитарных нормах и правилах и другой нормативной документации.

Допускается сокращать объем сертификационных испытаний при условии наличия документов соответствующих государственных служб Российской Федерации, подтверждающих безопасность продукции, документов соответствующих служб других государств, с которыми Россия заключила соглашение о взаимном признании документов или признала документы в одностороннем порядке.

При подготовке решения орган по сертификации учитывает наличие гигиенического заключения, выданного на стадии разработки и постановки на производство новых видов пищевых продуктов, внедрения новых технологических процессов, применения пищевых добавок и других веществ, при закупке продукции за рубежом, в соответствии с положением «О проведении гигиенической оценки продукции и товаров, а также производств», утвержденным в установленном порядке. Необходимым условием для выдачи сертификата соответствия на партию продукции животного происхождения является наличие ветеринарного свидетельства, а на серийно вырабатываемую продукцию — наличие ветеринарного заключения (акта или регистрационного ветеринарного удостоверения), выданных Государственной ветеринарной службой в установленном порядке.

В случае отказа в выдаче сертификата соответствия заявителю в трехдневный срок направляется письменное обоснование принятого решения.

4.17. Срок действия сертификата соответствия устанавливается органом по сертификации с учетом срока, на который сертифицировано производство или сертифицирована система качества (для серийно выпускаемой продукции).

Срок действия сертификата на серийно выпускаемую продукцию не должен превышать трех лет.

Сертификат соответствия, выданный на партию продукции, действителен в течение срока, который указывается в позиции 11 бланка сертификата «Дополнительная информация» и который, как правило, соответствует сроку годности продукции.

#### 4.18. Оформление сертификатов.

Сертификаты соответствия оформляются на бланках установленной формы.

Формы сертификатов соответствия для обязательной и добровольной сертификации продукции и правила их заполнения установлены правилами по сертификации «Система сертификации ГОСТ Р». В этом документе приведены форма заявки на проведение сертификации продукции (приложение 13) и форма декларации о соответствии.

Сертификат соответствия оформляется, как правило, на конкретное наименование продукции. В обоснованных случаях сертификат может иметь приложение, содержащее перечень конкретной продукции, на которую распространяется его действие.

Приложение оформляется на группу однородной продукции с указанием наименований продукции, входящей в эту группу. В одну группу могут быть включены несколько наименований продукции, если она выпускается одним изготовителем и сертифицирована по одним и тем же требованиям, исходя из наличия единого нормативного документа на эту продукцию, идентичности рецептуры по компонентному составу, однородности используемого сырья, идентичного способа изготовления, а также других факторов, влияющих на безопасность готовой продукции.

При этом допускается проведение испытаний по сокращенной номенклатуре показателей, если анализ однородной группы продукции позволяет распространить результаты испытаний продукции одних наименований на продукцию других наименований, объединенную в конкретную сертифицируемую группу однородной продукции.

При оформлении сертификата на несколько наименований однородной продукции оформляется приложение к сертификату соответствия установленной формы, в котором приводится перечень наименований однородной продукции.

4.19. В соответствии с действующим порядком сертификаты соответствия национальных систем могут быть переоформлены путем заполнения бланка сертификата Системы сертификации ГОСТ Р на основании информации, содержащейся в сертификате национальной системы.

Решение о возможности переоформления без дополнительных процедур принимает орган по сертификации в каждом конкретном случае.

С учетом особенностей пищевой продукции переоформление сертификата без дополнительных процедур может осуществляться:

- если сертифицированная продукция произведена на предприятии указанных стран по межгосударственному стандарту;
- если для транспортирования и хранения сертифицированной продукции не установлены специальные условия;
- для сертификата, выданного на партию продукции, при наличии в комплекте представляемых документов заверенной копии протокола испытаний;
- если представляется сертификат соответствия, выданный заводу-изготовителю на серийно выпускаемую продукцию, — переоформление осуществляется на конкретную партию продукции с указанием идентификационных признаков партии, при наличии качественного удостоверения на эту партию.

4.20. При внесении изменений в техническую документацию и технологический процесс производства сертифицированной продукции заявитель обязан известить об этом орган по сертификации в установленном им порядке\*.

4.21. Сертифицированная продукция должна маркироваться знаком соответствия на основании сертификата соответствия, выданного органом по сертификации (в ред. Изменения № 1, утв. постановлением Госстандарта РФ № 43 от 18.06.02).

Маркировка знаком соответствия осуществляется согласно положениям пункта 3.6 Порядка проведения сертификации продукции в Российской Федерации, утвержденного постановлением Госстандарта России № 14 от 21.09.94 (с изменениями и дополнениями от 12.09.96) (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 05.04.95, регистрационный № 826) и Правилам применения знака соответствия при обязательной сертификации продукции (утверждены постановлением Госстандарта России № 14 от 25.07.96, зарегистрированы Министерством юстиции Российской Федерации 01.08.96, регистрационный № 1138) (Российские вести, 1996, № 147).

При необходимости специфика применения знака соответствия, способ и место маркировки устанавливаются в Порядках сертификации однородных групп продукции (в ред. Изменения № 1, утв. постановлением Госстандарта РФ № 43 от 18.06.02).

Для продукции с установленным сроком годности маркирование знаком соответствия осуществляется только при указании этого срока и означает, что действие знака ограничивается указанным сроком годности.

Заявитель обеспечивает необходимые условия хранения и использования упаковочных средств, маркированных знаком соответствия.

4.22. Инспекционный контроль (если он предусмотрен схемой сертификации) за сертифицированной продукцией осуществляют органы, проводившие сертификацию этой продукции, с привлечением, при необходимости, других компетентных организаций.

---

\* Пункт 6 ст. 13 Закона РФ «О сертификации продукции и услуг».

Инспекционный контроль проводится в течение всего срока действия сертификата в форме периодических и внеплановых проверок, обеспечивающих получение информации о состоянии сертифицированной продукции, производства, системы качества, о соблюдении условий и правил применения сертификата и знака соответствия с целью подтверждения того, что продукция и условия ее производства в течение времени действия сертификата продолжают соответствовать установленным требованиям (в ред. Изменения № 1, утв. постановлением Госстандарта РФ № 43 от 18.06.02).

Способы проведения и периодичность проведения инспекционного контроля устанавливаются органом по сертификации при проведении сертификации в каждом конкретном случае и фиксируются в договоре по инспекционному контролю либо в решении о выдаче сертификата.

В зависимости от схемы сертификации инспекционный контроль может включать:

- отбор образцов и их испытания по полной или частичной программе в аккредитованной лаборатории;
- анализ информации о рекламациях на продукцию за проверяемый период;
- анализ информации о продукции от основных потребителей, надзорных органов, обществ потребителей;
- анализ применения знака соответствия и т. п.;
- проверка на месте состояния производства и (или) системы качества;
- анализ на месте внесенных изменений в продукцию и (или) технологический процесс;
- другие действия, учитывающие специфику продукции и способы ее производства.

4.23. Результаты инспекционного контроля оформляются актом (или отчетом), в котором дается оценка результатов испытаний образцов (проб) и других проверок, и делается заключение о возможности сохранения действия выданного сертификата.

Акт (отчет) хранится в органе по сертификации в течение срока действия сертификата, а его копии направляются заявителю и организациям, принимавшим участие в инспекционном контроле.

4.24. По результатам инспекционного контроля в случае нарушения требований нормативных документов орган по сертификации может приостановить действие сертификата соответствия и приостановить право применять знак соответствия в соответствии с пп. 3.7.6, 3.7.7 Порядка проведения сертификации продукции в Российской Федерации.

Информация о приостановке действия или аннулировании сертификата соответствия доводится органом, его выдавшим, до сведения заявителя, потребителей и всех заинтересованных участников Системы сертификации.

4.25. Внеплановые проверки могут проводиться в случаях поступления информации о претензиях к качеству продукции от потребителей, торговых организаций, а также органов, осуществляющих общественный или государственный контроль за качеством продукции.

По результатам внеплановых проверок орган по сертификации действует в соответствии с п. 4.22 и п. 4.23.

4.26. Органы по сертификации ведут учет выданных ими сертификатов соответствия и заверенных копий. Документы и материалы, используемые при сертификации



продукции, должны храниться в органе по сертификации, выдавшем сертификат соответствия, в течение срока действия сертификата и дополнительно в течение 1–2 лет в соответствии с порядком, установленным органом по сертификации.

В состав документов, предназначенных для хранения, как правило, включаются:

- заявка на проведение сертификации, зарегистрированная в органе по сертификации;
  - решения органа по сертификации по заявке и о выдаче сертификата;
  - акт отбора образцов для испытаний;
  - декларация о соответствии поставщика (при наличии);
  - протокол идентификации продукции (при наличии);
  - протоколы лабораторных испытаний;
  - копия гигиенического заключения в случаях, предусмотренных действующим законодательством и нормативными документами;
  - копии контрактов (договоров) на поставку продукции;
  - копии товаросопроводительных документов (счета-фактуры (инвойсы), товарно-транспортные накладные (железнодорожные накладные, коносаменты и т. п.));
  - копии сертификатов происхождения, сертификатов качества изготовителя;
  - копии документов, содержащих информацию об изготовителе;
  - ветеринарные свидетельства, заверенные местной госветслужбой для продукции животного происхождения;
  - программа проведения анализа состояния производства, если сертификация продукции проводилась по схемам, предусматривающим анализ состояния производства;
  - акт анализа состояния производства;
  - акт инспекционного контроля за сертифицированной продукцией;
- и другие документы, необходимость наличия которых установлена экспертом.

4.27. Обращение с образцами сертифицируемой продукции устанавливает орган по сертификации в соответствии с Общим порядком обращения с образцами, используемыми при проведении обязательной сертификации продукции (утвержден заместителем Председателя Госстандарта России 08.02.96, зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 01.03.96, регистрационный № 1041) (Российские вести, 1996, № 73). Движение образцов регистрируется органом по сертификации на основе рекомендуемых форм.

## **V. Рассмотрение апелляций**

5.1. В соответствии со ст. 9 Закона Российской Федерации «О сертификации продукции и услуг» при возникновении спорных вопросов по сертификации заявитель может подать апелляцию в Центральный орган Системы сертификации пищевых продуктов и продовольственного сырья.

Если заявитель не удовлетворен решением по апелляции, принятым центральным органом Системы сертификации пищевых продуктов и продовольственного сырья, то он может подать апелляцию в Госстандарт России. Заявитель вправе обжаловать решение в установленном законодательством порядке.

# Порядок проведения сертификации продукции в Российской Федерации

Утверждено постановлением Госстандарта России  
от 21 сентября 1994 г. № 15

(в ред. Изменения № 1, утв. постановлением Госстандарта РФ  
от 25.07.1996 № 15,  
Изменения № 2, утв. постановлением Госстандарта РФ  
от 11.07.2002 № 60)

Настоящий документ применяется при обязательной сертификации продукции, включая импортируемую. Он может быть применен при добровольной сертификации продукции. Федеральный орган исполнительной власти\* в пределах своей компетенции может разработать порядок сертификации однородной продукции, учитывающий особенности ее производства, испытаний, поставок и эксплуатации.

Общие требования к порядку сертификации соответствуют Руководствам Международной организации по стандартизации и Международной электротехнической комиссии (Руководства ИСО/МЭК 7, 16, 27, 28, 40, 44).

Основные термины и определения приведены в «Правилах по проведению сертификации в Российской Федерации», утвержденных постановлением Госстандарта России от 16 февраля 1994 г. № 3 (зарегистрированы Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 1994 г., регистрационный № 521).

## 1. Общие положения

1.1. Сертификацию продукции проводят органы по сертификации\*\*.

1.2. Номенклатуру товаров, подлежащих обязательной сертификации, определяет Госстандарт России или другие федеральные органы исполнительной власти в соответствии с законодательными актами Российской Федерации.

1.3. При сертификации проверяются характеристики (показатели) продукции и используются методы испытаний, позволяющие:

- провести идентификацию продукции, в том числе проверить принадлежность к классификационной группировке, соответствие технической документации\*\*\*, происхождение, принадлежность к данной партии и др.;
- полно и достоверно подтвердить соответствие продукции требованиям, направленным на обеспечение ее безопасности для жизни, здоровья и имущества граждан, окружающей среды, установленных во всех нормативных документах для

---

\* В ранее принятых документах — государственный орган управления.

\*\* По продукции, которая подлежит сертификации в соответствии с законодательными актами Российской Федерации, сертификация может быть проведена Федеральным органом исполнительной власти, на которой законодательными актами Российской Федерации возлагается проведение работ по обязательной сертификации однородной продукции (как правило, при отсутствии соответствующего органа по сертификации).

\*\*\* По показателям назначения и другим основным характеристикам продукции.



этой продукции\*, а также другим требованиям, которые на основе законодательных актов должны проверяться при обязательной сертификации, при обычных условиях ее использования, хранения и транспортирования.

Состав других проверяемых показателей определяется исходя из целей сертификации конкретной продукции.

1.4. Схемы (способы, формы; далее — схемы), применяемые при обязательной сертификации, определяются Госстандартом России, другими федеральными органами исполнительной власти в пределах своей компетенции, на которые законодательными актами Российской Федерации возлагаются организация и проведение работ по обязательной сертификации. При этом учитываются особенности производства, испытаний, поставки и использования конкретной продукции, требуемый уровень доказательности, возможные затраты заявителя. Схемы должны быть указаны в документе, устанавливающем порядок проведения сертификации однородной продукции.

При выборе схемы сертификации следует использовать схемы, обеспечивающие необходимую доказательность сертификации, в том числе принятые в зарубежной и международной практике. Рекомендуемые схемы сертификации, применяемые при проведении сертификации в Российской Федерации приведены в приложении «Схемы сертификации».

Схему добровольной сертификации определяет заявитель и предлагает ее органу по сертификации.

## **2. Требования к нормативным документам на сертифицируемую продукцию**

2.1. В нормативных документах, на соответствие которым проводится сертификация, должны быть установлены характеристики (показатели) продукции и методы испытаний, позволяющие обеспечить полное и достоверное подтверждение соответствия продукции этим требованиям и ее идентификацию в соответствии с п. 1.3 настоящего Порядка.

Предпочтительно, чтобы все требования (показатели, характеристики) и методы испытаний для конкретного вида продукции содержались в одном нормативном документе.

2.2. Положения нормативных документов должны быть сформулированы четко, обеспечивая их точное и единообразное толкование. Размерность и количественные значения характеристик должны быть заданы таким образом, чтобы имелась возможность для их воспроизводимого определения с заданной или известной точностью при испытаниях.

Содержание и изложение этих сведений должно позволить различным лабораториям получать сопоставимые результаты. Должна быть указана последователь-

---

\* К нормативным документам, используемым при обязательной сертификации, относятся Законы Российской Федерации, государственные стандарты (в том числе признанные в Российской Федерации межгосударственные и международные стандарты), санитарные нормы и правила, строительные нормы и правила, нормы по безопасности, а также другие документы, которые в соответствии с законодательством Российской Федерации устанавливают обязательные требования к продукции.

ность проведения испытаний, если эта последовательность влияет на результаты испытаний.

2.3. Требования нормативных документов к маркировке должны обеспечить идентификацию продукции, а также содержать указания об условиях применения, месте и способе нанесения знака соответствия. Маркировка продукции должна осуществляться на русском языке.

2.4. При сертификации продукции следует применять официальные издания нормативных документов.

### 3. Проведение сертификации

3.1. Сертификация продукции включает:

- подачу заявки на сертификацию;
- принятие решения по заявке, в том числе выбор схемы;
- отбор, идентификацию образцов и их испытания;
- оценку производства (если это предусмотрено схемой сертификации);
- анализ полученных результатов и принятие решения о выдаче (об отказе в выдаче) сертификата соответствия (далее — сертификат);
- выдачу сертификата;
- осуществление инспекционного контроля за сертифицированной продукцией (если это предусмотрено схемой сертификации);
- корректирующие мероприятия при нарушении соответствия продукции установленным требованиям и неправильном применении знака соответствия;
- информацию о результатах сертификации.

3.2. Подача заявки на сертификацию и принятие решения по заявке

3.2.1. Для проведения сертификации продукции заявитель направляет заявку в соответствующий орган по сертификации.

При отсутствии у заявителя информации о таком органе и порядке сертификации интересующей его продукции он может получить ее в территориальном органе Госстандарта России или в Госстандарте России.

3.2.2. При наличии нескольких органов по сертификации данной продукции заявитель вправе направить заявку в любой из них.

3.2.3. При отсутствии на момент подачи заявки органа по сертификации заявка направляется в Госстандарт России или в федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий работы по сертификации в пределах своей компетенции.

3.2.4. Орган по сертификации рассматривает заявку и не позднее одного месяца после ее получения\* сообщает заявителю решение. Решение по заявке содержит все основные условия сертификации, основывающиеся на установленном порядке сертификации данной однородной продукции, в том числе указывается схема сертификации, перечень необходимых технических документов, перечень аккредитованных испытательных лабораторий (центров)\*\*, которые могут проводить испытания продукции, и перечень органов, которые могут провести сертификацию производства или системы качества (если это предусмотрено схемой сертификации). Выбор

---

\* Конкретные сроки рассмотрения заявки могут быть указаны в документе, устанавливающим порядок сертификации однородной продукции.

\*\* Далее — лаборатория.

конкретной испытательной лаборатории, органа для сертификации производства или системы качества осуществляет заявитель.

### 3.3. Отбор, идентификация образцов и их испытания

3.3.1. Испытания проводятся на образцах, конструкция, состав и технология изготовления которых должны быть такими же, как у продукции, поставляемой потребителю (заказчику).

Количество образцов, порядок их отбора, правила идентификации (в соответствии с п. 1.3 настоящего Порядка) и хранения устанавливаются в соответствии с нормативными или организационно-методическими документами по сертификации данной продукции и методиками испытаний.

Заявитель представляет необходимую техническую документацию к образцу (образцам), состав и содержание которой устанавливается в порядке сертификации однородной продукции.

3.3.2. Отбор образцов для испытаний осуществляет, как правило, испытательная лаборатория или по ее поручению другая компетентная организация. В случае проведения испытаний в двух и более испытательных лабораториях отбор образцов для испытаний может быть осуществлен органом по сертификации (при необходимости с участием испытательных лабораторий).

Образцы, прошедшие испытания, подлежат хранению в течение срока годности продукции или срока действия сертификата. Конкретные сроки хранения образцов устанавливаются в документах, устанавливающих порядок сертификации однородной продукции.

3.3.3. Испытания для сертификации проводятся в испытательных лабораториях, аккредитованных на проведение тех испытаний, которые предусмотрены в нормативных документах, используемых при сертификации данной продукции.

При отсутствии испытательной лаборатории, аккредитованной на компетентность и независимость, или значительной ее удаленности, что усложняет транспортирование образцов, увеличивает стоимость испытаний и недопустимо удлиняет их сроки, допускается проводить испытания для целей сертификации в испытательных лабораториях, аккредитованных только на компетентность, под контролем представителей органа по сертификации конкретной продукции. Объективность таких испытаний наряду с испытательной лабораторией обеспечивает орган по сертификации, поручивший испытательной лаборатории их проведение. Протокол испытаний в этом случае подписывают уполномоченные специалисты испытательной лаборатории и органа по сертификации.

3.3.4. Протоколы испытаний представляются заявителю и в орган по сертификации. Копии протоколов испытаний подлежат хранению не менее срока действия сертификата. Конкретные сроки хранения копий протоколов (в том числе и для случая, когда заявителю не может быть выдан сертификат ввиду несоответствия продукции установленным требованиям) устанавливаются в системе сертификации однородной продукции и в документах испытательной лаборатории.

3.3.5. Заявитель представляет в орган по сертификации документы, указанные в решении по заявке, в том числе документы о соответствии продукции установленным требованиям, выданные федеральными органами исполнительной власти в пределах своей компетенции, если это установлено законодательными актами Российской Федерации. При отсутствии у заявителя этих документов орган по сертификации обеспечивает взаимодействие с полномочными органами с целью их получения (учитывая это в объеме работ по сертификации продукции).

Заявитель может представить в орган по сертификации протоколы испытаний с учетом сроков их действия, проведенных при разработке и постановке продукции на производство, или документы об испытаниях, выполненных испытательными лабораториями, аккредитованными или признанными в системе сертификации.

После проверки представленных документов, в том числе: соответствия содержащихся в них результатов действующим нормативным документам, сроков их выдачи, внесенных изменений в конструкцию (состав), материалы, технологию, — орган по сертификации может принять решение о выдаче сертификата соответствия или о сокращении объема испытаний, или проведении недостающих испытаний, что отражается в соответствующих документах.

### 3.4. Оценка производства

3.4.1. В зависимости от схемы сертификации проводится анализ состояния производства продукции (схемы 2а, 3а и 4а), сертификация производства или системы качества (схемы 5 и 6).

Порядок анализа состояния производства сертифицируемой продукции устанавливается в правилах по сертификации однородной продукции. Результаты анализа состояния производства отражают в заключении, которое учитывают при выдаче сертификата.

3.4.2. Сведения (документы) о проведенном анализе состояния производства, сертификации производства или сертификации системы качества указывают в сертификате на продукцию.

### 3.5. Выдача сертификата соответствия

3.5.1. Орган по сертификации после анализа протоколов испытаний, оценки производства, сертификации производства или системы качества (если это установлено схемой сертификации), анализа других документов о соответствии продукции, осуществляет оценку соответствия продукции установленным требованиям. Результаты этой оценки отражают в заключении эксперта. На основании данного заключения орган по сертификации принимает решение о выдаче сертификата, оформляет сертификат и регистрирует его. Сертификат действителен только при наличии регистрационного номера.

В сертификате указывают все документы, служащие основанием для выдачи сертификата, в соответствии со схемой сертификации.

Сертификат может иметь приложение, содержащее перечень конкретной продукции, на которую распространяется его действие, если требуется детализировать состав:

- группы однородной продукции, выпускаемой одним изготовителем и сертифицированной по одним и тем же требованиям;
- изделия (комплекса, комплекта) установленной комплектации составных частей и (или) запасных частей, применяемых для технического обслуживания и ремонта изделия (комплекса, комплекта), указанного в сертификате.

При отрицательных результатах оценки соответствия продукции орган по сертификации выдает решение об отказе в выдаче сертификата с указанием причин.

3.5.2. При обязательной сертификации сертификат выдается, если продукция соответствует требованиям нормативных документов, установленных для данной продукции, в соответствии с п. 1.3 настоящего Порядка.

3.5.3. Срок действия сертификата устанавливает орган по сертификации с учетом срока действия нормативных документов на продукцию, а также срока, на кото-

рый сертифицировано производство или сертифицирована система качества (если это предусмотрено схемой сертификации), но не более чем на три года.

Срок действия сертификата на партию продукции или изделие не устанавливают.

Для продукции, реализуемой изготовителем в течение срока действия сертификата на серийно выпускаемую продукцию (серийный выпуск), сертификат действителен при ее поставке, продаже в течение срока годности (службы), установленного в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации для предъявления требований по поводу недостатков продукции. В течение этих же сроков действителен и сертификат на партию продукции или изделие.

3.5.4. При внесении изменений в конструкцию (состав) продукции или технологию ее производства, которые могут повлиять на соответствие продукции требованиям нормативных документов, заявитель заранее извещает об этом орган, выдавший сертификат, который принимает решение о необходимости проведения новых испытаний или оценки производства этой продукции.

3.5.5. В сопроводительной технической документации, прилагаемой к сертифицированной продукции (технический паспорт, этикетка и др.), а также в товаросопроводительной документации делается запись о проведенной сертификации и указывается номер и дата выдачи сертификата.

### 3.6. Применение знака соответствия

3.6.1. Продукция, на которую выдан сертификат, маркируется знаком соответствия, принятым в системе.

3.6.2. Маркирование продукции знаком соответствия осуществляет изготовитель (продавец) на основании сертификата или декларации о соответствии, зарегистрированной в органе по сертификации.

3.6.3. Знак соответствия ставится на изделие и (или) тару, упаковку, сопроводительную техническую документацию.

Знак соответствия наносят на несъемную часть каждой единицы сертифицированной продукции, при нанесении на упаковку — на каждую упаковочную единицу этой продукции. Он может быть нанесен рядом с товарным знаком.

Знак соответствия наносят на тару или упаковку при невозможности нанесения знака соответствия непосредственно на продукцию (например, для газообразных, жидких и сыпучих материалов и веществ). При необходимости используют специальные технические средства, такие как ярлыки, ленты, выполненные как встроенная часть продукции (для канатов, кабелей и т. д.).

Правила нанесения знака соответствия на конкретную продукцию устанавливаются порядком сертификации однородной продукции.

3.6.4. Исполнение знака соответствия должно быть контрастным на фоне поверхности, на которую он нанесен.

Маркирование продукции знаком соответствия следует осуществлять способами, обеспечивающими четкое изображение этих знаков, их стойкость к внешним воздействующим факторам, а также долговечность в течение установленного срока службы или годности продукции.

Изображение знака соответствия может быть выполнено гравированием, травлением, литьем, печатанием или другим способом, обеспечивающим соблюдение предъявляемых к нему требований.

### 3.7. Инспекционный контроль за сертифицированной продукцией

3.7.1. Инспекционный контроль за сертифицированной продукцией проводится (если это предусмотрено схемой сертификации) в течение всего срока действия сертификата не реже одного раза в год в форме периодических и внеплановых проверок, включающих испытания образцов продукции и другие проверки, необходимые для подтверждения, что реализуемая продукция продолжает соответствовать установленным требованиям, подтвержденным при сертификации.

3.7.2. Критериями для определения периодичности и объема инспекционного контроля являются степень потенциальной опасности продукции, стабильность производства, объем выпуска, наличие системы качества, стоимость проведения инспекционного контроля и т. д.

Объем, содержание и порядок проведения инспекционного контроля устанавливаются в порядке сертификации однородной продукции.

3.7.3. Внеплановые проверки могут проводиться в случаях поступления информации о претензиях к качеству продукции от потребителей, торговых организаций, а также органов, осуществляющих общественный или государственный контроль за продукцией, на которую выдан сертификат.

3.7.4. Инспекционный контроль, как правило, содержит следующие виды работ:

- анализ поступающей информации о сертифицированной продукции;
- создание комиссии для проведения контроля;
- проведение испытаний и анализ их результатов;
- оформление результатов контроля и принятие решений.

3.7.5. Результаты инспекционного контроля оформляются актом, в котором дается оценка результатов испытаний образцов и других проверок, делается заключение о состоянии производства сертифицированной продукции и возможности сохранения действия выданного сертификата.

Акт хранится в органе по сертификации, а его копии направляются заявителю (изготовителю, продавцу) и в организации, принимавшие участие в инспекционном контроле.

3.7.6. По результатам инспекционного контроля орган по сертификации может приостановить или отменить действие сертификата в случае несоответствия продукции требованиям нормативных документов, контролируемых при сертификации, а также в случаях:

- изменения нормативного документа на продукцию или метода испытаний;
- изменение конструкции (состава), комплектности продукции;
- изменения организации и (или) технологии производства;
- изменения (невыполнения) требований технологии, методов контроля и испытаний, системы обеспечения качества — если перечисленные изменения могут вызвать несоответствие продукции требованиям, контролируемым при сертификации.

3.7.7. Решение о приостановлении действия сертификата принимается в том случае, если путем корректирующих мероприятий, согласованных с органом, его выдавшим, заявитель может устранить обнаруженные причины несоответствия и подтвердить без повторных испытаний в аккредитованной лаборатории соответствие продукции нормативным документам. Если этого сделать нельзя, то действие сертификата отменяется аннулируется.

Информация о приостановлении действия или отмене действия сертификата доводится органом, его выдавшим, до сведения заявителя, потребителей, Госстан-

дательства России и других заинтересованных участников системы сертификации однородной продукции. Порядок и сроки доведения этой информации устанавливаются порядком сертификации однородной продукции.

3.8. Корректирующие мероприятия при нарушении соответствия продукции установленным требованиям и неправильном применении знака соответствия

3.8.1. При проведении корректирующих мероприятий орган по сертификации:

- приостанавливает действие сертификата;
- информирует заинтересованных участников сертификации, указанных в п. 3.7.7 настоящего Порядка;
- устанавливает срок выполнения корректирующих мероприятий;
- контролирует выполнение изготовителем (продавцом) корректирующих мероприятий.

Изготовитель (продавец):

- определяет масштаб выявленных нарушений: количество произведенной с нарушением продукции, модель, номер и размер партии;
- уведомляет потребителей, общественность, заинтересованные организации об опасности применения (эксплуатации) продукции.

3.8.2. После того, как корректирующие мероприятия выполнены и их результаты являются удовлетворительными, орган по сертификации:

- указывает изготовителю (продавцу) на необходимость новой маркировки для отличия изделия до и после корректирующих мероприятий, при этом в каждом конкретном случае определяет характер и вид маркировки;
- информирует заинтересованных участников сертификации, указанных в п. 3.7.7 настоящего Порядка.

При невыполнении изготовителем (продавцом) корректирующих мероприятий или их неэффективности орган по сертификации отменяет действие сертификата.

3.9. Орган по сертификации представляет заявителю по его требованию необходимую информацию в пределах своей компетенции.



## СХЕМЫ СЕРТИФИКАЦИИ

### Состав схем сертификации

Номер схемы	Испытания в аккредитованных испытательных лабораториях и другие способы доказательства соответствия	Проверка производства (системы качества)	Инспекционный контроль сертифицированной продукции (системы качества, производства)
1	2	3	4
1	Испытания типа*	—	—
1a	Испытания типа	Анализ состояния производства	—
2	Испытания типа	—	Испытания образцов, взятых у продавца
2a	Испытания типа	Анализ состояния производства	Испытания образцов, взятых у продавца. Анализ состояния производства
3	Испытания типа	—	Испытания образцов, взятых у изготовителя
3a	Испытания типа	Анализ состояния производства	Испытания образцов, взятых у изготовителя. Анализ состояния производства
4	Испытания типа	—	Испытания образцов, взятых у продавца. Испытания образцов, взятых у изготовителя
4a	Испытания типа	Анализ состояния производства	Испытания образцов, взятых у продавца. Испытания образцов, взятых у изготовителя. Анализ состояния производства
5	Испытания типа	Сертификация производства или сертификация системы качества	Контроль сертифицированной системы качества (производства). Испытания образцов, взятых у продавца и (или) у изготовителя**
6	Рассмотрение декларации о соответствии с прилагаемыми документами	Сертификация системы качества	Контроль сертифицированной системы качества
7	Испытания партии	—	—
8	Испытания каждого образца	—	—
9	Рассмотрение декларации о соответствии с прилагаемыми документами	—	—
9a	Рассмотрение декларации о соответствии с прилагаемыми документами	Анализ состояния производства	—



1	2	3	4
10	Рассмотрение декларации о соответствии с прилагаемыми документами	—	Испытания образцов, взятых у изготовителя или у продавца
10а	Рассмотрение декларации о соответствии с прилагаемыми документами	Анализ состояния производства	Испытания образцов, взятых у изготовителя или у продавца. Анализ состояния производства

Примечания: 1. Схемы 1–8 приняты в зарубежной и международной практике и классифицированы ИСО. Схемы 1а, 2а, 3а и 4а дополнительные и являются модификацией соответственно схем 1, 2, 3 и 4.

2. Схемы 9–10а основаны на использовании декларации о соответствии поставщика, принятом в ЕС в качестве элемента подтверждения соответствия продукции установленным требованиям.

3. Инспекционный контроль, указанный в таблице, проводят после выдачи сертификата.

---

\* Испытания выпускаемой продукции на основе оценивания одного или нескольких образцов, являющихся ее типовыми представителями.

\*\* Необходимость и объем испытаний, место отбора образцов определяет орган по сертификации продукции по результатам инспекционного контроля за сертифицированной системой качества (производством).

## Применение схем сертификации

1. Схемы сертификации 1–6 и 9а–10а применяются при сертификации продукции, серийно выпускаемой изготовителем в течение срока действия сертификата, схемы 7, 8, 9 — при сертификации уже выпущенной партии или единичного изделия.

2. Схемы 1–4 рекомендуется применять в следующих случаях:

- схему 1 — при ограниченном, заранее оговоренном, объеме реализации продукции, которая будет поставляться (реализовываться) в течение короткого промежутка времени отдельными партиями по мере их серийного производства (для импортной продукции — при краткосрочных контрактах; для отечественной продукции — при ограниченном объеме выпуска);

- схему 2 — для импортной продукции при долгосрочных контрактах или при постоянных поставках серийной продукции по отдельным контрактам с выполнением инспекционного контроля на образцах продукции, отобранных из партий, завезенных в Российскую Федерацию;

- схему 3 — для продукции, стабильность серийного производства которой не вызывает сомнения;

- схему 4 — при необходимости всестороннего и жесткого инспекционного контроля и продукции серийного производства.

3. Схемы 5 и 6 рекомендуется применять при сертификации продукции, для которой:

- реальный объем выборки для испытаний недостаточен для объективной оценки выпускаемой продукции;

- технологические процессы чувствительны к внешним факторам;

- установлены повышенные требования к стабильности характеристик выпускаемой продукции;

- сроки годности продукции меньше времени, необходимого для организации и проведения испытаний в аккредитованной испытательной лаборатории;

- характерна частая смена модификаций продукции;

- продукция может быть испытана только после монтажа у потребителя.

Условием применения схемы 6 является наличие у изготовителя системы испытаний, включающей контроль всех характеристик на соответствие требованиям, предусмотренным при сертификации такой продукции, что подтверждается выпиской из акта проверки и оценки системы качества.

Схему 6 возможно использовать также при сертификации импортируемой продукции поставщика (не изготовителя), имеющего сертификат на свою систему качества, если номенклатура сертифицируемых характеристик и их значения соответствуют требованиям нормативных документов, применяемым в Российской Федерации.

4. Схемы 7 и 8 рекомендуется применять тогда, когда производства или реализация данной продукции носит разовый характер (партия, единичные изделия).

5. Схемы 9–10а основаны на использовании в качестве доказательства соответствия (несоответствия) продукции установленным требованиям — декларации о соответствии с прилагаемыми к ней документами, подтверждающими соответствие продукции установленным требованиям.

В декларации о соответствии изготовитель (продавец) в лице уполномоченного представителя под свою ответственность заявляет, что его продукция соответствует установленным требованиям.

Декларация о соответствии, подписанная руководителем организации-изготовителя (продавца), совместно с прилагаемыми документами направляется с сопроводительным письмом в орган по сертификации.

Орган по сертификации рассматривает представленные документы и в случае необходимости запрашивает дополнительные материалы (претензии потребителей, результаты проверки технологического процесса, документы о соответствии продукции определенным требованиям, выдаваемые органами исполнительной власти в пределах своей компетентности, и т. д.). Одновременно орган по сертификации сопоставляет образец продукции с представленными документами.

При положительных результатах орган по сертификации выдает изготовителю сертификат соответствия.

Условием применения схем сертификации 9–10а является наличие у заявителя всех необходимых документов, прямо или косвенно подтверждающих соответствие продукции заявленным требованиям. Если указанное условие не выполнено, то орган по сертификации предлагает заявителю сертифицировать данную продукцию по другим схемам сертификации и с возможным учетом отдельных доказательств соответствия из представленных документов.

Данные схемы целесообразно применять для сертификации продукции субъектов малого предпринимательства, а также для сертификации неповторяющихся партий небольшого объема отечественной и зарубежной продукции.

6. Схемы 9–10а рекомендуется применять в следующих случаях:

- схему 9 — при сертификации неповторяющейся партии небольшого объема импортной продукции, выпускаемой фирмой, зарекомендовавшей себя на мировом или российском рынках как производитель продукции высокого уровня качества, или единичного изделия, комплекта (комплекса) изделий, приобретаемого целевым назначением для оснащения отечественных производственных и иных объектов, если по представленной технической документации можно судить о безопасности изделий;

- схему 9а — при сертификации продукции отечественных производителей, в том числе индивидуальных предпринимателей, зарегистрировавших свою деятельность в установленном порядке, при нерегулярном выпуске этой продукции по мере ее спроса на рынке и нецелесообразности проведения инспекционного контроля;

- схемы 10 и 10а — при продолжительном производстве отечественной продукции в небольших объемах выпуска.

7. Схемы 1а, 2а, 3а, 4а, 9а и 10а рекомендуется применять вместо соответствующих схем 1, 2, 3, 4, 9 и 10, если у органа по сертификации нет информации о возможности производства данной продукции обеспечить стабильность ее характеристик, подтвержденных испытаниями.

Необходимым условием применения схем 1а, 2а, 3а, 4а, 9а и 10а является участие в анализе состояния производства экспертов по сертификации систем качества (производств) или экспертов по сертификации продукции, прошедших обучение по программе, включающей вопросы анализа производства.

При проведении обязательной сертификации по этим схемам и наличии у изготовителя сертификата соответствия на систему качества (производства) анализ состояния производства не проводят.

8. При проведении обязательной сертификации по схемам 5 или 6 и наличии у изготовителя сертификата соответствия на производство или систему качества (по той же или более полной модели, чем та, которая принята при сертификации продукции) сертификацию производства или системы качества соответственно повторно не проводят.

9. Схемы сертификации из числа приведенных устанавливаются в системах (правилах) сертификации однородной продукции с учетом специфики продукции, ее производства, обращения и использования.

Конкретную схему сертификации для данной продукции определяет орган по сертификации.

### **Использование дополнительной информации в схемах сертификации**

1. В схемах сертификации, если это не противоречит правилам системы сертификации, могут быть использованы документальные доказательства соответствия, полученные заявителем вне рамок данной сертификации. Эти доказательства могут служить основанием для сокращения объема проверок при сертификации.

2. При оценке возможности использования дополнительных документов учитывают специфику продукции, степень ее потенциальной опасности, объем и продолжительность производства продукции, стабильность условий производства, репутацию предприятия по отношению к качеству сертифицируемой продукции, качество используемых комплектующих изделий и материалов, степень доверия оценок, данных сторонними организациями, и т. п.

3. В зависимости от видов сертифицируемой продукции используются следующие дополнительные документы:

- протоколы испытаний (приемочных, периодических, инспекционных и т. п.);
- гигиеническое заключение (гигиенический сертификат);
- документ территориальной службы Госкомсанэпиднадзора о санитарно-гигиеническом состоянии производства;
- сертификат пожарной безопасности (на продукцию);
- сертификаты (декларации о соответствии) поставщиков комплектующих изделий и материалов; тары, упаковки;
- паспорт поля или сертификат качества почв земельного участка, выданный агрохимической службой;
- заключение регионального центра станции защиты растений и агрохимической службы о применении средств химизации (удобрений, пестицидов, стимуляторов роста, биопрепаратов, мелиорантов);
- заключение органа по карантину растений в случае проведения обработки против карантинных объектов;
- ветеринарный сертификат (свидетельство);
- зарубежные сертификаты на продукцию, системы качества поставщика;
- сертификат происхождения;
- протоколы испытаний в зарубежных лабораториях;
- техническая документация изготовителя (конструкторская, технологическая, эксплуатационная и т. п.).

Кроме перечисленных, по решению органа по сертификации можно использовать другие документы, не вызывающие сомнений в достоверности содержащейся в них информации.

**Перечень организационно-методических и нормативных документов  
по сертификации продукции, услуг  
и Систем менеджмента качества (на 1 января 2007 г.)**

1. Положение о Системе сертификации ГОСТ Р.  
*Утверждено постановлением Госстандарта от 17.03.1998 № 11.  
(В ред. постановления Госстандарта от 22.04.02 № 30)*
2. Правила сертификации работ и услуг в Российской Федерации.  
*Приняты постановлением Госстандарта от 05.08.1997 № 17.  
(В ред. Изменения № 1, утв. постановлением Госстандарта РФ  
от 05.07.2002 № 56)*
3. Порядок проведения сертификации продукции в Российской Федерации.  
*Утвержден постановлением Госстандарта от 21.09.1994 № 15.  
(В ред. Изменения № 1, утв. постановлением Госстандарта РФ  
от 25.07.1996 № 15,  
Изменения № 2, утв. постановлением Госстандарта РФ  
от 11.07.2002 № 60)*
4. Правила применения знака соответствия при обязательной сертификации продукции.  
*Приняты постановлением Госстандарта от 25.07.1996 № 14.  
(В ред. постановления Госстандарта РФ от 20.10.1999 № 54;  
Изменения № 2, утв. постановлением Госстандарта РФ  
от 05.07.2002 № 54)*
5. Правила по сертификации «Система сертификации ГОСТ Р. Формы основных документов, принятых в Системе».  
*Постановление Госстандарта от 17.03.1998 № 12.  
(В ред. Изменений № 1, утв. постановлением Госстандарта РФ от 19.01.2000 № 6;  
№ 2, утв. постановлением Госстандарта РФ от 24.10.2000 № 71;  
№ 3, утв. приказом Ростехрегулирования от 24.11.2005 № 1539)*
6. Правила сертификации кормов и кормовых добавок на соответствие установленным требованиям.  
*Утверждены 23.08.1994.  
(В ред. Изменения № 1, утв. постановлением Госстандарта РФ  
от 18.06.2002 № 44)  
Зарегистрировано в Минюсте РФ 21.04.1995, регистрационный № 838*
7. Правила по сертификации «Общий порядок обращения с образцами, используемыми при проведении обязательной сертификации продукции» ПР 50.3002-95.  
*Утверждены Госстандартом РФ 08.02.1996.*
8. Порядок выдачи, получения и использования бланков сертификатов соответствия, бланков приложений к сертификатам соответствия.  
*Утвержден приказом Госстандарта РФ от 05.09.2001 № 290.*

9. Правила проведения сертификации пищевых продуктов и продовольственного сырья.

*Введены в действие постановлением Госстандарта от 28.04.1999 № 21.  
(В ред. Изменения № 1, утв. постановлением Госстандарта РФ  
от 18.06.2002 № 43)*

10. Об утверждении перечня продукции, подлежащей декларированию соответствия, порядка принятия декларации о соответствии и ее регистрации.

*Постановление Правительства РФ от 07.07.1999 № 766  
(В ред. Постановлений Правительства РФ от 24.05.2000 № 403,  
от 29.04.2002 № 287, от 08.05.2002 № 302, от 10.02.2004 № 72,  
от 17.12.2005 № 775)*

11. Правила функционирования Системы добровольной сертификации услуг.  
*Зарегистрированы в Государственном реестре Госстандарта России 21.08.2003.  
Регистрационный № РОСС RU.0001.03УУ00*

12. Закон РФ «О защите прав потребителей» от 07.02.1992 № 2300-1.  
*(В ред. Федеральных законов от 09.01.1996 № 2-ФЗ,  
от 17.12.1999 № 212-ФЗ, от 30.12.2001 № 196-ФЗ, от 22.08.2004 № 122-ФЗ,  
от 02.11.2004 № 127-ФЗ, от 21.12.2004 № 171-ФЗ, от 27.07.2006 № 140-ФЗ,  
от 16.10.2006 № 160-ФЗ, от 25.11.2006 № 193-ФЗ)*

13. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений» от 27.04.1993 № 4871-1.  
*(В ред. Федерального закона от 10.01.2003 № 15-ФЗ)*

14. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27.12.2002 № 184-ФЗ.  
*(В ред. Федерального закона от 09.05.2005 № 45-ФЗ)*

15. ГОСТ Р 51303-99. Торговля. Термины и определения.

16. ГОСТ Р 51304-99. Услуги розничной торговли. Общие требования

17. ГОСТ Р 51305-99. Розничная торговля. Требования к обслуживающему персоналу.

18. ГОСТ Р 51773-2001. Розничная торговля. Классификация предприятий.

19. ГОСТ Р ИСО 9000-2001. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.

20. ГОСТ Р ИСО 9001-2001. Системы менеджмента качества. Требования.

21. ГОСТ Р ИСО 9004-2001. Системы менеджмента качества. Рекомендации по улучшению деятельности.

22. ГОСТ Р ИСО 19011-2003. Руководящие указания по аудиту систем менеджмента качества и/или систем экологического менеджмента.

23. ГОСТ Р 51705.1-2001. Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования.

24. ИСО 22000. Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования для любой организации в цепочке создания пищевой продукции. (Готовится к внедрению в РФ).

25. ИСО 14001:2004. Системы экологического менеджмента. Общие требования и рекомендации по применению.

26. ИСО 14004:2004. Системы экологического менеджмента. Общие рекомендации по применению принципов, систем и вспомогательных методов.

27. ГОСТ Р ИСО 14001-98. Системы управления окружающей средой. Требования и руководство по применению.

28. ГОСТ Р ИСО 14004-98. Системы управления окружающей средой. Общие руководящие указания по принципам, системам и средствам обеспечения функционирования.

29. ГОСТ Р 12.0.006-2002. Система стандартов безопасности труда. Общие требования к управлению охраной труда в организации.

30. OHSAS 18001:1999. Системы управления профессиональной безопасностью здоровьем. – Спецификация.

31. ГОСТ Р 40.003-2005. Система сертификации ГОСТ Р. Регистр систем качества. Порядок сертификации систем менеджмента качества на соответствие требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2001 (ИСО 9001:2000).

32. ГОСТ Р ИСО/МЭК 65-2000. Общие требования к органам по сертификации

33. ГОСТ Р ИСО/МЭК 62-2000. Общие требования к органам, осуществляющим оценку и сертификацию систем качества.

**Порядок принятия декларации о соответствии  
и ее регистрации**

Утвержден  
Постановлением Правительства Российской Федерации  
от 7 июля 1999 г. № 766  
(с изменениями на 17.12.2005)

1. Декларация о соответствии — документ, в котором изготовитель, продавец или исполнитель удостоверяет, что поставляемая, продаваемая им продукция или оказываемая услуга (далее именуются — продукция) соответствует требованиям, предусмотренным для обязательной сертификации данной продукции или услуги (далее — установленным требованиям).

Декларация о соответствии принимается в отношении продукции, включенной в перечень продукции, соответствие которой может быть подтверждено декларацией о соответствии, утверждаемый Правительством Российской Федерации.

2. Декларацию о соответствии вправе принимать российские изготовители (продавцы, исполнители) или зарегистрированные в качестве юридических лиц в Российской Федерации организации, представляющие интересы соответствующих иностранных изготовителей (продавцов, исполнителей).

3. Изготовитель (продавец, исполнитель) принимает декларацию о соответствии на основании документов, подтверждающих соответствие продукции установленным требованиям.

4. В качестве документов, являющихся основанием для принятия изготовителем (продавцом, исполнителем) декларации о соответствии, могут использоваться:

а) протоколы приемочных, приемо-сдаточных и других контрольных испытаний продукции, проведенных изготовителем (продавцом, исполнителем) и/или сторонними компетентными испытательными лабораториями;

б) сертификаты соответствия или протоколы испытаний на сырье, материалы, комплектующие изделия;

в) документы, предусмотренные для данной продукции соответствующими федеральными законами и выданные уполномоченными на то органами и организациями (гигиенические заключения, ветеринарные свидетельства, сертификат пожарной безопасности и др.);

г) сертификаты на систему качества или производства;

д) другие документы, прямо или косвенно подтверждающие соответствие продукции установленным требованиям.

5. Декларация о соответствии может приниматься в отношении конкретной продукции или группы однородной продукции, на которую установлены единые требования, подлежащие подтверждению.

6. Декларация о соответствии принимается на срок, установленный изготовителем (продавцом, исполнителем) продукции, исходя из планируемого срока выпуска данной продукции, оказания конкретных услуг или срока реализации партии продукции.

7. Декларация о соответствии заполняется по форме согласно приложению и подписывается руководителем организации-изготовителя (продавца, исполнителя) или индивидуальным предпринимателем.



8. Принятая изготовителем (продавцом, исполнителем) декларация о соответствии подлежит регистрации в органе по сертификации, аккредитованном в установленном порядке.

9. К направляемой на регистрацию декларации о соответствии должно быть приложено заявление о регистрации, а также копии документов, предусмотренных для данной продукции соответствующими федеральными законами и выданных уполномоченными на то органами и организациями.

Декларация о соответствии с необходимыми документами может быть направлена на регистрацию только в один орган по сертификации по выбору изготовителя (продавца, исполнителя).

10. Орган по сертификации обязан в течение 7 дней проверить:

а) наличие данного вида продукции в перечне продукции, соответствие которой может быть подтверждено декларацией о соответствии;

б) правомочность изготовителя (продавца, исполнителя) принимать декларацию о соответствии;

в) полноту и правильность указания нормативных документов, предусмотренных для подтверждения соответствия данной продукции;

г) наличие копий всех документов, предусмотренных для данной продукции федеральными законами и выданных уполномоченными на то органами и организациями;

д) правильность заполнения декларации о соответствии.

11. По результатам проверки орган по сертификации регистрирует декларацию о соответствии либо информирует изготовителя (продавца, исполнителя) о необходимости устранения выявленных несоответствий установленным требованиям.

12. Регистрация осуществляется путем присвоения декларации о соответствии регистрационного номера, содержащего идентификационное обозначение (код) органа по сертификации и порядковый номер декларации о соответствии по реестру, который ведет орган по сертификации.

В реестр заносятся наименование организации или фамилия, инициалы индивидуального предпринимателя, принявших декларацию о соответствии, их адрес, регистрационный номер декларации о соответствии и вид продукции, соответствие которой подтверждено, срок действия декларации о соответствии.

13. В декларации о соответствии орган по сертификации указывает сведения о ее регистрации (наименование и адрес органа по сертификации, дата регистрации и регистрационный номер декларации, печать органа по сертификации и подпись его руководителя).

14. Зарегистрированная декларация о соответствии вместе с документами, на основании которых она была принята, хранится у изготовителя (продавца, исполнителя) не менее 3 лет после окончания срока ее действия.

В течение такого же срока в органе по сертификации хранятся копии зарегистрированной декларации о соответствии и сопроводительных документов.

15. Декларация о соответствии, принятая в установленном порядке и зарегистрированная органом по сертификации, имеет юридическую силу наравне с сертификатом соответствия.

16. Зарегистрированная декларация о соответствии является основанием для маркирования изготовителем (продавцом, исполнителем) продукции знаком соответствия в порядке, устанавливаемом Государственным комитетом Российской Федерации по стандартизации и метрологии.

17. При изменении требований нормативных документов, указанных в декларации о соответствии, а также при реорганизации юридического лица (изготовителя, продавца, исполнителя) он обязан оформить новую декларацию о соответствии и представить ее на регистрацию в тот же орган по сертификации в установленном порядке.

18. Контроль за продукцией, соответствие которой подтверждено декларацией о соответствии, осуществляется федеральными органами исполнительной власти (их территориальными органами) в рамках государственного контроля и надзора за качеством и безопасностью продукции.

19. В случае выявления федеральными органами исполнительной власти (их территориальными органами) несоответствия продукции установленным требованиям изготовитель (продавец, исполнитель), принявший декларацию о соответствии, обязан в 3-дневный срок сообщить о прекращении действия декларации о соответствии в зарегистрировавший ее орган по сертификации.

20. Орган по сертификации на основании сообщения изготовителя (продавца, исполнителя) вносит в реестр запись о прекращении действия декларации о соответствии и информирует об этом территориальные органы федеральных органов исполнительной власти, осуществляющие контроль и надзор за качеством и безопасностью продукции, по месту расположения изготовителя (продавца, исполнителя).

21. В случае ликвидации, реорганизации юридического лица или утраты силы регистрации индивидуального предпринимателя зарегистрированная в установленном порядке декларация о соответствии действительна для ранее выпущенной продукции при ее поставке, продаже в течение срока годности (службы), установленного в соответствии с законодательством Российской Федерации для предъявления требований по поводу недостатков продукции.

22. При несогласии изготовителя (продавца, исполнителя) с решением органа по сертификации по результатам проверки, предусмотренной пунктом 10 настоящего Порядка, изготовитель (продавец, исполнитель) вправе подать апелляцию в порядке, установленном правилами Системы сертификации.

23. Оплата работы по регистрации декларации осуществляется изготовителем (продавцом, исполнителем) в порядке, установленном Государственным комитетом Российской Федерации по стандартизации и метрологии по согласованию с Министерством финансов Российской Федерации.

24. При невыполнении положений, предусмотренных пунктами 17 и 19 настоящего Порядка, изготовитель (продавец, исполнитель) несет ответственность, установленную законодательством Российской Федерации.

## Декларация о соответствии

наименование организации или фамилия, имя, отчество индивидуального предпринимателя,  
принявших декларацию о соответствии,

сведения о регистрации организации или индивидуального предпринимателя  
(наименование регистрирующего органа, дата регистрации, регистрационный номер),

адрес, телефон, факс

В лице \_\_\_\_\_

должность, фамилия, имя, отчество руководителя организации,  
от имени которой принимается декларация

заявляет, что \_\_\_\_\_

наименование, тип, марка продукции (услуги), на которую распространяется декларация,

код ОК 005 (ОКП) и ТН ВЭД СНГ, сведения о серийном выпуске или партии (номер партии,

номера изделий, реквизиты договора (контракта), накладная,

наименование изготовителя, страны и т. п.)

соответствует требованиям \_\_\_\_\_

обозначение нормативных документов, соответствие которым подтверждено данной

декларацией, с указанием пунктов этих нормативных документов, содержащих требования

для данной продукции (услуги)

Декларация принята на основании \_\_\_\_\_

информация о документах, являющихся основанием для принятия декларации

Дата принятия декларации \_\_\_\_\_

Декларация о соответствии действительна до \_\_\_\_\_

М. П.

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Сведения о регистрации декларации о соответствии \_\_\_\_\_

---

наименование и адрес органа по сертификации, зарегистрировавшего декларацию

---

---

дата регистрации и регистрационный номер декларации: РОСС RU.АЮ 19.Д

---

М. П.

---

подпись, инициалы, фамилия руководителя органа по сертификации

## Методология товарной экспертизы генетически модифицированных источников пищи

Создание генетически модифицированных источников пищи (ГМИ) — неизбежный путь развития новых технологий продуктов питания с заданными свойствами, направленными на повышение питательной ценности, стойкости к паразитам и вредителям, хранению, формирование целого ряда других полезных свойств. Это достигается путем использования современных методов биотехнологии, в частности генной инженерии (клеточной и генетической).

Генная инженерия является «наследницей» традиционно проводимых селекционных работ в области растениеводства и животноводства.

Приоритетность генной инженерии заключается в скорости и точности получения желаемых свойств, возможности прослеживания и контроля генетических изменений и их последствий. Достаточно при этом вспомнить классические методы скрещивания, когда ученые селекционеры годами добивались положительных результатов с очень низкой, а иногда и случайной гарантией получения необходимой комбинации генов. При этом не исключена возможность передачи с желательными генами нежелательных, что затрудняет отделение положительных свойств от вредных.

Рассматривая процесс генетической модификации, целесообразно остановиться на значении применяемых терминов и определений.

**Векторы** — автономные молекулы ДНК, используемые в генной инженерии для переноса генов от организма-донора в организм-реципиент.

**Вставка** — фрагмент ДНК, который вводится в векторную молекулу.

**Генная (генетическая) инженерия** — направление исследований в генетике, в рамках которого разрабатывают приемы, позволяющие по заранее намеченному плану перестраивать геном организмов, изменяя в нем генетическую информацию.

**Геном** — полный набор генов организма.

**ДНК (дезоксирибонуклеиновая кислота)** — «энциклопедия жизни», единственный тип молекул, способный к кодированию генетической информации.

**Клонирование** — многократная репликация (размножение) ДНК.

**Кодон (триплет)** — группа из трех смежных нуклеотидов, кодирующая одну из аминокислот.

**Нуклеотид** — молекула, представляющая звено цепи нуклеиновой кислоты (ДНК или РНК).

**Плазида** — внехромосомный генетический элемент, способный к длительному автономному существованию, обычно придающий селективные преимущества клетке хозяина (например устойчивость к антибиотикам).

**Промотор** — последовательность нуклеотидов в молекуле ДНК, инициирующая транскрипцию.

**Рекомбинантная ДНК** — молекула ДНК, полученная в результате объединения *in vitro* фрагментов ДНК, в природе никогда вместе не существующих (например, ДНК бактерии и растения).

**Терминатор** — последовательность нуклеотидов в молекуле ДНК, вызывающая прекращение транскрипции.

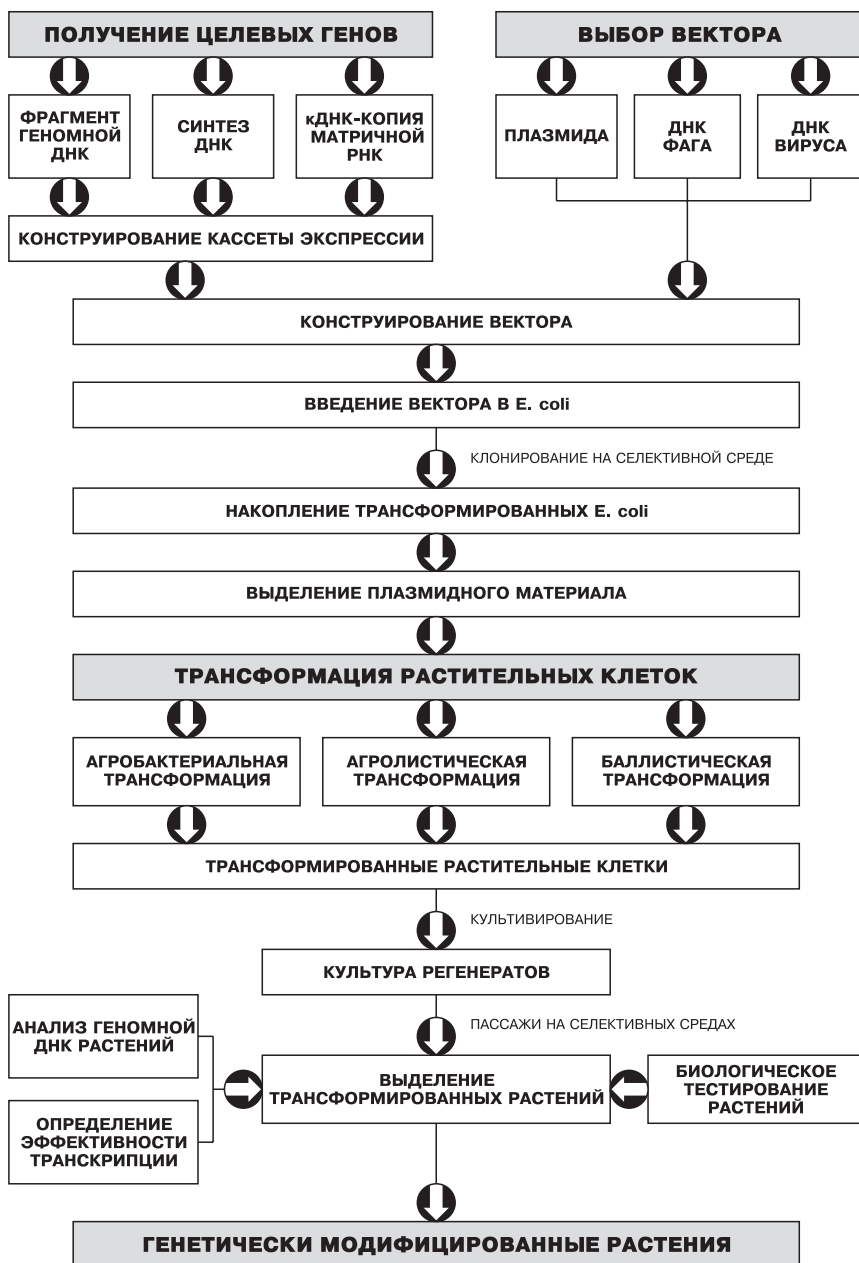


Рис. П8.1. Создание генетически модифицированных растений

**Транскрипция** — первый этап синтеза белка, когда генетическая информация «переписывается» с ДНК на матричную РНК.

**Трансформация растительных клеток** — изменение наследственных свойств клетки в результате проникновения в нее чужеродной ДНК.

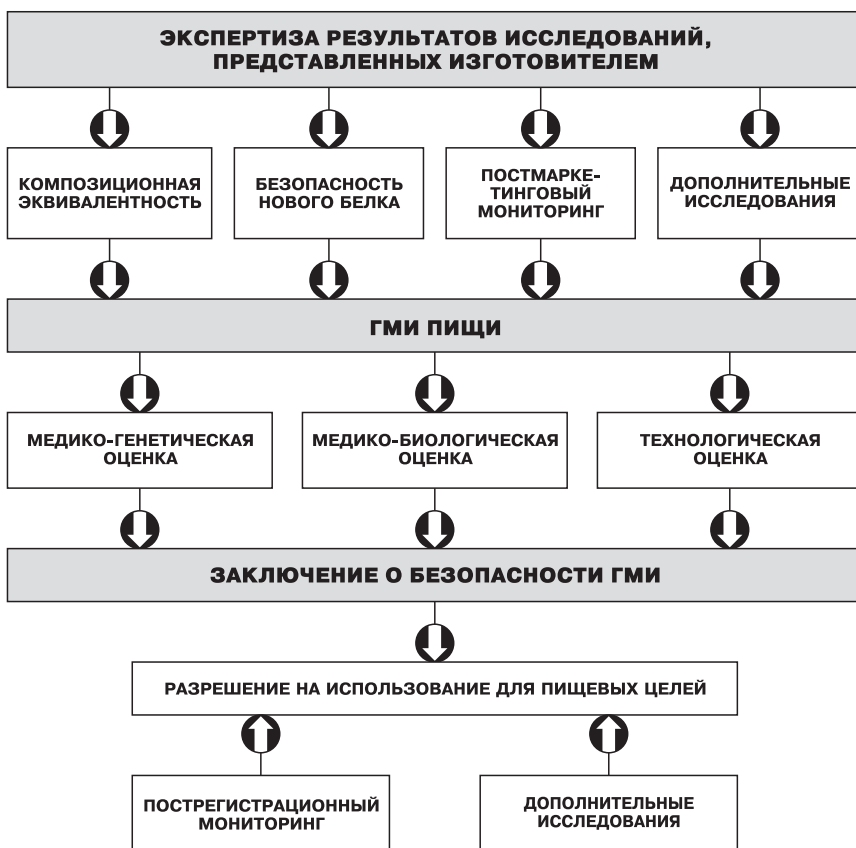


Рис. П8.2. Схема оценки качества и безопасности ГМИ пищи, принятая в России

**Целевой ген** — отвечающий за проявление заданного признака, например устойчивости к гербицидам.

**Экспрессия гена** — реализация генетической информации, «работа» гена.

Технология создания трансгенных продуктов включает большое количество этапов, примеры которых можно рассмотреть на создании генетически модифицированных растений (рис. П8.1).

Не вдаваясь в подробности этих сложных процессов, остановимся на показателях, определяющих товарную экспертизу генетически модифицированных источников пищи. Как и в случае традиционных продуктов, потребительские свойства ГМИ оценивают по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям качества и безопасности. Вместе с тем в отношении этой группы пищевых продуктов существуют специальные системы оценки качества и безопасности принятые в Европейском Союзе, Соединенных Штатах Америки и России.

В основу методологии этих систем положена Концепция композиционной эквивалентности. Она определяется сравнением трансгенного продукта с его традиционным аналогом и включает весь необходимый набор исследований.

Если трансген не отличается от аналога по молекулярным и фенотипическим характеристикам, уровням содержания ключевых нутриентов, антиалиментарных, токсичных веществ и аллергенов, то данный ГМИ относится к первому классу бе-

зопасности и дальнейшие исследования не проводят. При обнаружении некоторых различий с традиционным аналогом, заключающихся в присутствии новых или при отсутствии каких-либо компонентов — ко второму классу. В этом случае исследования сосредоточены именно на этих различиях. При полном несоответствии аналогу — к третьему классу, при котором экспериментальная оценка ГМИ продолжается по установленной схеме.

В настоящее время большинство ГМИ пищи относят ко второму классу безопасности, учитывая присутствие в их составе 1–2 белков, отвечающих за проявление желаемого признака, что отличает трансгенный продукт от традиционного.

Наряду с Концепцией композиционной эквивалентности, при оценке безопасности ГМИ используются такие направления науки, как: геномика — определение структуры и функции ДНК; протеомика — определение белкового профиля; метаболомика — определение вторичных метаболитов.

В России вся пищевая продукция, полученная из ГМИ, проходит обязательную регистрацию и санитарно-эпидемиологическую экспертизу согласно МУК 2.3.2.970-00 «Методико-биологическая активность пищевых продуктов, полученных из генетически модифицированных источников». Экспертиза осуществляется по трем направлениям: медико-генетическая оценка; медико-биологическая оценка; оценка технологических параметров (рис. П8.2).

В России, как и в большинстве стран мирового сообщества, для идентификации ГМИ используется метод полимеразной цепной реакции (ПЦР), позволяющий определить ГМИ в пищевом продукте, даже если его содержание не превышает 0,9 % (рис. П8.3).

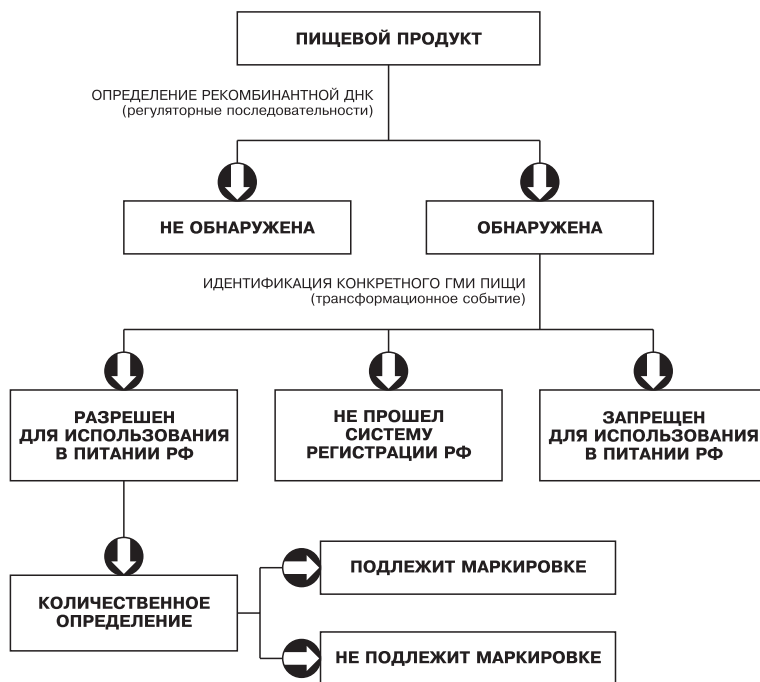


Рис. П8.3. Последовательность проведения ПЦР анализа пищевого продукта, имеющего ГМ аналога



Такой подход соответствует современным рекомендациям Всемирной организации здравоохранения. В 2003 году этот метод утвержден и введен в действие национальными стандартами Российской Федерации — ГОСТ Р 52173-2003 и ГОСТ Р 52174-2003.

В настоящее время в мире уже создано и разрешено для реализации более 100 сортов генетически модифицированных сельскохозяйственных культур. Производимые с их использованием пищевые продукты широко представлены на мировом продовольственном рынке, и эта положительная тенденция продолжает увеличиваться, основываясь на фундаментальных и прикладных научных исследованиях в области гигиены питания и биотехнологии.

В России и странах Европейского Союза введена обязательная маркировка пищевой продукции, содержащей более 0,9 % компонентов из ГМИ, включая производную из ГМИ, но не содержащую ДНК и белка.

Наряду с медицинскими проблемами производство ГМИ пищи сопровождается рядом других проблем, в том числе этическими, которые успешно решаются в рамках политики здорового питания.

**ОПИСАНИЕ АКЦИЗНЫХ МАРОК  
ДЛЯ МАРКИРОВКИ ТАБАКА И ТАБАЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ  
ИНОСТРАННОГО ПРОИЗВОДСТВА,  
ВВОЗИМЫХ НА ТАМОЖЕННУЮ ТЕРРИТОРИЮ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

*Приложение 5  
к приказу ГТК России № 1205  
и Минфина России № 1205/112н от 18.11.2002  
(в ред. приказа ГТК РФ № 760, Минфина РФ № 63н от 09.07.2003)*

1. Для маркировки табака и табачных изделий, ввозимых на таможенную территорию Российской Федерации, предприятия объединения «Госзнак» изготавливают акцизные марки (далее — марки) следующих разновидностей.

1.1. Марки для маркировки табака и табачных изделий, происходящих и ввозимых на территорию Российской Федерации с территорий иностранных государств, не входящих в Содружество Независимых Государств и Таможенный союз. Марки имеют с левой и правой стороны полосы синего цвета. Полоса на левой стороне под воздействием ультрафиолетового излучения светится зеленым цветом. Тонкие пунктирные и гильоширные линии сетки, а также рамка плавно переходят из синего цвета в розовый.

1.2. Марки для маркировки табака и табачных изделий, происходящих и ввозимых на территорию Российской Федерации с территорий иностранных государств, входящих в Содружество Независимых Государств и Таможенный союз. Марки имеют с левой и правой стороны полосы зеленого цвета. Полоса на левой стороне под воздействием ультрафиолетового излучения светится зеленым цветом. Тонкие пунктирные и гильоширные линии сетки, а также рамка плавно переходят из коричневого цвета в зеленый.

1.3. Марки для маркировки табака и табачных изделий, происходящих и ввозимых с территорий иностранных государств, не входящих в Содружество Независимых Государств и Таможенный союз, на территории особых экономических зон отдельных субъектов Российской Федерации в соответствии с таможенным режимом свободной таможенной зоны. Марки имеют с левой и правой стороны полосы коричневого цвета. Полоса на левой стороне под воздействием ультрафиолетового излучения светится желтым цветом. Тонкие пунктирные и гильоширные линии сетки, а также рамка плавно переходят из оранжевого цвета в фиолетовый.

1.4. Марки для маркировки табака и табачных изделий, происходящих и ввозимых с территорий иностранных государств, входящих в Содружество Независимых Государств и Таможенный союз, на территории особых экономических зон отдельных субъектов Российской Федерации в соответствии с таможенным режимом свободной таможенной зоны. Марки имеют с левой и правой стороны полосы коричневого цвета. Полоса на левой стороне под воздействием ультрафиолетового излучения светится желтым цветом. Тонкие пунктирные и гильоширные линии сетки, а также рамка плавно переходят из оранжевого цвета в зеленый.

2. Марки изготавливаются форматом 20 × 44 мм на бумаге белого цвета с трехтоновым водяным знаком в виде трехлучевой звезды. Бумага содержит защитные волокна красного цвета, видимые в обычном свете, и зеленые волокна, светящиеся под воздействием ультрафиолетового излучения желто-зеленым цветом.

С лицевой стороны по всей площади (кроме боковых полос и центральной части с изображением Государственного герба Российской Федерации) марки заштрихованы тонкими пунктирными линиями, предназначенными для защиты от ксерокопирования.

В центральной части марок отпечатан Герб Российской Федерации, вокруг которого отпечатан микротекст с повторяющимися словами «РОССИЯ ИМПОРТ». Микротекст и Герб Российской Федерации отпечатаны черной краской.

Надписи на марках сделаны черной краской. На всех разновидностях марок наносятся следующие текстовые обозначения.

В верхней части марок над рамкой по центру нанесена надпись «АКЦИЗНАЯ МАРКА».

В правом верхнем углу марок над рамкой нанесено буквенное и цифровое обозначение (например А02). Буквами «А», «В», «С», «D» обозначен квартал, а последние две цифры соответствуют двум последним цифрам года, в котором сделан заказ на изготовление марок.

Справа от рамки вертикально нанесена серия марки, состоящая из букв и цифр. Серию марок определяет ГТК России при заказе марок.

Серия марок, используемых для товаров, происходящих и ввозимых с территорий иностранных государств, входящих в Содружество Независимых Государств и Таможенный союз, начинается с буквы «С». Слева от рамки вертикально нанесена надпись «СНГ».

Серия марок, используемых для товаров, происходящих и ввозимых с территорий иностранных государств, не входящих в Содружество Независимых Государств и Таможенный союз, начинается с буквы «И». Слева от рамки вертикально нанесена надпись «ИМПОРТ».

На марках, используемых для маркировки товаров, происходящих и ввозимых с территорий иностранных государств, на территории особых экономических зон отдельных субъектов Российской Федерации в соответствии с таможенным режимом свободной таможенной зоны, в левом верхнем углу над рамкой нанесена надпись «ОЭЗ».

В левом нижнем углу марки, внутри рамки, имеется надпись «МТГ», являющаяся аббревиатурой предприятия — изготовителя марок Московской типографии «Гознака».

В зависимости от вида табачной продукции, для маркировки которой используются марки, внизу марки по центру нанесена следующая информация о номенклатуре марки:

- сигареты с фильтром;
- сигареты без фильтра, папиросы;
- сигары;
- сигариллы;
- табак трубочный;
- табак курительный.

В правом нижнем углу марки, внутри рамки, нанесена информация о параметрах марки, соответствующих весовым или количественным характеристикам табака и табачных изделий, находящихся в единичной упаковке, на которую наклеивается марка. Для марок, используемых для маркировки сигарет, папирос, сигар и сигарилл, указывается количество курительных изделий в штуках, находящихся внутри единичной упаковки, на которую наклеена марка. Для табака трубочного и табака курительного указывается масса (в килограммах с точностью до сотых или тысячных долей) единичной упаковки, на которую наклеена марка.

П47

**Позняковский, В. М.**

Гигиенические основы питания, качество и безопасность пищевых продуктов [Текст]: Учебник / В. М. Позняковский. — 5-е изд., испр. и доп. — Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. — 455 с. — (Питание).

ISBN-10: 5-94087-777-X

ISBN-13: 978-5-94087-777-6

В учебнике рассматриваются приоритетные вопросы гигиены питания, контроля качества и безопасности пищевых продуктов. Особое внимание уделяется проблемам рационализации питания населения России, взаимосвязи здоровья и питания. Один из разделов посвящен загрязнению продовольственного сырья, пищевых продуктов ксенобиотиками химического и микробиологического происхождения. Представлен материал по сертификации, другим формам контроля качества и безопасности пищевой продукции.

Включены современные научно-аналитические материалы по важнейшим разделам науки о питании, в частности по полиненасыщенным жирным кислотам, пищевым и биологически активным добавкам, публикуются материалы по генетически модифицированным источникам пищи, проведению их государственного и ведомственного контроля.

Для студентов высших учебных заведений, аспирантов, научных и практических работников пищевой промышленности, общественного питания и торговли.

In this book the most important problems of nutritional hygiene, and the control of the quality and safety of food products are considered. Particular attention is paid to the problems of the rationalization of nutrition in Russia and the interrelations between health and nutrition. A major part is devoted to the problem of pollution of edible raw materials and food-stuffs by xenobiotics of chemical and microbiological origin. There is information on certification of edible raw materials and food-stuffs.

This manual is designed for students of the following specialities: «Technology of food-stuffs», «Commodity research and the examination of goods», for post-graduates, scientific and practical workers in the food industry, public catering and commerce.



www.sup99.ru

**СИБИРСКОЕ УНИВЕРСИТЕТСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО**



Для писем: 630058, Россия, г. Новосибирск, а/я 134  
Тел./факс: (383) 332-52-32, 332-99-30, 330-50-19, 330-50-23  
E-mail: Главная редакция: tat\_2006@sup99.ru  
Торговый отдел: sup99@mail.ru  
Книга – почтой: post\_book@sup99.ru

Представительство в Москве:  
Тел./факс: (496) 304-24-23 E-mail: daurkin\_sup@mail.ru

Учебное издание

**Позняковский** Валерий Михайлович

## **ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПИТАНИЯ, КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ**

Выпускающий редактор *Т. С. Швайковская*  
Редактор *Г. К. Нестерова*  
Дизайнер *В. А. Кривобоков*  
Корректор *Л. А. Федотова*  
Компьютерная верстка *С. А. Косолапова*

*Соответствует гигиеническим требованиям к книжным изданиям  
(сан.-эпид. закл. № 54.НС.05.953.П.013186.12.05 от 26.12.05)*

Подписано в печать 16.02.07. Формат 70 × 100/16. Бумага газетная. Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 36,7. Уч.-изд. л. 22. Тираж 2000 экз. Заказ №

Сибирское университетское издательство  
630058, Новосибирск, ул. Русская, 39  
ОАО «Саратовский полиграфкомбинат»  
410004, Саратов, ул. Чернышевского, 59

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ



***Позняковский Валерий Михайлович*** —

заслуженный деятель науки РФ, профессор, доктор биологических наук, директор НИИ биотехнологии и сертификации, зав. кафедрой биотехнологии, товароведения и управления качеством Кемеровского технологического института пищевой промышленности.

Автор более 300 научных работ в области гигиены питания, биотехнологии и экспертизы пищевых продуктов, в том числе 10 монографий, 5 учебников и 12 учебно-справочных пособий с грифом Министерства образования и науки РФ.

Член редакционного Совета академического журнала «Вопросы питания» и научно-практического, общественно-политического журнала «Отраслевое питание». В последние годы активно занимается разработкой пищевых продуктов функционального назначения, в том числе биологически активных добавок к пище, а также организационными и практическими аспектами сертификации, являясь генеральным директором Кузбасского сертификационного центра.

## ПИТАНИЕ

ПРАКТИКА  
ТЕХНОЛОГИЯ  
ГИГИЕНА  
КАЧЕСТВО  
БЕЗОПАСНОСТЬ

Учебная и справочная литература для высшего профессионального образования по направлениям и специальностям пищевого профиля

Грифы Министерства образования и науки РФ  
и Учебно-методических объединений соответствующих вузов

Авторы — ведущие ученые и преподаватели вузов



*И. А. Рогов, Н. И. Дунченко, В. М. Позняковский, А. В. Бердугина, С. В. Купцова*

### **Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов / Учебное пособие**

- Продовольственная безопасность
- Потенциально опасные вещества пищи и основные пути ее загрязнения
- Характеристика и методы определения загрязнителей химического и биологического происхождения в пищевых продуктах
- Радиационная безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов
- Оценка безопасности пищевых добавок и контроль за их применением
- Полимерные и другие материалы как возможный источник загрязнения пищевой продукции
- Гигиенический контроль за применением биологически активных добавок к пище

Переплет 7Бц, 228 с., формат 175x247 мм, ISBN-10: 5-94087-058-9, ISBN-13: 978-5-94087-058-6



*В. М. Позняковский*

### **Гигиенические основы питания, качество и безопасность пищевых продуктов / Учебник**

*5-е издание, исправленное, дополненное*

- Теоретические и практические аспекты науки о питании
- Качество пищевых продуктов и обеспечение его контроля
- Загрязнение продовольственного сырья и пищевых продуктов ксенобиотиками
- Пищевые и биологически активные добавки
- Генетически модифицированные организмы и источники пищи
- Сертификация в пищевой промышленности, общественном питании и торговле с учетом требований отечественных и международных стандартов

Переплет 7Бц, 455 с., формат 175x247 мм, ISBN-10: 5-94087-777-X, ISBN-13: 978-5-94087-777-6



*Т. М. Дроздова, П. Е. Влощинский, В. М. Позняковский*

### **Физиология питания / Учебное пособие**

- Основы физиологии питания
- Физиологическая роль макро- и микронутриентов
- Антипищевые и другие компоненты пищи
- Характеристика пищевой ценности основных групп пищевых продуктов
- Современные научные теории и концепции питания
- Пищевой статус организма
- Специализированное питание для различных групп населения
- Лечение и лечебно-профилактическое питание
- Значение питания в профилактике различных заболеваний

Переплет 7Бц, 352 с., формат 175x247 мм, ISBN-10: 5-94087-693-5, ISBN-13: 978-5-94087-693-9

Для приобретения учебных пособий «Книга – почтой» просим Вас выслать в Сибирское университетское издательство заявку

E-mail: post\_book@sup99.ru; факсом: (383) 332-52-32, 332-99-30; почтой: 630058, г. Новосибирск, а/я 134

В заявке необходимо указать:

1. Название организации или Ф.И.О. физ. лица
2. Почтовый адрес, индекс
3. Тел./факс (код города)
4. Контактное лицо, тел., e-mail
5. Название книги и количество экземпляров
6. Счет на оплату выслать (указать): e-mail, факсом, почтой

При покупке нескольких экземпляров одного издания действуют скидки: 2 экз. – 15%; 5 экз. – 20%; 10 экз. – 30%.  
Форма оплаты – предоплата по счету.