

# **Химический состав и энергетическая ценность пищевых продуктов**

**Справочник МакКанса и Уиддоусона**

Перевод с англ. яз.  
6-го издания  
под общ. ред.  
д-ра мед. наук А. К. Батурина

Санкт-Петербург

Издательство  
**ПРОФЕССИЯ**

2006

УДК 663=20  
ББК 36.1Англ.  
Х46

**Х46** **Химический состав и энергетическая ценность пищевых продуктов:** справочник МакКанса и Уиддоусона / пер. с англ. под общ. ред. д-ра мед. наук А. К. Батурина. — СПб.: Профессия, 2006. — 416 с., табл.

ISBN 5-93913-101-8  
ISBN 0-85404-428-0 (Англ.)

В справочнике даны максимально полные сведения о составе и пищевой ценности более 1200 наиболее популярных пищевых продуктов и блюд. Представлены табличные данные о молочных продуктах, сыре, мясе и мясных изделиях, хлебе и хлебобулочных изделиях, сухих завтраках, овощах, фруктах, напитках и готовых блюдах. Количественные данные касаются широкого спектра нутриентов — содержания витаминов, жирных кислот, минеральных солей и др. В отдельных таблицах указано содержание фитостеринов, каротиноидов, витаминов Е и К<sub>1</sub> и растительных волокон.

Этот всемирно известный справочник, впервые издаваемый на русском языке, будет полезен технологам и заведующим лабораториями пищевых предприятий, разработчикам пищевых продуктов, врачам-диетологам, преподавателям и студентам профильных вузов.

УДК 663=20  
ББК 36.1Англ.

*All rights reserved. Food Standards Agency, Royal Society of Chemistry.*

Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения владельцев авторских прав. Информация, содержащаяся в данной книге, получена из источников, рассматриваемых издательством как надежные. Тем не менее, имея в виду возможные человеческие или технические ошибки, издательство не может гарантировать абсолютную точность и полноту приводимых сведений и не несет ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием книги.

ISBN 5-93913-101-8  
ISBN 0-85404-428-0 (Англ.)

© 2002, Crown copyright  
Crown copyright material is reproduced with the permission of the Controller of HMSO and Queen's Printer for Scotland  
© 2006, изд-во «Профессия», перевод, оформление

# Содержание

---

Предисловие к русскому изданию.....	7
Предисловие к 6-му английскому изданию.....	10
Предисловие к 5-му английскому изданию.....	11
Выражение благодарности.....	13
<b>1. Введение</b>	
1.1. История вопроса.....	14
1.2. Источники данных и методы оценки.....	15
1.3. Структура Таблиц.....	16
1.4. Питательные вещества (определение и способы выражения).....	17
1.5. Изменчивость состава нутриентов в пищевых продуктах.....	24
1.6. Биодоступность нутриентов.....	25
1.7. Применение Таблиц для расчета потребления нутриентов.....	27
1.8. Возможные ошибки при пользовании Таблицами.....	28
1.9. Этикетирование и маркировка пищевых продуктов.....	28
Условные обозначения и сокращения.....	30
<b>2. Основные таблицы</b>	
2.1. Зерновые и продукты из зерна.....	33
2.2. Молоко и молочные продукты.....	79
2.3. Яйца и блюда из яиц.....	109
2.4. Жиры и масла.....	115
2.5. Мясо и мясные продукты.....	125
2.6. Рыба и морепродукты.....	175
2.7. Овощи.....	197
2.8. Зелень и специи.....	239
2.9. Фрукты.....	245
2.10. Орехи.....	263
2.11. Сахара, пресервы и снеки.....	269
2.12. Безалкогольные напитки.....	283
2.13. Спиртные напитки.....	297
2.14. Супы, соусы и прочие пищевые продукты.....	307
<b>3. Дополнительные таблицы</b>	
3.1. Фитостерины.....	331
3.2. Альтернативные способы расчета содержания пищевых волокон.....	337
3.3. Каротиноидные фракции.....	340
3.4. Фракции витамина Е.....	343
3.5. Витамин К <sub>1</sub> .....	347

#### **4. Приложения**

4.1. Аналитические методы, использованные при составлении Таблиц .....	355
4.2. Расчеты содержания нутриентов в пищевых продуктах «при закупке» и «при подаче на стол» .....	357
4.3. Приготовленные пищевые продукты и блюда .....	359
4.4. Рецептуры .....	366
4.5. Альтернативные и таксономические наименования .....	390
Литература .....	395
Указатель пищевых продуктов .....	402

# Предисловие к русскому изданию

---

Как известно, изучение химического состава пищи является одной из важнейших задач науки о питании. Знания о составе пищевых продуктов представляются абсолютно необходимыми специалистам для оценки состояния питания населения, планирования производства и создания новых пищевых продуктов, разработки рекомендаций по питанию, расчетов меню и т. д. Без этих знаний не представляется возможным разработка на государственном уровне мероприятий по рационализации питания населения в целях укрепления его здоровья и профилактики наиболее распространенных заболеваний. Необходимы они и простым потребителям для организации здорового индивидуального питания.

Совершенствование и внедрение в сельское хозяйство новых технологий, в том числе биотехнологий, изменение условий хранения и транспортировки сырья и пищевых продуктов, внедрение новых технологий в перерабатывающей и пищевой промышленности, появление новых видов пищевых продуктов и расширение внешней торговли требуют постоянной работы по исследованию содержания пищевых веществ в продовольственном сырье и готовых продуктах. Именно поэтому во многих странах, в том числе и в России, осуществляются постоянные исследования химического состава пищевых продуктов, а также обновление и переиздание таблиц с их составами.

Настоящее издание британских Таблиц химического состава пищевых продуктов представляет существенный интерес для широкого круга специалистов в области питания здорового и больного человека. В них представлены сведения о пищевой ценности более 1200 продуктов и блюд. Несмотря на то что многие из них не характерны для питания россиян, эти таблицы с успехом могут быть использованы врачами-диетологами и гигиенистами, осуществляющими оценку фактического питания людей и разрабатывающих индивидуальные рационы. Составы необычных для российского рынка пищевых продуктов могут стимулировать специалистов в области технологии пищевых производств к разработке новых продуктов, которые будут обогащать рационы питания населения нашей страны. Достоинством Таблиц также является и то, что кроме эссенциальных пищевых веществ в них приведено содержание ряда каротиноидов и фитостеринов (которым в последнее время придается большое значение как факторам профилактики ряда неинфекционных заболеваний), фракции токоферолов и др.

Наличие в таблицах сведений о составах широкого ассортимента плодоовощной продукции, сыров, ряда кондитерских изделий и напитков представляет огромный практический интерес, поскольку российские специалисты, проводящие исследования фактического питания, нередко встречаются с определенными трудностями при расчетах индивидуального потребления при наличии в рационе экзотических овощей и фруктов, сыров, кондитерских изделий и напитков, импортируемых из разных стран.

Многие специалисты, в том числе преподаватели и аспиранты высших учебных заведений, могут использовать материалы, опубликованные в настоящем издании, как справочные. Кроме обширных сведений по составу пищевых продуктов, в краткой форме представлены сведения о коэффициентах пересчета белка из различных источников по уровню азота, об энергетической ценности пищевых веществ, коэффициенты пересчета дисахаров и сложных углеводов в моносахара по массе, принципы расчета содержания жирных кислот и др.

Самостоятельный интерес представляет раздел с данными и конкретными примерами по расчетам потерь при кулинарной обработке. Приводится рецептура некоторых блюд, принципы и примеры расчетов изменения массы (выхода) готового блюда, а также содержание в них пищевых веществ. Несомненно, что напрямую использовать приведенные величины из-за различий в составах исходных продуктов, способов подготовки компонентов и видов кулинарной обработки не представляется возможным, но очень важно овладеть применяемыми принципами расче-

тов, особенно по содержанию основных пищевых веществ. Эти расчеты несколько отличаются от подходов, принятых в России, и не предусматривают изменений содержания в готовых блюдах белка или углеводов (за исключением гидролиза сахарозы при варке).

Пользователи таблиц найдут для себя и другую полезную информацию — например, о том, что вся мука, выпускаемая в Великобритании в соответствии с «Законом о хлебе и муке», обогащена железом и витаминами группы В<sub>1</sub> и др.

Несомненно, британские Таблицы состава пищевых продуктов представят интерес для широкого круга российских специалистов. Они существенно дополняют общепризнанные «Таблицы химического состава российских пищевых продуктов» (И. М. Скурихин, В. А. Тутельян, Москва, Дели, 2003).

*Академик РАМН, профессор В. А. Тутельян  
Доктор медицинских наук А. К. Батурин*

## Предисловие к 6-му английскому изданию

---

Справочник «Химический состав и энергетическая ценность» широко известен как основной справочный инструмент для расчета пищевой ценности продуктов, потребляемых в Великобритании. За более чем 60 лет своего существования он зарекомендовал себя незаменимым подспорьем для ученых, студентов и специалистов пищевой промышленности.

Я рад представить читателям настоящее 6-е издание, обновленное и подготовленное Агентством пищевых стандартов Соединенного Королевства при участии Исследовательского института пищевых продуктов.

Первые издания Справочника выходили под контролем проф. МакКанса и д-ра Уиддоусона еще в 1930-х гг. Настоящее издание посвящается их светлой памяти, и я отсылаю читателя к написанному ими предисловию к предыдущему 5-му изданию, воспроизводимому без изменений.

*John Krebs*

Сэр Джон Кребс  
Председатель  
Агентства пищевых стандартов

# Предисловие к 5-му английскому изданию

---

проф. Р. А. МакКанс, д-р Э. М. Уиддоусон

В 1926 г. я (Р. А. МакКанс) изучал медицину в лондонском Кингз Колледж Хоспитэл, а за лечением пациентов, страдавших диабетом, отвечал д-р Р. Д. Лоуренс, сам диабетик. В то время он работал над книгой «Жизнь с диабетом» (*Diabetic Life*) и ему понадобилось включить в нее некоторые данные по энергетической ценности углеводов, содержащихся во фруктах и овощах и являвшихся существенной частью рациона диабетиков. Здесь возникли некоторые проблемы. Первые данные по этому вопросу были опубликованы в Таблицах Этуотера и Брайанта в 1906 г. в США, причем все они были получены «по разности», то есть определялось содержание воды, жиров, азота и золы, содержание белков получалось путем умножения содержания азота на коэффициент 6,25, результаты складывались, и сумма вычиталась из 100. В содержание углеводов, рассчитанное таким образом, входили не только сахара и крахмал, важные для диабетиков, но и так называемые пищевые волокна. Еще одной проблемой при использовании этих американских таблиц было то, что большинство анализов проводилось по сырью (сырой массе), а люди потребляют большинство овощей в приготовленном виде, и содержание углеводов в ходе кулинарной обработки меняется. Советом по медицинским исследованиям мне был выделен грант в размере 30 фунтов стерлингов в год, и я должен был провести анализы фруктов и овощей на содержание «доступных углеводов», то есть сахаров и крахмала, которые были необходимы для расчета диабетических диет. В свободное от учебных занятий время я проанализировал 109 различных растительных материалов, каждый в шести разных ситуациях, и результаты были опубликованы в виде 35-го Специального отчета Совета по медицинским исследованиям «Содержание углеводов в пищевых продуктах» (авторы Р. А. МакКанс и Р. Д. Лоуренс).

Когда этот отчет прочитал д-р Кэткорт, профессор физиологии университета Глазго, он предложил мне продолжить работу, в частности по определению содержания белков и жиров в мясных и рыбных продуктах. Совет по медицинским исследованиям выделил грант на покрытие расходов химику Г. Л. Шипу и лаборанту Алеку Хейнсу, после чего началась работа по изучению мяса и рыбы. Были проанализированы 62 вида рыб (за исключением приготовленных устриц), 26 разных ссеков мяса, 9 видов птицы и дичи, а также 9 видов различных «потрохов», причем все продукты прошли обычную кулинарную подготовку. Помимо содержания общего азота было проанализировано содержание пуринового, аминного и экстрактивного азота, причем учитывалось содержание жира, углеводов (при наличии) и минеральных веществ — Na, K, Ca, Mg, Fe, P и Cl. Мы также исследовали изменение содержания различных веществ при приготовлении мяса и рыбы различными способами. Большая часть потерь веществ в мясе (но не в рыбе) было обусловлено изменением массы при приготовлении. Все полученные результаты были опубликованы в 1933 г. в виде второго Специального отчета Совета по медицинским исследованиям № 187 «Химический состав продуктов из мяса и рыбы и потери питательных веществ при кулинарной подготовке» (авторы Р. А. МакКанс и Г. Л. Шипп).

Когда мы заканчивали наше исследование, вместо Г. Л. Шиппа с нами начал работать Л. Р. Б. Шеклтон, и именно в этот момент к группе исследователей присоединился Э. М. Уиддоусон. Эта группа в составе 4-х человек приступила к изучению химического состава фруктов, овощей и орехов. Были проанализированы 56 сортов фруктов, 9 — орехов, 28 — овощей в сыром виде и 44 вида приготовленных овощей. Исследовалось содержание влаги, общего азота, глюкозы, фруктозы, сахарозы и крахмала, а также «неусваиваемых углеводов». Что касается содержания минеральных веществ, то изучались те же минералы, что и при исследовании мяса и рыбы. Потери при варке овощей изучались применительно к сахарам, азоту и минеральным веществам. Результаты были опубликованы в 1936 г. в виде третьего Специального отчета Совета по медицинским исследованиям № 213 «Пищевая ценность фруктов, овощей и орехов» (авторы Р. А. МакКанс, Э. М. Уиддоусон и Л. Р. Б. Шеклтон). Архив со всеми тремя отчетами сгорел при



бомбардировке Лондона во время второй мировой войны, и с тех пор они больше не публиковались.

В 1938 г. мы переехали в Кембридж, нашу группу покинул Л. Р. Б. Шеклтон, однако Алек Хейнс остался. Мы закончили начатые еще в Лондоне анализы химического состава зерновых продуктов, молочных продуктов, напитков и пресервов, после чего все результаты объединили в едином труде под названием «Химический состав пищевых продуктов» (первое издание, авторы Р. А. МакКанс, Э. М. Уиддоусон). Эта работа вышла в 1940 г. в виде четвертого Специального отчета Совета по медицинским исследованиям № 235. Рабочие материалы с подробностями всех анализов были депонированы в Уэлкамовском Институте истории медицины (*Wellcome Institute for the History of Medicine*).

Поскольку таблицы были в основном предназначены для расчета диет (рационов питания), а в них обычно входят приготовленные блюда, мы привели некоторые данные о составе блюд. Большинство рецептов были заимствованы из стандартных кулинарных сборников, причем 90 из них присутствовали еще в первом издании.

Второе издание вышло в 1946 г. В него вошли пищевые продукты времен войны, домашнее молоко, яичный порошок и выработанные на их основе хлебобулочные изделия. Добавились также данные о химическом составе около 20 «экономичных» блюд.

В 1950-х гг. мы начали работу по подготовке 3-го издания. К тому времени многие продукты времен войны уже исчезли с рынка, появились многие другие продукты. Нас покинул Алек Хейнс, зато в группу вошел д-р Д. А. Т. Саутгейт. Он вместе с лаборанткой Джанет Адамс проанализировали более 100 новых пищевых продуктов по тем же показателям, что исследовались нами ранее.

К концу 1950-х гг. были разработаны методы определения витаминов, и содержание хотя бы одного из них было рассчитано для многих продуктов. Мы решили отойти от нашего первоначального принципа включения в таблицы только собственных результатов анализов, и привели сведения из опубликованных источников. Задачу обобщить данные по содержанию витаминов в пищевых продуктах взял на себя д-р У. И. М. Хольман, крупный специалист по определению содержания витаминов. Он проработал все статьи по этому вопросу за предыдущие 15–20 лет (а их насчитывалось более 1000), отобрал заслуживающие внимания надежные данные и перед своим отъездом на работу в ЮАР передал их нам. К тому времени с нами начала сотрудничать И. М. Барретт, которая свела в таблицы данные о содержании витаминов, переданные д-ром Хольманом.

В 3-е издание нашего справочника были включены сведения о содержании аминокислот в основных белоксодержащих продуктах, зерновых, мясе, рыбе, яйцепродуктах, молоке и молочных продуктах, а также в некоторых орехах и овощах. Эти данные частично были заимствованы из опубликованных работ, а частично — из результатов анализов д-ра Б. П. Хьюза, работавшего в то время в нашей группе. Это 3-е издание вышло в 1960 г. под несколько измененным названием «Состав пищевых продуктов». По прошествии некоторого времени приведенные нами оригинальные рецептуры стали подвергаться критике со стороны некоторых поваров, так что весь раздел по составу приготовленных блюд мы переработали с учетом мнения специалистов кулинарного факультета Королевского колледжа социальных наук.

Вплоть до появления 3-го издания полная ответственность за содержание таблиц лежала на нас, однако Р. А. МакКанс в 1966 г. вышел на пенсию, и стало ясно, что пора принимать решение о дальнейшей судьбе «Состава пищевых продуктов». Подобные таблицы необходимо время от времени пересматривать, иначе они устареют и перестанут отвечать потребностям специалистов. С 1930-х гг., когда мы проводили первые анализы, изменились рационы кормления крупного рогатого скота, методы убоя животных и разрубыв. Существенно были переработаны разделы по молоку и молочным продуктам, зерновым, однако большинство других пищевых продуктов остались без изменения. Примерно треть данных, приведенных в появившемся в 1978 г. 4-м издании, представляли собой полученные еще нами около 40 лет назад значения, причем методами, которые в настоящее время можно считать «допотопными». По точности они мало отличаются от современных автоматизированных методов анализа, но занимают гораздо больше времени.

С 1978 г. были опубликованы несколько приложений к таблицам, охватывавших состав различных групп пищевых продуктов по мере пересмотра отдельных показателей, в том числе таблицы по составу продуктов, использовавшихся многочисленными иммигрантами Соединенного Королевства. В настоящее время подготовлено 5-е издание таблиц, представляющее собой результат работы многих специалистов-аналитиков, проделавших ту же работу, что и мы почти 50 лет назад. Мы очень рады, что по-прежнему считаемся членами этого авторского коллектива.

Июль 1991 г.

# 1. ВВЕДЕНИЕ

---

## 1.1 История вопроса

«Знание химического состава пищевых продуктов является первым важнейшим элементом диетотерапии или любого количественного исследования питания человека».

Р.А. МакКанс и Э.М. Уиддоусон,  
1940 г.

Данное шестое издание британских Таблиц химического состава пищевых продуктов охватывает и обновляет серию, которая началась в 1930-х гг. под покровительством Исследовательского совета по медицине. Вслед за публикацией четвертого издания работы Р.А. МакКанса и Э.М. Уиддоусона «Состав пищевых продуктов» в 1978 г. Министерство сельского хозяйства, рыболовства и пищевой промышленности (*MUFF*) взяло на себя ответственность по изданию и обновлению официальных таблиц химического состава пищевых продуктов в Великобритании. В 1987 г. Министерство объединилось с Королевским химическим обществом в целях выпуска компьютерного британского национального банка данных по питательным веществам, на базе которого были созданы ряд детальных приложений (см. ниже) и пятое издание «Химического состава пищевых продуктов». В 1997 г. ответственность за сбор данных была возложена на Министерство, и в 1998 г. оно опубликовало детальное приложение о содержании в пищевых продуктах жирных кислот. Ответственность за ведение Британского национального банка данных по питательным веществам была возложена на Агентство по пищевым стандартам при его создании в 2000 г. Данные для этого издания были собраны Институтом исследований пищевых продуктов.

Настоящее (краткое) издание должно стать удобным справочником, который в одном томе включает в себя самые последние показатели для наиболее часто потребляемых пищевых продуктов. Таким образом, оно представляет собой комплект уже опубликованной и новой информации об ограниченном наборе пищевых продуктов и питательных веществ.

В электронном виде доступны данные большинства приложений и пятого, и шестого изданий. Детали можно узнать в Агентстве пищевых стандартов.

В настоящее время, когда серия приложений завершена, планируется выпуск полной интегрированной базы данных. Тем не менее было решено опубликовать это краткое издание, чтобы удовлетворить насущную потребность специалистов в удобном справочнике, который в одном томе включал бы самые последние данные о пищевой ценности широкого спектра обычных пищевых продуктов.

### Опубликованные приложения к «Химическому составу пищевых продуктов»

Аминокислоты и жирные кислоты	<i>Paul</i> и др. 1980
Пища иммигрантов	<i>Tan</i> и др. 1985
Зерновые и продукты из зерновых	<i>Holland</i> и др. 1988
Молочные продукты и яйца	<i>Holland</i> и др. 1989
Овощи, зелень и специи	<i>Holland</i> и др. 1991
Фрукты и орехи	<i>Holland</i> и др. 1992
Овощные блюда	<i>Holland</i> и др. 1992
Рыба и рыбные продукты	<i>Holland</i> и др. 1993
Смешанные продукты	<i>Chan</i> и др. 1994
Мясо, птица и дичь	<i>Chan</i> и др. 1995
Мясные продукты и блюда	<i>Chan</i> и др. 1996
Жирные кислоты	<i>MAFF</i> , 1998

## 1.2 Источники данных и методы оценки

По ряду причин важно, чтобы Таблицы химического состава пищевых продуктов регулярно обновлялись. С момента публикации пятого издания многие свежие и переработанные продукты стали знакомыми нам товарами в магазинах, и везде, где это возможно, были включены их показатели. Кроме того, изменилась пищевая ценность многих традиционных пищевых продуктов. Это произошло из-за появления новых видов или источников сырья, из-за применения новых агрономических способов, способных повлиять на пищевую ценность продуктов растительного и животного происхождения, из-за использования новых способов производства, включая тип и количество ингредиентов (сокращение количества жиров, сахара и соли, новые способы обогащения), а также из-за появления новых методов приготовления пищи в домашних условиях.

Чтобы британские Таблицы химического состава пищевых продуктов охватывали наибольшую номенклатуру и по возможности соответствовали современному уровню требований, Министерство сельского хозяйства, рыболовства и пищевой промышленности решило в начале 1980-х гг. начать программу «обкатки» анализа пищевых продуктов. Ответственность за эту программу возложили на Агентство пищевых стандартов при его основании в апреле 2000 г. Отчеты о последних исследованиях (начиная с 1990 г.) можно получить в библиотеке Агентства (за копирование и пересылку взимается небольшая плата). Несколько отчетов выложены на сайте Агентства ([www.food.gov.uk](http://www.food.gov.uk)) — они представляют собой первичные данные лабораторных исследований, которые не прошли такую обработку, как данные, включенные в Таблицы химического состава пищевых продуктов.

Большинство показателей пищевой ценности в данных Таблицах были взяты из детальных приложений, которые в большинстве своем получены в результате аналитических исследований Министерства. Данное издание также включает новые и ранее неопубликованные аналитические данные о ряде ключевых пищевых продуктов, в основном зерновых и продуктов из зерновых культур, а также о молоке и молочных продуктах. Более подробная информация дается во введении к каждой группе продуктов. Отчеты, из которых были взяты новые данные для этого издания, включены в справочный раздел.

Там, где новые аналитические данные были недоступны, показатели пищевой ценности заимствованы из ряда источников, включая научную литературу и данные производителей, а также получены путем расчетов.

Все рецептуры были повторно просчитаны с использованием самых последних имеющихся данных для ингредиентов.

Там, где показатели пищевой ценности в Таблицах были получены прямым анализом пищевых продуктов, тщательно разрабатывались протоколы выборки, чтобы гарантировать, что проанализированные пищевые продукты представляли собой именно те, которые используются жителями Британии. Для большинства пищевых продуктов образцы закупались в различных магазинах, универсамах, ресторанах или других точках розничной торговли. Образцы анализировались не отдельно, а объединялись перед анализом. Когда такой «смешанный образец» составлялся из продуктов различных торговых марок, то количество продуктов разных торговых марок, купленных отдельно, увязывалось с их относительной долей на розничном рынке. Если продукты требовали предварительной кулинарной обработки и приготовления, то до анализа были использованы способы, максимально приближенные к обычным домашним способам приготовления пищи, например, мойка, замачивание, приготовление и т. д.

Краткое изложение аналитических методов, использованных при подготовке данного издания, приведено в разделе 4.1.

Если в Таблицы включались опубликованные данные, то предпочтение отдавалось тем отчетам, где пищевые продукты были подобны используемым в Великобритании, с детальным описанием образца, методов его подготовки и анализа и где результаты были представлены в детальной и приемлемой форме. Критерии для оценки значений кратко изложены в табл. 1.

Там, где в базу данных включены произведенные пищевые продукты с патентованными названиями, они ограничиваются лишь ведущими торговыми марками с установленным составом. Следует отметить, что изготовители могут время от времени изменять свои продукты, что влияет на содержание пищевых веществ. Особенно это касается пищевых продуктов с добавленными пищевыми веществами в целях обогащения или в технологических целях (например, антиоксидантов или красителей). Включение определенной торговой марки не означает, что этот продукт обладает особой пищевой ценностью.

Окончательный выбор показателей пищевой ценности зависит от суждения составителей и их интерпретации имеющихся данных.

Из-за естественной изменчивости пищевых продуктов нет гарантии, что определенный продукт будет иметь точно такой же состав, как указанный в таблицах.

Пользователям рекомендуется по возможности применять и другие источники данных (продовольственные таблицы, данные производителей). Например, специалистам, которым требуются данные о содержании пищевых веществ в продуктах, потребляемых выходцами из Южной Азии, проживающими в Великобритании, рекомендуется обратиться к работе *Judd (2000)*.

Таблица 1. Критерии, использованные для учета опубликованных показателей

Название продукта	Обычное название с местными или иностранными синонимами Систематическое название (с указанием вида, сорта и т. п., при наличии)
Происхождение	<i>Растительное сырье</i> Страна происхождения Место (с деталями условий выращивания), при наличии <i>Животное сырье</i> Страна происхождения Место и способ выращивания и забоя скота, при наличии
Отбор	Место и время отбора образцов Число образцов и способы их приобретения Тип образца (сырье, приготовленный, подвергнутый глубокой заморозке, предварительно упакованный и т. п.) Сведения об ингредиентах
Обработка образцов перед исследованием	Условия и продолжительность хранения Предварительная подготовка (например, отходы производства, вымыт ли продукт или высушен перед использованием) Данные о приготовлении (при необходимости) — например, продолжительность, температура и способ приготовления
Способы анализа	Данные об анализируемом материале Методы анализа с соответствующими ссылками и возможными модификациями
Способы отражения результатов	Статистическая обработка полученных данных Применение помет типа «приобретено в розничной торговле», «съедобная часть», «по сухому веществу» и т. п.

### 1.3 Структура таблиц

Эта книга состоит из трех частей — введения, основных таблиц и ряда дополнительных таблиц и приложений.

*Информация для каждого пищевого продукта в каждой таблице располагается на четырех страницах — на первой из них приводится порядковый номер, название продукта и его описание.*

#### Порядковый номер

Для облегчения работы с таблицами каждый пищевой продукт имеет номер, применяемый только в данном издании. Для удобства пользователей в конце издания приведен указатель продуктов с их номерами.

#### Название пищевого продукта

Для названия пищевого продукта выбирается вариант, который наиболее узнаваем и наилучшим образом соответствует данному продукту.

#### Описание

В столбце «Описание и источник данных» приводится информация о количестве и типе анализированных образцов, а также об источниках данных (опубликованных или аналитических, полученных методом расчета). На второй странице Таблиц представлены данные о содержании белка, жира, углеводов, крахмала, сахаров (глюкозы, фруктозы, сахарозы, мальтозы, лактозы), пищевых волокон (выраженных как некрахмальные полисахариды) и об общем содержании жирных кислот. На третьей и четвертой страницах Таблиц приводятся данные о содержании холестерина, минеральных веществ и витаминов.

Данные о нутриентах приводятся из расчета на порцию (100 г) продукта (съедобная часть), за исключением группы алкогольных напитков, где данные приведены из расчета на 100 мл.

Пищевые продукты сведены в группы с некоторыми общими характеристиками: Зерновые и продукты из зерновых; Молоко и молочные продукты; Яйцепродукты; Жиры и масла; Мясо и мясопродукты; Рыба и продукты из рыбы; Овощи; Зелень и специи; Фрукты; Орехи; Сахара, пресервы и снеки; Безалкогольные напитки; Алкогольные напитки; Супы, соусы и смешанные продукты. Как правило, расположение продуктов внутри групп соответствует их месту в предыдущем издании, но в некоторых случаях новые продукты помещены в другие группы. Каждую группу пищевых продуктов предваряет своего рода предисловие с наиболее важной информацией о продуктах данной группы.

В разделе «Дополнительные таблицы» представлены данные о содержании пищевых волокон, каротиноидов, фракций витаминов E и K<sub>1</sub> (филлохинона), полученные альтернативными методами.

В разделе «Приложения» дан обзор аналитических методов, приведены сведения об изменениях массы продукта при приготовлении готовых блюд, рецептура, расчет содержания питательных веществ для пищевых продуктов «при закупке» или «при подаче на стол», таблица альтернативных и таксономических наименований некоторых продуктов, а также список литературы.

В конце книги приводится указатель пищевых продуктов, данные о составе и пищевой ценности которых можно найти в Таблицах.

## 1.4 Питательные вещества (определение и способы выражения)

### Способы выражения пищевой ценности

В настоящем сводном издании все данные приводятся в расчете на порцию продукта (100 г). Основной причиной для такого решения было стремление максимально увеличить число описываемых в книге пищевых продуктов (с учетом заданного объема).

Для продуктов, закупка или приготовление которых сопряжено с большим количеством отходов, в разделе 4.2 приведены рекомендации по расчету содержания питательных веществ в них «при закупке» или «при подаче на стол».

Как правило, для каждого питательного вещества величины каждого показателя выражаются некоторым числом с заданным количеством знаков после запятой, хотя встречаются и исключения. Например, содержание железа в жидких молочных продуктах выражено числом с двумя знаками после запятой, так как количество потребленного продукта существенно сказывается на величине показателя. В случае более нестабильных витаминов типа биотина число знаков после запятой меньше, так как их количество несущественно.

Многие пищевые продукты закупают или готовят вместе с несъедобными частями (например, кочерыжка капусты, кости и т. п.), что подразумевает использование некоторого коэффициента пересчета на съедобную часть продукта, показывающего долю съедобной части в данном продукте. Для пищевого сырья это относится к съедобному материалу, остающемуся после удаления несъедобных частей (например, верхних листьев белокочанной капусты). Для консервированных продуктов (например, овощей) этот коэффициент относится к съедобному содержимому после сливания жидкости.

### Белок

Для большинства пищевых продуктов содержание белка рассчитывается путем умножения величины содержания азота на коэффициенты, приведенные в табл. 2.

Таблица 2. Коэффициенты пересчета общего содержания азота на содержание белка (по данным ФАО/ВОЗ, 1973)

Зерновые	
Пшеница, в т. ч.:	
непросеянная мука	5,83
прочая мука, за исключением непросеянной	5,70
мука для макаронных изделий	5,70
отруби	6,31
Кукуруза	6,25
Рис	5,95
Ячмень, овес, рожь	5,83
Соя	5,70
Орехи:	
арахис, бразильский орех	5,41
миндаль	5,18
все другие орехи	5,30
Молоко и молочные продукты	6,38
Желатин	5,55
Все другие продукты	6,25

Доля небелкового азота во многих пищевых продуктах довольно велика, особенно в рыбе, фруктах и овощах, но в большинстве из них он присутствует в виде аминокислот, и поэтому использование коэффициента пересчета по общему содержанию азота связано с небольшой погрешностью, приводящей к тому, что содержание белка в строгом смысле получается слишком высоким. Для продуктов, содержащих измеримые количества небелкового азота в форме мочевины, пуринов и пиримидинов (например, для грибов), содержание небелкового азота перед умножением на соответствующий коэффициент следует вычесть из общего содержания азота.



## Жиры

В большинстве пищевых продуктов жиры представлены смесью триглицеридов, фосфолипидов, стеридов и аналогичных соединений. Значения в Таблицах относятся к общему содержанию жиров (не только к триглицеридам).

## Углеводы

Общее содержание углеводов и их компонентов, крахмала, а также общее содержание сахаров и отдельных из них (глюкозы, фруктозы, сахарозы, мальтозы, лактозы), за исключением пищевых волокон, по возможности выражены в их моносакхаридном эквиваленте.

Значения общего содержания углеводов в Таблицах обычно получены как сумма рассчитанных показателей «по имеющимся углеводам» и отличаются от значений для содержания углеводов «по разности», которые иногда используются в других таблицах пищевой ценности или на этикетках продовольственных товаров. Значения «по разности» получают путем вычитания массы других компонентов из общей массы продукта, и во многих случаях в них входят пищевые волокна, а также погрешности других анализов. *Некоторые значения включены в наши таблицы из других источников или получены от производителей данного пищевого продукта, и чтобы отличить их от данных непосредственных анализов, мы их поместили в круглые скобки.*

Имеющиеся углеводы представляют собой сумму свободных сахаров (глюкозы, фруктозы, галактозы, сахарозы, мальтозы, лактозы и олигосахаридов) и сложных углеводов (декстринов, крахмалов и гликогена). Они усваиваются, абсорбируются и в конечном итоге в организме человека превращаются в глюкозу, что соответствует термину «гликемические углеводы», предложенному в докладе ФАО/ВОЗ о роли углеводов в питании человека (ФАО, 1998).

Показатель содержания углеводов, выраженный в виде моносакхаридов, может превышать 100 г на 100 г продукта, так как гидролиз 100 г некоторого дисахарида (например, сахарозы), дает 105 г моносакхаридов (глюкозы и фруктозы). Таким образом обычный рафинированный сахар (сахароза) может содержать 105 г углеводов (в пересчете на моносакхариды) на 100 г сахара. Для пересчета массы углеводов на массу моносакхаридов следует использовать коэффициенты, приведенные в табл. 3.

**Таблица 3. Преобразование массы углеводов к моносакхаридному эквиваленту**

Углеводы	Моносакхаридный эквивалент после гидролиза, г/100 г	Коэффициент пересчета на моносакхаридный эквивалент
Моносакхариды, например, глюкоза, фруктоза и галактоза	100	—
Дисахариды, например, сахароза, лактоза и мальтоза	105	× 1,05
Олигосахариды, например:		
раффиноза (трисахарид)	107	× 1,07
стахиоза (тетрасахарид)	108	× 1,08
вербаскоза (пентасахарид)	109	× 1,09
Полисахариды, например, крахмал	110	× 1,10

В значение общего содержания углеводов включен любой вклад олигосахаридов и/или мальтодекстринов (но не в столбцы содержания крахмала и общего содержания сахара). Хотя в большинстве пищевых продуктов олигосахариды присутствуют в относительно небольших количествах, в овощах и в некоторых видах переработанных пищевых продуктов с добавлением глюкозных сиропов и мальтодекстринов олигосахариды играют существенную роль в содержании углеводов. Именно поэтому суммарное содержание крахмала и общего содержания сахара в таких продуктах будет меньше, чем общее содержание углеводов (в этих случаях значения в таблицах снабжены сносками).

## Пищевые волокна

Значение общего содержания пищевых волокон в пище зависит от метода анализа. Показатели пищевой ценности, приведенные в основных Таблицах, представляют собой содержание некрахмальных полисахаридов (НПС) (Englyst и Cummings, 1988). В книгу также включена дополнительная таблица с показателями по НПС, полученными по методам Энглиста (Englyst) и АОАС (AOAC, 2000). Она касается довольно ограниченного числа продуктов, по которым имеются аналитические данные о тех же образцах. При маркировке и этикетировании рекомендуется использовать значение содержания пищевых волокон, полученное по методу АОАС.

## Алкоголь

Показатели по содержанию алкоголя приводятся в граммах на 100 мл спиртного напитка. Чистый этиловый спирт имеет удельную плотность 0,79, и путем деления значений на 0,79 получается объемное содержание алкоголя (мл/100 мл). Данные об удельной плотности напитков приведены в предисловии к соответствующим разделам Таблиц, так что при необходимости можно провести пересчет на %масс. Содержание алкоголя в напитке в %об. также приведено в предисловии к разделу «Алкогольные напитки».

## Энергетическая ценность — ккал и кДж

Значения энергетической ценности всех пищевых продуктов приводятся как в килокалориях (ккал), так и килоджоулях (кДж). Эти значения рассчитаны по содержанию в пищевых продуктах белков, жиров, углеводов и алкоголя с использованием коэффициентов пересчета, представленных в табл. 4.

Таблица 4. Коэффициенты пересчета энергетической ценности, использованные в настоящих Таблицах\*

Компоненты	ккал/г	кДж/г
Белки	4	17
Жиры	9	37
Имеющиеся углеводы в пересчете на моносахариды	3,75	16
Алкоголь	7	29

\* Коэффициенты пересчета, применяемые в этикетировании пищевых продуктов, см. в разделе 1.9.

По *Royal Society*, 1972.

Эти коэффициенты позволяют достаточно точно рассчитать преобразующуюся в ходе обмена веществ энергию при типичном для Великобритании смешанном рационе питания. Полученные данные хорошо коррелируют со значениями, полученными при анализе питания отдельных индивидов с помощью калориметрии (*Southgate, Durnin*, 1970). В расчеты не включены воздействия НПС или сахарных спиртов (вопрос об их роли в энергетической ценности в настоящее время является предметом дискуссии — см. *Livesay et al.*, 2000).

Значение энергетической ценности пищевых продуктов в кДж можно также рассчитать из значений, выраженных в ккал, с использованием коэффициента пересчета (4,184 кДж/ккал). Хотя в табл. 4 к белкам, жирам, углеводам и алкоголю вернее применять коэффициенты на основе кДж, непосредственное преобразование ккал в кДж дает малозначимую погрешность (1–2%).

## Жирные кислоты

В настоящем издании приводятся значения только по насыщенным, мононасыщенным, полиненасыщенным и общим *транс*-ненасыщенным жирным кислотам.

Жиры в большинстве пищевых продуктов содержат кроме триглицеридов жирных кислот такие соединения как фосфолипиды и стерины. Чтобы рассчитать количество жирных кислот в данном количестве пищи, применяются коэффициенты пересчета, приведенные в табл. 5.

Ниже приведен пример расчета (ОСЖК — общее содержание жирных кислот; по *MUFF*, 1998)

$$\begin{aligned} \text{Общее содержание жира в говядине (только мясо)} &= 5,1 \text{ г/100 г} \\ \text{Коэффициент пересчета} &= 0,916 \\ \text{ОСЖК в говядине} &= 5,1 \times 0,916 = 4,7 \text{ г/100 г} \end{aligned}$$

Насыщенные кислоты	при 43,7 (г/100 г ОСЖК) $\times 4,7 / 100$	= 2,0 г/100 г продукта
Мононенасыщенные	при 47,9 (г/100 г ОСЖК) $\times 4,7 / 100$	= 2,2 г/100 г продукта
Полиненасыщенные	при 3,8 (г/100 г ОСЖК) $\times 4,7 / 100$	= 0,2 г/100 г продукта.

Примечание: Указанные значения не дают в сумме ОСЖК, так как из содержания насыщенных и ненасыщенных жирных кислот были исключены соответственно жирные кислоты с разветвленными цепочками и *транс*-изомеры.

## Холестерин

Значения по содержанию холестерина в настоящем издании даны по всем пищевым продуктам (г/100 г). Чтобы пересчитать данные по холестерину в ммоль, приведенное значение следует разделить на 386,6.

## Неорганические вещества

Некоторые данные о неорганических веществах приведены в табл. 6. Подробнее об их разновидностях см. раздел 1.5, а о об усвояемости — раздел 1.6.

Таблица 5. Коэффициенты пересчета для получения общего содержания жирных кислот в жирах<sup>1</sup>

Пшеница, ячмень, рожь <sup>2</sup>	
цельные зерна	0,720
мука	0,670
отруби	0,820
Овес, цельные зерна <sup>2</sup>	0,940
Рис, очищенный	0,820
Молоко и молочные продукты	0,945
Яйца <sup>3</sup>	0,830
Жиры и масла	
все, кроме арахисового масла	0,956
арахисовое масло	0,942
Говядина, постная <sup>4</sup>	0,916
Говядина, жирная <sup>4</sup>	0,953
Баранина (аналогично говядине)	
Свинина, постная <sup>5</sup>	0,910
Свинина, жирная <sup>5</sup>	0,953
Птица	0,945
Сердце <sup>5</sup>	0,789
Почки <sup>5</sup>	0,747
Печень <sup>5</sup>	0,741
Рыба, жирная <sup>6</sup>	0,900
Рыба, белое мясо <sup>6</sup>	0,700
Овощи и фрукты	0,800
Авокадо	0,956
Орехи	0,956

<sup>1</sup> По Paul и Southgate, 1978;<sup>2</sup> по Weihrauch et al., 1976;<sup>3</sup> по Posati et al., 1975;<sup>4</sup> по Anderson et al., 1975;<sup>5</sup> по Anderson, 1976;<sup>6</sup> по Exler et al., 1975.

Таблица 6. Неорганические вещества

Обозначение	Наименование	Единица измерения	Атомная масса <sup>1</sup>
Na	Натрий	мг/100 г	23
K	Калий	мг/100 г	39
Ca	Кальций	мг/100 г	40
Mg	Магний	мг/100 г	24
P	Фосфор <sup>2</sup>	мг/100 г	31
Fe	Железо	мг/100 г	56
Cu	Медь	мг/100 г	64
Zn	Цинк	мг/100 г	65
Cl	Хлор	мг/100 г	35
Mn	Марганец	мг/100 г	55
Se	Селен	мкг/100 г	79
I	Йод	мкг/100 г	127

<sup>1</sup> Для преобразования массы минерального вещества в ммоль или мкмоль ее следует разделить на атомную массу.<sup>2</sup> Для пересчета P на PO<sub>4</sub> его массу в мг следует умножить на 3,06.

### Селен

В настоящее издание Таблиц включено много новых значений по содержанию селена, полученных из аналитических данных и специальной работы (Barklay et al., 1995). Содержание селена в почве существенно влияет на выращиваемое на ней пищевое сырье. Содержание селена в почвах Великобритании довольно низко, и полученные значения это отражают. Значения из опубликованных данных заимствовались в тех случаях, когда состав почвы был сходен с британским. Значения по продуктам небританского происхождения (или заимствованные из иностранных источников) даны в скобках.

### Витамины

Данные о витаминах, приведенных в Таблицах, сведены в табл. 7.

**Витамин А: ретинол и каротин.** Сведения об этих двух основных компонентах витамина А в Таблицах приводятся отдельно.



Ретинол присутствует во многих продуктах животного происхождения в основных формах, представленных *транс*-ретинолом и 13-*цис*-ретинолом. Активность последнего составляет около 75% активности *транс*-ретинола (Sivell et al., 1984). В яйцах и рыбной икре содержится также ретинальдегид, активность которого составляет 90% активности *транс*-ретинола. В Таблицах данные по содержанию ретинола представлены как масса всех эквивалентов *транс*-ретинола, то есть в виде суммы *транс*-ретинола и двух других его форм с учетом корректировки по их относительной активности.

В продуктах растительного происхождения и молочных продуктах выявлено около 600 каротиноидов, но лишь немногие из них обладают активностью витамина А (Olson, 1989). Наиболее важным является β-каротин.

Другими основными формами с активностью витамина А являются α-каротин и α- и β-криптоксантины, характеризующиеся примерно вдвое меньшей активностью β-каротина. Каротин представлен в Таблицах как эквиваленты β-каротинов, то есть как сумма β-каротина и половины присутствующих количеств α-каротина, α- и β-криптоксантинов. Когда данных о составе каротиноидов недостаточно, предполагается присутствие только β-каротина. Это может привести к несколько завышенным данным, но поскольку пищевые продукты обычно характеризуются низкими уровнями содержания α-каротина и криптоксантина, то погрешность, скорее всего, будет небольшой.

Таблица 7. Витамины

Наименование витамина	Единица измерения	Количество, эквивалентное одной международной единице (МЕ)
Витамин А:		
ретинол	мкг/100 г	0,3 мкг
каротин (эквиваленты β-каротина)	мкг/100 г	0,6 мкг
Витамин D (холекальциферол, эргокальциферол)	мкг/100 г	0,025 мкг
Витамин E (эквиваленты α-токоферола)	мг/100 г	0,67 мкг
Витамин K <sub>1</sub> (филохинон), в дополнительной таблице	мкг/100 г	
Тиамин	мг/100 г	
Рибофлавин	мг/100 г	
Ниацин:		
общее содержание образовавшегося ниацина	мг/100 г	
содержание триптофана (мг), деленное на 60	мг/100 г	
Витамин B <sub>6</sub> , в любой форме (пиридоксин, пиридоксал, пиридоксамин и их фосфаты)	мг/100 г	
Витамин B <sub>12</sub>	мкг/100 г	
Фолаты, общее содержание	мкг/100 г	
Пантотенат	мг/100 г	
Биотин	мкг/100 г	
Витамин C, общее содержание аскорбиновой и дегидроаскорбиновой кислот	мг/100 г	

#### Эквиваленты ретинола

В Великобритании потребность в витамине А выражается в эквивалентах ретинола (Department of Health, 1991). Эта мера общей активности витамина А связана с более низкой биологической активностью каротиноидов по сравнению с ретинолом. Абсорбция и усвоение каротиноидов меняется, в частности, в зависимости от количества жиров в рационе и концентрации β-каротина (Brubacher, Weiser, 1985), и в настоящее время идет большая дискуссия относительно правильности использования понятия «эквиваленты ретинола» (Scott, Rodriguez-Amaya, 2000). Тем не менее, сохраняется общепринятая точка зрения, что 6 мкг β-каротина или 12 мкг других активных каротиноидов эквивалентны 1 мкг ретинола (Department of Health, 1991), так что:

$$\text{Активность витамина А в мкг эквивалентов ретинола} = \text{мкг ретинола} + \frac{\text{мкг эквивалентов } \beta\text{-каротина}}{6}.$$

Судя по новейшим исследованиям, такое соглашение может потребовать пересмотра.