

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
УНИВЕРСИТЕТ ИТМО**

Л.А. Надточий

ПИЩЕВАЯ КОМБИНАТОРИКА

Учебно-методическое пособие

 **УНИВЕРСИТЕТ ИТМО**

Санкт-Петербург

2016

УДК 637.144

Надточий Л.А. Пищевая комбинаторика: Учеб.-метод. пособие.– СПб.: Университет ИТМО, 2016. – 76 с.

Учебно-методическое пособие предназначено для организации учебного процесса бакалавров направления 19.03.01 Биотехнология и содержит методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Пищевая комбинаторика» для студентов очной и заочной форм обучения.

Рецензент: канд. тех. наук, доц. Д.А. Бараненко

Рекомендовано к печати Советом факультета пищевых биотехнологий и инженерии, протокол № 7 от 21 марта 2016 г.



Университет ИТМО – ведущий вуз России в области информационных и фотонных технологий, один из немногих российских вузов, получивших в 2009 году статус национального исследовательского университета. С 2013 года Университет ИТМО – участник программы повышения конкурентоспособности российских университетов среди ведущих мировых научно-образовательных центров, известной как проект «5–100». Цель Университета ИТМО – становление исследовательского университета мирового уровня, предпринимательского по типу, ориентированного на интернационализацию всех направлений деятельности.

© Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, 2016

© Надточий Л.А., 2016

ВВЕДЕНИЕ

Концепция государственной политики в области здорового питания предполагает создание экономической и материальной базы, обеспечивающей необходимые объёмы производства продовольственного сырья и пищевых продуктов, расширение ассортимента продуктов функциональной направленности, постоянный контроль качества и безопасности продуктов питания.

Одним из основных направлений в области здорового питания является производство продуктов, имеющих поликомпонентный состав и включающих как основные нутриенты, так и микронутриенты, к которым относятся витамины и минеральные вещества. Создание указанной группы продуктов представляется актуальным, поскольку за счет многокомпонентности состава достигается наиболее полное обеспечение организма физиологически полезными нутриентами в требуемом количестве. Такие продукты призваны восстанавливать микробиологический баланс человеческого организма, повышать иммунный статус и в итоге должны поддерживать здоровье и снизить стоимость затрат на его восстановление.

Рацион современного человека включает, как правило, пищевые продукты сложного рецептурного состава, что определяет развитие самостоятельного направления – проектирование сложных многокомпонентных продуктов питания. При проектировании пищевых продуктов сложного сырьевого состава используют основной принцип теории сбалансированного питания – пищевые нутриенты должны поступать в организм человека в определённом количестве и соотношении. Варьируя состав рецептурных смесей, обогащая их эссенциальными нутриентами, можно добиться определённой направленности физиологического воздействия. При разработке новых рецептур большое значение имеет также возможность моделирования потребительских характеристик готовых изделий, прогнозирования их биологической безопасности, качества и функционально-технологических свойств с учётом явления синергизма, что позволяет в конечном итоге повысить их конкурентоспособность.

Усиление конкуренции на сырьевом и продовольственном рынках приводит к необходимости постоянного расширения ассортимента выпускаемой продукции путём коррекции существующих рецептурных композиций и разработки новых рецептур.

Создание новых продуктов питания осуществляется в соответствии со следующими основными принципами пищевой комбинаторики:

- 1) определение гигиенической безопасности новых источников сырья и готовых пищевых продуктов;
- 2) использование пищевых и вкусоароматических добавок согласно имеющимся гигиеническим требованиям, предъявляемым органами здравоохранения;
- 3) сочетание органолептических показателей новых продуктов с предпочтениями потребителей, традициями и национальными особенностями в питании отдельных групп населения;
- 4) сбалансированность продуктов по содержанию основных нутриентов, стойкость при хранении, доступность для потребителя;
- 5) указание направленности продукта, характеризующейся определённой пищевой и биологической ценностью;
- б) осуществление целенаправленного контроля показателей качества со стороны государственных органов.

Сегодня в России, как и во всём мире, реализуются национальные программы по оздоровлению населения, неотъемлемой частью которых являются меры по улучшению структуры питания и качества пищевых продуктов. С учётом изменений, произошедших в социальной сфере, человеку требуется рацион меньшей калорийности, но с достаточным количеством микронутриентов, что при использовании традиционных продуктов обеспечить невозможно, так как они не способны компенсировать потребности современного человека в жизненно важных микронутриентах, учитывая физические и эмоциональные нагрузки, стрессовые ситуации и тревоги, характерные для техногенного общества. В связи с этим всё большее распространение получают новые виды функциональных продуктов питания, отвечающих физиологическим потребностям конкретных групп населения, обладающих лечебно-терапевтическим и лечебно-профилактическим спектром действия.

Расчетно-практическая работа № 1

ОЦЕНКА НОРМ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОТРЕБНОСТЕЙ В ЭНЕРГИИ И ПИЩЕВЫХ ВЕЩЕСТВАХ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ РФ

В начале курса обучения по дисциплине «Пищевая комбинаторика» обучающимся предлагается самостоятельно пройти on-line урок в рамках курса «Основы правильного питания» с использованием Stepic платформы, разработанный доц. Надточий Л.А. (<https://stepic.org/lesson/Основы-правильного-питания-1754/>). В результате изучения on-line урока студенты получают знания о классификации групп населения РФ и различии норм потребностей в энергии и пищевых веществах и ознакомятся в игровой форме с документацией [1].

Суточные потребности в пищевых веществах и энергии представлены в Методических рекомендациях МР 2.3.1.2432-08 [1]. Суточные энергозатраты на конкретный вид деятельности человека рассчитываются как произведение ВОО (величина основного обмена) на соответствующий КФА (коэффициент физической активности) (см. Приложение 1 и 2).

Однако нормы физиологических потребностей в пищевых веществах для различных групп населения РФ требуют пересчета некоторых данных для использования их в дальнейших расчетах по дисциплине «Пищевая комбинаторика» [1].

Порядок выполнения работы

1. Группе студентов (не более 4 человек в группе) выдается задание произвести пересчет норм потребления пищевых веществ для питания людей определенной категории населения по заданию преподавателя (согласно данным Приложения 1 и 2).

2. Внести данные из первоисточника и данные, полученные в результате пересчета в таблицу 1 (если пересчет не требуется, то данные вписываются в объединенную ячейку строки) [1].

3. Выполнить расчет потребности в энергии для определенной группы населения РФ согласно данным Приложения 1.

4. Сделать сравнительный анализ расчета, проведенного в группах. Выявить различия полученных данных для различных групп населения РФ.

Таблица 1

Нормы суточной потребности в энергии и пищевых веществах

Макро- и микро- нутриенты	Нормы потребности в пищевых веществах	
	согласно документу [1]	согласно пересчету
Белки		,Г
Жиры , в том числе:		,Г
НЖК		,г/100г липидов
МНЖК		,г/100г липидов
ПНЖК, в том числе:		,г/100г липидов
Омега - 6		,г/100г липидов
Омега – 3		,г/100г липидов
Углеводы , в том числе:		,Г
Пищевые волокна		,Г
Витамины:		
Витамин С		, МГ
Витамин В1		, МГ
Витамин В2		, МГ
Витамин В6		, МГ
Ниацин		, МГ
Витамин В12		, МКГ
Фолаты		, МКГ
Пантотеновая кислота		, МГ
Биотин		, МКГ
Витамин А	, мкг рет.эquiv.	,МКГ
Бета-каротин		, МГ
Витамин Е	, МГ ТОК. ЭКВ.	, МГ
Витамин D		, МКГ
Витамин К		, МКГ
Минеральные вещества		
Кальций		, МГ
Фосфор		, МГ
Магний		, МГ
Калий		, МГ
Натрий		, МГ
Хлориды		, МГ
Железо		, МГ
Цинк		, МГ
Йод		, МКГ
Медь		, МГ
Марганец		, МГ
Селен		, МКГ
Хром		, МКГ
Молибден		, МКГ
Фтор		, МГ

Расчетно-практическая работа № 2

ОЦЕНКА РАЦИОНОВ ПИТАНИЯ ПАССАЖИРОВ НА БОРТУ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ

Организация питания пассажиров на борту воздушных судов (далее – ВС), выполняющих полеты по внутренним воздушным линиям РФ, регламентируется Отраслевым стандартом «Рационы питания, выдаваемые пассажирам в полете. Основные требования» (ОСТ 54-3-61-93), который введен в действие 1994-01-01.

Для целей настоящего стандарта устанавливаются следующие **рационы бортового питания:**

- горячий завтрак/ужин – **ГП**;
- холодный завтрак/ужин – **ХП**;
- консервированный завтрак/ужин – **КП**;
- легкий завтрак/ужин (набор номер 1) – **НР №1**;
- завтрак/ужин (набор номер 2) – **НР № 2**;
- десерт;
- прохладительные напитки – **ПН**;
- чай.

Меню рационов питания определяется предприятием питания в соответствии с требованиями настоящего стандарта. Рекомендуется включать в меню детское питание, блюда национальной кухни, диетические блюда, вегетарианское питание.

Минимальный состав рационов питания.

Горячий завтрак/ужин (ГП):

- закуска,
- второе горячее блюдо с гарниром,
- чай/кофе и сахар в индивидуальной расфасовке,
- кондитерские изделия,
- хлеб ржаной/пшеничный,
- джем/повидло в индивидуальной расфасовке,
- прохладительные напитки,
- специи.

Холодный завтрак/ужин (ХП) по составу аналогичен ГП, за исключением того, что в качестве вторых блюд подаются блюда, не требующие подогрева на борту ВС, и в качестве гарнира отпускаются маринованные овощи или фрукты.

Консервированный завтрак/ужин (КП) аналогичен ХП, за исключением того, что в качестве вторых блюд выдаются мясные консервы с соответствующим гарниром.

Легкий завтрак/ужин – НР №1:

- закуска,
- чай/кофе в индивидуальной расфасовке,
- кондитерские изделия,
- сахар в индивидуальной расфасовке,
- булочка типа "летняя",
- фрукты или фруктовый сок,
- прохладительные напитки,
- специи.

Примечание. При отсутствии фруктов или фруктовых соков должна быть обеспечена дополнительная выдача не менее 100 г фруктовой воды на каждого пассажира.

Завтрак/ужин (НР №2) аналогичен ХП, но отпускается по дополнительным заказам в заранее скомплектованных пакетах (коробках) для каждого пассажира. Продукты, не имеющие промышленной индивидуальной упаковки, перед закладкой в пакет должны быть расфасованы по индивидуальным порциям и упакованы в целлофан или пергаментную бумагу.

Десерт:

- чай/кофе в индивидуальной расфасовке с лимоном,
- кондитерские изделия,
- фрукты или фруктовый сок,
- прохладительные напитки.

Чай:

- чай в индивидуальной расфасовке,
- сахар в индивидуальной расфасовке,
- кондитерские изделия,
- прохладительные напитки.

Прохладительные напитки – вода фруктовая и минеральная. На ВС должны отпускаться столовые и минеральные воды с приятным освежающим вкусом. Запрещается отпускать минеральные воды лечебного назначения с горьким привкусом и резким запахом.

В зависимости от продолжительности рейса и класса обслуживания пассажирам на борту ВС должно быть предоставлено питание по рационам не ниже, чем установлено в таблице 2.

Таблица 2

Рационы питания, предоставляемого пассажирам в зависимости от продолжительности рейса и класса обслуживания

Продолжительность рейса по расписанию	Рационы питания в зависимости от класса обслуживания	
	туристический (эконом)	первый и деловой (бизнес)
До 2 часов	ПН + чай	
С 2 до 3 часов	Чай	ХП
С 3 до 4 часов	НР №1	ГП
С 4 до 6 часов: – на рейсах без промежуточных посадок – на рейсах с промежуточными посадками	ГП	ГП + ПН
	ХП или НР №1	ХП + чай
С 6 до 7 часов	ГП + ПН	ГП + чай
С 7 до 9 часов	ГП + чай	ГП + ГП
Свыше 9 часов	ГП + НР №1	ГП + ГП

Нормы выхода блюд и выдачи продуктов

При отпуске горячего блюда на борт ВО необходимо предусматривать мясной сок для разогрева мяса (птицы) – 30 г на порцию, масло сливочное для разогрева панированных блюд из рыбы – 5 г на порцию, а также для разогрева гарнира – 3 г на порцию.

Норма выдачи прохладительных напитков на одного пассажира должна быть не менее:

- 200 г для летнего периода;
- 100 г для зимнего периода.

Нормы выхода блюд и выдачи продуктов на одного пассажира должны быть не ниже, установленных нормами (Приложение 3–6).

Прием пищи человека может быть четырех- или трехразовым, поэтому суточный рацион питания по калорийности рекомендуется распределять в зависимости от принятого режима питания.

При четырехразовом питании рацион может быть распределен ориентировочно следующим образом: на первый завтрак – 25 % от

общего количества суточной пищи, на 2-й завтрак – 15 %, на обед – 40 % и на ужин – 20 %; при трехразовом: на завтрак – 30 %, на обед – 40 % и на ужин – 30 %. Прием пищи с соблюдением таких режимов может обеспечить регулярное поступление в организм пилота необходимых питательных веществ и предотвратить возникновение чувства переизбытка или голода.

Продукты, содержащие белки животного происхождения, рекомендуется употреблять в первой половине дня.

Порядок выполнения работы

1. Группе студентов (не более 4 человек в группе) выдается задание разработать рацион питания пассажира ВС с учетом 2-разового питания на борту (согласно данным таблицы 2).

2. Произвести расчет суммарного содержания макро- нутриентов по циклам питания и суммировать данные по приему пищи на борту в целом.

3. Рассчитать энергетическую ценность по циклам питания и суммарному рациону в целом, используя коэффициенты энергетической ценности нутриентов (таблица 3).

4. Внести данные разработанного рациона питания в таблицу 4, используя справочник «Химический состав пищевых продуктов» И.М. Скурихина [1].

5. Оценить распределение энергетической ценности рациона по циклам питания с учетом 3-разового приема пищи в сутки.

6. Проанализировать степень удовлетворения суточной потребности в макро- нутриентах и энергии для определенной группы населения РФ.

7. Сделать выводы о сбалансированности предложенного рациона с учетом норм физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для определенной группы населения РФ (Приложение 2) [2].

Таблица 3

Коэффициенты энергетической ценности нутриентов

Нутриенты	ккал/г	кДж/г
Белки	3,8	16,7
Жиры	9,0	37,7
Углеводы	3,8	15,7

Оценка питания человека на борту самолета

Рацион питания	Наименование продуктов в составе рациона	Масса, г	Массовая доля, г				Энергетическая ценность, ккал
			Вода	Белки	Жиры	Углеводы	
№1							
Итого по рациону №1							
% от СП* по рациону №1							
№2							
Итого по рациону №2							
% от СП* по рациону №2							
Всего по рациону №1 и 2							
% от СП* по рациону №1 и 2							

Расчетно-практическая работа № 3

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОДУКТА С ВЫСОКИМ СОДЕРЖАНИЕМ БЕЛКА НА ОСНОВЕ СЫРЬЯ ЖИВОТНОГО И РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Расчет проводят последовательно, изначально выбрав определенную рецептуру многокомпонентного продукта. В качестве основного вида сырья может быть выбрано мясо различных видов животных. В качестве вспомогательных ингредиентов рекомендуется использовать различные источники растительного белка. При замене части традиционного вида сырья другими белоксодержащими ингредиентами в производстве поликомпонентных продуктов имеется возможность снизить дефицит традиционного сырья, рационально использовать возможные источники белка и расширить ассортимент вырабатываемой продукции.

Однако при проектировании высокобелковых продуктов питания необходимо оценить макро-нутриентный состав перспективных ингредиентов рецептуры с учетом количественной макро-нутриентной классификации. В данном случае белок как макро-нутриент считается доминантным, что требует оценки этого нутриента во всех предполагаемых рецептурных ингредиентах.

Вне зависимости от своего происхождения (животного или растительного) белковое сырье объединено в группе, где массовая доля белка P_d в сухом веществе составляет не менее 75 %. К группам жирового или углеводного сырья относятся такие его виды, для которых соответственно массовые доли жира L_d или углеводов C_d составляют не менее 75 % от сухого вещества.

В группу белково-жировое сырье включены такие виды сырья, для которых справедливы неравенства:

$$75 \% \geq P_d > 50 \% ; 50 \% \geq L_d > 25 \% .$$

К белково-углеводному относится сырье, обеспечивающее выполнение неравенств:

$$75 \% \geq P_d > 50 \% ; 50 \% \geq C_d > 25 \% .$$

К группе белково-жиро-углеводного сырья отнесено такое, для которого:

$$75 \% \geq P_d > 50 \% ; 50 \% \geq (L_d + C_d) > 25 \% ; 12,5\% > C_d \geq 0 \% .$$

Применительно к белково-углеводо-жировому сырью эти ограничения выглядят следующим образом:

$$75 \% \geq Pd > 50 \% ; 50 \% \geq (Cd+Ld) > 25 \% ; 12,5 \% > Ld \geq 0 \%$$

В группу жирно-белкового сырья объединены такие виды сырья, для которых:

$$75 \% \geq Ld > 50 \% ; 50 \% \geq Pd > 25 \%$$

Для группы жирно-углеводного сырья неравенства приобретают вид:

$$75 \% \geq Ld > 50 \% ; 50 \% \geq Cd > 25 \%$$

По аналогии с предыдущими рассуждениями к группе жирно-белково-углеводного сырья относятся такие его виды, для которых справедливы неравенства:

$$75 \% \geq Ld > 50 \% ; 50 \% \geq (Pd+Cd) > 25 \% ; 12,5 \% > Cd \geq 0 \%$$

В группу жирно-углеводо-белкового объединены такие виды сырья, для которых:

$$75 \% \geq Ld > 50 \% ; 50 \% \geq (Cd+Pd) > 25 \% ; 12,5 \% > Pd \geq 0 \%$$

К группе углеводо-белковое (а) или углеводо-жировое (б) сырье относятся такие виды сырья, для которых:

$$а) 75 \% \geq Cd > 50 \% ; 50 \% \geq Pd > 25 \% ;$$

$$б) 75 \% \geq Cd > 50 \% ; 50 \% \geq Ld > 25 \%$$

В группу углеводо-белково-жировое сырье объединены виды сырья, описываемые следующими неравенствами:

$$75 \% \geq Cd > 50 \% ; 50 \% \geq (Pd+Ld) > 25 \% ; 12,5 \% > Ld \geq 0 \%$$

К группе углеводо-жиро-белкового относится сырье, для которого справедливы неравенства:

$$75 \% \geq Cd > 50 \% ; 50 \% \geq (Ld+Pd) > 25 \% ; 12,5 \% > Pd \geq 0 \%$$

Необходимо понимать, что мясное сырье в силу специфики общехимического состава может быть отнесено к таким группам классификации, как белковое, белково-жировое, жиро-белковое или жировое.

Порядок выполнения работы

1. Выбрать основной источник белка животного происхождения, используя справочные данные. Оценить его с учетом количественной макро-нутриентной классификации, доказав его принадлежность к группе белкового сырья.

2. Предложить в качестве перспективных ингредиентов разрабатываемой рецептуры различные виды сырья животного и растительного происхождения. Оценить их с учетом количественной макро-нутриентной классификации, доказав их принадлежность к той или иной группе сырья, заполнив как минимум две пустые ячейки таблицы 5 в каждой строке.

3. Представить состав разрабатываемого продукта (из расчета на 100 г готового продукта) с учетом использования в рецептуре выбранных сырьевых ингредиентов из таблицы 5 в количестве не менее пяти. Результаты расчета представить в виде таблицы 6.

Таблица 5

Классификация потенциальных сырьевых ингредиентов рецептуры

Группа классификации	Сырьевые ингредиенты		
Белковое			
Жировое			
Углеводное			
Белково-жировое			
Белково-углеводное			
Белково-жиро-углеводное			
Белково-углеводо-жировое			
Жиро-белковое			
Жиро-углеводное			
Жиро-белково-углеводное			
Жиро-углеводо-белковое			
Углеводо-белковое			
Углеводо-жировое			
Углеводо-белково-жировое			
Углеводо-жиро-белковое			

4. Рассчитать массовую долю белка в разработанной композиции продукта по формуле:

$$S_6 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i S_i}{\sum_{i=1}^n x_i},$$

где S_6 – массовая доля белка в разрабатываемом продукте, %;

X_i – массовая доля i -го компонента в рецептуре, %;

S_i – массовая доля белка в i -м компоненте рецептуры, %.

5. Рассчитать другие макро- нутриенты по подобию представленной выше формулы.

6. Сделать вывод об удовлетворении суточной потребности в макро- нутриентах и энергии при употреблении 100 г разработанного продукта для определенной группы населения (по выбору студента).

Таблица 6

Рецептура разрабатываемого продукта

Рецептурные компоненты	Содержание компонентов, г
ИТОГО	100

Расчетно-практическая работа № 4

ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ БЕЛКОВОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ОДНОКОМПОНЕНТНОГО ПРОДУКТА ДЛЯ ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ

Для выражения биологической ценности белковых продуктов используется метод, основанный на сравнении результатов определения аминокислотного состава белков исследуемого продукта с «идеальным» белком, например, метод аминокислотного (химического) сора.

В 1973 г. Объединенный экспертный комитет продовольственной и сельскохозяйственной организации при ООН (FAO) и Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) для вычисления аминокислотного сора предложил аминокислотный состав «идеального» белка: один грамм «идеального» белка по шкале FAO/ВОЗ содержит изолейцина – 40, лейцина – 70, лизина – 55, метионина+цистина – 35, фенилаланина – 28, треонина – 40, триптофана – 10, валина – 50 (мг). Однако в 2007 г. количественный и качественный состав белка FAO/ВОЗ был пересмотрен (данные представлены в таблице 7).

Для расчета аминокислотного (химического) сора сопоставляют содержание каждой незаменимой аминокислоты в исследуемом продукте с ее содержанием в «идеальном» белке:

$$\text{Аминокислотный скор} = A_x/A_y \times 100 \%,$$

где A_x – массовая доля незаменимой аминокислоты в исследуемом продукте, г/100 г белка;

A_y – массовая доля незаменимой аминокислоты в «идеальном» белке, г/100 г белка.

Аминокислота, скор которой меньше 100 %, называется лимитирующей. При наличии нескольких лимитирующих аминокислот выделяют аминокислоту с наименьшим скором, которая получила название «первая лимитирующая аминокислота».

Порядок выполнения работы

1. Пользуясь справочником И. М. Скурихина «Химический состав пищевых продуктов» (том 2), представить данные по аминокис-

лотному составу ингредиентов разработанной ранее рецептуры в таблице 6 (см. расчетно-практическую работу №2) в г/100 г белка.

2. Определить биологическую ценность белковой составляющей продукта методом аминокислотного (химического) сора, результаты расчета отобразить в таблице 7 относительно «идеального» белка FAO/ВОЗ 2007 г.

3. Сделать вывод по расчету с учетом наличия лимитирующих аминокислот в исследуемом продукте.

Таблица 7

**Биологическая ценность белковой составляющей
исследуемого продукта**

Незаменимые аминокислоты	Массовая доля, г/100 г белка		Аминокислотный скор, %
	FAO/ВОЗ 2007 г.	исследуемого	
Гистидин	1,5		
Изолейцин	3,0		
Лейцин	5,9		
Лизин	4,5		
Метионин + цистеин	2,2*		
Фенилаланин + тирозин	3,8*		
Треонин	2,3		
Валин	3,9		

* Пары суммируются, так как потребность в одной аминокислоте может быть покрыта за счет наличия другой.

Расчетно-практическая работа №5

ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ БЕЛКОВОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ МНОГОКОМПОНЕНТНОГО ПРОДУКТА ДЛЯ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА

Промышленное производство продуктов для питания детей в раннем возрасте не ставит конечной целью замену молока матери искусственно созданными смесями. Состав этих смесей стараются приблизить к составу женского молока. Для производства заменителей женского молока используется, как правило, коровье молоко, поскольку оно является основным видом сырья для молочной промышленности. Различия в составе женского и коровьего молока определяют основные направления коррекции состава исходного сырья – коровьего молока.

В первую очередь, это касается коррекции белкового состава. Приближение состава белков молочных смесей к составу женского молока достигается прежде всего уменьшением общего содержания белка в коровьем молоке до значений соответствующих потребностям детей раннего возраста. Обычно в заменителях женского молока содержание белка снижается до 1,5 – 2,0 г в 100 мл и приводится в соответствие с женским молоком. Отношение казеина к сывороточным белкам приближают к соотношению 40:60.

В некоторых видах заменителей вообще не проводят коррекцию белкового состава по этому показателю, и отношение казеина к белкам сыворотки сохраняется на уровне коровьего молока, т.е. 80:20. В ряде зарубежных заменителей женского молока это отношение варьируется в весьма широких пределах от 30:70 до 60:40.

Порядок выполнения работы

1. Используя справочные данные, предложите комбинацию сырья для производства продукта детского питания с целью достижения оптимального содержания белка в продукте.

2. Используя данные зрелого женского молока (в качестве эталона) и руководствуясь требованиями к созданию многокомпонентных рецептур, сделайте расчет аминокислотного (химического) сора предложенной рецептуры, оформив результаты по форме таблицы 8.

3. Предложите способы оптимизации биологической ценности белковой составляющей разрабатываемого продукта.

Таблица 8

Биологическая ценность белковой составляющей исследуемой рецептуры

Незаменимые аминокислоты	Массовая доля, г/100 г белка					Аминокислотный скор, %
	Зрелое женское молоко	Ингредиент 1	Ингредиент 2	Ингредиент 3	Исследуемая рецептура	
Валин	5,20					
Лейцин	9,80					
Изолейцин	4,60					
Метионин + цистин	4,00*					
Треонин	4,60					
Лизин	7,50					
Фенилаланин + тирозин	8,60*					
Триптофан	1,50					

* Пары суммируются, так как потребность в одной аминокислоте может быть покрыта за счет наличия другой.

Расчетно-практическая работа № 6

ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ ЛИПИДНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ МНОГОКОМПОНЕНТНОГО ПРОДУКТА ДЛЯ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП

При разработке состава жировой композиции поликомпонентного продукта большое внимание уделяется следующим факторам:

- соотношению между группами жирных кислот (насыщенные: мононенасыщенные:полиненасыщенные);
- соотношению двух главнейших семейств полиненасыщенных жирных кислот, а именно, омега – 3 и омега – 6.

На основании норм физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения РФ можно сформулировать комплекс исходных требований к полноценному составу жира, обеспечивающему необходимый набор жирных кислот в оптимальных соотношениях для различных групп населения (данные таблицы 9) [1].

Таблица 9

Исходные требования к биологически полноценному жиру

Показатель	Категория людей	
	Дети до 1 года	Выбранная категория населения
Содержание жирных кислот, %:		
насыщенных (НЖК), не более	41,78	
мононенасыщенных (МНЖК), не более	43,03	
полиненасыщенных (ПНЖК), не более	12,42	
линоленовая кислота (омега – 3)	0,62	
линолевая кислота (омега – 6)	10,85	
арахидоновая кислота	0,95	
Соотношение омега – 3 : омега – 6	?	

Требования к биологически полноценному жиру положены в основу математической модели, учитывающей зависимость содержания НЖК, МНЖК и ПНЖК от состава жировой смеси.

Содержание жирных кислот какого-либо типа в смеси можно рассчитать по формуле:

$$C_{mj} = \frac{\sum_{i=1}^n (C_{ki} C_{mji})}{\sum_{i=1}^n C_{ki}},$$

где C_{mj} – содержание кислот какого-либо типа в смеси, %; (например, насыщенных);

C_{ki} – содержание компонента в смеси, %; (например, пальмового масла);

C_{mji} – содержание кислот данного типа в компоненте C_{ki} , % (например, насыщенных в пальмовом масле).

Порядок выполнения работы

1. Заполните недостающие данные таблицы 9, проанализируйте их.

2. По заданию преподавателя разработайте рецептуру поликомпонентного продукта с учетом его жирно-кислотного состава, используя вышепредставленную формулу.

3. Оцените качественный состав липидной составляющей разработанного продукта в сравнении с нормами потребления жирных кислот, заполнив таблицу 10.

4. Сделайте выводы о перспективных видах сырья для производства поликомпонентных продуктов питания и предложите способы оптимизации липидной композиции продукта.

Таблица 10

Биологическая ценность липидной составляющей разработанного продукта

Продукт	Жирные кислоты, г/100 г липидов				
	НЖК	МНЖК	ПНЖК	$\omega - 3$	$\omega - 6$
Нормы потребления					

Расчетно-практическая работа № 7

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЦЕПТУРЫ МОРОЖЕНОГО АЛГЕБРАИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Алгебраический метод расчета основан на решении системы уравнений с тремя или четырьмя неизвестными. Содержание входящих в смесь отдельных молочных продуктов обозначают буквами X , Y , Z и т. д. Их суммарную массу A определяют по разности масс смеси и других немолочных компонентов (сахара, стабилизатора, воды и др.) (таблица 11).

Первое уравнение – уравнение баланса по массе – примет вид:

$$X + Y + Z = A.$$

Второе уравнение – уравнение баланса жира в смеси.

Третье уравнение – уравнение баланса СОМО в смеси.

Пример. Рассчитать рецептуру 1000 кг молочного мороженого (м.д. молочного жира 3,5 %; м.д. сахарозы 15,5 %; м.д. СОМО 10 %; м.д. желирующего картофельного крахмала 1,5 %) из следующего вида сырья:

- молока натурального (м.д. жира 3,2 %; м.д. СОМО 8,1 %);
- сливок (м.д. жира 40 %; м.д. СОМО 4,8 %);
- молока сухого обезжиренного (м.д. СОМО 93 %);
- сахара-песка (м.д. сухих веществ 80 %);
- желирующего картофельного крахмала (сухих веществ 80 %);
- ванилина.

Известные величины, в частности, сахар-песок массой 155 кг, желирующий картофельный крахмал – 15 кг и ванилин – 0,1 кг сразу заносят в таблицу 12.

В первую очередь находят суммарную массу молочных компонентов:

$$100 - (155 + 15 + 0,1) = 829,9 \text{ кг.}$$

Вводят обозначения:

X – масса цельного молока;

Y – масса сливок;

Z – масса сухого обезжиренного молока.

Первое уравнение будет следующего вида:

$$X + Y + Z = 829,9.$$

Второе уравнение будет иметь вид:

$$0,032X + 0,40Y = 35.$$

Третье уравнение будет следующим:

$$0,081X + 0,048Y + 0,93Z = 100.$$

Из второго уравнения выражают неизвестное X :

$$X = (35 - 0,40Y)/0,032.$$

Подставляют полученное значение X в первое и третье уравнения, получают после приведения подобных членов следующие уравнения соответственно:

$$\begin{aligned} 0,368Y - 0,032Z &= 8,443; \\ -3,086Y + 2,976Z &= 36,50. \end{aligned}$$

Для исключения Y умножают верхнее уравнение на 3,086, а нижнее – на 0,368, тогда предыдущие уравнения примут вид:

$$\begin{aligned} 1,136Y - 0,099Z &= 26,06; \\ -1,136Y + 1,095Z &= 13,43. \end{aligned}$$

Суммируя эти уравнения, получаем $0,996Z = 39,49$, откуда $Z = 39,65$ кг (масса сухого обезжиренного молока). Подставляя Z в уравнение, находят $Y = 26,41$ кг (масса сливок). Далее находят $X = 763,84$ кг (масса цельного молока).

Порядок выполнения работы

1. Произведите расчет рецептуры мороженого алгебраическим методом.
2. Заполните ячейки таблицы 11, проанализируйте баланс по основным макро- нутриентам.

Сводная таблица расчета рецептуры молочного мороженого

Ингредиенты	Масса, кг	Массовая доля, %			
		жира	СОМО	сахара	сухих веществ
Молоко натуральное цельное					
Сливки					
Молоко сухое обезжиренное					
Сахар-песок					
Крахмал картофельный					
Ванилин					
Итого: кг					
%					

Расчетно-практическая работа № 8

ОПТИМИЗАЦИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ РЕЦЕПТУРЫ МОРОЖЕНОГО В СИСТЕМЕ EXCEL

Большими возможностями в рецептурных расчетах многокомпонентных пищевых систем имеет табличный редактор Microsoft Excel. Наиболее популярным инструментом для решения задач оптимизации является стандартная надстройка «Поиск решения» процессора электронных таблиц Microsoft Excel, входящего в Microsoft Office. Данная надстройка позволяет эффективно решать рецептурные задачи, а представление результатов в виде таблиц обеспечивают удобную для учета и отчетности информацию. Более того, надстройки «Поиск решения» приложения Excel по своим функциональным возможностям не уступают аналогам специальных математических программ, например MathCAD. При прочих равных условиях общепризнанным преимуществом Excel является простота интерфейса.

Пример. Составить рецептуру 100 кг смеси мороженого, отвечающей условиям: м.д. жира в смеси должна быть не менее 12 %, м.д. СОМО – 10 %; сахара – 16 % из расчета 0,5 % стабилизатора и 0,01 % ванилина (таблица 12).

Таблица 12

Исходные данные для составления рецептуры смеси мороженого пломбир

Ингредиенты	X _i	Массовая доля, %				Цена, руб/кг
		жира	СОМО	сахара	воды	
Молоко натуральное цельное	X ₁	4,0	8,15	0	87,85	13,75
Масло крестьянское	X ₂	72,5	2,5	0	25,0	120,00
Молоко сгущен. цельное с сахар.	X ₃	8,5	21,5	43,5	26,5	44,50
Молоко сухое обезжиренное	X ₄	0	95,0	0	5,0	85,40
Сахар свекловичный	X ₅	0	0	100,0	0	26,20
Сыворотка молочная	X ₆	0,37	6,5	0	93,13	5,00
Вода питьевая	X ₇	0	0	0	100,0	0,10
Пахта сухая	X ₈	5,0	90,0	0	5,0	80,00
Палсгаард (0,5%)						
Ванилин (0,01%)						
Стандарт мороженого пломбир		12,0	10,0	16,0	61,49	

Содержание воды в смеси мороженого составит:

$$100 - (12 + 10 + 16 + 0,5 + 0,01) = 61,49 \%$$

Для решения данной задачи с помощью Microsoft Excel на рабочем листе табличного редактора формируем следующую таблицу (рис. 1).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1				Массовая доля, %								
2												
3	Ингредиенты	X	Масса, кг	жира	СОМО	сахара	воды	Цена, руб/кг				
4	молоко натуральное	X1		4	8,15	0	87,85	13,75				
5	масло крестьянское	X2		72,5	2,5	0	25	120				
6	молоко сгущен. цельное с сахар.	X3		8,5	21,5	43,5	26,5	44,5				
7	молоко сухое обезжиренное	X4		0	95	0	5	85,4				
8	сахар свекловичный	X5		0	0	100	0	26,2				
9	сыворотка молочная	X6		0,37	6,5	0	93,13	5				
10	вода питьевая	X7		0	0	0	100	0,1				
11	пахта сухая	X8		5	90	0	5	80				
12	палсгаард		0,5									
13	ванилин		0,01									
14												
15	итого, кг		0,51									
16												
17	мороженое пломбир-стандарт			12	10	16	61,49					
18	функция цели, руб							0				
19	ввод балансовых уравнений		0,51	0	0	0	0					
20												
21												
22												

Рис. 1. Исходные данные для оптимизации рецептуры мороженого в Excel

В ячейке C15 вычисляем суммарную массу всех компонентов смеси мороженого по следующей формуле: =СУММ(C4:C13).

В строке 19 осуществляем ввод балансовых уравнений, в ячейках с D19 по G19 вычисляем массовые доли жира, СОМО, сахара и воды в 100 кг мороженого.

Например, формула в ячейке D19 будет следующая:

$$= \text{СУММПРОИЗВ}(\$C\$4:\$C\$11;D4:D11)/100$$

По аналогии заполняем ячейки E19, F19, G19.

В ячейке H18 вычисляем себестоимость 100 кг смеси мороженого как сумму произведений массы отдельного вида сырья на его цену.

Тогда формула в ячейке будет иметь вид:

$$= \text{СУММПРОИЗВ}(C4:C11;H4:H11)$$

В строке 17 указываем нормативные показатели мороженого, а именно содержание жира, СОМО, сахара, воды.

После ввода исходной таблицы с записью формул запускаем функцию Поиск решений (Меню→Сервис→Поиск решений) (рис. 2).

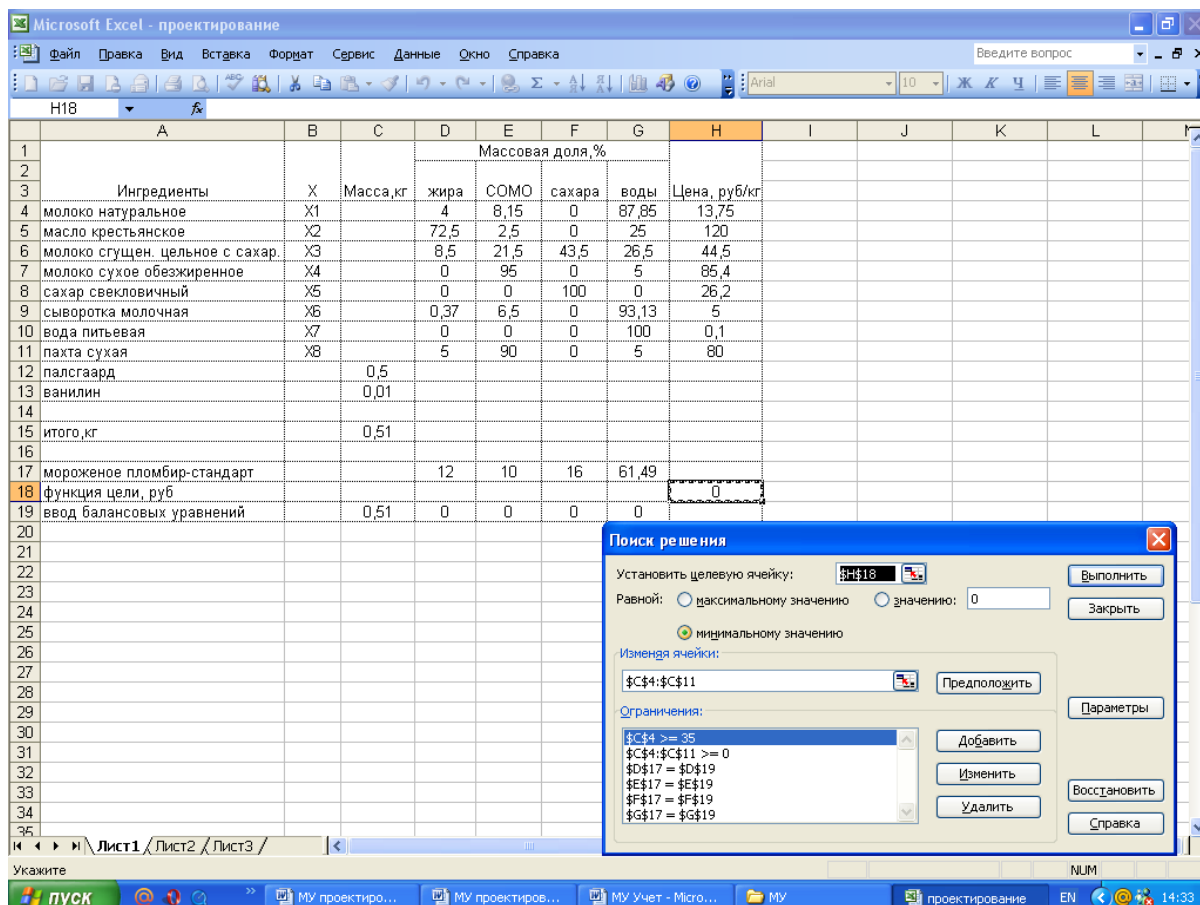


Рис. 2. Скрин-шот окна поиска решений

На экране появится диалоговое окно «Поиск решений», в котором необходимо выбрать ячейку целевой функции (ячейка Н18) – себестоимость 99,59 кг мороженого, без стоимости стабилизатора и ванилина, и установить ее равной минимальному значению. Стабилизатор палсгаард и ванилин в расчете себестоимости мороженого не учитываются, так как данные ингредиенты являются постоянными параметрами при производстве продукта. Далее выбираем изменяющиеся ячейки – это ячейки, содержащие массы отдельных видов сырья (С4:С11).

Затем добавляем ограничения:

- содержание молока натурального в смеси должно быть больше или равным 35 % ($C4 \geq 35$);
- содержание отдельных видов ингредиентов должно быть больше или равным нулю ($C4:C11 \geq 0$);
- массовые доли жира, СОМО, сахара и воды в 100 кг готового продукта должны быть равны стандартным значениям ($D17=D19$; $E17=E19$; $F17=F19$; $G17=G19$).

После ввода всех параметров активизируем кнопку «Выполнить» в окне «Поиск решений» и получаем расчет рецептуры мороженого, оптимизированной по себестоимости (рис. 3).

Ингредиенты	X	Масса, кг	Массовая доля, %				Цена, руб/кг
			жира	СОМО	сахара	воды	
молоко натуральное	X1	35	4	8,15	0	87,85	13,75
масло крестьянское	X2	14,09645	72,5	2,5	0	25	120
молоко сгущен. цельное с сахар.	X3	0	8,5	21,5	43,5	26,5	44,5
молоко сухое обезжиренное	X4	0	0	95	0	5	85,4
сахар свекловичный	X5	16	0	0	100	0	26,2
сыворотка молочная	X6	28,93307	0,37	6,5	0	93,13	5
вода питьевая	X7	0	0	0	0	100	0,1
пахта сухая	X8	5,460489	5	90	0	5	80
палсгаард		0,5					
ванилин		0,01					
итого, кг		100					
мороженое пломбир-стандарт			12	10	16	61,49	
функция цели, руб							3173,52802
ввод балансовых уравнений		0,51	12	10	16	61,49	

Рис. 3. Результаты оптимизации рецептуры мороженого

Таким образом, использование табличного редактора Microsoft Excel в расчетах и оптимизации рецептов многокомпонентных молочных продуктов привлекательно и перспективно. Проведение промежуточных, повторных и новых рецептурных расчетов занимает считанные секунды (время, необходимое для изменения исходных данных). Все настройки оптимизации сохраняются (при изменении данных) в окне поиска решений и не требуют повторного ввода.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Химический состав пищевых продуктов: Справочник/ Под ред. И.М. Скурихина. – М.: Агропромиздат, 1987. Т. 1 – 225 с.; Т. 2 – 226 с.
2. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения РФ. Методические рекомендации МР 2.3.1.2432-08.
3. Автоматизированное проектирование сложных многокомпонентных продуктов питания: Учеб. пособие / Е.И. Муратова, С.Г. Толстых, С.И. Дворецкий, О.В. Зюзина, Д.В. Леонов. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2011. – 80 с. (в электронном виде пособие доступно на сайте: <http://window.edu.ru>).
4. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания: Справочник / Под ред. И.М. Скурихина, В.А. Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2007. – 276 с.
5. **Лисин П.А.** Компьютерные технологии в рецептурных расчетах молочных продуктов. – М.: ДеЛи принт, 2007. – 102 с.
6. **Эрл М., Эрл Р.** Примеры разработки пищевых продуктов. Анализ кейсов. – М.: Профессия, 2010. – 400 с.
7. **Шендеров Б.А.** Функциональное питание и его роль в профилактике метаболического синдрома. – М.: ДеЛи принт, 2008. – 319 с.
8. **Тихомирова Н.А.** Технология продуктов лечебно-профилактического назначения на молочной основе: Учеб. пособие для вузов. – СПб.: Троицкий мост, 2010. – 448 с.
9. **Юдина С.Б.** Технология геронтологического питания. – М.: ДеЛи принт, 2009. – 228 с.
10. Технология продуктов детского питания: Учеб. пособие / Н.В. Попова, А.Ю. Просеков, Л.Т. Серпунина, С.Ю. Юрьева. – М.: ДеЛи принт, 2009. – 472 с.
11. Функциональные напитки и напитки специального назначения / Под общ. ред. П. Пакена. – М.: Профессия, 2010. – 496 с.
12. **Трухачев В.И., Молочников В.В., Орлова Т.А.** Концентраты белков молока: выделение и применение. – Ставрополь: Изд-во "Агрус", 2009. – 152 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Средние величины основного обмена взрослого населения России (ккал/сутки)

Мужчины (основной обмен)					Женщины (основной обмен)				
Масса тела, кг	18–29 лет	30–39 лет	40–59 лет	Старше 60 лет	Масса тела, кг	18–29 лет	30–39 лет	40–59 лет	Старше 60 лет
50	1450	1370	1280	1180	40	1080	1050	1020	960
55	1520	1430	1350	1240	45	1150	1120	1080	1030
60	1590	1500	1410	1300	50	1230	1190	1160	1100
65	1670	1570	1480	1360	55	1300	1260	1220	1160
70	1750	1650	1550	1430	60	1380	1340	1300	1230
75	1830	1720	1620	1500	65	1450	1410	1370	1290
80	1920	1810	1700	1570	70	1530	1490	1440	1360
85	2010	1900	1780	1640	75	1600	1550	1510	1430
90	2110	1990	1870	1720	80	1680	1630	1580	1500

Средние величины основного обмена детского населения

Возраст	Основной обмен (ккал/кг массы тела)	Основной обмен (ккал/сутки)
1 мес.	60	250
до года.	55	550
от 1 до 3 лет	52	660
от 3 до 7 лет	48	900
от 7 до 11 лет	25	650
от 11 до 18 лет	24	> 690

Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для мужчин

Показатели, (в сутки)	Группа физической активности, (коэффициент физической активности)														
	I (1,4)			II (1,6)			III (1,9)			IV (2,2)			V (2,5)		
	Возрастные группы														
	18-29	30-39	40-59	18-29	30-39	40-59	18-29	30-39	40-59	18-29	30-39	40-59	18-29	30-39	40-59
	Энергия и макронутриенты														
Энергия, ккал	2450	2300	2100	2800	2650	2500	3300	3150	2950	3850	3600	3400	<4200	3950	3750
Белок, г	72	68	65	80	77	72	94	89	84	108	102	96	117	111	104
в т.ч. животный, г	36	34	32,5	40	38,5	36	47	44,5	42	54	51	48	58,5	55,5	52
% от ккал	12	12	12	12	12	12	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Жиры, г	81	77	70	93	88	83	110	105	98	128	120	113	154	144	137
Жир, % от ккал	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	33	33	33
МНЖК, % от ккал	10														
ПНЖК, % от ккал	6-10														
Омега-6, % от ккал	5-8														
Омега-3, % от ккал	1-2														
Фосфолипиды, г	5-7														
Углеводы, г	358	335	303	411	387	366	484	462	432	566	528	499	586	550	524
Сахар, % от ккал	<10														
Пищевые волокна, г	20														
	Витамины														
Витамин С, мг	90														
Витамин В1, мг	1,5														
Витамин В2, мг	1,8														
Витамин В6, мг	2,0														
Ниацин, мг	20														
Витамин В12, мкг	3,0														

Продолжение приложения 2

Фолаты, мкг	400
Пантотеновая Кислота, мг	5,0
Биотин, мкг	50
Витамин А, мкг рет.экв.	900
Бета-каротин, мг	5,0
Витамин Е, мг ток. Экв.	15
Витамин D, мкг	10
Витамин К, мкг	120
Минеральные вещества	
Кальций, мг	1000
Фосфор, мг	800
Магний, мг	400
Калий, мг	2500
Натрий, мг	1300
Хлориды, мг	2300
Железо, мг	10
Цинк, мг	12
Йод, мкг	150
Медь, мг	1,0
Марганец, мг	2,0
Селен, мкг	70
Хром, мкг	50
Молибден, мкг	70
Фтор, мг	4,0

Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для женщин

Показатели, (в сутки)	Группа физической активности, (коэффициент физической активности)											
	I (1,4)			II (1,6)			III (1,9)			IV (2,2)		
	Возрастные группы											
	18-29	30-39	40-59	18-29	30-39	40-59	18-29	30-39	40-59	18-29	30-39	40-59
	Энергия и макроэлементы											
Энергия, ккал	2000	1900	1800	2200	2150	2100	2600	2550	2500	3050	2950	2850
Белок, г	61	59	58	66	65	63	76	74	72	87	84	82
в т.ч. животный, г	30,5	29,5	29	33	32,5	31,5	38	37	36	43,5	42	41
% от ккал	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Жиры, г	67	63	60	73	72	70	87	85	83	102	98	95
Жир, % от ккал	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
МНЖК, % от ккал	10											
ПНЖК, % от ккал	6-10											
Омега-6, % от ккал	5-8											
Омега-3, % от ккал	1-2											
Фосфолипиды, г	5-7											
Углеводы, г	289	274	257	318	311	305	378	372	366	462	432	417
Сахар, % от ккал	<10											
Пищевые волокна, г	20											
	Витамины											
Витамин С, мг	90											
Витамин В1, мг	1,5											
Витамин В2, мг	1,8											
Витамин В6, мг	2,0											

Продолжение приложения 2

Ниацин, мг	20
Витамин В12, мкг	3,0
Фолаты, мкг	400
Пантотеновая кислота, мг	5,0
Биотин, мкг	50
Витамин А, мкг рет.экв.	900
Бета-каротин, мг	5,0
Витамин Е, мг ток. экв.	15
Витамин D, мкг	10
Витамин К, мкг	120
Минеральные вещества	
Кальций, мг	1000
Фосфор, мг	800
Магний, мг	400
Калий, мг	2500
Натрий, мг	1300
Хлориды, мг	2300
Железо, мг	18
Цинк, мг	12
Йод, мкг	150
Медь, мг	1,0
Марганец, мг	2,0
Селен, мкг	55
Хром, мкг	50
Молибден, мкг	70
Фтор, мг	4,0

Дополнительные потребности в энергии и пищевых веществах для женщин в период беременности и кормления ребенка

	Беременные (2-ая половина)	Кормящие (1–6 мес.)	Кормящие (7–12 мес.)
Энергия и макронутриенты			
Энергия, ккал	350	500	450
Белок, г	30	40	30
В т.ч. животный, г	20	26	20
Жиры, г	12	15	15
Углеводы, г	30	40	30
Витамины			
Витамин С, мг	10	30	30
Витамин В1, мг	0,2	0,3	0,3
Витамин В2, мг	0,2	0,3	0,3
Витамин В6, мг	0,3	0,5	0,5
Ниацин, мг	2	3	3
Витамин В12, мкг	0,5	0,5	0,5
Фолат, мкг	200	100	100
Витамин А, мкг рет.экв.	100	400	400
Пантотеновая кислота, мг	1,0	2,0	2,0
Витамин Е, мг ток. экв.	2	4	4
Витамин D, мкг	2,5	2,5	2,5
Минеральные вещества			
Кальций, мг	300	400	400
Фосфор, мг	200	200	200
Магний, мг	50	50	50
Железо, мг	15	0	0
Цинк, мг	3	3	3
Йод, мкг	70	140	140
Медь, мг	0,1	0,4	0,4
Марганец, мг	0,2	0,8	0,8
Селен, мкг	10	10	10

Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для детей и подростков РФ

Показатели (в сутки)	Возрастные группы										
	0–3 мес	4–6 мес	7–12 мес	От 1 года до 2 лет	От 2 до 3 лет	От 3 до 7 лет	От 7 до 11 лет	От 11 до 14 лет		От 14 до 18 лет	
								мальчики	девочки	юноши	девушки
Энергия и пищевые вещества											
Энергия (ккал)	115*	115*	110*	1200	1400	1800	2100	2500	2300	2900	2500
Белок, г	–	–	–	36	42	54	63	75	69	87	75
* в.т.ч. животный (%)	–	–	–	70		65	60				
** г/кг массы тела	2,2	2,6	2,9	–	–	–	–	–	–	–	–
% по ккал	–	–	–	12							
Жиры, г	6,5*	6*	5,5*	40	47	60	70	83	77	97	83
Жир, % по ккал	–	–	–	30							
НЖК, % по ккал	–	–	–	< 10							
НЖК, г	–	–	–	< 13,3	< 15,5	< 20	< 23,3	< 27,7	< 25,6	< 32,2	< 27,7
ПНЖК, % по ккал	–	–	–	5-14						6-10	
ω – 6 % по ккал	–	–	–	4-12						5-8	
ω -3 % по ккал	–	–	–	1-2							
Холестерин, мг				< 300							
Углеводы, г	13*	13*	13*	174	203	261	305	363	334	421	363
Углеводы, % по ккал	–	–	–	58							
в т.ч. сахар % по ккал				< 10							

Продолжение приложения 2

Витамины										
Витамин С, мг	30	35	40	45	50	60	70	60	90	70
Витамин В1, мг	0,3	0,4	0,5	0,8	0,9	1,1	1,3		1,50	1,3
Витамин В2, мг	0,4	0,5	0,6	0,9	1,0	1,2	1,5		1,8	1,5
Витамин В6, мг	0,4	0,5	0,6	0,9	1,2	1,5	1,7	1,6	2,0	1,6
Ниацин, мг	5,0	6,0	4,0	8,0	11,0	15,0	18,0		20,0	18,00
Витамин В12, мкг	0,3	0,4	0,5	0,7	1,5	2,0	3,0			
Фолаты, мкг	50		60	100	200		300-400		400	
Панто,мг	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0		3,5		5,0	4,0
Биотин, МКГ	–			10	15	20	25		50	
Витамин А, мкг рет. экв	400			450	500	700	1000	800	1000	800
Витамин Е, мг ток экв	3,0		4,0		7,0	10,0	12,0	12,0	15,0	15
Витамин D, мкг	10,0									
Витамин К, мкг	–			30	55	60	80	70	120	100
Минеральные вещества										
Кальций, мг	400	500	600	800	900	1100	1200			
Фосфор, мг	300	400	500	700	800	1100	1200			
Магний, мг	55	60	70	80	200	250	300	300	400	400
Калий, мг	–	–	–	400	600	900	1500		2500	
Натрий, мг	200	280	350	500	700	1000	1100		1300	
Хлориды, мг	300	450	550	800	1100	1700	1900		2300	
Железо, мг	4,0	7,0	10,0			12,0		15,0		18,0
Цинк, мг	3,0		4,0	5,0	8,0	10,0	12,0			
Йод, мг	0,06			0,07	0,10	0,12	0,13	0,15		

Окончание приложения 2

Медь, мг	0,5		0,3	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0
Селен, мг	0,01	0,012		0,015	0,02	0,03	0,04	0,05
Хром, мкг	–	–	–	11	15		25	35
Фтор, мг	1,0	1,0	1,2	1,4	2,0	3,0	4,00	4,0

* Потребности для детей первого года жизни в энергии, жирах, углеводах даны в расчете на г/кг массы тела.

** Потребности для детей первого года жизни, находящихся на искусственном вскармливании.

Нормы выхода блюд и выдачи продуктов в граммах

Наименование блюд и продуктов	На одну порцию в граммах
1. Закуски:	
– колбаса сырокопченая	30
– колбаса варенокопченая или ветчина (не жирная) или мясо птицы	50
– сыр плавленый в индивидуальной расфасовке по 30 г	шт. 2
– сыр советский, голландский и др.	50
– шпроты (сардины, сайра) с лимоном	50/9
– кета (балык, чавыча, кижуч, и др.) с лимоном	20/9
– икра лососевая с маслом сливочным	14/5
– икра осетровая с маслом сливочным	10/5
– ассорти мясное:	75/3
в том числе:	
говядина 1 сорта	25
окорок вареный	25
колбаса сырокопченая или варено-копченая	25
зелень, 3	
– яйцо диетическое вареное, шт. 1	
– крабы или креветки под майонезом (заправка майонезом производится на борту ВС)	75/35
2. Вторые блюда:	
– филе	79
– лангет	79
– ростбиф	75
– бифштекс натуральный	79
– мясо тушеное	75
– антрекот	79
– шашлык	75
– мясо шпигованное овощами	100
– мясо шпигованное жареное	75
– говядина или язык отварные	75
– цыплята или куры отварные	100
– цыплята или куры жареные	100
– котлеты из филе курицы или цыпленка, панированные жареные	75

Продолжение приложения 3

– курица или цыпленок по столичному	130
– сосиски дозированные	100
– плов	75/100
– рыба (судак, осетрина) жареная во фретюре	100
– рыба (лосось, судак, осетрина) жареная грилье	100
– рыба (судак, осетр) в тесте жареная	150
– картофель жареный или рис припущенный, овощи свежие или маринованные, зеленый горошек, зелень	50/20/5/3
– овощи маринованные, зеленый горошек	75/25
– яблоки или груши маринованные, сливы или виноград маринованные	75/25
3. Мясные консервы:	
– колбасный фарш	125
– завтрак туриста	125
– филе куриное	125
– мясо жареное	125
– язык говяжий в желе	125
– ветчина консервированная	125
– сосиски консервированные	100
– фрукты маринованные	100
– овощи маринованные, зеленый горошек, зелень	75/25/3
– фрукты маринованные, овощи маринованные, зелень	50/50/3
– фрукты маринованные, овощи маринованные, зеленый горошек, зелень	50/40/10/3
4. Кондитерские изделия:	
– печенье в индивидуальной расфасовке	50
– вафли в индивидуальной расфасовке	50
– зефир или пастила в индивидуальной расфасовке	100
– конфеты шоколадные,	шт. 2
– шоколад мелкоплиточный	15
– пирожное	40
– булка сладкая	50
5. Горячие напитки:	
– чай в индивидуальной расфасовке	2
– кофе натуральный быстрорастворимый в индивидуальной расфасовке	2,5
– сахар в индивидуальной расфасовке или сахар-песок в индивидуальной расфасовке	15 / 10
– лимон	10

6. Прохладительные напитки:	
– вода минеральная	200(100)
– вода фруктовая	200(100)
7. Специи: соль, перец, горчица, соусы в индивидуальной расфасовке	
8. Детское питание:	
– яйцо вареное или детское питание в индивидуальной расфасовке	шт. 1
– чай в индивидуальной расфасовке	2
– сахар в индивидуальной расфасовке или сахар-песок в индивидуальной расфасовке	15 / 10
– печенье или вафли в индивидуальной расфасовке	50
– булочка типа "летняя"	шт. 1
– фрукты или фруктовый сок в индивидуальной расфасовке	100

Приложение 4.1
к инструкции по организации питания пассажиров
на борту самолетов гражданской авиации

1. Примерное меню для пассажиров самолетов внутренних рейсов

№ п/п	Наименование блюд и продуктов	Выход в граммах, штуках (нетто)
Горячий завтрак, ужин		
1-й вариант		
1	Колбаса сырокопченая или варено-копченая, или ветчина (нежирная)	50
2	Филе или лангет с гарниром	75/75
	В том числе:	
	филе, лангет	75
	Гарнир:	
	картофель жареный "фри"	50
	огурцы, помидоры свежие или маринованные	20
	зеленый горошек	5
	зелень	3
3	Мясной сок для разогрева мяса	30
4	Масло сливочное для разогрева картофеля	3
5	Чай с лимоном	150/9
6	Вафли	1/50
7	Фрукты (яблоки, груши, апельсины)	100
8	Хлеб ржаной	50
9	Вода минеральная	75
10	Вода фруктовая	75
11	Соль фасованная	1/1
12	Перец фасованный	1/0,5
13	Горчица фасованная	1/6
14	Джем (повидло)	1/30
2-й вариант		
1	Шпроты или сардины с лимоном	50/9
2	Цыплята или куры отварные с гарниром	100/75
	В том числе:	
	цыплята или куры отварные	100
	Гарнир:	
	рис припущенный	50
	огурцы, помидоры свежие или маринованные	20
	зеленый горошек	5
	зелень	3

Продолжение приложения 4.1

№ п/п	Наименование блюд и продуктов	Выход в граммах, штуках (нетто)
3	Масло сливочное для разогрева риса	2
4	Чай с лимоном	150/9
5	Пирожное	1/39-1/54
6	Сок фруктовый	100 или 140
7	Хлеб ржаной	50
8	Вода минеральная	75
9	Вода фруктовая	75
10	Соль фасованная	1/1
11	Перец фасованный	1/0,5
12	Горчица фасованная	1/6
13	Джем (повидло)	1/30
3-й вариант		
1	Яйцо диетическое под майонезом	1/20
2	Ростбиф с гарниром	75/75
	В том числе:	
	ростбиф	75
	Гарнир:	
	картофель жареный "фри"	50
	огурцы, помидоры свежие или маринованные	20
	зеленый горошек	5
	зелень	3
3	Мясной сок для разогрева мяса	30
4	Масло сливочное для разогрева картофеля	3
5	Кофе черный	150
6	Печенье	1/50
7	Фрукты (яблоки, груши, апельсины)	100
8	Хлеб ржаной	50
9	Вода минеральная	75
10	Вода фруктовая	75
11	Соль фасованная	1/1
12	Перец фасованный	1/0,5
13	Горчица фасованная	1/6
14	Джем (повидло)	1/30

Продолжение приложения 4.1

№ п/п	Наименование блюд и продуктов	Выход в граммах, штуках (нетто)
4-й вариант		
1	Сыр плавленый в расфасовке по 30 г или "Советский", или "Голландский"	2 шт . 50
2	Бифштекс натуральный с гарниром	75/75
	В том числе:	
	бифштекс	75
	Гарнир:	
	картофель жареный "фри"	50
	огурцы, помидоры свежие или маринованные	20
	зеленый горошек	5
	зелень	3
3	Мясной сок для разогрева мяса	30
4	Масло сливочное для разогрева картофеля	3
5	Кофе черный с лимоном	150/9
6	Зефир	1/100
7	Компот из консервированных фруктов	100
8	Хлеб ржаной	50
9	Вода минеральная	75
10	Вода фруктовая	75
11	Соль фасованная	1/1
12	Перец фасованный	1/0,5
13	Горчица фасованная	1/6
14	Джем (повидло)	1/30
5-й вариант		
1	Кета с лимоном	20/9
2	Мясо тушеное с гарниром	75/75
	В том числе:	
	мясо тушеное	75
	Гарнир:	
	картофель жареный "фри"	50
	огурцы, помидоры свежие или маринованные	20
	зеленый горошек	5
	зелень	3
3	Мясной сок для разогрева мяса	30
4	Масло сливочное для разогрева картофеля	3
5	Кофе со сгущенным молоком	150
6	Печенье	1/50

Продолжение приложения 4.1

№ п/п	Наименование блюд и продуктов	Выход в граммах, штуках (нетто)
7	Фрукты (яблоки, груши, апельсины)	100
8	Хлеб ржаной	50
9	Вода минеральная	75
10	Вода фруктовая	75
11	Соль фасованная	1/1
12	Перец фасованный	1/0,5
13	Горчица фасованная	1/6
14	Джем (повидло)	1/30
6-й вариант		
1	Сайра с лимоном	50/9
2	Цыплята или куры жареные с гарниром	100/75
	В том числе:	
	цыплята или куры жареные	100
	Гарнир:	
	рис припущенный	50
	огурцы, помидоры свежие или маринованные	20
	зеленый горошек	5
	зелень	3
3	Мясной сок для разогрева цыплят или кур	30
4	Масло сливочное для разогрева риса	2
5	Чай с лимоном	150/9
6	Пастила	1/95
7	Сок фруктовый	100 или 140
8	Хлеб ржаной	50
9	Вода минеральная	75
10	Вода фруктовая	75
11	Соль фасованная	1/1
12	Перец фасованный	1/0,5
13	Горчица фасованная	1/6
14	Джем (повидло)	1/30
7-й вариант		
1	Балык с лимоном	20/9
2	Сосиски дозированные с гарниром	100/75
	В том числе:	
	сосиски	100

Продолжение приложения 4.1

№ п/п	Наименование блюд и продуктов	Выход в граммах, штуках (нетто)
	Гарнир:	
	картофель жареный "фри"	50
	огурцы, помидоры свежие или маринованные	20
	зеленый горошек	5
	зелень	3
3	Масло сливочное для разогрева картофеля	3
4	Кофе черный	150
5	Пирожное	1/39-1/54
6	Фрукты (яблоки, груши, апельсины)	100
7	Хлеб ржаной	50
8	Вода минеральная	75
9	Вода фруктовая	75
10	Соль фасованная	1/1
11	Перец фасованный	1/0,5
12	Горчица фасованная	1/6
13	Джем (повидло)	1/30
8-й вариант		
1	Икра лососевая с маслом сливочным или икра осетровая с маслом сливочным	14/5 10/5
2	Антрекот с гарниром	75/75
	В том числе:	
	антрекот	75
	Гарнир:	
	картофель жареный "фри"	50
	огурцы, помидоры свежие или маринованные	20
	зеленый горошек	5
	зелень	3
3	Мясной сок для разогрева мяса	30
4	Масло сливочное для разогрева картофеля	3
5	Кофе черный	150
6	Вафли	1/50
7	Сок фруктовый	100 или 140
8	Хлеб ржаной	50
9	Вода минеральная	75
10	Вода фруктовая	75
11	Соль фасованная	1/1
12	Перец фасованный	1/0,5

№ п/п	Наименование блюд и продуктов	Выход в граммах, штуках (нетто)
13	Горчица фасованная	1/6
14	Джем (повидло)	1/30
Холодный завтрак, ужин (Консервированный завтрак, ужин)		
1-й вариант		
1	Шпроты с лимоном	50/9
2	Фарш колбасный (консервы) с гарниром	125/100
	В том числе:	
	колбасный фарш	125
	Гарнир:	
	огурцы (помидоры) маринованные	75
	зеленый горошек	25
3	Кофе черный	150
4	Вафли	1/50
5	Фрукты (яблоки, груши, апельсины)	100
6	Хлеб ржаной	50
7	Вода минеральная	75
8	Вода фруктовая	75
9	Соль фасованная	1/1
10	Перец фасованный	1/0,5
11	Горчица фасованная	1/6
12	Джем (повидло)	1/30
2-й вариант		
1	Колбаса сырокопченая	50
2	Завтрак туриста (консервы) с гарниром	125/100
	В том числе:	
	завтрак туриста	125
	Гарнир:	
	огурцы (помидоры) маринованные зеленый горошек	75/25
3	Чай с лимоном	150/9
4	Печенье	1/50
5	Фрукты (яблоки, груши, апельсины)	100
6	Хлеб ржаной	50
7	Вода минеральная	75
8	Вода фруктовая	75
9	Соль фасованная	1/1

Продолжение приложения 4.1

№ п/п	Наименование блюд и продуктов	Выход в граммах, штуках (нетто)
10	Перец фасованный	1/0,5
11	Горчица фасованная	1/6
12	Джем (повидло)	1/30
3-й вариант		
1	Шпроты с лимоном	50/9
2	Филе куриное (консервы) с гарниром	125/100
	В том числе:	
	филе куриное	125
	Гарнир:	
	фрукты маринованные (яблоки, сливы, виноград и др.)	100
3	Кофе черный	160
4	Вафли	1/50
5	Сок фруктовый	100 или 140
6	Хлеб ржаной	50
7	Вода минеральная	75
8	Вода фруктовая	75
9	Соль фасованная	1/1
10	Перец фасованный	1/0,5
11	Горчица фасованная	1/6
12	Джем (повидло)	1/30
4-й вариант		
1	Колбаса сырокопченая	50
2	Мясо жареное (консервы) с гарниром	125/100
	В том числе:	
	мясо жареное	125
	Гарнир:	
	огурцы (помидоры) маринованные	75
	зеленый горошек	25
3	Чай с лимоном	150/9
4	Вафли	1/50
5	Фрукты (яблоки, груши, апельсины)	100
6	Хлеб ржаной	50
7	Вода минеральная	75
8	Вода фруктовая	75
9	Соль фасованная	1/1
10	Перец фасованный	1/0,5

Продолжение приложения 4.1

№ п/п	Наименование блюд и продуктов	Выход в граммах, штуках (нетто)
11	Горчица фасованная	1/6
12	Джем (повидло)	1/30
5-й вариант		
1	Сыр плавленый в расфасовке по 30 г	2 шт.
2	Сосиски консервированные с гарниром	100/100
	В том числе:	
	сосиски	100
	Гарнир:	
	огурцы (помидоры) маринованные	75
	зеленый горошек	25
3	Чай с лимоном	150/9
4	Зефир	1/100
5	Компот из консервированных фруктов	100
6	Хлеб ржаной	50
7	Вода фруктовая	75
8	Вода минеральная	75
9	Соль фасованная	1/1
10	Перец фасованный	1/0,5
11	Горчица фасованная	1/6
12	Джем (повидло)	1/30
6-й вариант		
1	Сайра с лимоном	50/9
2	Язык говяжий в желе (консервы) с гарниром	125/100
	В том числе:	
	язык говяжий в желе	125
	Гарнир:	
	огурцы (помидоры) маринованные	75
	зеленый горошек	25
3	Кофе с молоком (консервированный)	150
4	Вафли	1/50
5	Фрукты (яблоки, груши, апельсины)	100
6	Хлеб ржаной	50
7	Вода фруктовая	75
8	Вода минеральная	75
9	Соль фасованная	1/1

Продолжение приложения 4.1

№ п/п	Наименование блюд и продуктов	Выход в граммах, штуках (нетто)
10	Перец фасованный	1/0,5
11	Горчица фасованная	1/6
12	Джем (повидло)	1/30
7-й вариант		
1	Сардины с лимоном	50/9
2	Ветчина консервированная с гарниром	125/100
	В том числе:	
	ветчина консервированная	125
	Гарнир:	
	фрукты маринованные (яблоки, сливы, виноград и др.)	100
3	Чай с лимоном	150/9
4	Пастила	1/95
5	Фрукты (яблоки, груши, апельсины)	100
6	Хлеб ржаной	50
7	Вода минеральная	75
8	Вода фруктовая	75
9	Соль фасованная	1/1
10	Перец фасованный	1/0,5
11	Горчица фасованная	1/6
12	Джем (повидло)	1/30
Легкий завтрак (ужин) – набор № 1		
1-й вариант		
1	Сыр плавленый в расфасовке по 30 г	2 шт.
2	Чай с лимоном	150/9
3	Печенье или вафли	1/50
4	Фрукты (яблоки, груши, апельсины)	150
5	Булочка ("Летняя", "Школьная")	1 шт.
6	Вода фруктовая	75
7	Вода минеральная	75
2-й вариант		
1	Сыр "Российский" или "Голландский"	50
2	Кофе черный	150
3	Пирожное	1/39-1/54
4	Сок фруктовый	100 или 140

Продолжение приложения 4.1

№ п/п	Наименование блюд и продуктов	Выход в граммах, штуках (нетто)
5	Булочка ("Летняя", "Школьная")	1 шт.
6	Вода минеральная	75
7	Вода фруктовая	75
3-й вариант		
1	Колбаса сырокопченая или варенокопченая	50
2	Чай с лимоном	150/9
3	Зефир или пастила	1/100, 1/95
4	Сок фруктовый	100 или 140
5	Булочка ("Летняя", "Школьная")	1 шт.
6	Вода фруктовая	75
7	Вода минеральная	75
	Чай	
1	Чай с лимоном	150/9
2	Печенье или вафли, или зефир	1/50 1/100
	или пирожное	1/39-1/54
3	Вода фруктовая	75
4	Вода минеральная	75
	Прохладительные напитки	
1	Вода фруктовая	75
2	Вода минеральная	75
Примерный ассортимент завтрака (ужина) – набор № 2		
1-й вариант		
1	Сыр плавленый в расфасовке по 30 г	2 шт.
2	Цыплята или куры жареные	100
	Гарнир:	
	фрукты маринованные или огурцы, или помидоры свежие	75
3	Чай (пакетик)	2 г
4	Сахар в индивидуальной упаковке	1/15
5	Хлеб ржаной	50
6	Печенье или вафли в индивидуальной упаковке	50
7	Вода минеральная и фруктовая	150
8	Сок фруктовый в индивидуальной упаковке	100-140

Продолжение приложения 4.1

№ п/п	Наименование блюд и продуктов	Выход в граммах, штуках (нетто)
9	Соль фасованная	1/1
10	Перец фасованный	1/0,5
2-й вариант		
1	Яйцо диетическое вареное	2 шт.
2	Ростбиф	75
	Гарнир:	
	фрукты маринованные или огурцы, помидоры свежие	75
3	Чай (пакетик)	2 г
4	Сахар в индивидуальной упаковке	1/15
5	Хлеб ржаной	50
6	Печенье или вафля в индивидуальной упаковке	50
7	Вода минеральная и фруктовая	150
8	Яблоки	100
9	Соль фасованная	1/1
10	Перец фасованный	1/0,5
3-й вариант		
1	Колбаса сырокопченая или варенокопченая	50
2	Бифштекс	75
	Гарнир:	
	фрукты маринованные или огурцы, помидоры свежие	75
3	Чай (пакетик)	2 г
4	Сахар в индивидуальной упаковке	1/15
5	Хлеб ржаной	50
6	Печенье в индивидуальной упаковке	50
7	Вода фруктовая и минеральная	150
8	Яблоки	100
9	Соль фасованная	1/1
10	Перец фасованный	1/0,5
4-й вариант		
1	Сыр плавленый в расфасовке по 30 г	2 шт.
2	Цыплята или куры жареные	100
	Гарнир:	
	фрукты маринованные или огурцы, помидоры свежие	75

Окончание приложения 4.1

№ п/п	Наименование блюд и продуктов	Выход в граммах, штуках (нетто)
3	Чай (пакетик)	2 г
4	Сахар в индивидуальной упаковке	1/15
5	Хлеб ржаной	50
6	Вода минеральная и фруктовая	150
7	Вафли в индивидуальной упаковке	50
8	Компот из консервированных фруктов	100
9	Соль фасованная	1/1
10	Перец фасованный	1/0,5

Приложение 4.2
к инструкции по организации питания пассажиров
на борту самолетов гражданской авиации

2. Меню для пассажиров самолетов международных воздушных линий

№ п/п	Наименование блюд и продуктов	Выход в граммах, штуках (нетто)
Меню для пассажиров класса "Турист"		
Горячий завтрак, ужин		
1-й вариант		
1	Масло сливочное	20
2	Крабы или креветки под майонезом	75/30
3	Куры или цыплята, или индейки жареные с гарниром	150/150
	В том числе:	
	куры или цыплята, или индейки жареные	150
	Гарнир:	
	картофель жареный "фри"	100
	огурцы (помидоры) свежие или маринованные	40
	зеленый горошек	10
	зелень	3
4	Мясной сок для разогрева кур или цыплят, или индеек	30
5	Масло сливочное для разогрева картофеля	6
6	Чай с лимоном	150/9
7	Кофе черный с лимоном	150/9
8	Пирог домашний с маком	100
9	Фрукты или сок фруктовый	150 или 140
10	Булочка "Летная"	1 шт.
11	Хлеб ржаной	50
12	Вода минеральная	200
13	Вода фруктовая	100
14	Соль фасованная	1/1
15	Перец фасованный	1/0,5
16	Горчица фасованная	1,6
17	Зубочистки	2 шт.
18	Джем (повидло)	1/30
2-й вариант		
1	Масло сливочное	20
2	Ветчина с гарниром	50/50

Продолжение приложения 4.2

№ п/п	Наименование блюд и продуктов	Выход в граммах, штуках (нетто)
	В том числе:	
	ветчина	50
	Гарнир:	
	огурцы (помидоры) свежие или маринованные	50
	зелень	3
3	Рыба (судак, осетрина) жареная "фри" с гарниром	125/150
	В том числе:	
	рыба жареная "фри"	125
	Гарнир:	
	картофель жареный "фри"	100
	огурцы (помидоры) свежие или маринованные	40
	зеленый горошек	10
	зелень	3
4	Масло сливочное для разогрева рыбы	5
5	Масло сливочное для разогрева картофеля	6
6	Чай с лимоном	150/9
7	Кофе черный с лимоном	150/9
8	Пирожное	1/39-1/54
9	Фрукты или сок фруктовый	150 или 140
10	Булочка "Летняя"	1 шт.
11	Хлеб ржаной	50
12	Вода минеральная	200
13	Вода фруктовая	100
14	Соль фасованная	1/1
15	Перец фасованный	1/0,5
16	Горчица фасованная	1/6
17	Зубочистки	2 шт.
18	Джем (повидло)	1/30
3-й вариант		
1	Масло сливочное	20
2	Сыр "Российский" или "Голландский"	50
3	Мясо шпигованное жареное с гарниром	100/150
	В том числе:	
	мясо	100

Продолжение приложения 4.2

№ п/п	Наименование блюд и продуктов	Выход в граммах, штуках (нетто)
	Гарнир:	
	рис припущенный	100
	огурцы (помидоры) свежие или маринованные	40
	зеленый горошек	10
	зелень	3
4	Мясной сок для разогрева мяса	30
5	Масло сливочное для разогрева риса	4
6	Чай с лимоном	150/9
7	Кофе черный с лимоном	150/9
8	Печенье	1/50
9	Фрукты	150
10	Булочка "Летная"	1 шт.
11	Хлеб ржаной	50
12	Вода фруктовая	100
13	Вода минеральная	200
14	Соль фасованная	1/1
15	Перец фасованный	1/0,5
16	Горчица фасованная	1/6
17	Зубочистки	2 шт.
18	Джем (повидло)	1/30
4-й вариант		
1	Масло сливочное	20
2	Ассорти рыбное	60/15
	В том числе:	
	икра зернистая	10
	икра кетовая	10
	семга	20
	рыба холодного копчения (севрюга, осетрина)	20
	маслины	15
	зелень	3
3	Бифштекс натуральный с гарниром	100/150
	В том числе:	
	бифштекс	100
	Гарнир:	
	картофель жареный "фри"	100
	огурцы (помидоры) свежие или маринованные	40
	зеленый горошек	10
	зелень	3

Продолжение приложения 4.2

№ п/п	Наименование блюд и продуктов	Выход в граммах, штуках (нетто)
4	Мясной сок для разогрева бифштекса	30
5	Масло сливочное для разогрева картофеля	6
6	Чай с лимоном	150/9
7	Кофе черный с лимоном	150/9
8	Пастила или зефир	1/95-1/100
9	Сок фруктовый	150 или 140
10	Булочка "Летная"	1 шт.
11	Хлеб ржаной	50
12	Вода минеральная	200
13	Вода фруктовая	100
14	Соль фасованная	1/1
15	Перец фасованный	1/0,5
16	Горчица фасованная	1/6
17	Зубочистки	2 шт.
18	Джем (повидлю)	1/30
Консервированный завтрак, ужин		
1	Колбаса сырокопченая	50
	или икра кетовая, зернистая с лимоном	1/28/9
2	Мясные консервы с гарниром	150/150
	В том числе:	
	мясные консервы	150
	Гарнир:	
	огурцы (помидоры) маринованные	50
	фрукты маринованные (яблоки, сливы, виноград и др.)	50
	зеленый горошек	50
3	Чай с лимоном	150/9
4	Кофе черный с лимоном	150/9
5	Печенье или вафли	1/50
6	Компот из консервированных фруктов или сок фруктовый, или фрукты	150
7	Булочка "Летная"	1/50
8	Хлеб ржаной	50
9	Вода минеральная	200
10	Вода фруктовая	100

Продолжение приложения 4.2

№ п/п	Наименование блюд и продуктов	Выход в граммах, штуках (нетто)
11	Соль фасованная	1/1
12	Перец фасованный	1/0,5
13	Горчица фасованная	1/6
14	Зубочистка	2 шт.
15	Джем (повидло)	1/30
Холодный завтрак, ужин		
1-й вариант		
1	Масло сливочное	20
2	Колбаса сырокопченая	50
3	Куры или цыплята жареные	150/150
	В том числе:	
	куры или цыплята	150
	Гарнир:	
	фрукты маринованные (яблоки, сливы, виноград и др.)	100
	огурцы маринованные	50
	зелень	3
4	Чай с лимоном	150/9
5	Кофе черный с лимоном	150/9
6	Пирожное	1/39-1/54
7	Фрукты	150
8	Булочка "Летная"	1 шт.
9	Хлеб ржаной	50
10	Вода минеральная	200
14	Вода фруктовая	100
12	Соль фасованная	1/1
13	Перец фасованный	1/0,5
14	Горчица фасованная	1/6
15	Зубочистки	2 шт.
16	Джем (повидло)	1/30

Продолжение приложения 4.2

№ п/п	Наименование блюд и продуктов	Выход в граммах, штуках (нетто)
2-й вариант		
1	Масло сливочное	20
2	Икра кетовая или зернистая с лимоном	1/28/9
3	Ассорти мясное с гарниром	125/150
	В том числе:	
	говядина 1-го сорта (ростбиф)	25
	ветчина или окорок вареный	50
	колбаса сырокопченая	50
	Гарнир:	
	фрукты маринованные (яблоки, сливы, виноград и др.)	50
	огурцы маринованные	100
	зелень	3
4	Чай с лимоном	150/9
5	Кофе черный с лимоном	150/9
6	Зефир	1/100
	или печенье, вафли	1/50
7	Сок фруктовый	150 или 140
8	Булочка "Летная"	1 шт.
9	Хлеб ржаной	50
10	Вода минеральная	200
11	Вода фруктовая	100
12	Соль фасованная	1/1
13	Перец фасованный	1/0,5
14	Горчица фасованная	1/6
15	Зубочистки	2 шт.
16	Джем (повидло)	1/30
Десерт		
1	Чай с лимоном	150/9
2	Кофе черный с лимоном	150/9
3	Пирожное	1/39-1/54

Продолжение приложения 4.2

№ п/п	Наименование блюд и продуктов	Выход в граммах, штуках (нетто)
4	Фрукты	200
5	Вода фруктовая	100
6	Вода минеральная	100
	Чай	
1	Чай с лимоном	150/9
2	Кофе черный с лимоном	150/9
3	Пирожное	1/39-1/54
4	Вода минеральная	100
5	Вода фруктовая	100
Меню для пассажиров I класса		
Горячий завтрак, ужин		
1-й вариант		
1	Масло сливочное	20
2	Крабы (креветки) под майонезом	75/30
	или яйцо диетическое с икрой зернистой (кетовой)	1/2шт./14
3	Ассорти мясное	100
	В том числе:	
	говядина I сорта (ростбиф)	30
	окорок вареный	40
	колбаса сырокопченая	30
	зелень	3
4	Огурцы свежие	100
5	Помидоры свежие	100
6	Филе с гарниром	100/150
	В том числе:	
	филе	100
	Гарнир:	
	картофель жареный "фри"	100
	огурцы (помидоры) свежие или маринованные	40
	зеленый горошек	10
	зелень	3

Продолжение приложения 4.2

№ п/п	Наименование блюд и продуктов	Выход в граммах, штуках (нетто)
7	Мясной сок для разогрева филе	30
8	Масло сливочное для разогрева картофеля	6
9	Рыба (судак, осетрина) жареная "фри" с гарниром	125/150
	В том числе:	
	рыба жареная "фри"	125
	Гарнир:	
	картофель жареный "фри"	100
	огурцы (помидоры) свежие или маринованные	40
	зеленый горошек	10
	зелень	3
10	Масло сливочное для разогрева рыбы	5
11	Масло сливочное для разогрева картофеля	6
12	Омлет	170
13	Масло сливочное для разогрева омлета	5
14	Чай с лимоном	150/12
15	Кофе черный с лимоном	150/12
16	Пирожное	1/39-1/54
17	Конфеты шоколадные в ассортименте	2 шт.
18	Фрукты в ассортименте (3 вида)	500
19	Сок фруктовый	100
20	Компот из консервированных фруктов	100
21	Булочка "Летняя"	2 шт.
22	Хлеб ржаной	50
23	Вода фруктовая	250
24	Вода минеральная	250
25	Винно-водочные изделия и пиво	
26	Табачные изделия:	
	сигареты	1 пачка (по 20 шт.)
	папиросы	1 пачка (по 10-25 шт.)
	спички	1 коробка

Продолжение приложения 4.2

№ п/п	Наименование блюд и продуктов	Выход в граммах, штуках (нетто)
27	Соль фасованная	1/1
28	Перец фасованный	1/0,5
29	Горчица фасованная	1/6
30	Зубочистки	2 шт.
31	Джем (повидло)	1/30
2-й вариант		
1	Масло сливочное	20
2	Яйцо диетическое под майонезом	1 шт. /20
3	Ассорти рыбное	80/20/9
	В том числе:	
	икра зернистая	10
	икра кетовая	10
	семга	20
	рыба холодного копчения (севрюга, осетрина)	20
	шпроты	20
	масло сливочное	5
	маслины	15
	лимон	9
	зелень	3
4	Огурцы свежие	100
5	Помидоры свежие	100
6	Бифштекс натуральный с гарниром	100/150
	В том числе:	
	бифштекс	100
	Гарнир:	
	картофель жареный "фри"	100
	огурцы (помидоры) свежие или маринованные	40
	зеленый горошек	10
	зелень	3
7	Мясной сок для разогрева бифштекса	30

Продолжение приложения 4.2

№ п/п	Наименование блюд и продуктов	Выход в граммах, штуках (нетто)
8	Масло сливочное для разогрева картофеля	6
9	Рыба (судак, осетрина) жареная "фри" с гарниром	125/150
	В том числе:	
	рыба жареная "фри"	125
	Гарнир:	
	картофель жареный "фри"	100
	огурцы (помидоры) свежие или маринованные	40
	зеленый горошек	10
	зелень	3
10	Масло сливочное для разогрева рыбы	5
11	Масло сливочное для разогрева картофеля	6
12	Цыплята-табака	150/150
	В том числе:	
	цыплята-табака	150
	Гарнир:	
	фрукты, ягоды маринованные (слива, яблоки, виноград)	100
	огурцы (помидоры) свежие или маринованные	40
	зеленый горошек	10
	зелень	3
13	Мясной сок для разогрева цыплят	30
14	Чай с лимоном	150/12
15	Кофе черный с лимоном	150/12
16	Пирожное	1/39-1/54
17	Конфеты шоколадные в ассортименте	2 шт.
18	Фрукты в ассортименте (3 вида)	500
19	Сок фруктовый	100
20	Компот из консервированных фруктов	100
21	Булочка "Летняя"	2 шт.
22	Хлеб ржаной	50
23	Вода минеральная	250

Продолжение приложения 4.2

№ п/п	Наименование блюд и продуктов	Выход в граммах, штуках (нетто)
24	Вода фруктовая	250
25	Винно-водочные изделия и пиво	
26	Табачные изделия:	
	сигареты	1 пачка (по 20 шт.)
	папиросы	1 пачка (по 10-25 шт.)
	спички	1 коробка
27	Соль фасованная	1/1
28	Перец фасованный	1/0,5
29	Горчица фасованная	1/6
30	Зубочистки	2 шт.
31	Джем (повидло)	1/30
3-й вариант		
1	Масло сливочное	20
2	Ассорти рыбное	80/20/9
	В том числе:	
	икра зернистая	10
	икра кетовая	10
	семга	20
	рыба холодного копчения (севрюга, осетрина)	20
	шпроты	20
	масло сливочное	5
	маслины	15
	лимон	9
	зелень	3
3	Колбаса сырокопченая	50
4	Огурцы свежие	100
5	Помидоры свежие	100
6	Бифштекс натуральный с гарниром	100/150
	В том числе:	
	бифштекс натуральный	100

Продолжение приложения 4.2

№ п/п	Наименование блюд и продуктов	Выход в граммах, штуках (нетто)
	Гарнир:	
	картофель жареный "фри"	100
	огурцы (помидоры) свежие или маринованные	40
	зеленый горошек	10
	зелень	3
7	Мясной сок для разогрева бифштекса	30
8	Масло сливочное для разогрева картофеля	6
9	Рыба (судак, осетрина) жареная "фри" с гарниром	125/150
	В том числе:	
	рыба жареная "фри"	125
	Гарнир:	
	картофель жареный "фри"	100
	огурцы (помидоры) свежие или маринованные	40
	зеленый горошек	10
	зелень	3
10	Масло сливочное для разогрева рыбы	5
11	Масло сливочное для разогрева картофеля	6
12	Цыплята-табака	150/150
	В том числе:	
	цыплята-табака	150
	Гарнир:	
	фрукты, ягоды маринованные (слива, яблоки, виноград)	100
	огурцы (помидоры) свежие или маринованные	40
	зеленый горошек	10
	зелень	3
13	Мясной сок для разогрева цыплят	30
14	Чай с лимоном	150/12
15	Кофе черный с лимоном	150/12
16	Русский десерт (на 1-10 человек):	
	торт песочный, бисквитный,	500
	пирожные десертные (весовые)	500

Продолжение приложения 4.2

№ п/п	Наименование блюд и продуктов	Выход в граммах, штуках (нетто)
17	Конфеты шоколадные в ассортименте	2 шт.
18	Фрукты в ассортименте (3 вида)	500
19	Сок фруктовый	100
20	Компот из консервированных фруктов	100
21	Булочка "Летная"	2 шт.
22	Хлеб ржаной	50
23	Вода минеральная	250
24	Вода фруктовая	250
25	Винно-водочные изделия и пиво	
26	Табачные изделия:	
	сигареты	1 пачка (20 шт.)
	папиросы	1 пачка (по 10- 25 шт.)
	спички	1 коробка
27	Соль фасованная	1/1
28	Перец фасованный	1/0,5
20	Горчица фасованная	1/6
30	Зубочистки	2 шт.
31	Джем (повидло)	1/30
4-й вариант		
1	Масло сливочное	20
2	Икра зернистая или кетовая, или паюсная с лимоном	28/9
3	Колбаса сырокопченая	50
4	Огурцы свежие	100
5	Помидоры свежие	100
6	Лангет с гарниром	100/150
	В том числе:	
	лангет	100
	Гарнир:	
	картофель жареный "фри"	100
	огурцы (помидоры) свежие или маринованные	40
	зеленый горошек	10
	зелень	3
7	Мясной сок для разогрева лангета	30
8	Масло сливочное для разогрева картофеля	6

Продолжение приложения 4.2

№ п/п	Наименование блюд и продуктов	Выход в граммах, штуках (нетто)
9	Рыба (судак, осетрина) жареная "фри" с гарниром	125/150
	В том числе:	
	рыба жареная "фри"	1525
	Гарнир:	
	картофель жареный "фри"	100
	огурцы (помидоры) свежие или маринованные	40
	зеленый горошек	10
	зелень	3
10	Масло сливочное для разогрева рыбы	5
11	Масло сливочное для разогрева картофеля	6
12	Куры, цыплята, индейки жареные с гарниром	150/150
	В том числе:	
	куры или цыплята, или индейки жареные	150
	фрукты, ягоды маринованные (слива, яблоки, виноград)	100
	огурцы (помидоры) свежие или маринованные	40
	зеленый горошек	10
	зелень	3
13	Мясной сок для разогрева кур, цыплят, индеек	30
14	Чай с лимоном	150/12
15	Кофе черный с лимоном	150/12
16	Пирожное	1/39-1/54
17	Конфеты шоколадные в ассортименте	2 шт.
18	Фрукты в ассортименте (3 вида)	500
19	Сок фруктовый	100
20	Компот из консервированных фруктов	100
21	Булочка "Летняя"	2 шт.
22	Хлеб ржаной	50
23	Вода минеральная	250
24	Вода фруктовая	250
25	Винно-водочные изделия и пиво	

Продолжение приложения 4.2

№ п/п	Наименование блюд и продуктов	Выход в граммах, штуках (нетто)
26	Табачные изделия:	
	сигареты	1 пачка (20 шт.)
	папиросы	1 пачка (10-25 шт.)
	спички	1 коробка
27	Соль фасованная	1/1
28	Перец фасованный	1/0,5
29	Горчица фасованная	1/6
30	Зубочистки	2 шт.
31	Джем (повидло)	1/30
5-й вариант		
1	Масло сливочное	20
2	Семга с лимоном	50/9
3	Ассорти мясное	100
	В том числе:	
	колбаса сырокопченая	30
	окорок	40
	филе куриное	30
	зелень	3
4	Огурцы свежие	100
5	Помидоры свежие	100
6	Ростбиф с гарниром	100/150
	В том числе:	
	ростбиф	100
	Гарнир:	
	картофель жареный "фри"	100
	огурцы (помидоры) свежие или маринованные	40
	зеленый горошек	10
	зелень	3
7	Мясной сок для разогрева ростбифа	30
8	Масло сливочное для разогрева картофеля	6

Продолжение приложения 4.2

№ п/п	Наименование блюд и продуктов	Выход в граммах, штуках (нетто)
9	Рыба (судак, осетрина) жареная "фри" с гарниром	125/150
	В том числе:	
	рыба жареная "фри"	125
	Гарнир:	
	картофель жареный "фри"	100
	огурцы (помидоры) свежие или маринованные	40
	зеленый горошек	10
	зелень	3
10	Масло сливочное для разогрева рыбы	5
11	Масло сливочное для разогрева картофеля	6
12	Курица по-столичному с гарниром	130/150
	В том числе:	
	курица по-столичному	130
	Гарнир:	
	рис припущенный	100
	огурцы (помидоры) свежие или маринованные	40
	зеленый горошек	10
	зелень	3
13	Масло сливочное для разогрева кур	5
14	Масло сливочное для разогрева риса	4
15	Чай с лимоном	150/12
16	Кофе черный с лимоном	150/12
17	Пирожное	1/39-1/54
18	Конфеты шоколадные в ассортименте	2 шт.
19	Фрукты в ассортименте (3 вида)	500
20	Сок фруктовый	100
21	Компот из консервированных фруктов	100
22	Булочка "Летняя"	2 шт.

Продолжение приложения 4.2

№ п/п	Наименование блюд и продуктов	Выход в граммах, штуках (нетто)
23	Хлеб ржаной	50
24	Вода минеральная	250
25	Вода фруктовая	250
26	Винно-водочные изделия и пиво	
27	Табачные изделия:	
	сигареты	1 пачка (по 20 шт.)
	папиросы	1 пачка (по 10-25 шт.)
	спички	1 коробка
28	Соль фасованная	1/1
29	Перец фасованный	1/0,5
30	Горчица фасованная	1/6
31	Зубочистки	2 шт.
32	Джем (повидло)	1/30
Консервированный завтрак, ужин		
1	Колбаса сырокопченая	50
2	Икра зернистая	1/28/9
	или шпроты (сардины) с лимоном	50/9
3	Мясные консервы с гарниром	150/150
	В том числе:	
	мясные консервы	150
	Гарнир:	
	огурцы (помидоры) маринованные	50
	фрукты маринованные (яблоки, сливы, виноград и др.)	50
	зеленый горошек	50
4	Чай с лимоном	150/12
5	Кофе черный с лимоном	150/12
6	Печенье или вафли	1/50
7	Конфеты шоколадные в ассортименте	2 шт.
8	Компот из консервированных фруктов	100
9	Сок фруктовый	100 или 140
10	Фрукты в ассортименте (3 вида)	500
11	Булочка "Летная"	2 шт.
12	Хлеб ржаной	50
13	Вода минеральная	250
14	Вода фруктовая	250
15	Винно-водочные изделия и пиво	

Продолжение приложения 4.2

№ п/п	Наименование блюд и продуктов	Выход в граммах, штуках (нетто)
16	Табачные изделия:	
	сигареты	1 пачка (20 шт.)
	папиросы	1 пачка (10-25 шт.)
	спички	1 коробка
17	Соль фасованная	1/1
18	Перец фасованный	1/0,5
19	Горчица фасованная	1/6
20	Зубочистки	2 шт.
21	Джем (повидлю)	1/30
Десерт		
1	Чай с лимоном	150/12
2	Кофе черный с лимоном	150/12
3	Пирожное	1/39-1/54
4	Конфеты в ассортименте шоколадные	2 шт.
5	Фрукты	200
6	Коньяк	50
7	Вода минеральная	200
8	Вода фруктовая	300
	Чай	
1	Чай с лимоном	150/12
2	Кофе черный с лимоном	150/12
3	Пирожное	1/39-1/54
4	Конфеты шоколадные в ассортименте	2 шт.
5	Фрукты	150
6	Вода минеральная	250
7	Вода фруктовая	250

**Питание, предоставляемое детям (в возрасте до 2 лет) на борту самолетов
международных воздушных линий**

На прямой рейс на одного ребенка отпускаются:

1	Сок фруктовый или пюре фруктовое	100-140 г в индивидуальной упаковке
2	Фрукты (яблоки, апельсины, груши)	150 г
3	Молоко стерилизованное или сгущенное (без сахара) стерилизованное	200 г 90 г
4	Печенье	50 г
5	Яйцо диетическое	1 шт.

На обратный рейс на каждый самолет отпускаются:

1	Молоко сгущенное (без сахара) стерилизованное	1 банка (320-330 г)
2	Сок (виноградный, апельсиновый, абрикосовый)	1 банка (0,5 л)
3	Печенье в/с	500 г (1 коробка)

**Рецептуры
на приготовление горячих напитков (чай, кофе)**

	Наименование	Масса (нетто) в г
1	Чай с сахаром:	
	Чай	2
	Сахар ресторанный	1/15
	или сахарный песок в расфасовке по 10 г	1 пакет
		Выход: 150
2	Чай с лимоном:	
	Чай	2
	Сахар ресторанный	1/15
	или сахарный песок в расфасовке по 10 г	1 пакет
	Лимон*	9
		Выход: 150/9
3	Кофе черный:	
	Кофе натуральный	10
	или кофе натуральный растворимый без осадка	2,5
	Сахар ресторанный	1/15
	или сахарный песок в расфасовке по 10 г	2 пакет
		Выход: 150
4	Кофе черный с лимоном:	
	Кофе натуральный	10
	или кофе натуральный растворимый без осадка	2,5
	Сахар ресторанный	1/15
	или сахарный песок в расфасовке по 10 г	2 пакет
	Лимон*	9
		Выход: 150/9
5	Кофе со сгущенным молоком:	
	1-й вариант	
	Кофе натуральный	6
	Молоко сгущенное	30
	Сахар ресторанный	1/15
		Выход 150
	2-й вариант	
	Кофе с молоком и сахаром (консервированный)	40
		Выход: 150

* Норма лимона для пассажиров 1 класса – 12 г.

Выход лимона массы нетто определен на основании приказа Министерства торговли СССР от 24.04.78 № 109 "Об утверждении инструкции по использованию лимонных весовых на предприятиях общественного питания и норм отходов и потерь при холодной обработке и порционировании неочищенных и очищенных лимонных весовых".

Булочка "Летняя"
Рецептура и технология приготовления

Наименование сырья	Расход сырья, г, на 100 шт. изделий				
	Тесто	Подпы- ливание	Смазка изделий	Смазка листов	Всего
Мука в/с	3300	200	–	–	3500
Сахарный песок	100	–	–	–	100
Масло сливочное	200	–	–	–	200
Дрожжи	100	–	–	–	100
Меланж	600	–	100	–	700
Молоко натуральное	1500	–	–	–	1500
Соль	40	–	–	–	40
Эссенция фруктовая	0,5	–	–	–	0,5
Масло растительное	–	–	–	25	25
Итого	5840,5	200	100	25	6165,5

Выход готового изделия – 50 г.

Дрожжевое тесто выстаивается 2,5–3 ч. Готовое тесто разделяют на булочки круглой формы (весом 58 г), укладывают на листы, смазанные жиром, дают расстояться, булочки смазывают меланжем и выпекают при температуре 250–260°.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Расчетно-практическая работа № 1 Оценка норм физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения РФ ..	5
Расчетно-практическая работа № 2 Оценка рационов питания пассажиров на борту воздушных судов	7
Расчетно-практическая работа № 3 Проектирование продукта с высоким содержанием белка на основе сырья животного и растительного происхождения	12
Расчетно-практическая работа № 4 Оценка биологической ценности белковой составляющей однокомпонентного продукта для взрослого населения	16
Расчетно-практическая работа № 5 Оценка биологической ценности белковой составляющей многокомпонентного продукта для питания детей раннего возраста	18
Расчетно-практическая работа № 6 Оценка биологической ценности липидной составляющей многокомпонентного продукта для питания детей различных возрастных групп	20
Расчетно-практическая работа № 7 Оптимизация рецептуры мороженого алгебраическим методом	22
Расчетно-практическая работа № 8 Оптимизация себестоимости рецептуры мороженого в системе Excel	25
Список литературы	29
Приложения	30

Надточий Людмила Анатольевна

ПИЩЕВАЯ КОМБИНАТОРИКА

Учебно-методическое пособие

Ответственный редактор
Т.Г. Смирнова

Компьютерная верстка
Н.В. Гуральник

Дизайн обложки
Н.А. Потехина

Подписано в печать 21.11.2016. Формат 60×84 1/16
Усл. печ. л. 4,42. Печ. л. 4,75. Уч.-изд. л. 4,5
Тираж 30 экз. Заказ № С 42

Университет ИТМО. 197101, Санкт-Петербург, Кронверкский пр., 49

Издательско-информационный комплекс
191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9

