

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей
и благополучия человека
ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ
ТЕХНОЛОГИЙ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ»
ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ЗАЩИТЫ ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ
И БЛАГОПОЛУЧИЯ ЧЕЛОВЕКА
(ФБУН «ФНЦ МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ УПРАВЛЕНИЯ
РИСКАМИ ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ»)

УДК 519.254; 51-76

Per. № НИОКР АААА-А19-119060490004-8

Per. № ИКРБС



УТВЕРЖДАЮ

Директор ФБУН «ФНЦ медико-
профилактических технологий управления
рисками здоровью населения»,
д-р мед. наук

В. Б. Алексеев

2019 г.

ОТЧЕТ

О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

Разработка и апробация методов оценки влияния режима и структуры
питания на эволюцию показателей здоровья человека для решения задач
оценки индивидуального риска

по теме:

РАЗВИТИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ И ПРИКЛАДНЫХ АСПЕКТОВ МЕТОДОЛОГИИ
АНАЛИЗА ОЦЕНКИ РИСКОВ (В ТОМ ЧИСЛЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ) ЗДОРОВЬЮ
НАСЕЛЕНИЯ, ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ
(промежуточный, этап 2019 года)

Руководитель НИР,
научный руководитель,
академик РАН, д-р мед. наук, проф.

Н.В. Зайцева

Пермь 2019

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель НИР,
научный руководитель,
академик РАН,
д-р мед. наук, профессор


(подпись, дата)
20.12.2018

Н.В. Зайцева
(введение,
заклучение)

Отв. исполнитель,
ведущий научный сотрудник с
исполнением обязанностей зав.
отделом математического
моделирования систем и
процессов, канд. техн. наук


(подпись, дата)
20.12.2018

Д.А. Кирьянов
(раздел 1,2,3,4,5)

Отв. исполнитель,
научный сотрудник,
канд. физ.-мат. наук


(подпись, дата)
20.12.2018

В.М. Чигвинцев
(раздел 1,2,3,4,5)

Исполнители:

Старший научный сотрудник с
исполнением обязанностей зав.
лаб. информационно-
вычислительных систем и
технологий


(подпись, дата)
20.12.2018

С.В. Бабина
(раздел 1,
приложения)

Ведущий научный сотрудник,
канд. техн. наук


(подпись, дата)
20.12.2018

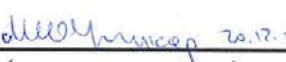
А.Н. Кокоулин
(раздел 4,
приложения)

Старший научный сотрудник с
и. о. зав. лаб. ситуационного
моделирования и экспертно-
аналитических методов
управления, канд. физ.-мат. наук


(подпись, дата)
20.12.2018

М.Р. Камалтдинов
(раздел 1,2,3,4,5)

Младший научный сотрудник


(подпись, дата)
20.12.2018

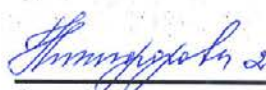
М.Ю. Цинкер
(раздел 1,2,3,4,5)

Лаборант-исследователь


(подпись, дата)
20.12.2018

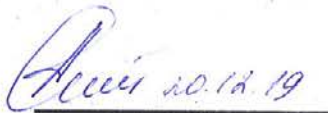
Д.Р. Хисматуллин
(раздел 1,2,3,4,5,
приложения)

Ст. науч. сотр.,
зав. лабораторией социально-
гигиенического мониторинга,
канд. мед. наук


(подпись, дата)

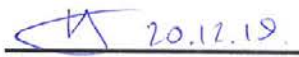
Н.В. Никифорова
(раздел 1, 4)

Младший научный сотрудник


(подпись, дата)

Л.А. Ситчихина
(раздел 4)

Младший научный сотрудник


(подпись, дата)

С.В. Каменских
(раздел 4)

Системный администратор


(подпись, дата)

Н.В. Устюгов
(раздел 4)

РЕФЕРАТ

Отчёт 176 с., таблиц 66, рисунков 81, источников 60, приложения 4

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, ЭВОЛЮЦИЯ РИСКА ЗДОРОВЬЮ, ФАКТОРЫ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ, НАРУШЕНИЯ ПИТАНИЯ, АНКЕТНЫЙ ОПРОС

Основу работы составляет исследование влияния факторов, ассоциированных с потреблением пищи, на состояние популяционного и индивидуального здоровья. Целью работы является разработка математических подходов, позволяющих выполнять оценку влияния структуры потребляемой пищевой продукции на эволюцию нарушений здоровья на индивидуальном уровне. Для достижения поставленной цели выполнен сбор необходимой информации для идентификации математических моделей характеризующих влияние структуры питания, проведена процедура построения регрессионных моделей, связывающих показатели нарушения питания с ответами со стороны здоровья на популяционном и индивидуальном уровне. Идентифицированы параметры эволюционных уравнений и выполнены расчеты эволюции риска развития приоритетных заболеваний, связанных с различными нарушениями питания.

На последующие этапы НИР запланировано развитие теоретических и прикладных аспектов концепции эволюционного моделирования: дополнить систему внутренних связей регрессионными моделями, связывающими показатели нарушения питания (в том числе введенные комплексные индексы) с показателями здоровья (клинико-лабораторной и функциональной диагностики).

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ	10
1 Анализ структуры потребления продуктов питания в субъектах РФ и ее влияние на ответ со стороны здоровья популяционном уровне	10
1.1 Теоретические обоснования анализа потребления продуктов питания в субъектов РФ	10
1.2 Кластерный анализ структуры потребления продуктов питания в субъектах РФ	14
2 Анализ структуры питания на индивидуальном уровне в различных группах населения	28
2.1 Характеристика исследуемых групп населения	28
2.2.1 Параметры потребления пищевой продукции для исследованных детей г. Кунгур	29
2.2.2 Параметры потребления пищевой продукции для исследованных взрослых с. Барда	32
2.2.3 Параметры потребления пищевой продукции для исследованных взрослых г. Оса	34
2.2.4 Параметры потребления пищевой продукции для исследованных детей г. Пермь	36
2.2.5 Параметры потребления пищевой продукции для исследованных взрослых г. Шелехов	38
2.2.2 Параметры потребления пищевой продукции для исследованных взрослых г. Чернушка	43
2.2 Анализ полученных результатов	45
3 Анализ структуры потребления питательных веществ и микроэлементов на индивидуальном уровне в различных группах населения	46
3.1 Количество поступающих с пищей химических веществ для исследованных групп населения	46
3.1.1 Характеристика поступающих химических веществ для исследованных детей г. Кунгур	46
3.1.2 Характеристика поступающих химических веществ для исследованных детей г. Пермь	49
3.1.3 Характеристика поступающих химических веществ для исследованных детей г. Шелехов	51
3.1.4 Характеристика поступающих химических веществ для исследованных взрослых с. Барда	53

3.1.5 Характеристика поступающих химических веществ для исследованных взрослых г. Оса.....	56
3.1.6 Характеристика поступающих химических веществ для исследованных взрослых г. Чернушка.....	58
3.1.7 Характеристика поступающих химических веществ для исследованных взрослых г. Шелехов.....	61
3.2 Анализ полученных результатов	63
4 Анализ влияния потребления питательных веществ и микроэлементов на ответы со стороны здоровья на индивидуальном уровне	65
4.1 Анализ влияния потребления микроэлементов на ответ со стороны здоровья на индивидуальном уровне	66
4.2 Анализ влияния потребления питательных веществ на ответ со стороны здоровья на индивидуальном уровне	87
5 Построение эволюционных уравнений описывающих накопление нарушений со стороны здоровья, учитывающих влияние потребления питательных веществ и микроэлементов	94
5.1 Построение регрессионных зависимостей вероятности заболеваний органов и систем организма человека от нормированного индекса потребления питательных веществ и микроэлементов	94
5.2 Моделирование эволюции риска от ненормативного поступления питательных веществ и микроэлементов для различных сценарных условий	100
5.2.1 Сценарный расчет – Умеренное отклонение структуры потребления от нормы в Пермском крае	105
5.2.2 Сценарный расчет – Умеренное отклонение структуры потребления от нормы в Красноярском крае	109
5.2.3 Сценарный расчет – Значительное отклонение структуры потребления от нормы в Пермском крае	113
5.2.4 Сценарный расчет – Значительное отклонение структуры потребления от нормы в Красноярском крае	116
5.3 Анализ полученных результатов	119
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	121
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	124
ПРИЛОЖЕНИЕ А	130
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	133
ПРИЛОЖЕНИЕ В	153
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	173

ВВЕДЕНИЕ

В процессе жизнедеятельности человеческому организму, как биологической системе, свойственно со временем накапливать функциональные нарушения органов и систем, обусловленные с одной стороны внутренними естественными процессами (старением), с другой стороны – взаимодействием со средой обитания. На популяционном уровне ненормативное воздействие разнородных факторов среды обитания (физических, химических, биологических, социальных, образа жизни) приводит к преждевременной смертности, инвалидности, а также дополнительной заболеваемости с временной утратой трудоспособности. В этой связи, оценка риска здоровью и прогнозирование продолжительности человеческой жизни являются одними из приоритетных задач в различных областях научного познания и прикладных дисциплинах, начиная от геронтологии до планирования мероприятий, связанных со здоровьем, на федеральном и региональном уровнях.

Аналитическое обобщение данных открытых литературных источников отечественной и зарубежной практики исследований показал отсутствие эффективных методик, инструментального и информационно-программного обеспечения оценки и прогнозирования индивидуального риска здоровью человека при воздействии разнородных факторов среды обитания (продуктов питания), в сочетании с индивидуальными особенностями генетического и соматического статуса организма. При выявлении причинно-следственной связи между состоянием среды обитания человека, его образом жизни и заболеваемостью не всегда применяются критерии, принципы и методы риск-ориентированных подходов, принятых в международной практике, что является основополагающим для формирования эффективных персонализированных профилактических и медицинских мероприятий.

Современная методология оценки риска здоровью, в том числе индивидуального, основана на использовании математических зависимостей

«доза»-«эффект», которые по сути являются моделями черного ящика, не раскрывают природу явлений и механизмы формирования нарушений здоровья. Кроме того, подобные зависимости имеют ряд ограничений, связанных с рассмотрением постоянной (осредненной) экспозиции факторов среды обитания. В этой связи представляется целесообразным развивать математические подходы для прогнозирования индивидуальных рисков с применением эволюционных моделей.

Организм человека при взаимодействии со средой обитания подвергается негативному воздействию химических веществ, поступающих с пищей и питьевой водой. Помимо непосредственного раздражающего эффекта на стенки желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), химические вещества могут аккумулироваться в организме и оказывать системное воздействие через кровь, поступающую к органам. Нерегулярное и несбалансированное питание также может вызывать нарушения в работе органов и систем человека. Физиологические нарушения выражаются в виде снижения общего качества жизни и психологического комфорта на уровне индивида, а также дополнительных случаев заболеваний, инвалидности и преждевременной смерти на уровне популяции.

В рамках решения задач оценки и прогнозирования индивидуального и популяционного здоровья разрабатывается многоуровневая модель эволюции риска функциональных нарушений органов и систем человеческого организма. Верхний уровень модели («макроуровень») описывается системой обыкновенных дифференциальных уравнений эволюции риска всех органов и систем с учетом осредненного взаимодействия между ними. На «мезоуровне» модели с помощью системы дифференциальных уравнений в частных производных, описываются физиологические процессы в отдельных органах, в том числе участках желудочно-кишечного тракта.

Тем не менее, несмотря на все выше перечисленные преимущества разработанной модели, а также в силу сложности рассматриваемой биологической системы остается еще много открытых проблем. В частности

до сих пор не рассмотрено влияние режима питания, рациона на эволюцию риска нарушений органов и систем. Кроме того, слабо изучено влияние физико-химических параметров пищи на процесс течения в ЖКТ.

В результате выполнения научно-исследовательской работы за 2018 г. по данной тематике были:

- разработан анкетный опрос для исследования индивидуальных особенностей питания;
- зарегистрирована база данных «Индивидуальные особенности питания», № гос. регистрации 2018620927 от 26 июня 2018 г.;
- разработаны комплексные индексы нарушения питания, характеризующие индивидуальные особенности потребления пищи;
- разработаны подходы к оценке влияния пищевой продукции на эволюцию индивидуального риска нарушений здоровья на макроуровне, в том числе учтена структура питания (соотношение различных продуктов в рационе, количество приемов пищи, размер порций и время между приемами) и качество потребляемой пищевой продукции (содержание питательных веществ в продукции).

В рамках этапа НИР 2019 года выполнена оценка влияния пищевой продукции на эволюцию индивидуального риска нарушений здоровья на макроуровне, в том числе учитывается структура питания (соотношение различных продуктов в рационе, количество приемов пищи, размер порций и время между приемами) и качество потребляемой пищевой продукции (содержание вредных и питательных веществ в продукции). Разработаны подходы для практического применения: прогнозирования риска приоритетных заболеваний.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1 Анализ структуры потребления продуктов питания в субъектах РФ и ее влияние на ответ со стороны здоровья популяционном уровне

1.1 Теоретические обоснования анализа потребления продуктов питания в субъектов РФ

Согласно указу президента от 7-го мая 2018 года, одной из задач, необходимых для осуществления прорывного научно-технологического и социально-экономического развития Российской Федерации, увеличения численности населения страны, повышения уровня жизни граждан, создания комфортных условий для их проживания, а также условий и возможностей для самореализации и раскрытия таланта каждого человека, является увеличение ожидаемой продолжительности жизни до 80 лет к 2030 г. [1].

Рациональное и сбалансированное питание создает условия для нормального физического и умственного развития, оказывает существенное влияние на возможность противостоять воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды химической, физической и биологической природы, способствует профилактике заболеваний, увеличению продолжительности и повышению качества жизни населения. Таким образом, питание является фундаментальной характеристикой, определяющей здоровье человека и сохранение генофонда нации [2].

Способ питания определяется главным образом средой обитания и характером доступной пищи. Недостаточное, как и избыточное питание приводит к нарушениям обмена веществ. Недостаток, равно, как избыток питательных элементов может стать причиной изначально временных неудобств, а затем источником развития различных заболеваний, фактором преждевременного старения и ранней смерти [3].

Нездоровое питание, избыточная масса тела и ожирение способствует развитию неинфекционных заболеваний, в том числе сердечно-сосудистых

заболеваний, диабета второго типа и некоторых видов рака, которые в совокупности являются основными причинами смертности. Проведенные в большинстве стран обследования населения указывают на чрезмерное потребление калорий, насыщенных жиров, трансжиров, сахара и соли, недостаточное потребление овощей, фруктов и цельных злаков, а также увеличение числа людей, страдающих ожирением. Установлено, что эти факторы не только сокращают ожидаемую продолжительность жизни, но и ухудшают её качество [4].

Дисбаланс питания в детском возрасте могут стать основой для заболеваний, проявляющихся и усугубляющихся в процессе онтогенеза. Основные нарушения питания в этом возрасте проявляются в избыточном потреблении пищевых продуктов с высокой энергетической ценностью (повышенным содержанием сахара, жиров), недостаточным потреблением молока и молочных продуктов, овощей, фруктов, витаминов и минеральных веществ. Дисбаланс поступления элементов, связанных с потреблением недостаточных продуктов питания, ведет к возникновению и развитию различных заболеваний.

Крайне негативно на здоровье в юном возрасте отражается недостаточность питания, когда потребность в энергии и питательных веществах довольно высокая. Под недостаточным питанием понимают патологическое состояние, обусловленное несоответствием поступления и расхода питательных веществ, приводящих к снижению массы тела и изменению компонентного состава организма. [5]

Неадекватная обеспеченность организма макро- и микронутриентами приводит к ферментативной и гормональной недостаточности, снижению иммунитета и адаптационных резервов организма, что проявляется в росте заболеваемости болезнями органов дыхания и желудочно-кишечного тракта. Также в условиях неполноценного, неадекватного возрасту и состояния здоровья питания возможно развитие простудных и алиментарных заболеваний, имеющих более высокий риск для рецидивов и хронического

течения болезни. Для детей и подростков это связано с тем, что организм на данном этапе онтогенеза остро реагирует на любой недостаток и /или дисбаланс незаменимых пищевых веществ. В случае несвоевременной коррекции нарушения питания возрастает вероятность задержки физического и психического развития, ослабления иммунитета и расстройства деятельности органов, обеспечивающих гомеостаз в организме [6].

Приказом министерства здравоохранения Российской Федерации от 02.08.2016 г. №614 установлены рекомендации по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающие современным требованиям здорового питания, необходимым для активного и здорового образа жизни, разработанные в целях укрепления здоровья детского и взрослого населения, профилактики неинфекционных заболеваний и состояний, обусловленных недостатком микронутриентов [7].

В основе системы причинно-следственных связей лежат результаты построения математических моделей, отражающих статистические закономерности, прослеживаемые в масштабе субъектов Российской Федерации.

Моделирование связей выполнялось в соответствии с гипотезой, состоящей в двойственной природе влияния элементов, поступающих в организм вместе с продуктами питания. Двойственность состоит в отрицательном воздействии любых отклонений в структуре питания (как в сторону увеличения, так и уменьшения) от нормативных (оптимальных значений.)

В результате математического моделирования была проанализирована связь между показателями потребления продуктов питания, их долей в рационе и отклонения от рекомендуемой дневной нормы с различными состояниями здоровья населения.

Система показателей, характеризующих особенности питания населения была разделена на две категории: показатели питания с отсутствующей нормой; показатели питания с нормой потребления.

Для подготовки проведения экспертизы обнаруженных корреляционных связей проводилась параметризация парных зависимостей с использованием методов простого линейного регрессионного анализа, в результате которого были получены линейные модели вида:

$$y = a \cdot x + b \quad (1)$$

где y – показатель здоровья населения (заболеваемость, смертность), сл./1000;

x – показатель, характеризующий уровень факторов воздействия (загрязнения объектов среды обитания, социально-экономических, поведенческих, климатогеографических);

a, b – параметры модели.

Каждая модель характеризовалась уровнем значимости (p), отражающим адекватность модели и величиной коэффициента детерминации (R^2), отражающим долю дисперсии зависимой переменной, объясненной моделью. По существу оба критерия отражают качество построенных моделей и свидетельствуют о статистической тесноте исследуемых зависимостей.

На втором шаге моделирования выполнялась экспертиза парных зависимостей на биологическое правдоподобие, которая заключалась в поиске и последующем анализе результатов исследований, опубликованных в научных изданиях, подтверждающих обнаруженные связи.

В процессе исследования было проанализировано 1274 пары взаимосвязи показателей структуры питания и ответов со стороны здоровья. В дальнейший анализ, на основании проведенной экспертизы биологического смысла, было отобрано 46 моделей. Полученные данные представлены в таблицах в приложении.

1.2 Кластерный анализ структуры потребления продуктов питания в субъектах РФ

Заболеваемость была поделена на две категории: ассоциированная с питанием, имеющие установленную норму потребления и не имеющие такой нормы. В случае параметров, имеющих установленную норму потребления, были выявлены ассоциированные болезни, связанные с отклонением от рекомендуемой нормы в большую или меньшую сторону. Для показателей, не имеющих суточную норму потребления, была выявлена положительная или отрицательная связь в зависимости от повышения доли продукта в суточном рационе.

Исследуемые регионы были разбиты на кластеры, для выявления особенностей питания конкретных групп регионов, с целью предположить влияние социально-экономических, климатогеографических и других факторов, способных изменить состояния здоровья. Для параметров с неустановленной нормой, была создана карта Российской Федерации с разделением регионов на 7 кластеров.



Рисунок 1 – Кластерный анализ регионов Российской Федерации

Кластерный анализ полученных данных показал взаимосвязь географического положения регионов и потребления продуктов питания.

Регионы, располагающиеся на сервере Российской Федерации, попали в один кластер. Архангельская область, Ненецкий автономный округ, республика Коми, республика Саха (Якутия), Магаданская область, Чукотский автономный округ были распределены в один кластер. Вероятно, данное объединение связано с повышенным потреблением рыбы и рыбным продуктам на данной территории. Потребление рыбы и рыбных продуктов оказывает положительное влияние на нервную систему. Положительное влияние рыбы и рыбных продуктов на центральную нервную систему связывают с наличием в рыбе полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК). Омега-3 ПНЖК положительным образом влияет на эластичность мозга, играет важную роль в нейрогенезе, нейротрансмиссии, нейропротекции и являются необходимыми для развития мозга человека. Омега-3 ПНЖК играет важную роль в развитии мозга плода и дальнейшем развитии их когнитивных способностей детей. [8-10]

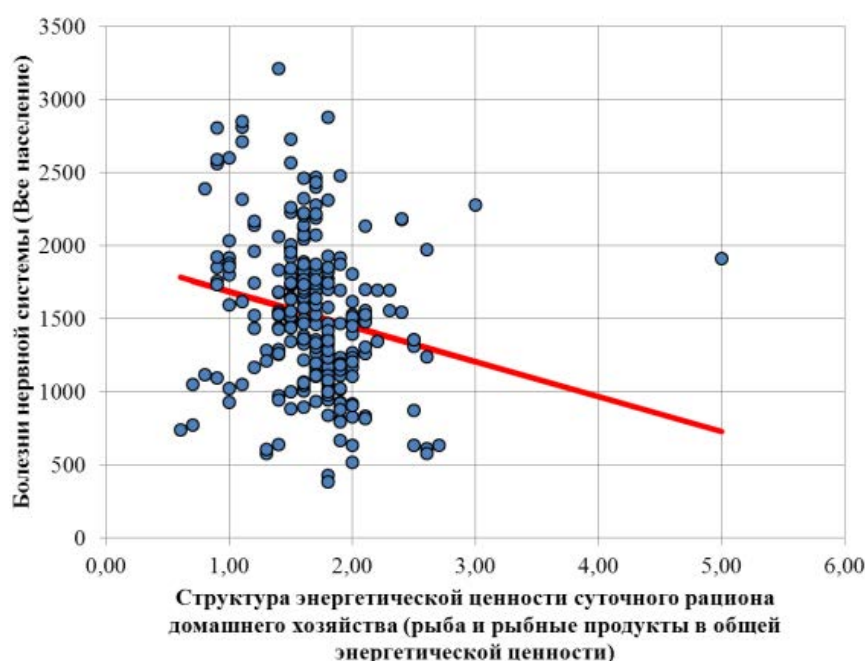


Рисунок 2 – Случаи заболевания нервной системы, ассоциированные с потреблением рыбы и рыбных продуктов

Наименьшее количество предотвращенных случаев болезней нервной системы наблюдается в Амурской области, Белгородской области, г. Москва,

Еврейской автономной области, Липецкой области, Новосибирской области, Орловской области, республике Мордовия, Рязанской области и Тульской области. Для Амурской области количество предотвращенных болезней нервной системы, ассоциированной с долей рыбы и рыбных продуктов составил 95,81 сл./100 000. Для Белгородской области, г. Москва, Еврейской автономной области, Липецкой области, Новосибирской области, Орловской области, республике Мордовия, Рязанской области и Тульской области количество предотвращенных болезней составило 119,76 сл./100 000. Доля предотвращенных болезней от общего количества болезней нервной системы для регионов следующая: Белгородская область – 7%, г. Москва – 13%, Еврейская автономная область – 19%, Липецкая область – 23%, Новосибирская область – 11%, Орловская область – 8%, республика Мордовия – 8%, Рязанская область – 10%, Тульская область – 10%.

Отдельно можно выделить кластер, представленный из регионов Центрального, Приволжского, Северо-Западного, Сибирского и Уральского Федерального округов, в который не вошли южные и дальневосточные регионы страны. Можно предположить, что представленные регионы отличаются высоким потреблением молока и молочных продуктов, а так же высокой долей овощей и бахчевых в суточном рационе питания. Овощи, наравне с фруктами, рекомендованы всемирной организацией здравоохранения к ежедневному употреблению. Регулярное употребление овощей способствует снижению риска заболеваний кровеносной системы, возникновению злокачественных опухолей и профилактики возникновения прочих заболеваний. Польза овощей ассоциирована с наличием в овощах фитохимических веществ, антиоксидантная активность которых хорошо изучена.

Так же стоит упомянуть содержащиеся в овощах каротиноиды, в первую очередь оказывающие антиоксидантное действие, но отдельные каротиноиды могут действовать через другие механизмы; например, β -каротин выполняет функцию провитамина А, тогда как лютеин / зеаксантин

составляет макулярный пигмент в глазу. Все больше данных указывают на то, что польза овощей возникает только в синергизме и сбалансированности рациона с широким выбором овощей [11-15]. Подробно представленные данные приведены в таблицах А1 и А2 в приложении А.

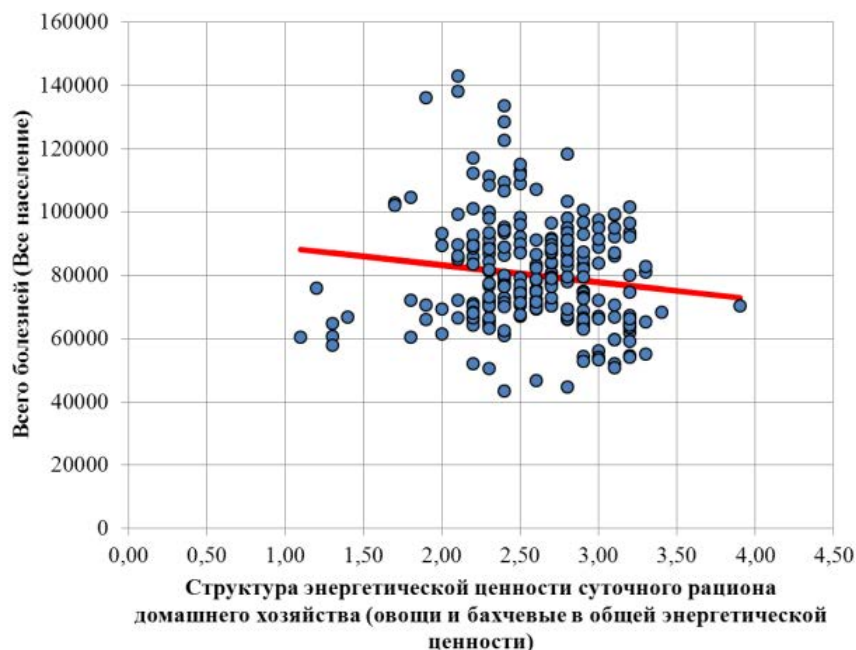


Рисунок 3 – Случаи всей заболеваемости, ассоциированной с потреблением овощей и бахчевых

Отображение распределения структуры потребления овощей и бахчевых в общей энергетической ценности в РФ на 2018 год приведено на рисунке 3. В результате математического моделирования было установлено, что количество предотвращенной заболеваемости в республике Тыва составило 10387,96 сл./100 000 или 16% от всех предотвращенных случаев заболеваемости. Для республики Ингушетия количество предотвращенных случаев заболеваемости составило 10387,96 сл./100 000 населения, что составило 18% от всех случаев предотвращенной заболеваемости. Для республики Саха (Якутия) количество предотвращенных случаев заболеваемости составило 8201,02 сл./100 000 или 8% от всех случаев предотвращенной заболеваемости.

Наименьшее количество случаев предотвращенной заболеваемости, ассоциированных с потреблением овощей, наблюдается в Астраханской

области, Липецкой области, республике Крым, Ставропольском крае и Удмуртской республике. Для всех вышеприведенных областей количество случаев предотвращенной заболеваемости составило 546,73 сл./100 000. Процент от общего числа предотвращенных заболеваний по регионам следующий: Астраханская область – 1%; Липецкая область – 1%; республика Крым – 1%; Ставропольский край – 1%; Удмуртская республика – 1%. Подробно представленные данные приведены в таблицах А1 и А2 в приложении А.

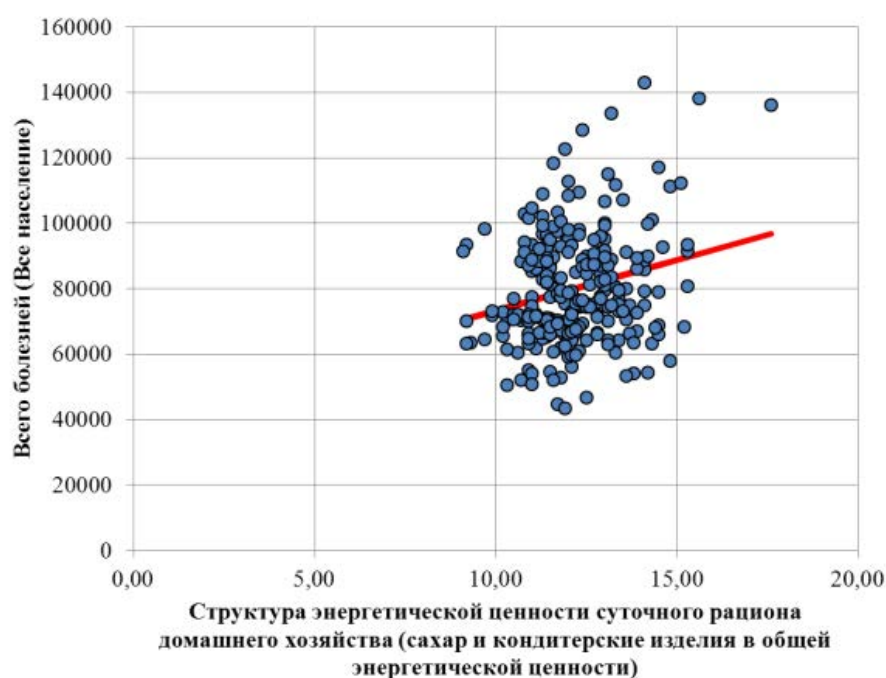


Рисунок 4 – Зависимость всей заболеваемости от структуры потребления сахара и кондитерских изделий в общей энергетической ценности РФ, с отмеченным трендом

Повышенное употребление сахара, в частности сладких газированных напитков напрямую связывают с возникновением резистентности к инсулину и возникновению сахарного диабета второго типа. Благодаря метаболическим особенностям сахаров, происходит отложение жиров на стенках печени и скелетных мышцах, с последующим увеличением риска возникновения СД 2. Чрезмерное потребление сахара тесно связано с

возникновением кариеса, ожирением, болезнями системы кровообращения, печени, почек и множества других ассоциированных заболеваний [16-22].

Наибольшее количество ассоциированных заболеваний наблюдается в республике Ингушетия, республике Марий Эл и Ненецком автономном округе. Отображение распределения структуры потребления сахара и кондитерских изделий в общей энергетической ценности в РФ на 2018 год приведено на рисунке 4. Количество болезней, ассоциированных с долей сахара в общем рационе питания в Ненецком автономном округе составило 22519,26 сл./100 000, или 17% от всей заболеваемости в регионе. Количество болезней, ассоциированных с долей сахара в общем рационе питания в республике Марий Эл составило 13226,58 сл./100 000 или 14% от всей заболеваемости в регионе. Количество болезней, ассоциированных с долей сахара в общем рационе питания в республике Ингушетия составило 13846,09 сл./100 000 или 24% от всей заболеваемости в регионе.

Наименьшее количество ассоциированной заболеваемости, по результатам математического моделирования, выявлено в Брянской области, Ивановской области, Калининградской области, республике Тыва, республике Бурятия, Смоленской области, Томской области. Количество ассоциированной заболеваемости для Брянской области составило 526,59 сл./100 000 или 1% от всей заболеваемости в регионе. Количество ассоциированной заболеваемости для Ивановской области составило 1455,85 сл./100 000 или 2% от всей заболеваемости в регионе. Для Калининградской области, республике Тыва, республике Бурятия Смоленской области, Томской области количество заболеваний, ассоциированных с долей сахара в общей энергетической ценности составило 1765,61 сл./100 000. Для Калининградской, Смоленской и Томской областей процент ассоциированной заболеваемости от общего количества заболеваний составил 2%. Для республик Бурятия и Тыва, доля ассоциированной заболеваемости от общего количества заболеваемости в регионе составила

3%. Подробно представленные данные приведены в таблицах А1 и А2 в приложении А.

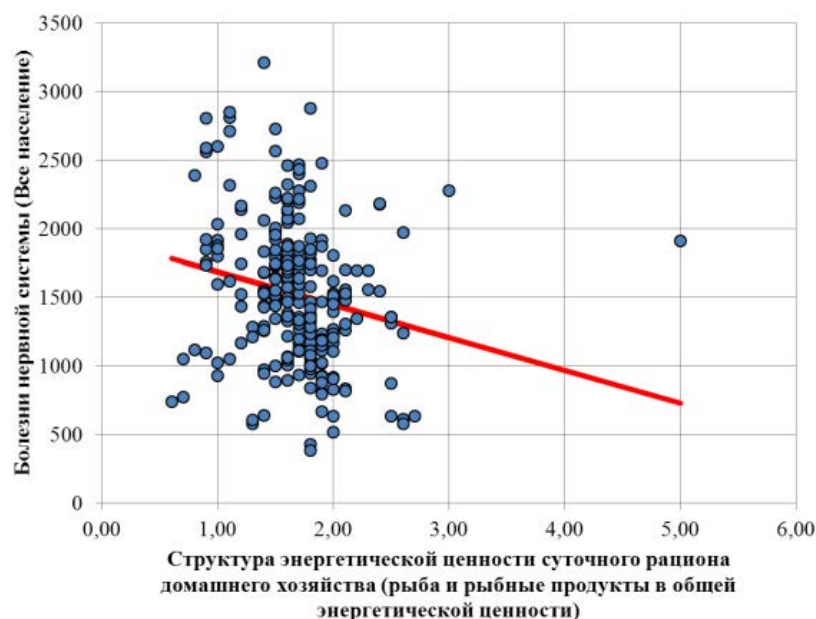


Рис. 5 – Зависимость болезней нервной системы от структуры потребления рыбы и рыбных продуктов в общей энергетической ценности РФ, с отмеченным трендом.

Положительное влияние рыбы и рыбных продуктов на центральную нервную систему связывают с наличием в рыбе полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК). Омега-3 ПНЖК положительным образом влияет на эластичность мозга, играет важную роль в нейрогенезе, нейротрансмиссии, нейропротекции и являются необходимыми для развития мозга человека. Омега-3 ПНЖК играет важную роль в развитии мозга плода и дальнейшем развитии их когнитивных способностей детей [22-24].

По результатам математического моделирования, наибольшее количество предотвращенных болезней нервной системы наблюдается в республике Тыва, республике Дагестан, республике Алтай и республике Адыгея. Отображение распределения структуры потребления картофеля в общей энергетической ценности в РФ на 2018 год приведено на рисунке 5. Для республики Тыва, количество болезней нервной системы, ассоциированных с долей рыбы и рыбных продуктов в общем

энергетическом рационе составило 431,14 сл./100 000, или 41% от всей предотвращенной заболеваемости. Для республик Дагестан, Алтай и Адыгея количество предотвращенных случаев болезни нервной системы составило 383,24 сл./100 000. Процент от общего количества предотвращенных случаев болезней нервной системы для регионов следующий: республика Дагестан-14%, республика Алтай-20%, республика Адыгея – 15%. Подробно представленные данные приведены в таблицах А1 и А2 в приложении А.

Наименьшее количество предотвращенных случаев болезней нервной системы наблюдается в Амурской области, Белгородской области, г. Москва, Еврейской автономной области, Липецкой области, Новосибирской области, Орловской области, республике Мордовия, Рязанской области и Тульской области. Для Амурской области количество предотвращенных болезней нервной системы, ассоциированной с долей рыбы и рыбных продуктов составил 95,81 сл./100 000. Для Белгородской области, г. Москва, Еврейской автономной области, Липецкой области, Новосибирской области, Орловской области, республике Мордовия, Рязанской области и Тульской области количество предотвращенных болезней составило 119,76 сл./100 000. Доля предотвращенных болезней от общего количества болезней нервной системы для регионов следующая: Белгородская область – 7%, г. Москва –13%, Еврейская автономная область – 19%, Липецкая область – 23%, Новосибирская область – 11%, Орловская область – 8%, республика Мордовия – 8%, Рязанская область – 10%, Тульская область – 10%.

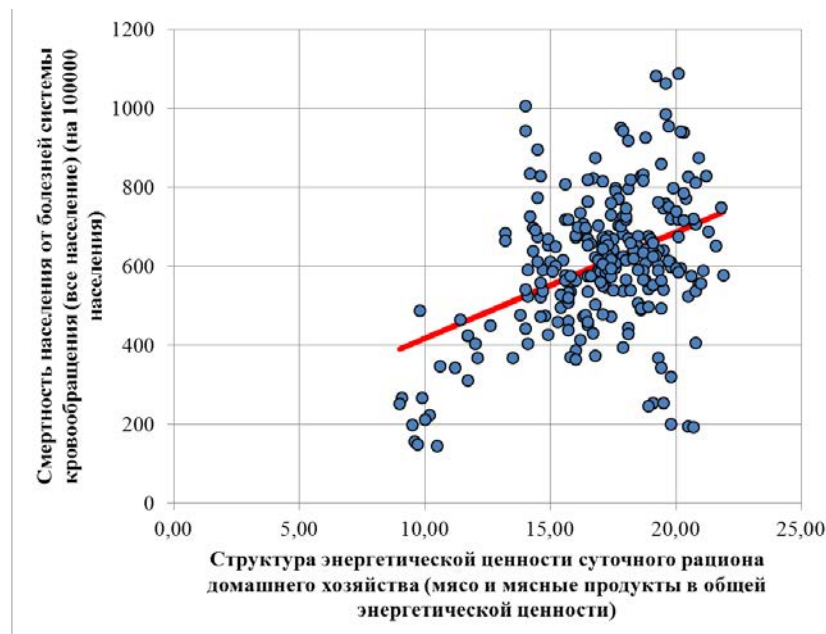


Рисунок 6 – Зависимость смертности населения от болезней системы кровообращения от структуры потребления мяса и мясных продуктов в общей энергетической ценности РФ, с отмеченным трендом

Увеличение смертности населения от болезней системы кровообращения, ассоциированных с потреблением мяса, связано, в первую очередь, с увеличением атеросклеротических бляшек у мужчин и женщин, особенно страдающих гипертонической болезнью. Количество атеросклеротических бляшек напрямую зависит от содержания в мясе насыщенных жиров, содержание которых в красном мясе больше, чем в любых других продуктах питания [22-25].

По результатам математического моделирования, регионами с наибольшим количеством смертности населения от болезней системы кровообращения, ассоциированных со структурой энергетической ценности суточного рациона мяса и мясных продуктов в общей энергетической ценности стали Камчатский край, Тульская область и Смоленская область. Отображение распределения структуры потребления мяса и мясных продуктов в общей энергетической ценности в РФ на 2018 год приведено на рисунке 6. Количество ассоциированной смертности для Камчатского края составляет 266,06 сл./100 000 или 46% от всех случаев смертности от болезней системы кровообращения. Для Тульской области количество

ассоциированной смертности составляет 263,38 сл./100 000 или 35% от всей ассоциированной смертности в регионе. Для Смоленской области количество смертности населения от болезней системы кровообращения, ассоциированной с потреблением мяса и мясных продуктов, составляет 258,00 сл./100 000 или 40% от всей ассоциированной смертности в регионе.

Минимальное количество ассоциированной смертности выявлено в Карачаево-Черкесской республике, Ненецком автономном округе республике Северная Осетия (Алания). Для Карачаево-Черкесской республики количество ассоциированной смертности составило 2,69 сл./100 000 населения, что составило 1% от всей смертности от болезней системы кровообращения в регионе. Для Ненецкого автономного округа количество ассоциированной смертности составило 40,31 сл./100 000 или 11% от всей смертности в регионе. Для республики Северная Осетия количество ассоциированной смертности составило 56,44 сл./100 000 или 10% от всей смертности от болезней системы кровообращения. Подробно представленные данные приведены в таблицах А1 и А2 в приложении А.

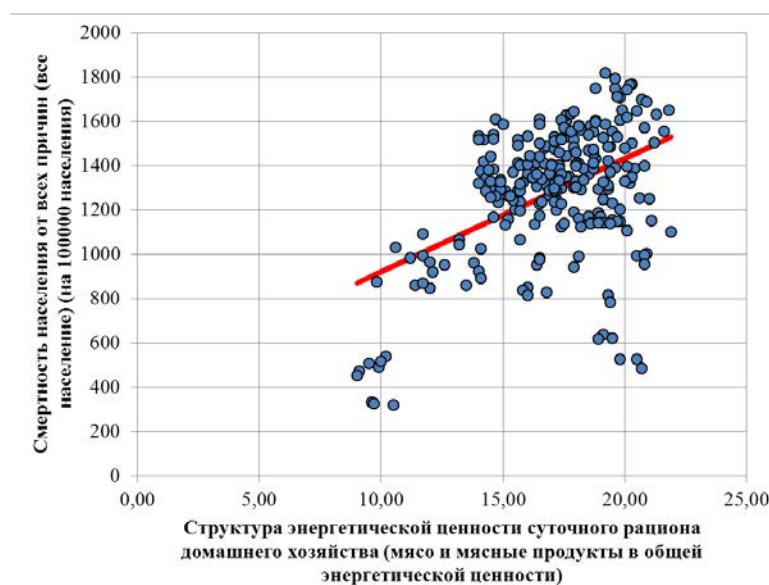


Рисунок 7– Зависимость всей смертности населения от структуры потребления мяса и мясных продуктов в общей энергетической ценности РФ, с отмеченным трендом.

Все вышеперечисленные факторы, увеличивают общую смертность, ассоциированную с потреблением мяса. Высокое потребление обработанного пищевого продукта может привести к увеличению потребления насыщенных жиров, холестерина, соли, нитритов, гемового железа, полициклических ароматических углеводов, и, в зависимости от способа потребления мяса, гетероциклических аминов. Исследования связывают высокое потребление красного мяса и увеличение общей смертности [24,26].

Наибольшее количество ассоциированной смертности, как и в предыдущих моделях, наблюдается в Камчатском крае, Тульской области и Смоленской области. Отображение распределения структуры потребления мяса и мясных продуктов в общей энергетической ценности в РФ на 2018 год приведено на рисунке 7. Для Камчатского края количество ассоциированной смертности составило 505,37 сл./100 000 или 46% от всей смертности в регионе. Для Тульской области количество смертности от всех причин, ассоциированных со структурой мяса и мясных продуктов в общей энергетической ценности, составило 500,26 сл./100 000, что составило 30% от всей смертности в регионе. Для Смоленской области количество ассоциированной заболеваемости составило 490,05 сл./100 000 или 32% от всей смертности в регионе.

Минимальное количество ассоциированной заболеваемости показали Карачаево-Черкесская республика, Ненецкий автономный округ, республика Северная Осетия (Алания). Для Карачаево-Черкесской республики количество ассоциированной смертности составило 5,10 сл./100 000, что составило 1% от всей смертности в регионе. Для Ненецкого автономного округа количество смертности, ассоциированной с потреблением мяса и мясных продуктов в общей энергетической ценности, составило 76,57 сл./100 000 или 9% от всей смертности в регионе. Для республики Северная Осетия количество ассоциированной смертности составило 107,20 сл./100 000, что составило 10% от всей смертности в регионе. Подробно описываемы данные приведены в таблицах А3 и А4 в приложении А.

Отдельно была рассчитана смертность населения, ассоциированная с особенностью питания в регионах Российской Федерации. Превышение нормы по некоторым веществам (масло и рыбы), по результатам математического моделирования, показали положительное влияние на здоровье человека. Таким образом, можно предположить, что существующие нормы потребления занижены, относительно обнаруженной в работе информации.

Растительное масло обладает потенциалом к снижению заболеваний сердечнососудистой системы, в частности оливковое масло первого отжима. Химический состав масла показывает, что состав продукта почти на 98% представлен жирными кислотами, в особенности мононенасыщенными жирными кислотами. Токоферолы, полифенолы и другие второстепенные составляющие составляют оставшиеся 1-2%. Все эти компоненты могут потенциально способствовать «поддержанию здоровья» с их благотворным эффектом. Однако длительное и повторное нагревание растительного масла приводит к разрушению липидов, длительное потребление которых повышает кровяное давление и общий холестерин, вызывает воспаление сосудов, а также сосудистые изменения, которые предрасполагают к атеросклерозу [32-35]. Подробно описываемые данные приведены в таблицах А3 и А4 в приложении А.

Наибольшее количество потребляемой доли молока и ассоциированного с этим заболеваний наблюдается в республике Чечня, г. Санкт Петербург и Камчатский край. По результатам математического моделирования Повышение доли молока в рационе может увеличить смертность от болезней системы кровообращения, злокачественных заболеваний и всех причин, но при этом снизит смертность от некоторых инфекционных и паразитарных заболеваний. Существуют данные показывающие вероятную связь между потреблением молока и возникновением рака простаты. Молоко повышает уровень эстрогенов, оказывающие негативное влияние на предстательную железу, обладающую

эстрогеновыми рецепторами. Так же, рак предстательной железы чаще распространен у мужчин европейцев (европейское меню характеризуется высоким потреблением молока и мяса), чем у азиатов. Молоко является желездефицитным продуктом, поэтому увеличение доли молока в рационе может привести к нехватке микроэлемента. Недостаточное употребление железа снижает выработку гемоглобина, способствует возникновению желездефицитной анемии [36-40]. Подробно описываемые данные приведены в таблицах А3 и А4 в приложении А.

В ходе исследования были получены математические модели, описывающие взаимосвязь заболеваний и смертности населения Российской Федерации с особенностями питания. Полученные данные можно использовать для коррекции потребления различных питательных веществ, с целью предотвращения ухудшения состояния здоровья человека, тем самым увеличив качество проживающего на территории населения. Рассмотренные модели предоставляют информацию как о регионах с наибольшим количеством ассоциированной заболеваемости, так и с наименьшим числом. Исходя из них, можно сделать выводы по количеству ассоциированных случаев заболеваемости и смертности на всей территории Российской Федерации. Так, почти четверть (23%) всех новообразований за 2017 г. в России ассоциировано с несбалансированным употреблением красного мяса и мясных продуктов. 22% от всей смертности в России приходится на заболевания, вызванные потреблением мяса и мясных продуктов. 7% от всех болезней жителей нашей страны ассоциировано с долей сахара в рационе питания. Подробно описываемые данные приведены в таблицах А3 и А4 в приложении А.

Однако данные приведенные Росстатом не отображают весь спектр продукции, включая в себя лишь основной перечень продуктов питания, не учитывающий специфику их приготовления. Так же информация, на которые опирается Росстат в своей работе, получены из данных о фонде личного потребления и среднегодовой численности населения в соответствующем

году. Поэтому моделирование, построенное на этих данных, обладает некоторой степенью огрубления, и может искажать реальную информацию о состоянии питания в регионе. Вследствие этого было принято решение о проведении дополнительного анкетирования взрослых и детей, проживающих в Пермском крае и г. Шелехов, с целью подробного разбора оценки влияния режима и структуры питания на эволюцию показателей здоровья человека для решения задач оценки индивидуального риска.

2 Анализ структуры питания на индивидуальном уровне в различных группах населения

В целях подробного изучения рациона питания центром была разработана анкета, включающая в себя информацию о продуктах питания. В ходе статистического анализа были установлены значения потребления каждого исследуемого продукта питания различными группами населения.

2.1 Характеристика исследуемых групп населения

В рамках исследования влияния режима и структуры питания на показатели здоровья человека для решения задач оценки индивидуального риска были исследованы 798 человек, жителей Пермского края и города Шелехов. Всего было выделено семь групп населения, различающихся возрастными и географическими характеристиками. Были выделены следующие группы: дети г. Кунгур (102 человека); взрослые, работники ЦДНГ-6 с. Барда (120 человек); взрослые, работники ЦДНГ-5 г. Оса (90 человек); дети г. Перми (105 человек); взрослые работники РУСАЛ г. Шелехов (57 человек); дети г. Шелехов (160 человек); взрослые, работники ЦДНГ-1, г. Чернушка (164 человек). Для данных групп был проведен статистический анализ, с выявлением среднего значения потребления каждого исследуемого продукта, минимальным и максимальным потреблением продуктов питания и процент населения, потребляющий ниже или выше нормы согласно рекомендационной информации Росстата.

Литературные данные о влиянии недостатка или избытка потребления конкретных продуктов питания на здоровье разрозненны и не упорядочены, в то время как нормативы по потреблению питательных веществ и микроэлементов для различных поло-возрастных групп населения установлены и закреплены в методических документах по рациональному питанию. Недостаток питательных веществ (белков, жиров, углеводов) и микроэлементов может оказывать негативное влияние на здоровье детей и

взрослых, а также на нарушения в развитии органов и систем детского организма.

Суточное поступление в организм какого-либо вещества определяется путем суммации по потребляемым продуктам питания:

$$d_{ss}^{(j)} = \sum_i \gamma_i^{(j)} N_{ssi}, \quad (2)$$

где

$d_{ss}^{(j)}$ – суточное потребление j -ого вещества (белка, жира, углевода, микроэлемента и т.д.), г в день;

N_{ssi} – объем потребления i –го продукта питания, мг, шт. или мл в день;

$\gamma_i^{(j)}$ – содержание j -ого вещества в i –ом продукте питания, г/мг, г/шт. или г/мл.

Все полученные результаты представлены в таблицах в приложении раздела Б

2.2.1 Параметры потребления пищевой продукции для исследованных детей г. Кунгур

Исследованные дети г. Кунгур в среднем употребляют больше безалкогольных напитков, кондитерских изделий, масложировых изделий, мясных продуктов, продукции из мяса птицы, сахара и хлебобулочных изделий, чем все остальные исследуемые группы. В среднем, употребление безалкогольных напитков детьми г. Кунгур составляет 1184,17 мл. Минимальное употребление безалкогольных напитков, по данным анкетирования, составляет 0,00 мл. Максимальное употребление составляет

2000 мл. В среднем, употребление кондитерских изделий составляет 128,86 г. Минимальное количество кондитерских изделий, по данным анкетирования, составляет 0,00 г. Максимальное употребление кондитерских изделий составляет 500 г в сутки. Распределение показателей представлено на рисунках 8,9

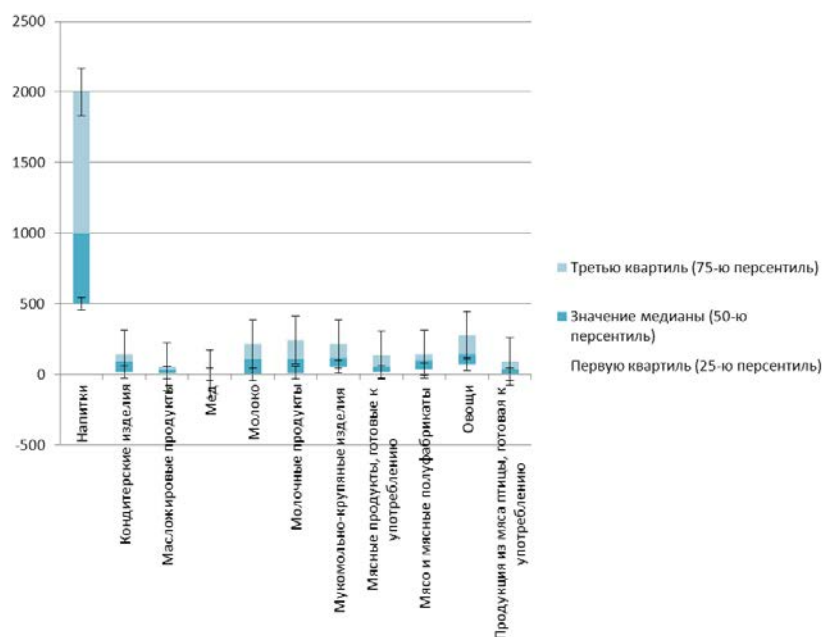


Рисунок 8 – Характеристика распределения показателей для детей г. Кунгур

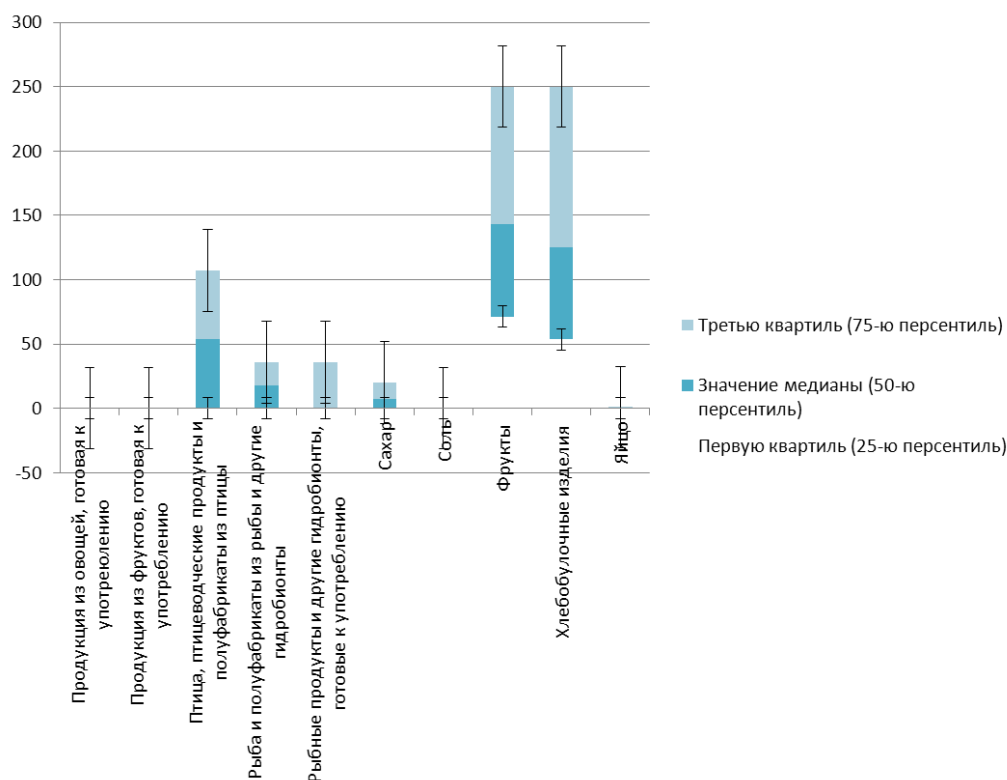


Рисунок 9 –Характеристика распределения показателей для детей г. Кунгур

Потребление масложировых продуктов (в т.ч. спреды, майонез, масло и т.д.) варьируется от 0,00 г до 200 г в сутки. 48,04% потребляет данный продукт выше нормы, 51,96% потребляет продукт ниже нормы. Потребление мясных продуктов в среднем для детей г. Кунгур составляет 93,18 г в сутки. Минимальное количество потребляемых мясных продуктов составляет 0,00 г в сутки. Максимальное количество потребляемых мясных продуктов составляет 500 г в сутки. Потребление продукции из мяса птицы в среднем для детей г. Кунгур составляет 63,38 г в сутки. Минимальное потребление продукции из мяса птицы составляет 0,00 г в сутки. Максимальное потребление продукции из мяса птицы составляет 500 г в сутки. В среднем, потребление сахара для детей г. Кунгур составляет 9,45 г в сутки. Минимальное потребление сахара составляет 0,00 г. Максимальное потребление сахара составляет 20,00 г. 100% населения потребляет сахара ниже нормы согласно Росстату. Полная информация представлена в таблицах Б1;Б2;Б3 в приложении Б.

2.2.2 Параметры потребления пищевой продукции для исследованных взрослых с. Барда

Исследованные взрослые с. Барда употребляют наибольшее количество меда, овощей, продукции из овощей, продукции из фруктов, соли и яиц среди всех 7 исследуемых групп. В среднем, взрослые с. Барда употребляют меда 52,68 г в сутки. Минимальное употребление меда в сутки составляет 0,00 г Максимальное потребление меда составляет 500 г Употребление овощей в среднем составляет 275,60 г Минимальное потребление овощей составляет 0,00 г Максимальное потребление овощей составляет 1000 г в сутки. 7,50% опрошенных употребляют овощи выше нормы, приведенной Росстатом. 92,50% опрошенных употребляет овощи ниже рекомендуемой нормы. Распределение показателей представлено на рисунках 10,11.

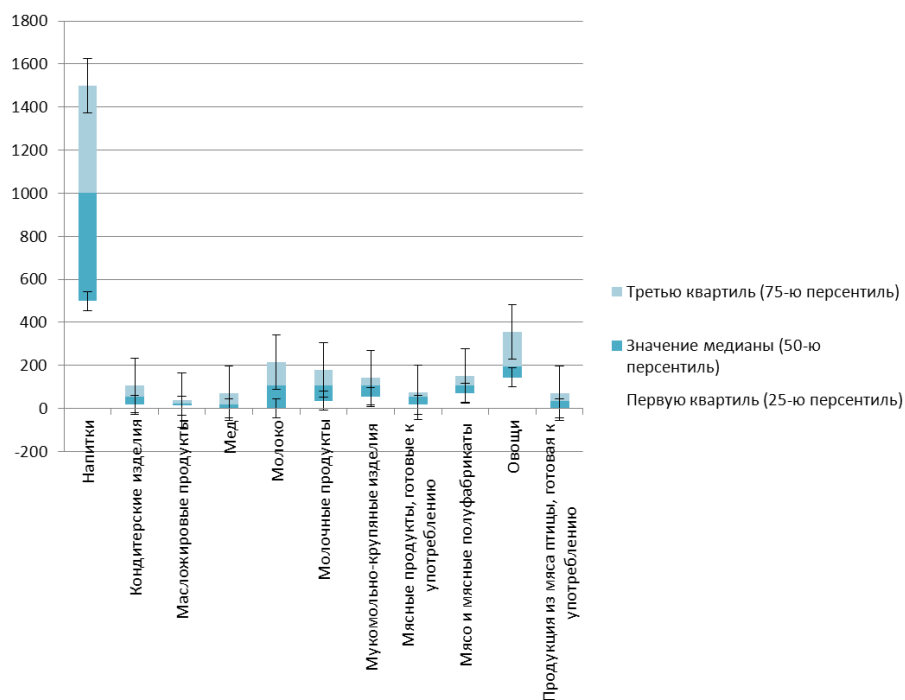


Рисунок 10 – Характеристика распределения показателей для взрослых с. Барда

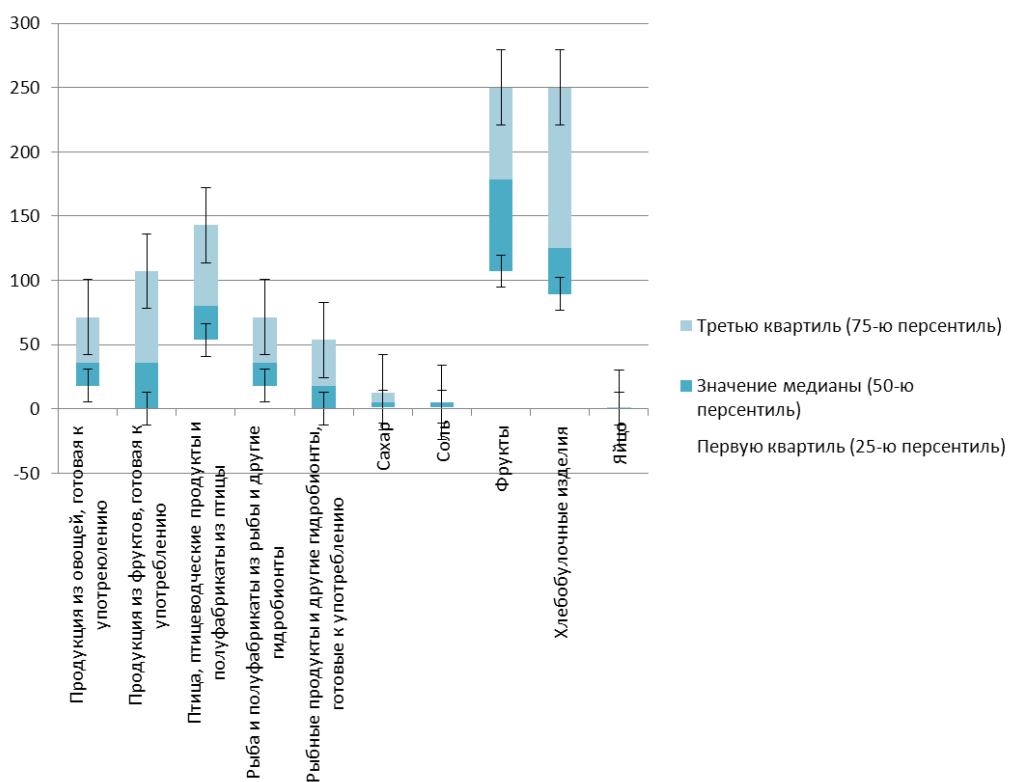


Рисунок 11 – Характеристика распределения показателей для взрослых с. Барда

В среднем, опрошенные употребляют 58,33 г продукции из овощей в день. Минимальное потребление продукции из овощей составляет 0,00 г Максимальное потребление составляет 357,14 г В среднем взрослые г. Барда употребляют 64,88 г продукции из фруктов. Минимальное потребление продукции из фруктов составляет 0,00 г Максимальное потребление продукции из фруктов составляет 500 г в сутки. В среднем опрошенные взрослые с. Барда употребляют 5,04 г соли. Минимальное потребление соли в с. Барда составляет 0,00 г Максимальное потребление соли составляет 20 г Среднее количество яиц составляет 0,8 шт. Минимальное количество яиц составляет 0 шт. Максимальное количество потребляемых яиц – 4. 41,67% опрошенных лиц употребляет яйца выше нормы. 58,33% употребляет яйца ниже нормы, согласно рекомендуемым данным Росстата. Полная информация представлена в таблицах Б4;Б5;Б6 в приложении Б.

2.2.3 Параметры потребления пищевой продукции для исследованных взрослых г. Оса

Исследованные взрослые г. Оса в среднем употребляют 26,43 г масложировых продуктов. Минимальное употребление масложировых продуктов составляет 0,00 г в день. Максимальное употребление масложировых продуктов в г. Оса 128,57 г в день. 34,44% опрошенных потребляют масложировые продукты выше нормативных показателей. 65,56% употребляют масложировые продукты ниже нормативных показателей. Опрошенные работники ЦДНГ-5 г. Оса в среднем употребляют 142,46 мл. молока в сутки. Минимальное потребление молока в сутки – 0,00 мл. Максимальное потребление молока – 535,71 мл. Все опрошенные потребляют молоко ниже рекомендуемых нормативных показателей. В среднем, опрошенные рабочие г. Оса употребляют 108,53 г мяса и мясных полуфабрикатов. Минимальное потребление мяса, среди опрошенных, 0,00 г в сутки. Максимальное потребление мяса – 267,86 г в сутки. 84,44% опрошенных потребляют мяса ниже рекомендуемой суточной нормы потребления. Распределение показателей представлено на рисунках 12, 13.

В среднем, опрошенные г. Оса потребляют 238,10 г овощей (в том числе корнеплодов) в сутки. Минимальное значение среди опрошенных – 0,00 г в сутки. Максимальное значение продукта – 750 г в сутки. 94,44% опрошенных употребляют овощи ниже рекомендуемой суточной нормы потребления. Опрошенные г. Оса в среднем употребляют рыбу, полуфабрикаты из рыбы и других гидробионтов в размере 52,78 г в сутки. Минимальное потребление рыбы среди опрошенных – 0,00 г Максимальное потребление рыбы среди опрошенных – 214,29 г в сутки.

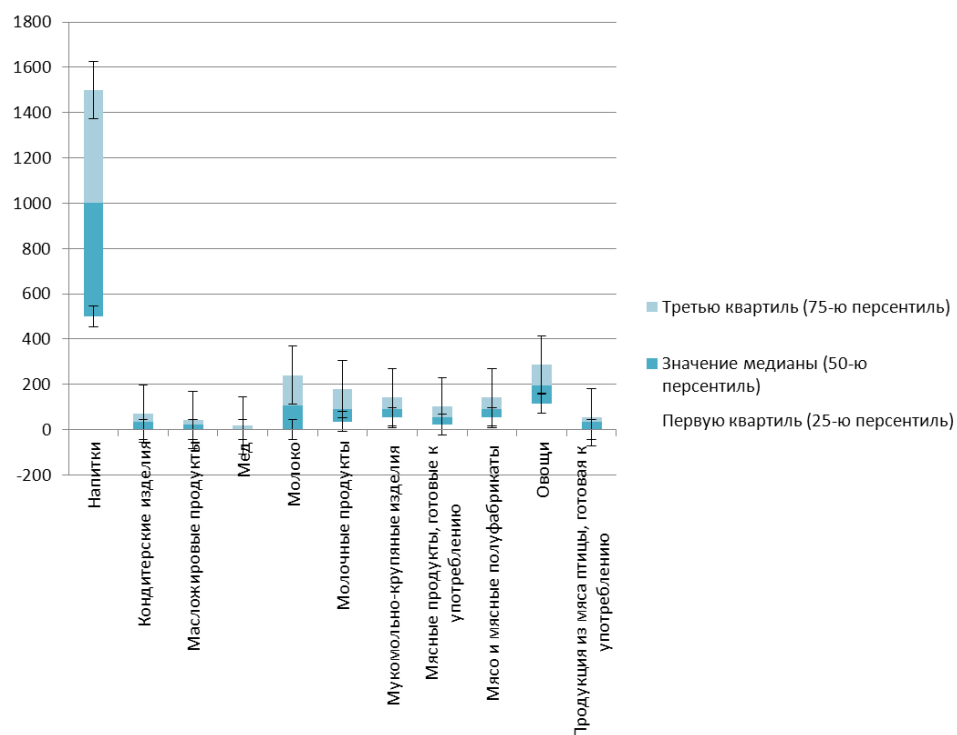


Рисунок 12 – Характеристика распределения показателей для взрослых г. Оса

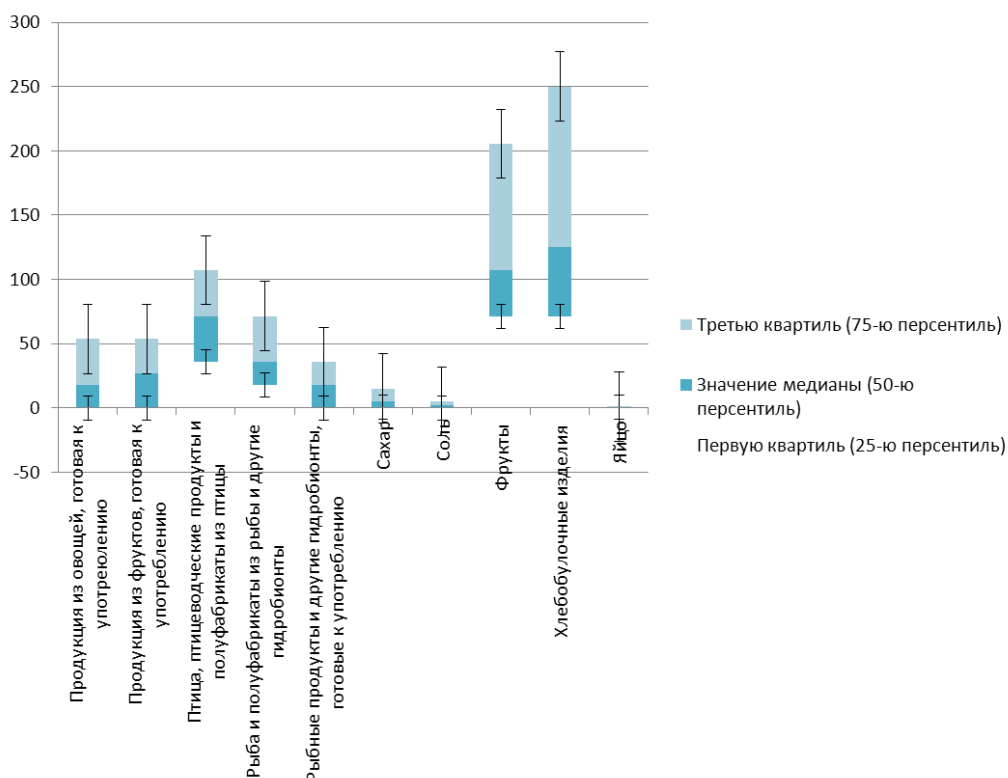


Рисунок 13 – Характеристика распределения показателей для взрослых г. Оса

32,22% опрошенных употребляют рыбу и рыбные продукты выше рекомендуемой суточной нормы. 67,78% опрошенных употребляют рыбу ниже среднесуточной рекомендуемой нормы потребления. Полная информация представлена в таблицах Б7;Б8;Б9 в приложении Б.

2.2.4 Параметры потребления пищевой продукции для исследованных детей г. Пермь

Опрошенные дети г. Перми потребляют максимальное количество фруктов, среди всех опрошенных групп. Потребление фруктов в среднем составляет 297,28 г в сутки. Минимальное потребление фруктов среди опрошенных составляет 0,00 г в сутки. Максимальное потребление фруктов составляет 1000 г в сутки. 37,14% опрошенных детей потребляют фрукты выше рекомендуемой суточной нормы. 62,86% употребляют фрукты ниже рекомендуемой суточной нормы потребления. Среднее потребление масложировых продуктов составляет 24,35 г в сутки, что является наименьшим значением среди всех исследованных групп. Минимальное значение потребления среди опрошенных детей составляет 0,000 г в сутки. Максимальное значение среди опрошенных составляет 200 г в сутки. 30,48% опрошенных потребляет масложировые продукты выше рекомендуемой нормы. 69,52% опрошенных потребляет масложировые продукты ниже рекомендуемой суточной нормы. Среднее потребление сахара среди опрошенных детей г. Перми составляет 6,99 г, что является минимальным значением, среди всех исследуемых групп. Минимальное потребление сахара среди опрошенных составляет 0,00 г в сутки. Максимальное количество потребляемого сахара среди опрошенной группы населения составляет 20 г в сутки. В среднем, опрошенные дети г. Перми употребляют 164,97 мл. молока в сутки. Распределение показателей представлено на рисунках 14,15.

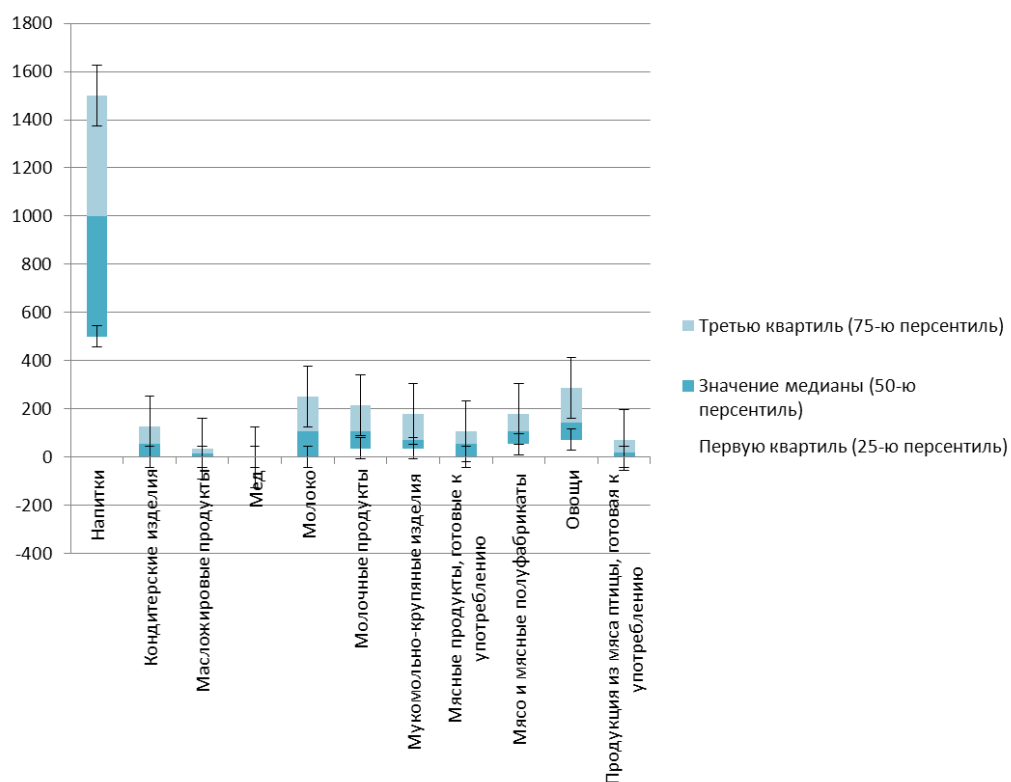


Рисунок 14 – Характеристика распределения показателей для детей г. Пермь

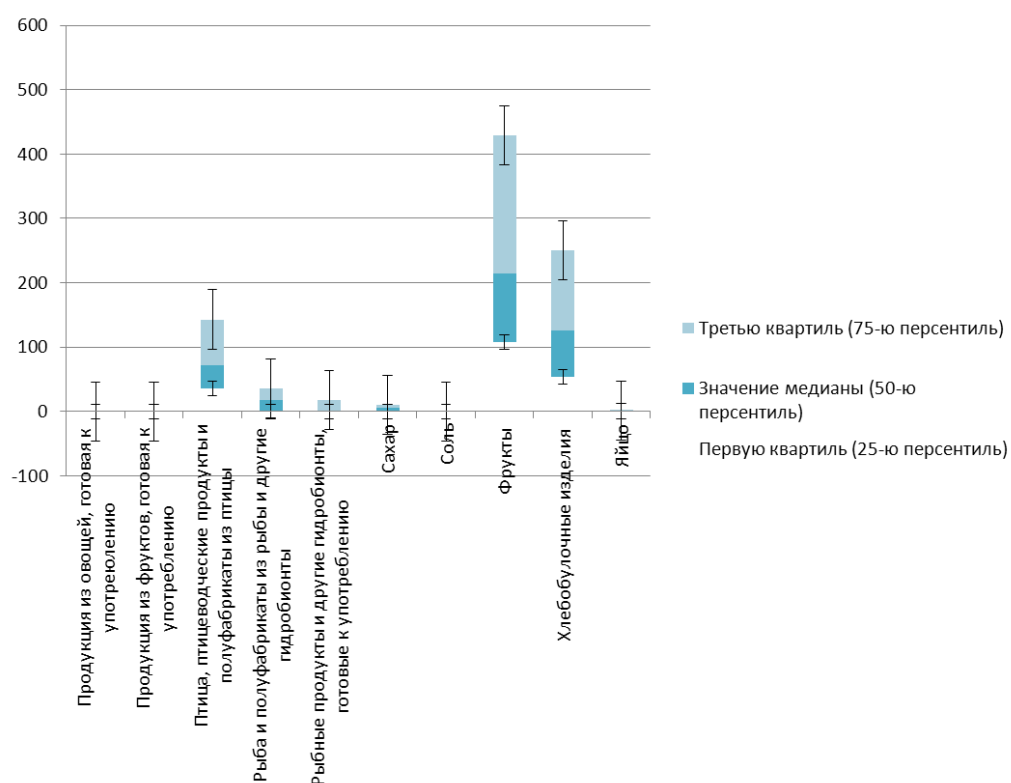


Рисунок 15 – Характеристика распределения показателей для детей г. Пермь

Минимальное значение потребления молока среди опрошенных 0,00 мл. в сутки. Максимальное употребление молока в сутки составляет 1000 мл. в сутки. 98,10% опрошенных употребляют молоко ниже рекомендуемой суточной нормы потребления. Среднее потребление хлебобулочных изделий среди детей г. Пермь составляет 174,15 г в сутки. Минимальное потребление хлеба и хлебобулочных изделий среди исследуемой группы населения составляет 0,00 г в сутки. Максимальное потребление хлеба и хлебобулочных изделий составляет 500 г в сутки. 22,86% опрошенных потребляет хлебобулочные изделия выше рекомендуемой суточной нормы потребления. 77,14% потребляет хлебобулочные изделия ниже рекомендуемой суточной нормы потребления. Полная информация представлена в таблицах Б18;Б19;Б20 в приложении Б.

2.2.5 Параметры потребления пищевой продукции для исследованных взрослых г. Шелехов

Опрошенные взрослые г. Шелехов в среднем употребляют 120,93 г птицы, птицеводческих продуктов в сутки, что является максимальным показателем среди всех опрошенных групп. Минимальное потребление птицы, птицеводческих продуктов и полуфабрикатов из птицы среди опрошенных взрослых г. Шелехов составляет 0,00 г в сутки. Максимальное потребление птицы, птицеводческих продуктов и полуфабрикатов из птицы среди опрошенных составляет 428,57 г в сутки. Среднее употребление безалкогольных напитков составляет 1179,20 мл. в сутки. Минимальное потребление безалкогольных напитков среди опрошенной группы населения составляет 0,00 мл. в сутки. Максимальное потребление безалкогольных напитков среди опрошенной группы населения составляет 2000 мл. в сутки. В среднем, употребление молока взрослыми г. Шелехов составляет 196,12 г в сутки. Распределение показателей представлено на рисунках 16,17.

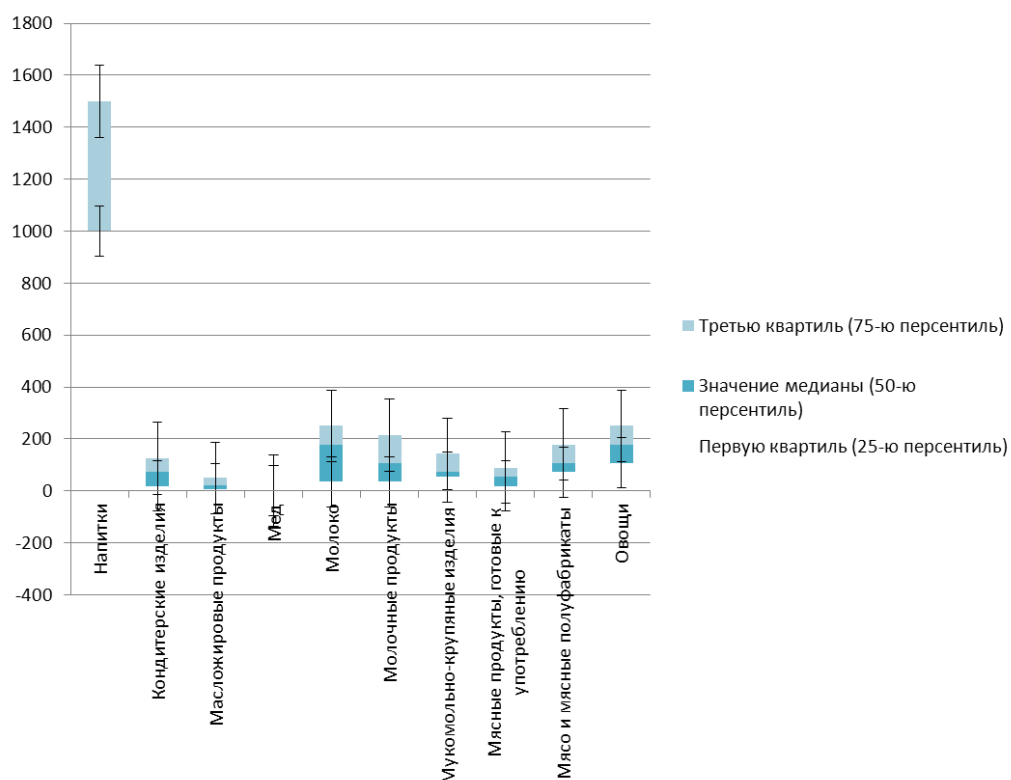


Рисунок 16 – Характеристика распределения показателей для взрослых г. Шелехов

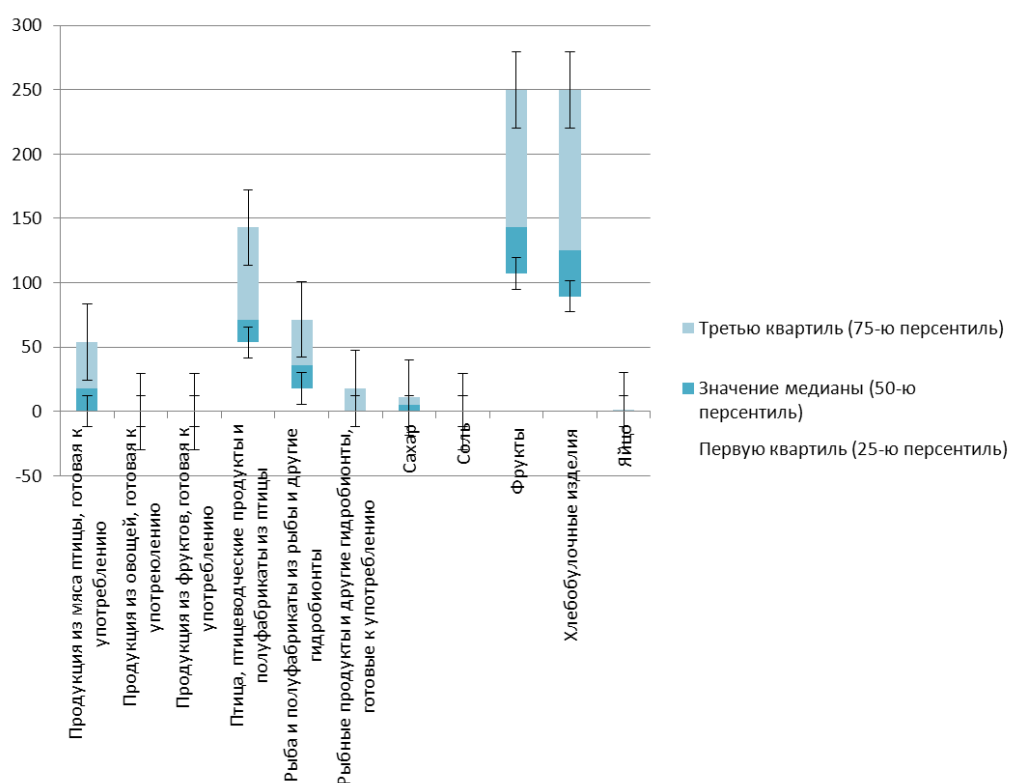


Рисунок 17 – Характеристика распределения показателей для взрослых г. Шелехов

Минимальное потребление молока составляет 0,00 г в сутки. Максимальное потребление молока среди исследуемой группы составило 1000 мл. в сутки. 98,25% опрошенных потребляют молоко ниже рекомендуемой суточной нормы потребления. В среднем, опрошенные взрослые г. Шелехов потребляют 228,07 г овощей в сутки. Минимальное потребление овощей среди опрошенной группы населения составляет 0,00 г в сутки. Максимальное потребление овощей среди опрошенной группы населения составляет 750 г в сутки. 94,74% опрошенных потребляет овощи ниже рекомендуемой суточной нормы. В среднем, опрошенная группа потребляет 0,63 шт. яиц в день. Минимальное количество яиц, потребляемое взрослыми г. Шелехов составляет 0,00 шт. в сутки. Максимальное количество яиц составляет 2,68 шт. в сутки. 33,33% опрошенных потребляет яйца выше рекомендуемой суточной нормы. 66,67% опрошенных потребляет яйца выше рекомендуемой суточной нормы. Полная информация представлена в таблицах Б13;Б14;Б15 в приложении.

2.2.5 Параметры потребления пищевой продукции для исследованных детей г. Шелехов

Опрошенные дети г. Шелехов в среднем употребляют 315,40 мл. молока в сутки, что является максимальным показателем среди всех опрошенных групп. Минимальное потребление молока составляет 0,00 мл. среди опрошенных групп. Максимальное потребление молока составляет 1000 мл. в сутки. 93,13% опрошенных потребляет молоко ниже рекомендуемой суточной нормы. Среднее количество потребления молочных и кисломолочных продуктов составляет 204,24 г в сутки, что является максимальным потреблением среди всех опрошенных групп. Минимальное потребление молочных продуктов среди исследованной группы населения составляет 0,00 г в сутки.

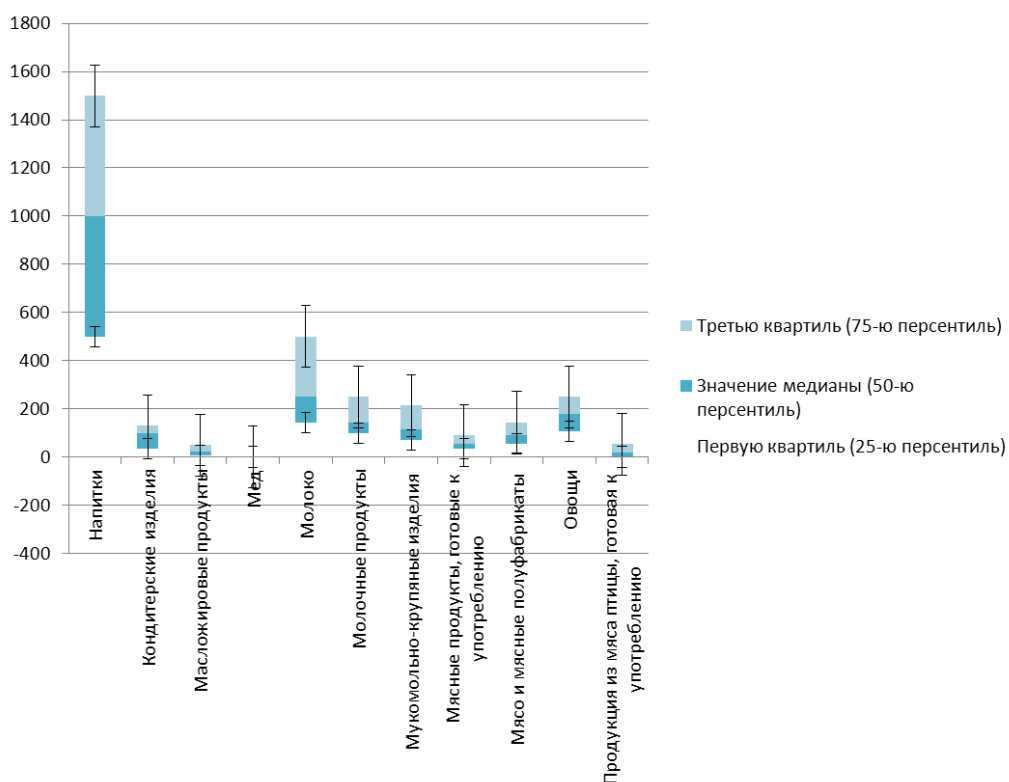


Рисунок 18 – Характеристика распределения показателей для детей г. Шелехов

Максимальное потребление молочных и кисломолочных продуктов среди детей г. Шелехов составляет 1000 г в сутки. В среднем, опрошенная группа населения употребляет 145,31 г мукомольно-крупяных изделий, что является максимальным показателем, среди всех 7 опрошенных групп населения. Распределение показателей представлено на рисунках 18,19.

Минимальное потребление мукомольно-крупяных изделий составляет 0,00 г в сутки. Максимальное потребление мукомольно-крупяных изделий среди детей г. Шелехов 500 г в сутки. Среднее потребление рыбных продуктов готовых к употреблению детьми г. Шелехов составляет 16,52 г в сутки. Данное значение является минимальным, среди всех исследованных групп населения. Минимальное потребление рыбных продуктов готовых к употреблению среди детей г. Шелехов составляет 0,00 г в сутки. Максимальное потребление рыбных продуктов готовых к употреблению среди детей г. Шелехов составляет 178,57 г

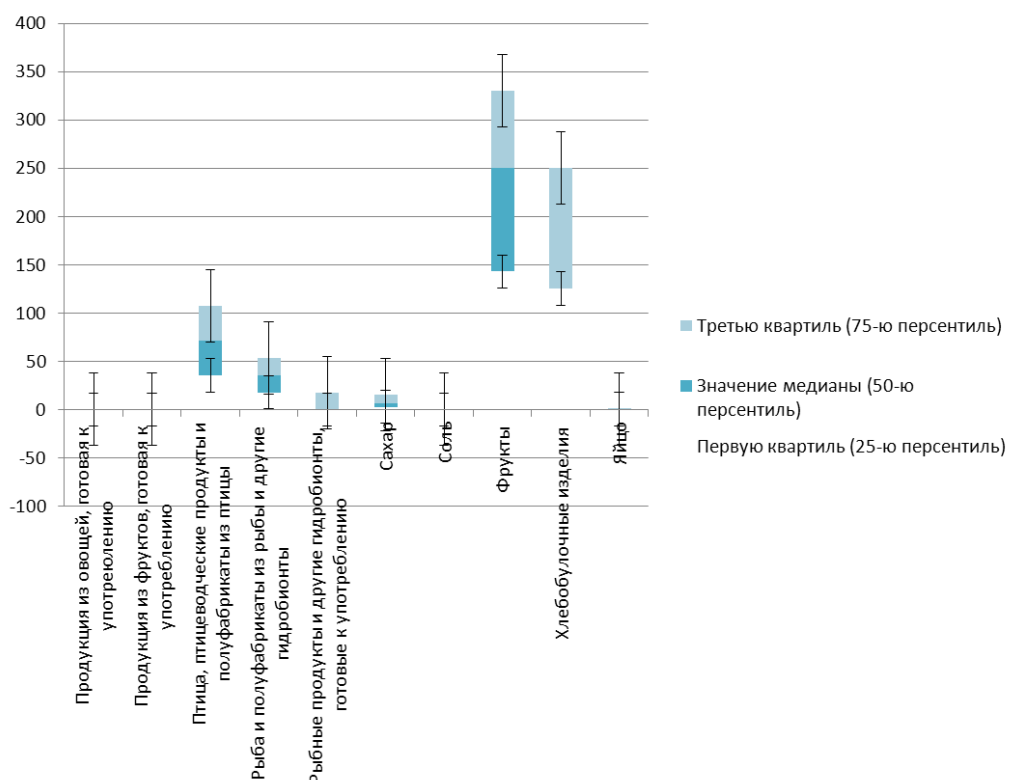


Рисунок 19 – Характеристика распределения показателей для детей г. Шелехов

Среднее количество употребляемой продукции из мяса птицы, готовой к употреблению среди опрошенных детей г. Шелехов составляет 37,72 г в сутки. Данное количество является минимальным, среди всех исследованных групп. Минимальное потребление продукции из мяса птицы, готовой к употреблению в исследуемой группе составляет 0,00 г в сутки. Максимальное количество потребляемой продукции из мяса птицы составляет 321,43 г в сутки. Среднее потребление хлеба и хлебобулочных изделий среди детей г. Шелехов составляет 179,58 г в сутки. Минимальное количество хлеба, потребляемой данной группой населения составляет 0,00 г в сутки. Максимальное потребление хлеба и хлебобулочных изделий составляет 500 г в месяц. 13,13% опрошенных детей г. Шелехов потребляет хлебобулочные изделия выше рекомендуемой нормы. 86,88% потребляет хлебобулочные изделия ниже рекомендуемой нормы. Полная информация представлена в таблицах Б16;Б17;Б18 в приложении Б.

2.2.2 Параметры потребления пищевой продукции для исследованных взрослых г. Чернушка

Взрослые г. Чернушка в среднем употребляют 145,25 г мяса и мясных полуфабрикатов в сутки. Данный показатель является наибольшим среди всех опрошенных групп населения. Минимальное потребление мяса и мясных полуфабрикатов среди взрослых г. Чернушка составляет 0,00 г в сутки. Максимальное потребление мяса среди опрошенных работников составляет 500 г в сутки. Доля опрошенных, потребляющих мясо и мясные продукты выше нормы составляет 21,34%. Доля опрошенных взрослых г. Чернушка, потребляющих мясо и мясные продукты ниже рекомендуемой суточной нормы составляет 78,66%. Среднее потребление рыбы, рыбных продуктов и других гидробионтов среди опрошенных взрослых г. Чернушка составляет 67,94 г в сутки. Данное значение является максимальным, среди всех опрошенных групп населения.

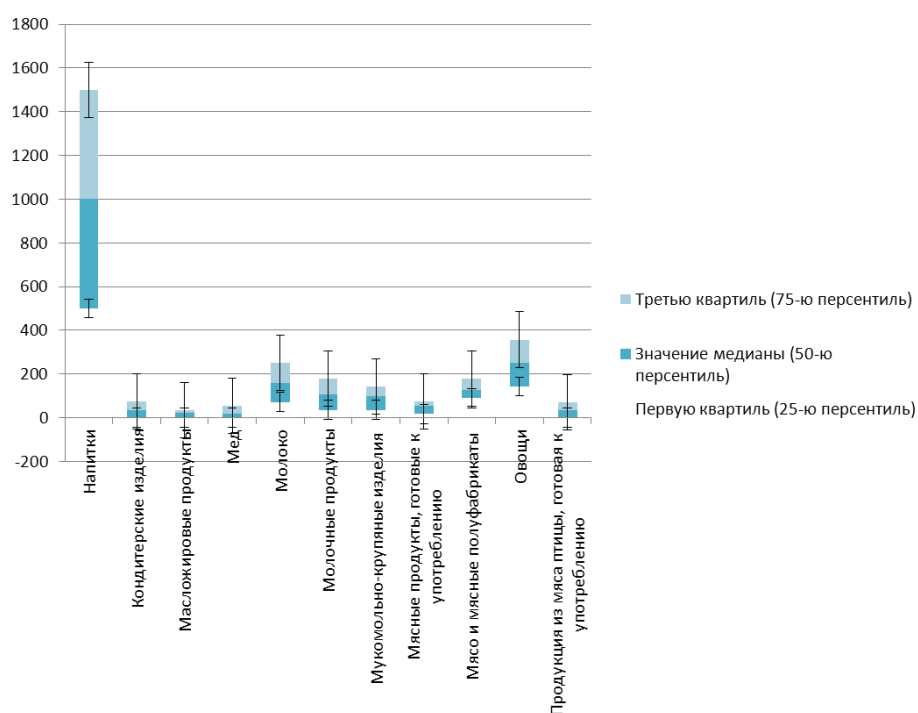


Рисунок 20 – Характеристика распределения показателей для взрослых г. Чернушка

Минимальное потребление рыбы, рыбных продуктов и других гидробионтов среди опрошенных взрослых составляет 0,00 г в сутки. Максимальное суточное потребление рыбы, рыбных продуктов и других гидробионтов среди опрошенных взрослых составляет 500 г в сутки. 43,29% опрошенных употребляют рыбу выше рекомендуемой суточной нормы потребления. 56,71% опрошенных употребляет рыбу в количестве, ниже рекомендуемой суточной нормы потребления. Распределение показателей представлено на рисунках 20,21

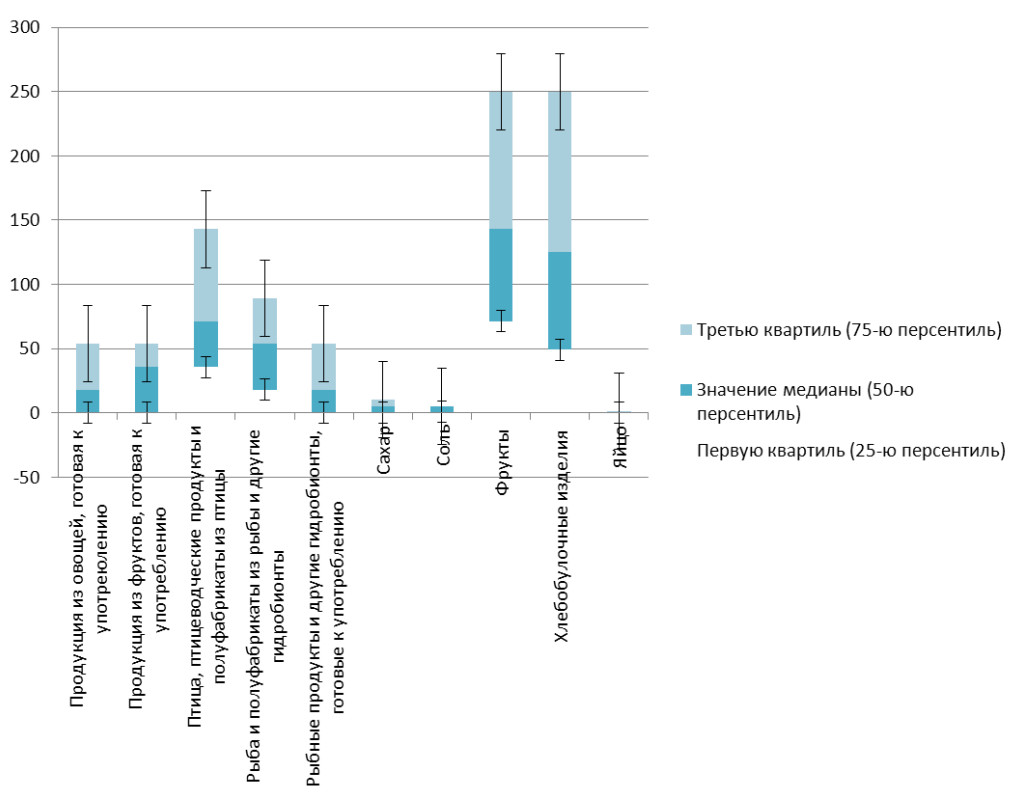


Рисунок 21 – Характеристика распределения показателей для взрослых г. Чернушка

Среднее потребление рыбных продуктов и других гидробионтов, готовых к употреблению среди опрошенных взрослых г. Чернушка составляет 36,48 г. Данный показатель является максимальным, среди всех опрошенных групп населения. Минимальное потребление рыбных продуктов, готовых к употреблению, среди опрошенных взрослых, составило 0,00 г в сутки. Максимальное потребление рыбных продуктов среди

взрослых составляет 250 г в сутки. Среднее потребление меда опрошенными взрослыми г. Чернушка составляет 33,54 г в сутки. Минимальное суточное потребление меда среди опрошенных составило 0,00 г в сутки. Максимальное потребление меда, среди опрошенных взрослых г. Чернушка составило 375 г в сутки. Среднесуточное потребление соли опрошенными взрослыми г. Чернушка составило 4,18 г в сутки. Наименьшее количество потребляемой соли среди опрошенных – 0,00 г в сутки. Наибольшее количество потребляемой соли среди опрошенных взрослых г. Чернушка составило 20,00 г в сутки. Полная информация представлена в таблицах Б10;Б11;Б12 в приложении Б.

2.2 Анализ полученных результатов

96,74% всех исследованных лиц потребляют молоко ниже рекомендуемой суточной нормы потребления. Также среди исследуемых распространен недостаток потребления фруктов и овощей. 77,19% опрошенных потребляют фрукты меньше рекомендуемой суточной нормы потребления. 94,61% опрошенных потребляет овощи и бахчевые ниже рекомендуемой суточной нормы потребления. Больше всего среди опрошенных фрукты употребляют дети г. Перми, г. Шелехов и г. Кунгур. Также дети г. Кунгур потребляют максимальное количество безалкогольных напитков, масложировой продукции, кондитерских изделий, мясных продуктов готовых к употреблению, продукции из мяса птицы, готовую к употреблению, сахара и хлебобулочных изделий.

3 Анализ структуры потребления питательных веществ и микроэлементов на индивидуальном уровне в различных группах населения

Наиболее точно отражает влияние на организм количество поступающих химических веществ. Потребление органических веществ и различных химических элементов как ниже, так и выше установленной нормы может вести к улучшению состояния здоровья, вызывать возникновение различных заболеваний и стать косвенной или прямой причиной летального исхода. Данные по содержанию химических веществ в продуктах питания были получены из книги Тутельян В.А. Химический состав и калорийность российских продуктов питания: справочник М.: ДеЛи плюс, 2012 . Рекомендуемые суточные границы потребления химических веществ взяты из МР 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации». Все полученные результаты представлены в таблицах в приложении раздела В.

3.1 Количество поступающих с пищей химических веществ для исследованных групп населения

3.1.1 Характеристика поступающих химических веществ для исследованных детей г. Кунгур

Опрошенные дети г. Кунгур в среднем в сутки потребляют 139,40 г белка, 165,89 г жиров и 406,15 г углеводов. Минимальное значение БЖУ среди анкетированных: белки – 0,00 г; жиры – 0,00 г; углеводы 0,00 г. 71,57% исследованных детей потребляют белки и жиры выше рекомендуемой суточной нормы. 47,06% детей потребляют углеводы выше рекомендуемой

суточной нормы. 12,75% детей г. Кунгур потребляют белки и жиры ниже рекомендуемой суточной нормы. 14,71% детей г. Кунгур потребляют углеводы ниже рекомендуемой суточной нормы.

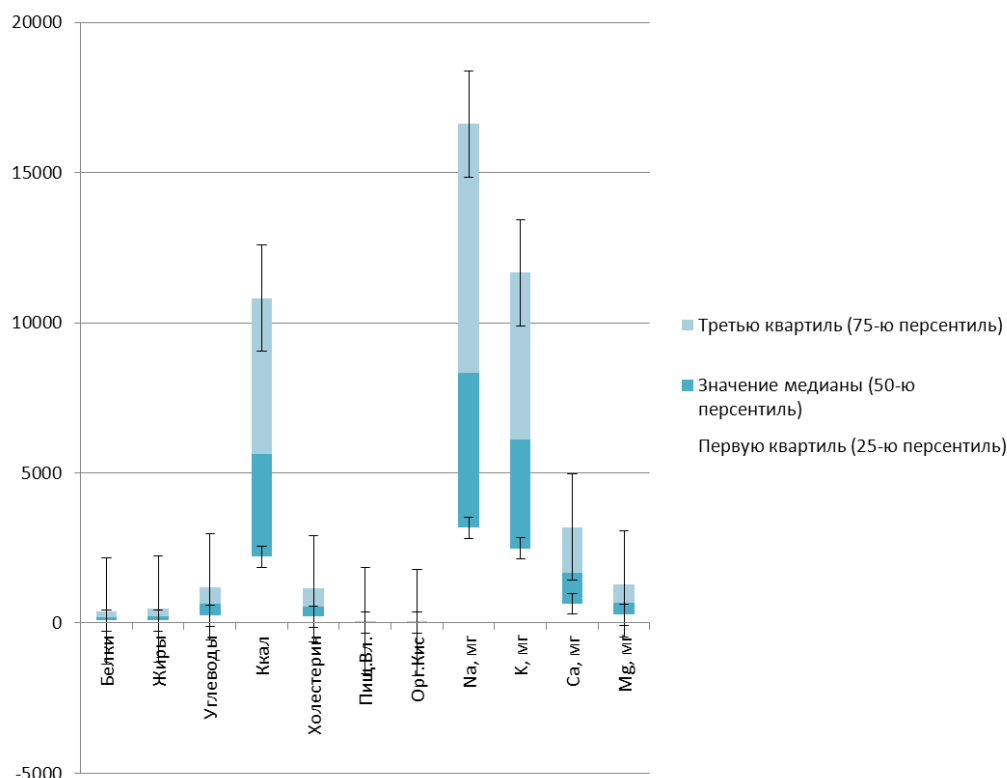


Рисунок 22 – Характеристика распределения показателей для детей г. Кунгур

В среднем, суточное потребление холестерина в исследуемой группе детей составило 413,57 мг холестерина. Минимальное потребление холестерина составило 0,00 мг в сутки. Максимальное потребление холестерина среди детей г. Кунгур составило 1661,81 мг в сутки. 58,82% исследуемых детей потребляют холестерин выше рекомендуемой суточной нормы потребления. Распределение показателей представлено на рисунках 22,23.

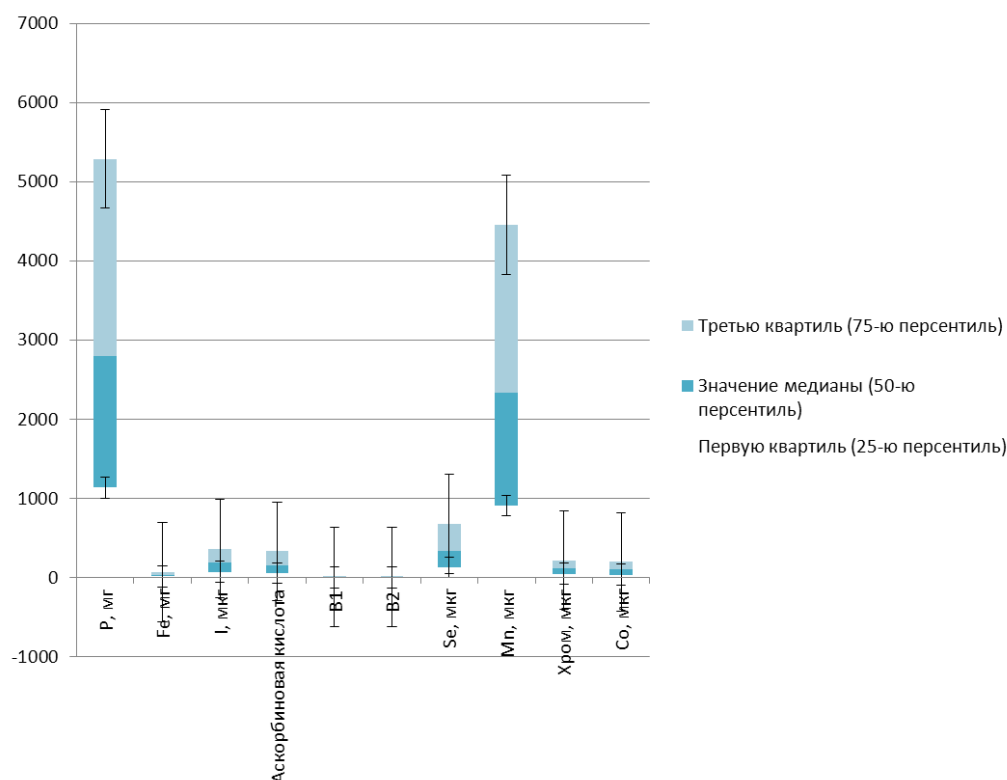


Рисунок 23 – Характеристика распределения показателей для детей г. Кунгур

В среднем, исследуемые дети потребляют 139,43 мкг йода. Минимальное количество потребляемого йода среди исследованных детей составило 0,00 мкг в сутки. Максимальное потребление йода в исследуемой группе 661,98 мкг в сутки. 100% исследованных детей г. Кунгур потребляют йод ниже рекомендуемой нормы. Среднее потребление селена в сутки в исследуемой группе составляет 235,75 мкг. Минимальное потребление селена среди детей г. Кунгур – 0,00 мкг. Максимальное суточное потребление селена в исследуемой группе 928,24 мкг. 33,33% детей потребляют селен выше верхнего предела установленной суточной нормы. Значительных отличий в поступлении пищевых веществ между детьми г. Кунгур и другими исследуемыми группами детей не выявлено. Полная информация представлена в таблицах В3;В4;В5 в приложении В.

3.1.2 Характеристика поступающих химических веществ для исследованных детей г. Пермь

Среднесуточное потребление белков, жиров и углеводов для исследуемой группы детей г. Пермь составляет: белки – 138,59 г, жиры – 146,10, углеводы – 345,51. Минимальное суточное потребление органических веществ в исследуемой группе составило – 0,00 г. Максимальное суточное потребление белков – 612,17 г, жиров – 638,46 г, углеводов – 992,26 г. 69,52% исследованных детей г. Пермь потребляют белки выше верхнего предела рекомендуемой суточной нормы. 64,76% исследованных детей г. Пермь потребляют жиры выше верхнего предела рекомендуемой суточной нормы. Половина опрошенных детей г. Пермь (50,48%) потребляют углеводы в пределах рекомендуемой нормы. Среднесуточное потребление холестерина составляет 410,67 мг, для исследованных детей г. Пермь.

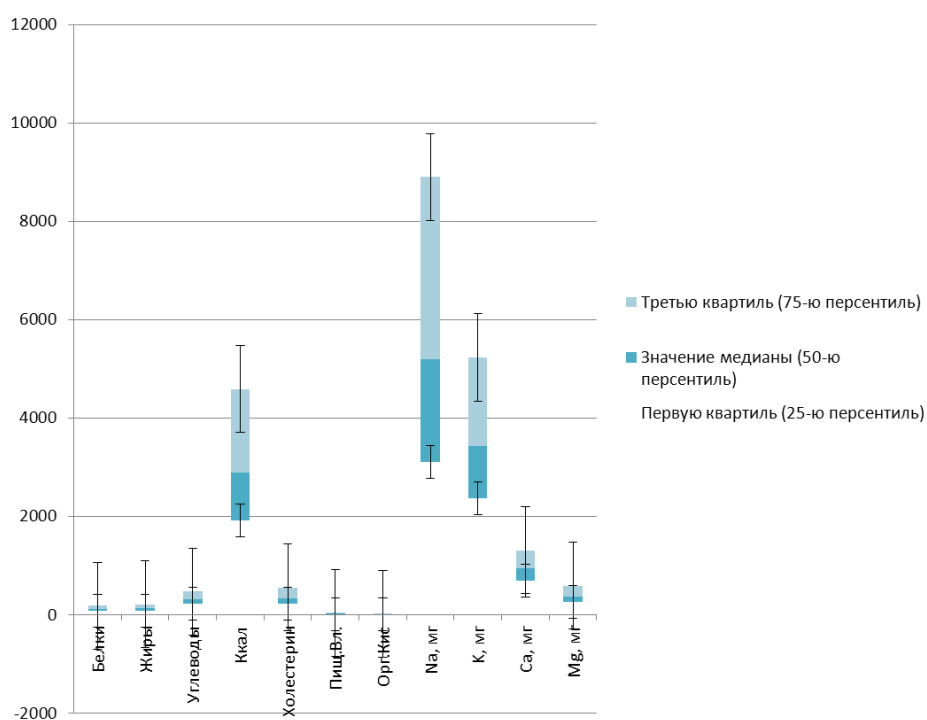


Рисунок 24 – Характеристика распределения показателей для детей г. Пермь

Минимальное потребление холестерина в исследуемой группе детей составило 0,00 мг. Распределение показателей представлено на рисунках 24, 25.

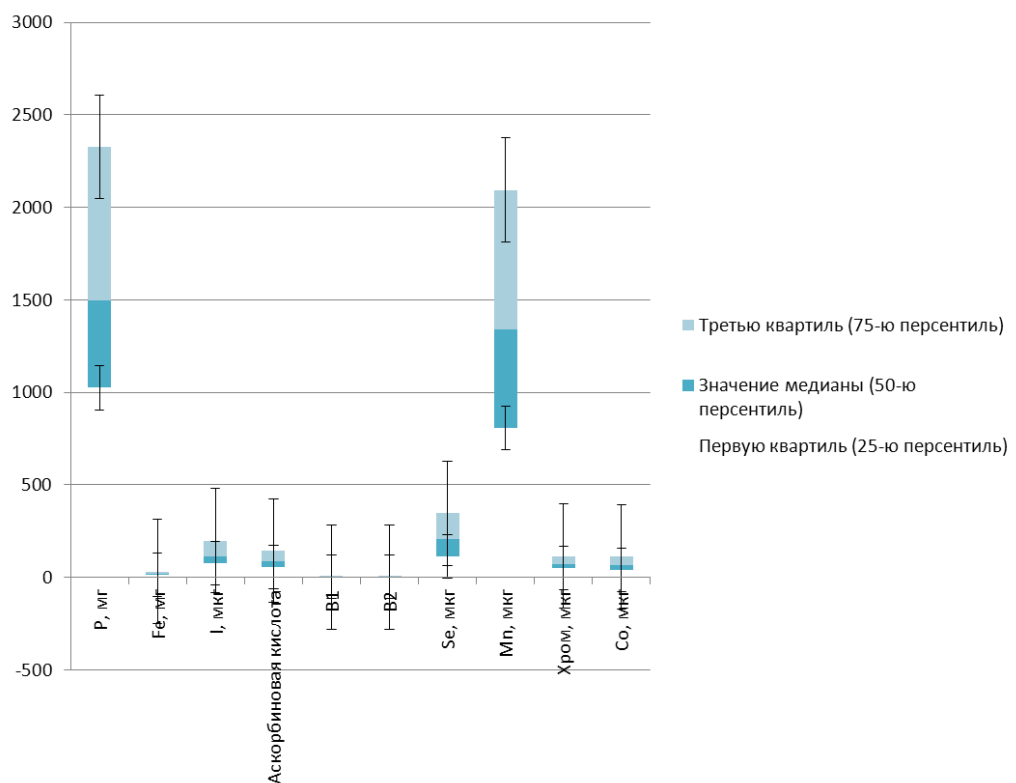


Рисунок 25 – Характеристика распределения показателей для детей г. Пермь

Максимальное значение холестерина в исследуемой группе составило 1755,54 мг. 56,19% исследованных детей г. Пермь потребляют холестерин выше верхнего предела суточной нормы. Среднее потребление железа в исследуемой группе составляет 21,35 мг. Минимальное потребление железа в исследуемой группе составило 0,00 мг в сутки. Максимальное значение среднесуточного потребления железа в исследуемой группе составило 81,58 мг в сутки. Почти половина опрошенных детей (49,52%) потребляют железо ниже установленной нормы физиологической потребности организма. Исследованная группа детей г. Пермь отличается от детей г. Шелехов и г. Кунгур сниженным потреблением углеводов (345,51 г в Перми, 397,28 в Кунгуре и Шелехове) и сниженным поступлением кальция в организм

(1036,19 мг в Перми, 1261,82 мг в Кунгуре и Шелехове). Полная информация представлена в таблицах B21;B22;B23 в приложении В.

3.1.3 Характеристика поступающих химических веществ для исследованных детей г. Шелехов

Среднесуточное потребление белков, жиров и углеводов для исследуемой группы детей г. Шелехов составляет: белки – 141,24 г; жиры – 152,76 г; углеводы – 391,62 г. Минимальное суточное потребление органических веществ в исследуемой группе составило – 0,00 г. Максимальное суточное потребление в группе белков – 433,66; жиров – 458,27; углеводов – 1042,20. 78,75% исследованных детей г. Шелехов потребляют белки выше верхнего предела рекомендуемой суточной нормы.

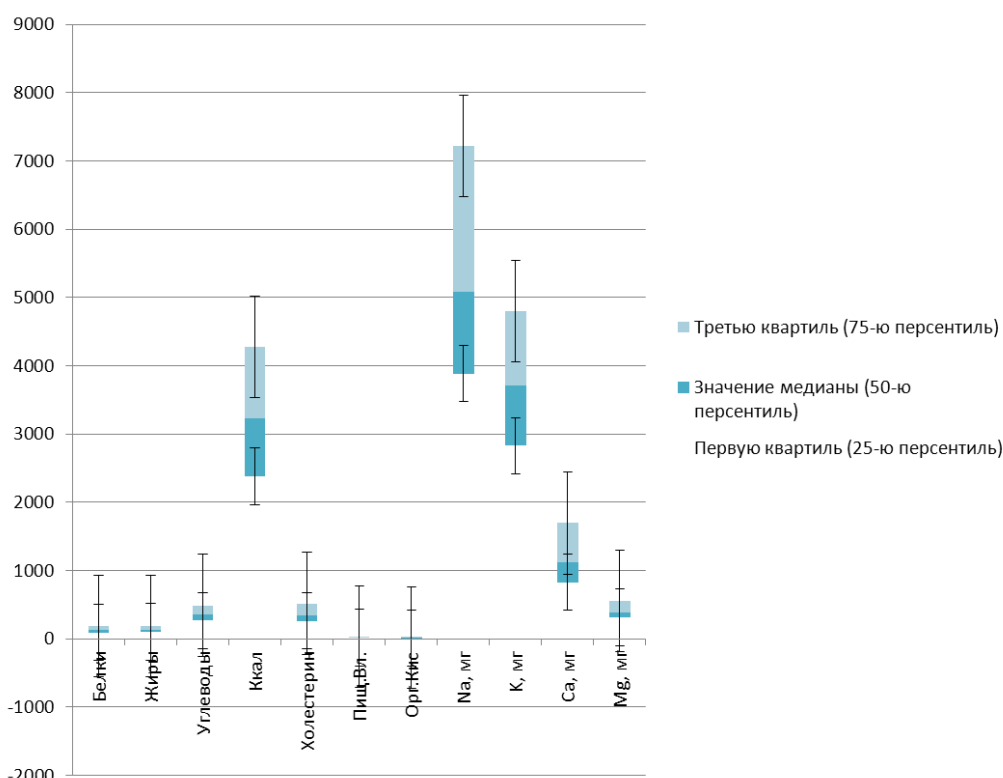


Рисунок 26 – Характеристика распределения показателей для детей г. Шелехов

Среднесуточное потребление белков, жиров и углеводов для исследуемой группы детей г. Шелехов составляет: белки – 141,24 г; жиры – 152,76 г; углеводы – 391,62 г. Минимальное суточное потребление органических веществ в исследуемой группе составило – 0,00 г. Максимальное суточное потребление в группе белков – 433,66; жиров – 458,27; углеводов – 1042,20. 78,75% исследованных детей г. Шелехов потребляют белки выше верхнего предела рекомендуемой суточной нормы. 75,00% исследованных детей г. Шелехов потребляют жиры выше верхнего предела рекомендуемой суточной нормы. 60,00% исследованных детей г. Шелехов потребляют углеводы в рамках установленной нормы. Среднесуточное потребление пищевых волокон в исследуемой группе населения составило 22,93 г.

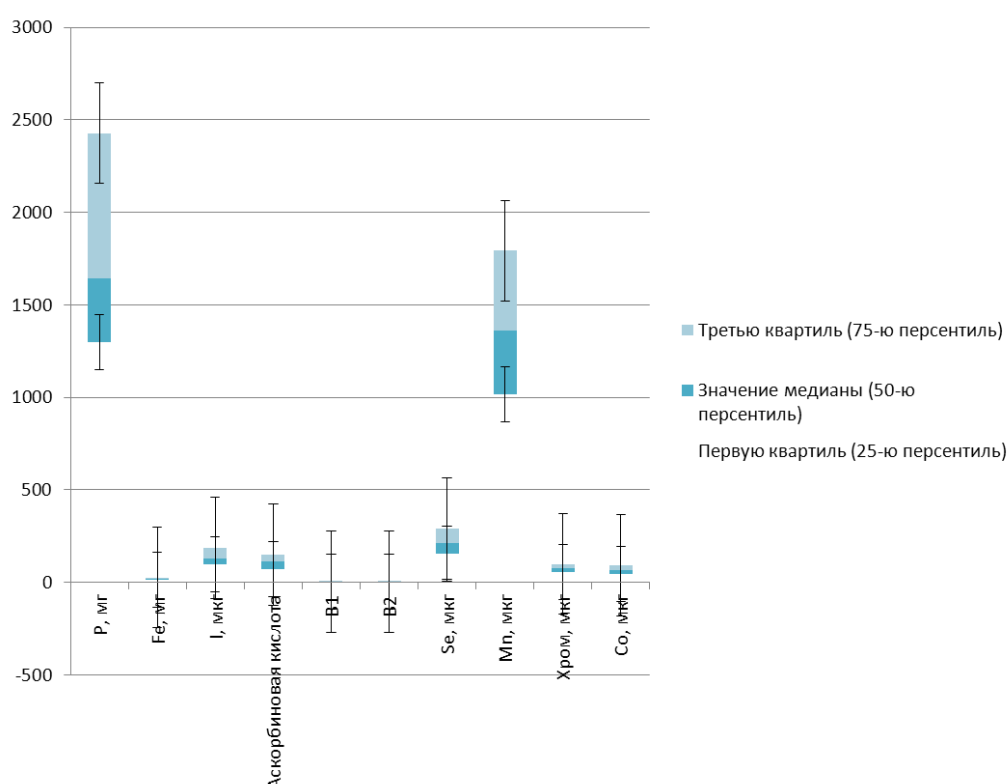


Рисунок 27 – Характеристика распределения показателей для детей г. Шелехов

Минимальное потребление пищевых волокон в исследуемой группе – 0,00 г. Максимальное значение потребления пищевых волокон среди детей г.

Шелехов составило 72,52 г. 49,38% детей потребляют пищевые волокна ниже физиологической потребности. Распределение показателей представлено на рисунках 26,27.

Среднее потребление йода в исследуемой группе детей г. Шелехов составило 156,75 мкг. Минимальное потребление йода в исследуемой группе составило 0,00 мкг. Максимальное значение потребления йода среди детей г. Шелехов составило 552,26 мкг. 59,38% исследованных детей потребляют йод меньше нижнего предела установленной нормы физиологической потребности. Среднее потребление марганца среди детей г. Шелехов составляет 1465,51 мкг. Минимальное значение потребления марганца в исследуемой группе составляет 0,00 мкг. Максимальное значение потребления марганца в исследуемой группе составляет 4635,61 мкг в сутки. 80% опрошенных детей г. Шелехов употребляют марганец ниже рекомендуемой суточной нормы потребления. В сравнении с другими обследованными группами детей, опрошенные учащиеся г. Шелехов отличаются повышенным употреблением кальция (1321,40 мг в Шелехове, 1101,32 мг в Перми и Кунгуре). Полная информация представлена в таблицах B18; B19; B20 в приложении В.

3.1.4 Характеристика поступающих химических веществ для исследованных взрослых с. Барда

Среднесуточное потребление белков, жиров и углеводов для исследуемой группы взрослых с. Барда составляет: белки – 141,47 г; жиры – 149,17 г; углеводы – 425,45 г. Минимальные значения среднесуточного потребления органических веществ для исследуемой группы: белки – 10,26 г; жиры – 4,20 г; углеводы – 69,82. Максимальное среднесуточное значение потребления органических веществ: белки – 392,45; жиры – 413,88; углеводы – 1408,41. 65,83% взрослых с. Барда потребляют белок выше рекомендуемой суточной нормы. 58,33% взрослых с. Барда потребляют жиры выше

рекомендуемой суточной нормы. 49,17% взрослых с. Барда потребляют углеводы выше рекомендуемой суточной нормы. 25,00% опрошенных потребляют углеводы ниже рекомендуемой суточной нормы потребления.

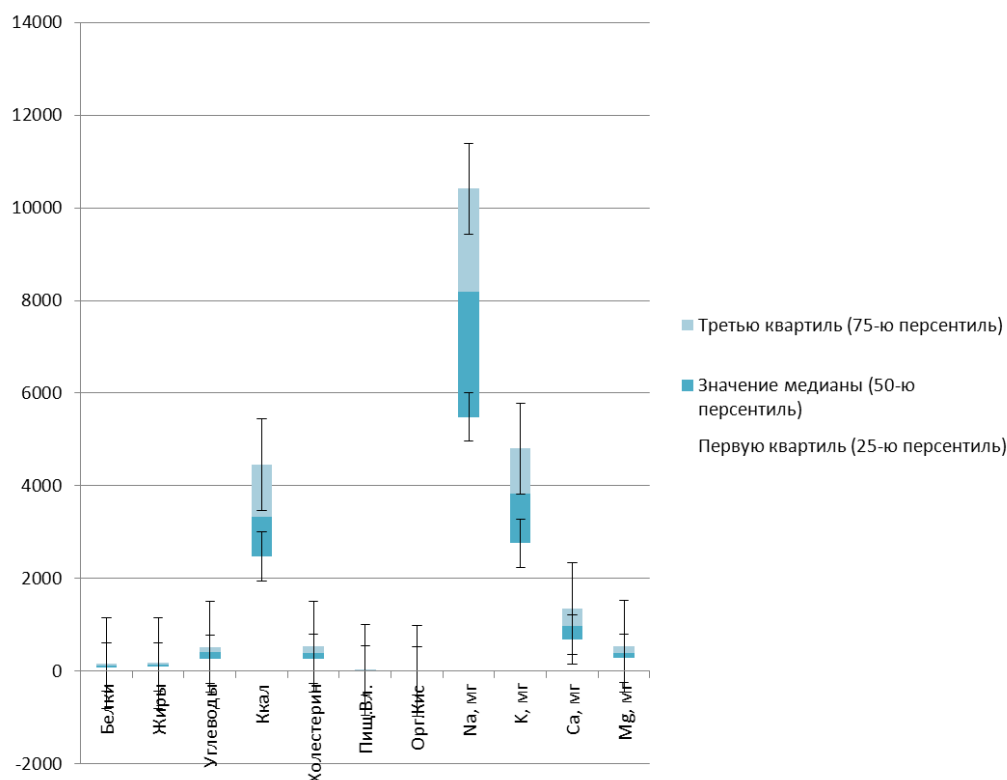


Рисунок 28 – Характеристика распределения показателей для взрослых с. Барда

Среднесуточное потребление кальция среди опрошенных взрослых с. Барда составляет 1087,78 мг. Минимальное потребление кальция в исследуемой группе составляет 125,15 мг. Распределение показателей представлено на рисунках 28, 29.

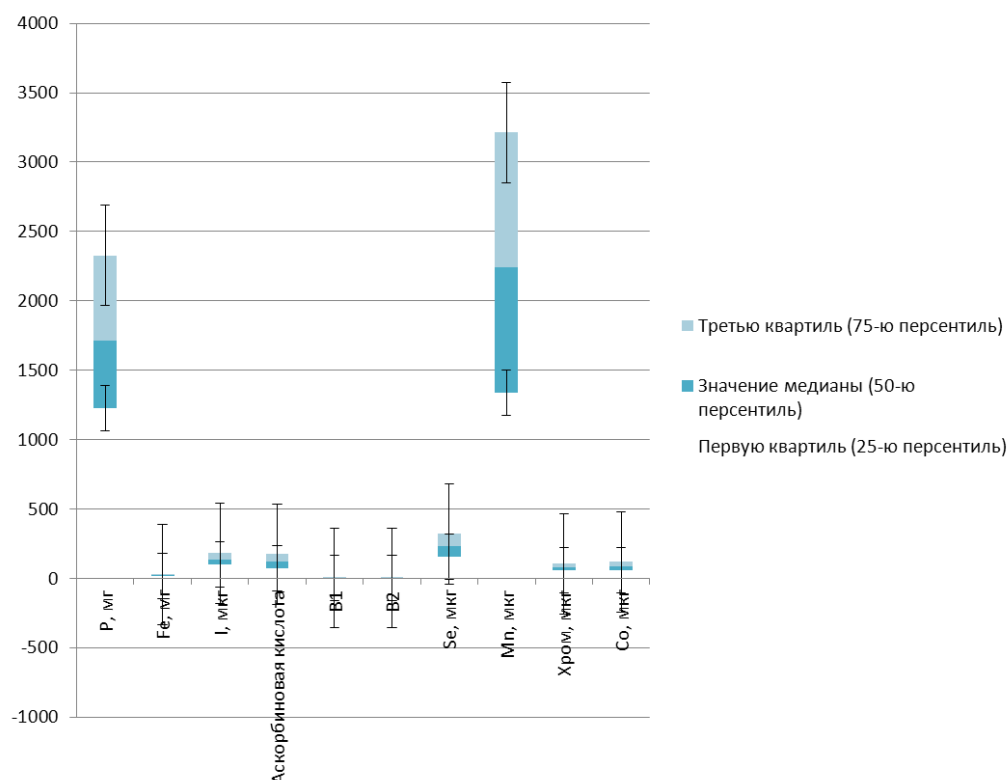


Рисунок 29 – Характеристика распределения показателей для взрослых с. Барда

Максимальное потребление кальция в исследуемой группе 2596,19 мг. 53,33% опрошенных потребляют кальций ниже установленного нижнего суточного уровня рекомендуемого потребления кальция. Среднесуточное потребление магния в исследуемой группе населения составляет 437,00 мг. Минимальное потребление магния среди опрошенных взрослых с. Барда составляет 32,47 мг. Максимальное потребление магния в опрошенной группе составляет 1081,73 мг. 52,50% опрошенных потребляют магний ниже рекомендуемой суточной нормы потребления. Среднесуточное потребление витамина B2 (рибофлавин) в исследуемой группе составляет 1,82 мг. Минимальное потребление рибофлавина в исследуемой группе составляет 0,18 мг. Максимальное потребление рибофлавина в исследуемой группе составляет 4,25 мг. 57,50% потребляет витамин B2 ниже рекомендуемой суточной нормы. В сравнении с другими обследованными группами взрослых, опрошенные рабочие с. Барда отличаются повышенным потреблением углеводов (424,45 г. в Барде, 354,00 г в Осе, Чернушке,

Шелехове), пищевых волокон (23,54 г в Барде, 20,71 г в Осе, Чернушке, Шелехове), натрия (8593,97 мг в Барде, 7711,17 мг в Чернушке, Осе, Шелехове), марганца (2496,97 мг в Барде, 1979,14 мг в Осе, Чернушке, Шелехове). Полная информация представлена в таблицах В6; В7; В8 в приложении В.

3.1.5 Характеристика поступающих химических веществ для исследованных взрослых г. Оса

Среднесуточное потребление жиров, белков и углеводов для опрошенных рабочих г. Оса составляет: белки – 126,77 г; жиры – 132,76 г; углеводы – 352,76 г. Минимальные значения потребления органических веществ, для исследуемой группы, составили: белки – 16,71 г; жиры – 14,80 г; углеводы – 0,00 г.

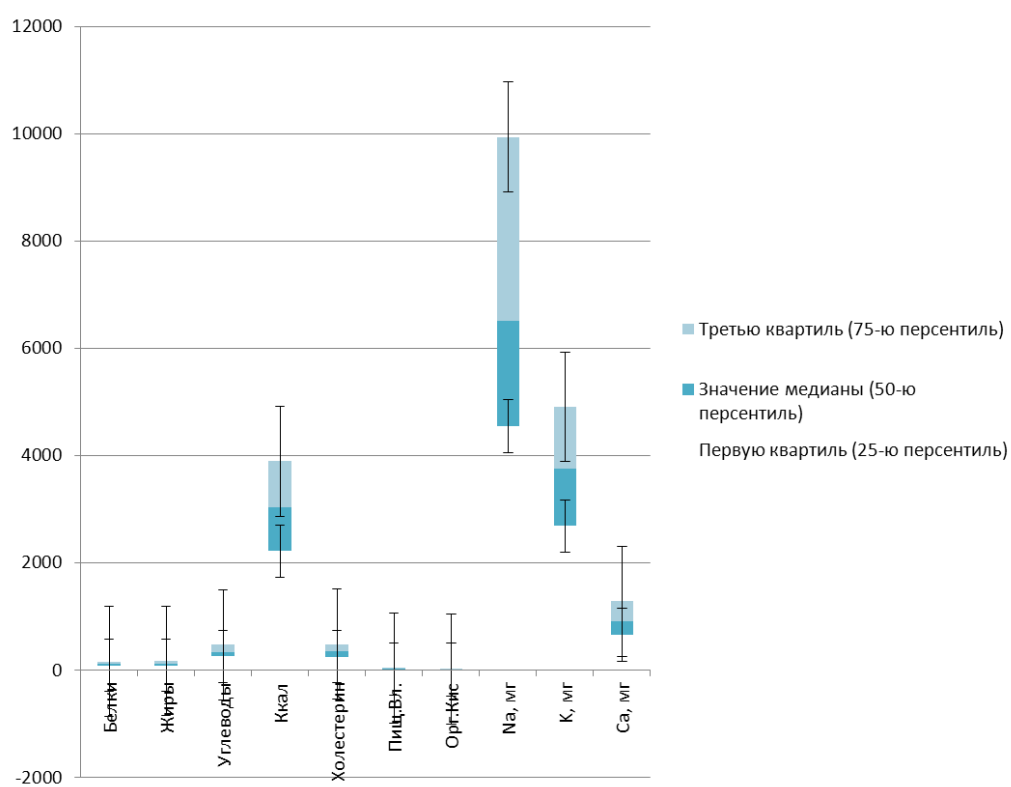


Рисунок 30 – Характеристика распределения показателей для взрослых г. Оса

Максимальные значения потребления органических веществ для исследуемой группы составляет: белки – 328,44 г; жиры – 376,63 г; углеводы – 909,61. 58,89% опрошенных взрослых г. Оса потребляют белки выше рекомендуемой суточной нормы. 44,44% опрошенных взрослых г. Оса потребляют жиры в пределах рекомендуемой суточной нормы потребления. 42,22% опрошенных взрослых г. Оса потребляют углеводы в пределах рекомендуемой суточной нормы. Среднесуточное потребление холестерина в исследуемой группе составляет 376,66 мг. Распределение показателей представлено на рисунках 30,31.

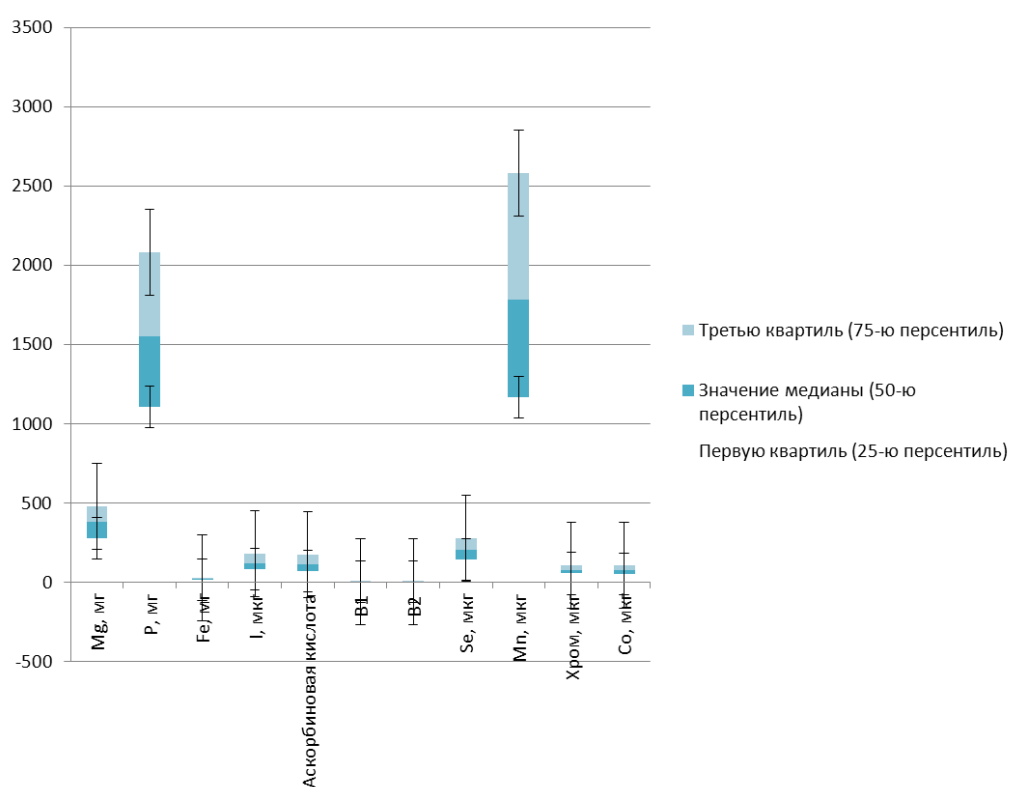


Рисунок 31 – Характеристика распределения показателей для взрослых г. Оса

Минимальное потребление холестерина в исследуемой группе составляет 56,49 мг. Максимальное потребление холестерина составляет 1033,00 мг. 62,22% потребляют холестерин выше рекомендуемой суточной нормы потребления. В сравнение с другими обследованными группами взрослых, опрошенные рабочие г. Оса отличаются сниженным потреблением

белков (126,77 г в Осе, 142,37 г в Барде, Чернушке, Шелехове), жиров (132,76 г в Осе, 149,17 г в Барде, Чернушке, Шелехове), холестерина (376,66 мг в Осе, 432,84 мг в Барде, Чернушке, Шелехове), фосфора (1668,21 мг в Осе, 1856,18 мг в Барде, Чернушке, Шелехове), йода (137,01 мг в Осе, 155,37 мг в Барде, Чернушке, Шелехове), В2 (1,63 мг в Осе, 1,87 мг в Чернушке, Барде, Шелехове). Полная информация представлена в таблицах В9; В10; В11 в приложении В.

3.1.6 Характеристика поступающих химических веществ для исследованных взрослых г. Чернушка

Среднесуточное потребление белков, жиров и углеводов для рабочих г. Чернушка составляет: белки – 143,61 г; жиры – 146,12 г; углеводы – 360,11 г. Минимальное потребление органических веществ в исследуемой группе: белки – 21,37 г; жиры – 9,45 г; углеводы – 360,11 г. Максимальное потребление органических веществ среди рабочих г. Чернушка составляет: белки- 437,97; жиры – 563,63 г; углеводы – 1063,04. 71,34% опрошенных взрослых г. Чернушка потребляют белки выше верхнего предела рекомендуемой суточной нормы. 52,44% опрошенных взрослых г. Чернушка употребляют жиры выше верхнего предела рекомендуемой суточной нормы. 43,90% опрошенных взрослых г. Чернушка употребляют углеводы в пределах рекомендуемой суточной нормы. Среднесуточное потребление пищевых волокон опрошенными рабочими г. Чернушка составило 21,05 г. Минимальное суточное потребление пищевых волокон составило 0,46 г. Максимальное суточное потребление пищевых веществ в исследуемой группе составило 59,01 г. 53,05% опрошенных работников г. Чернушка потребляют пищевые волокна меньше нижнего предела рекомендуемой суточной нормы потребления пищевых волокон. В среднем, опрошенные работники г. Чернушка потребляют 1136,68 мг кальция. Распределение показателей представлено на рисунках 32,33.

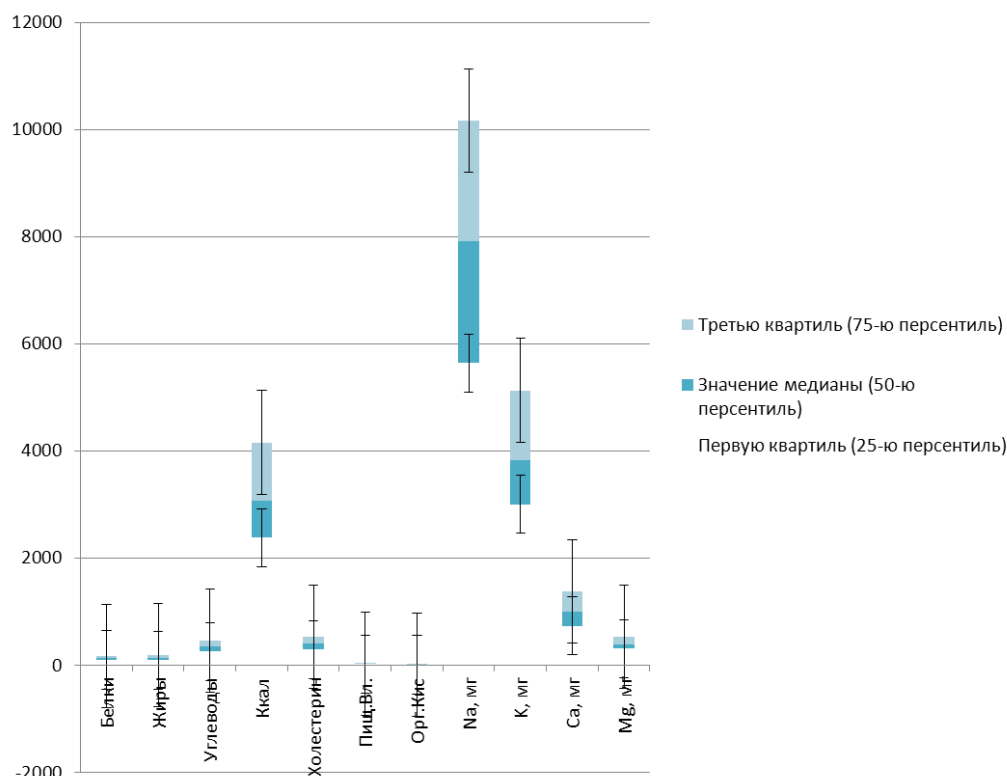


Рисунок 32 – Характеристика распределения показателей для взрослых г. Чернушка

Минимальное потребление кальция, согласно проведенному анкетированию составило 193,22 мг. Максимальное потребление кальция среди опрошенных рабочих города Чернушка составило 5016,25 мг. Ровно половина опрошенных рабочих потребляет кальций ниже установленного нормативного уровня физиологической потребности в кальции. Среднесуточное потребление магния опрошенными рабочими г. Чернушка составляет 430,24 мг. Минимальное суточное потребление магния, среди опрошенных рабочих г. Чернушка – 81,29 мг.

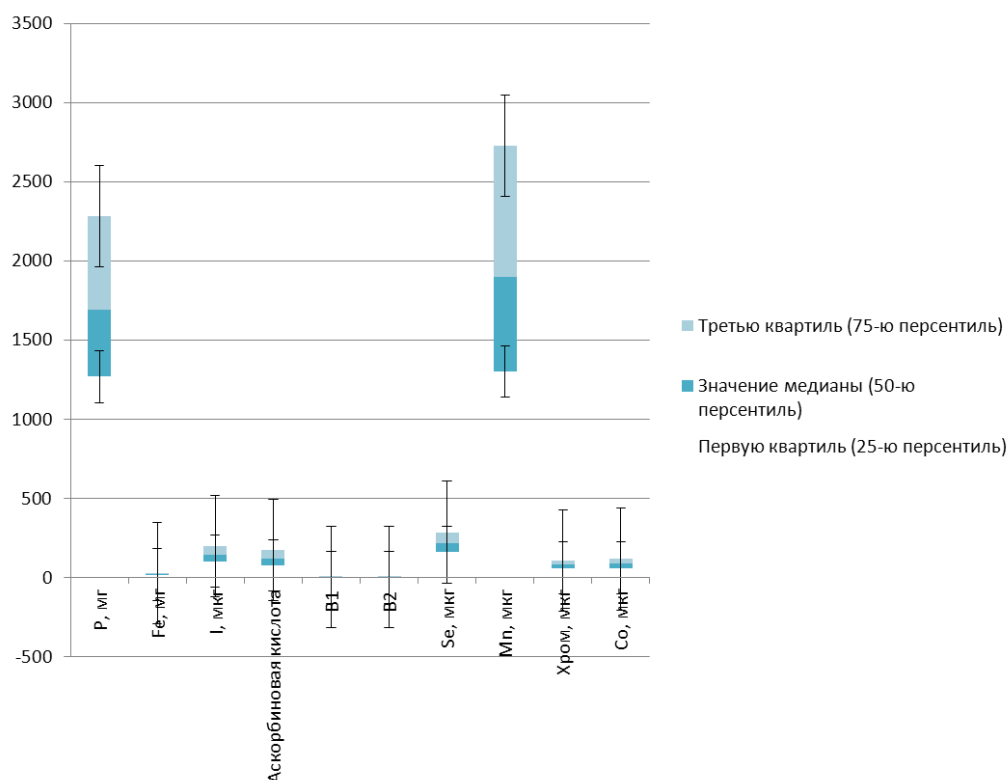


Рисунок 33 – Характеристика распределения показателей для взрослых г. Чернушка

Максимальное суточное потребление магния среди опрошенных рабочих г. Чернушка – 1449,59 мг. 53,66% опрошенных потребляют магний меньше нижнего уровня суточной физиологической потребности человека в магнии. В среднем, потребление йода опрошенными взрослыми г. Чернушка составляет 162,29 мг. Минимальное суточное потребление йода среди опрошенных рабочих г. Чернушка – 12,04 мг. Максимальное значение суточного потребления йода рабочими г. Чернушка – 56,71 мг. 56,71% опрошенных рабочих потребляет йод меньше нижнего уровня суточной физиологической потребности организма. В сравнение с другими опрошенными группами взрослых, исследуемые г. Чернушка отличаются повышенным потреблением йода (162,29 мг в Чернушке, 144,93 мг в Осе, Барде, Шелехове). Полная информация представлена в таблицах В12; В13; В14 в приложении В.

3.1.7 Характеристика поступающих химических веществ для исследованных взрослых г. Шелехов

Среднесуточное потребление белков, жиров и углеводов для рабочих г. Шелехов составляет: белки – 140,71 г; жиры – 157,95 г; углеводы – 338,36 г. Минимальное потребление органических веществ в исследуемой группе: белки – 52,34 г; жиры – 48,34 г; углеводы – 104,37 г. Максимальное потребление органических веществ среди рабочих г. Шелехов составляет: белки- 331,48; жиры – 358,75 г; углеводы – 854,41. 70,18% опрошенных взрослых г. Шелехов потребляют белки выше верхнего предела рекомендуемой суточной нормы.

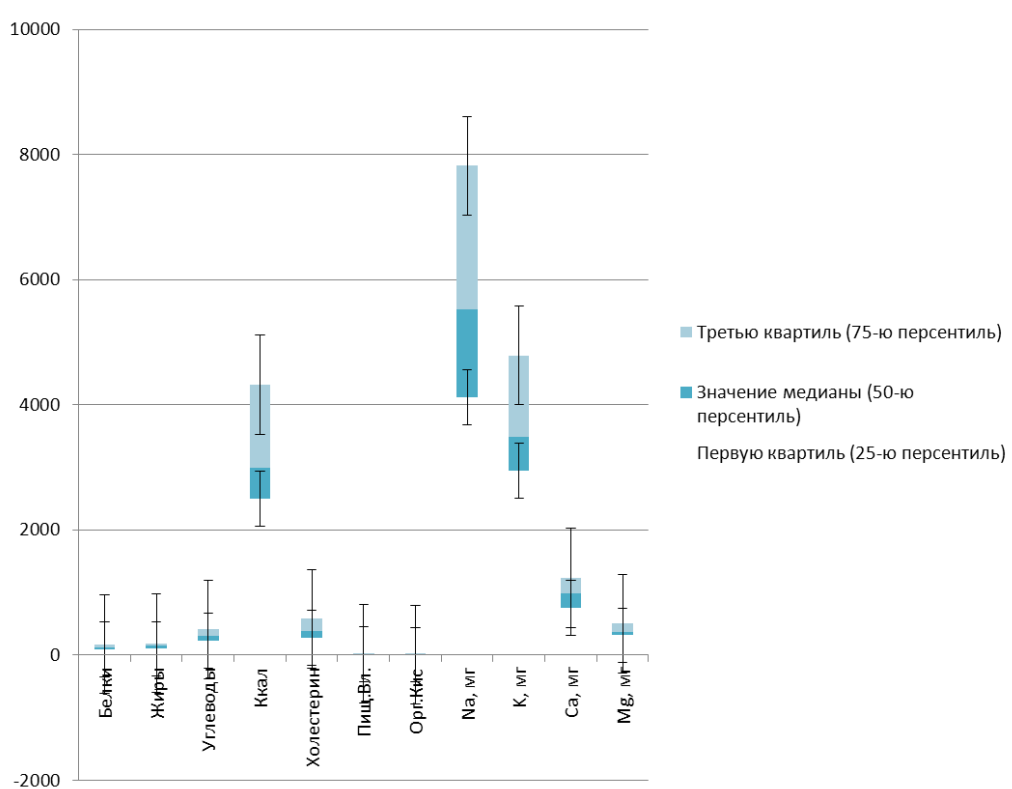


Рисунок 34 – Характеристика распределения показателей для взрослых
г. Шелехов

59,65% опрошенных взрослых г. Шелехов употребляют жиры выше верхнего предела рекомендуемой суточной нормы. 45,61% опрошенных

взрослых г. Шелехов употребляют углеводы в пределах рекомендуемой суточной нормы. В среднем, суточное потребление холестерина в исследуемой группе детей составило 439,37 мг холестерина. Минимальное потребление холестерина составило 136,47 мг в сутки. Максимальное потребление холестерина среди детей г. Шелехов составило 1083,04 мг в сутки. 71,93% исследуемых детей потребляют холестерин выше рекомендуемой суточной нормы потребления. Среднее потребление B1 и B2, взрослыми г. Шелехов составило 1,57 мг (B1); 1,87 мг (B2). Минимальное потребление данных витаминов среди рабочих г. Шелехов составило 0,69 мг (B1); 0,77 (B2). Распределение показателей представлено на рисунках 34,35

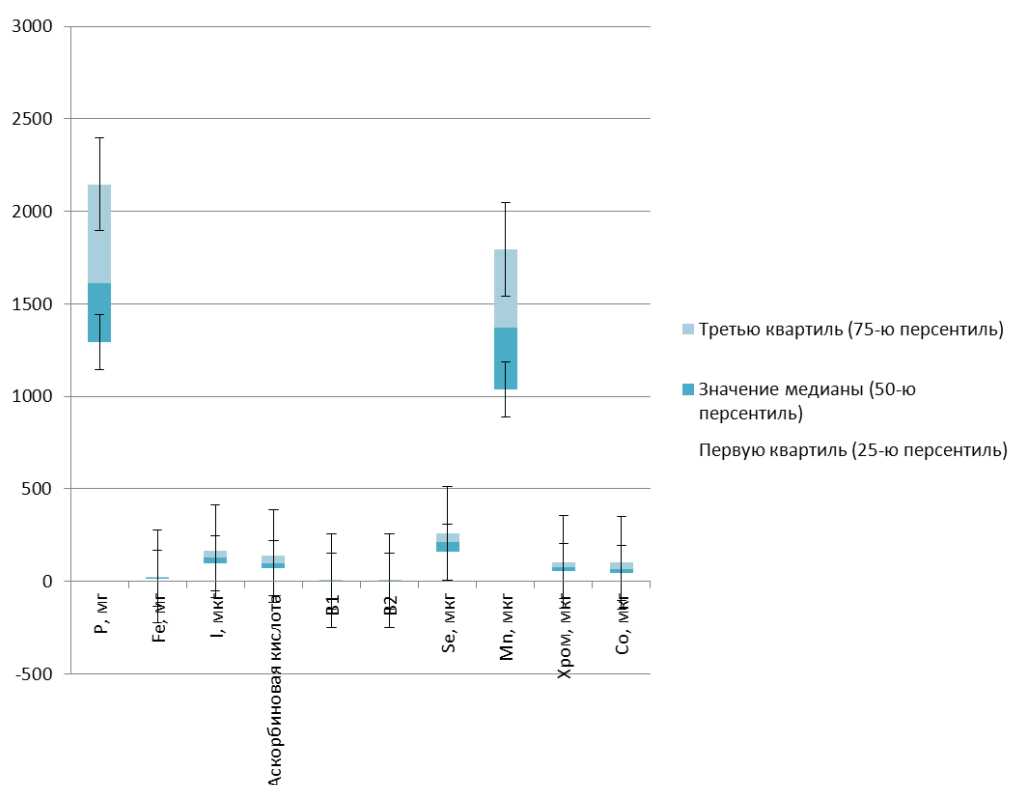


Рисунок 35 – Характеристика распределения показателей для взрослых г. Шелехов

Максимальное значение потребления веществ рабочими г. Шелехов, основываясь на результатах анкетирования составило: 3,66 (B1); 3,91 (B2). 54,39% обследуемых взрослых потребляет витамин B1 ниже рекомендуемой суточной нормы. 59,65% обследуемых потребляет рибофлавин ниже

рекомендуемой суточной нормы. В среднем, взрослые г. Шелехов потребляют 1437,32 мкг марганца. Минимальное суточное значение потребления марганца, среди рабочих г. Шелехов, 148,15 мкг. Максимальное суточное значение потребления марганца, среди рабочих г. Шелехов, 3312,61 мкг. 82,46% употребляют марганец ниже рекомендуемой суточной нормы. В сравнение с другими исследуемыми группами взрослых, рабочие г. Шелехов отличаются сниженным потреблением натрия (6195,00 мг в Шелехове, 8225,50 мг в Осе, Чернушке, Барде), марганца (1437,32 мкг в Шелехове, 2227,87 мкг в Осе, Чернушке, Барде), кобальда (78,01 мкг в Шелехове, 95,73 мкг в Осе, Чернушке, Барде). Полная информация представлена в таблицах В15; В16; В17 в приложении В.

3.2 Анализ полученных результатов

Анализ среднесуточного потребления веществ, среди всех опрошенных взрослых (431 человек), выявило потребление выше рекомендуемой суточной нормы белков (наблюдается у 67,05% опрошенных), жиров (наблюдается у 53,13% опрошенных), холестерина (наблюдается у 68,45% опрошенных). Потребление ниже среднесуточной физиологической потребности в химических веществах наблюдается у пищевых волокон (наблюдается у 52,90% опрошенных), кальция (наблюдается у 52,67% опрошенных), магния (наблюдается у 55,22% опрошенных), йода (наблюдается у 58,93% опрошенных), витамина В1 (наблюдается у 54,52% опрошенных), витамина В2 (наблюдается у 58,00% опрошенных), марганца (наблюдается у 55,68% опрошенных).

Анализ среднесуточного потребления веществ, среди всех опрошенных детей (367 человек), выявило потребление выше рекомендуемой суточной нормы белков (наблюдается у 74,11% опрошенных), жиров (наблюдается у 71,12% опрошенных), холестерина (наблюдается у 56,95% опрошенных).

Потребление ниже среднесуточной физиологической потребности в химических веществах наблюдается у йода (наблюдается у 61,85% опрошенных), марганца (наблюдается у 75,75% опрошенных).

При сравнении двух сборных групп населения: взрослые и дети, в результате математического моделирования были установлены достоверные различия в поступлении химических веществ. Так, с продуктами питания в организм детей поступает меньше натрия (6052,67 у детей, 7956,96 у взрослых), аскорбиновой кислоты (120,09 мг у детей, 133,11 мг у взрослых), марганца (1491,07 мкг у детей, 2123,32 мкг у взрослых), кобальта (78,34 мкг у детей, 93,38 мкг у взрослых) и больше кальция (1197,27 мг у детей, 1088,50 мг у взрослых).

4 Анализ влияния потребления питательных веществ и микроэлементов на ответы со стороны здоровья на индивидуальном уровне

При отклонении от рекомендуемой нормы потребления питательных веществ, существует вероятность развитие ассоциированной заболеваемости. С помощью регрессионного анализа были идентифицированы 55 пар моделей, характеризующие возникновение ассоциированной заболеваемости в результате положительного или отрицательного отклонение значения потребления питательных веществ от существующих нормативных показателей. Для взрослого населения было построено 24 модели, для детей было построена 31 модель. Все построенные модели помимо соответствия статистическим критериям значимости проходили медико-биологическую экспертизу.

Парные модели, отражающие зависимость «экспозиция-ответ» позволили получить оценку вероятности развития конкретных ответов от воздействия ненормативного поступления питательных веществ. Оценка параметров парной модели, отражающей зависимость «экспозиция - вероятность ответа» проводится методом построения логистической регрессионной модели:

$$p = \frac{1}{1 + e^{-(b_0 + b_1 x)}}, \quad (3),$$

где p – вероятность отклонения ответа от нормы;

x – уровень экспозиции;

b_0, b_1 – параметры математической модели.

Для построения модели используются значений маркеров экспозиции из таблицы данных и соответствующие им значения вероятностей. Определение параметров математической модели (b_0, b_1) производится методом наименьших квадратов с применением пакета Statistica 10.

4.1 Анализ влияния потребления микроэлементов на ответ со стороны здоровья на индивидуальном уровне

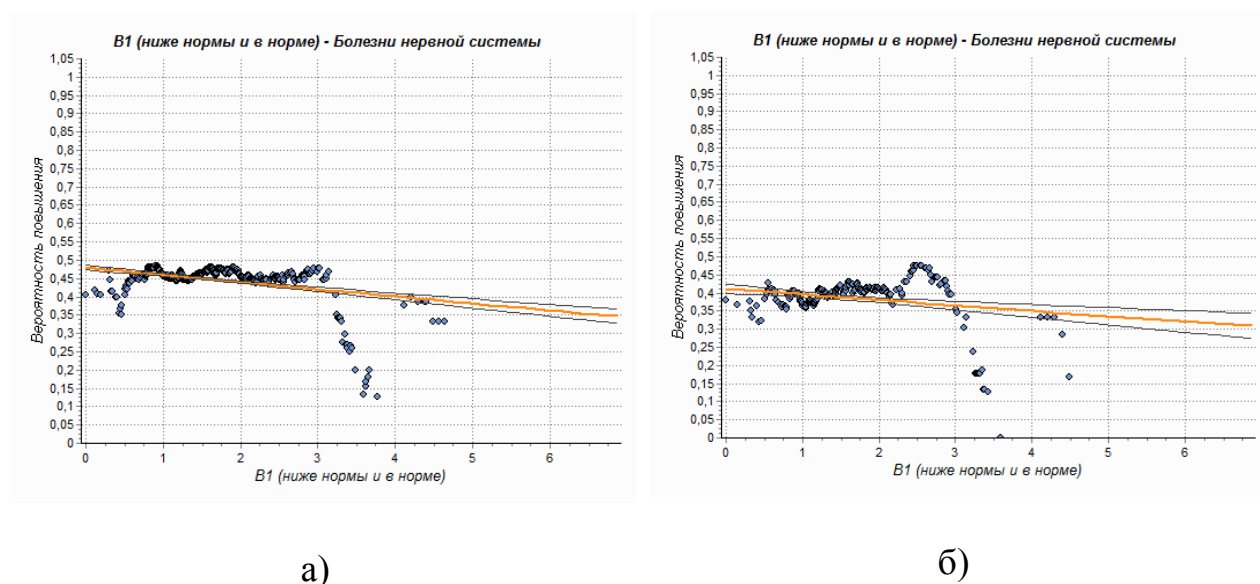


Рисунок 36 – Модели зависимости болезней нервной системы взрослых (а) и детей (б) от количества поступающего с продуктами питания тиамина.

При уменьшении количества поступающего витамина В1 (тиамина), возрастает количество ассоциированных случаев заболеваемости болезнями нервной системы как у детей, так и у взрослых. Параметры полученных моделей для взрослых: $b_0 = -0,07927$; $b_1 = -0,08058$; $R^2 = 0,119025$. Параметры полученных моделей для детей: $b_0 = -0,35603$; $b_1 = -0,06596$; $R^2 = 0,047961$. При сравнении двух моделей по параметру b_1 , можно сделать вывод, что влияние недостатка тиамина оказывает наиболее сильное влияние на развитие болезней нервной системы у взрослых, чем у детей. Развитие болезней нервной системы в связи с недостатком тиамина связано, в первую очередь, с влиянием В1 на состояние ацетилхолиновых систем. Тиамин пиродифосфат – ключевой ко-фактор ферментов цикла Кребса и пентозного шунта транскетолазы – биохимических реакций, обеспечивающих нормальное функционирование нейрональных мембран, энергетических процессов в клетке [25].

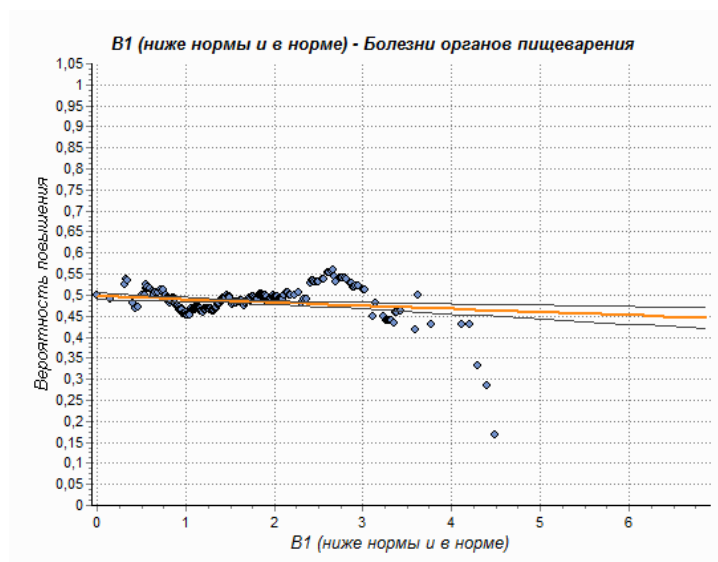
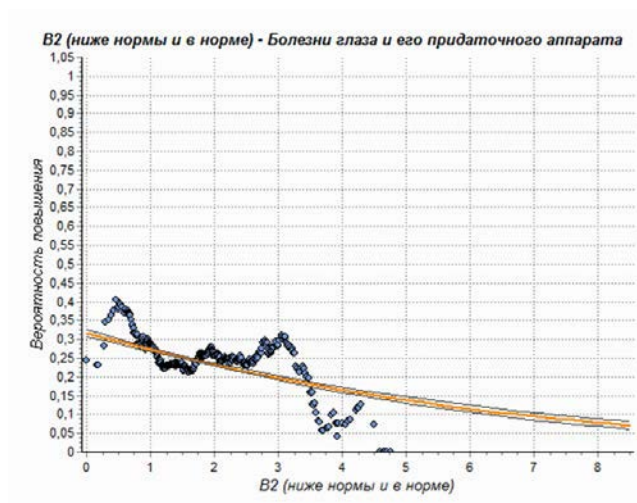
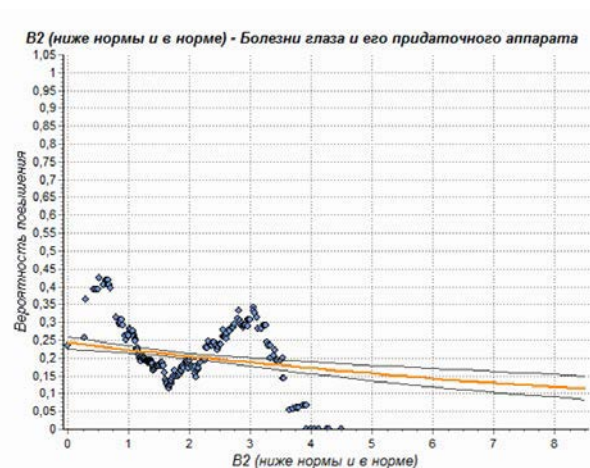


Рисунок 37 – Модель зависимости болезней органов пищеварения у детей от количества поступающего с продуктами питания тиамина.

В результате математического моделирования была установлена ассоциированная зависимость болезней органов пищеварения от количество поступаемого с пищей в организм тиамина. Параметры модели: $b_0 = -0,01084$; $b_1 = -0,03025$; $R^2 = 0,026896$.



а)



б)

Рисунок 38 – Модель зависимости болезней глаза и его придаточного аппарата у взрослых (а) и детей (б) от поступаемого с продуктами питания рибофлавина

Установлены достоверные связи между поступаемым с пищей рибофлавина и болезнями глаза и его придаточного органа среди детей и взрослых. Параметры моделей для взрослых: $b_0 = -0,76856$; $b_1 = 0,21235$; $R^2 = 0,314721$. Параметры моделей для детей: $b_0 = -1,41105$; $b_1 = 0,1085584$ $R^2 = 0,053361$. При сравнении моделей по параметру b_1 , установлено, что наибольшее влияние недостаток рибофлавина влияет на возникновение болезней глаз и его придаточного аппарата у взрослого населения.

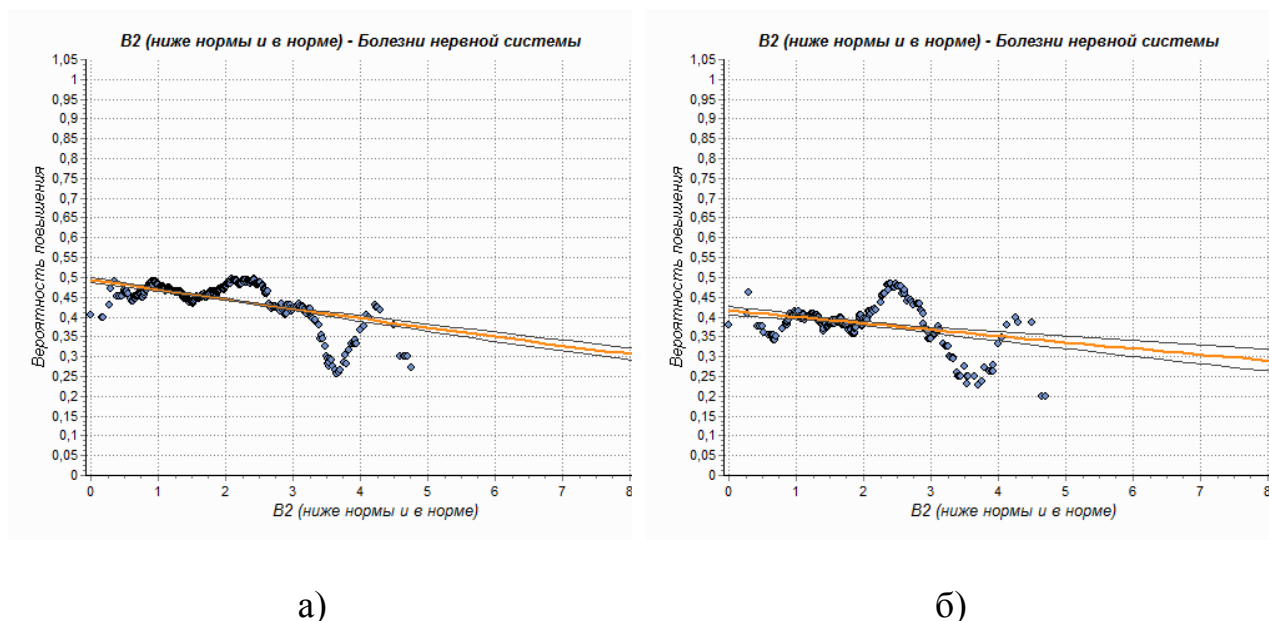


Рисунок 39 – Модель зависимости болезней нервной системы у взрослых (а) и детей (б) от поступаемого с продуктами питания рибофлавина

В результате математического моделирования, были установлены ассоциированные зависимости болезней нервной системы взрослых и детей с количеством поступаемого рибофлавина ниже рекомендуемой суточной нормы потребления. Параметры построенных моделей для взрослых: $b_0 = -0,02502$; $b_1 = -0,09882$; $R^2 = 0,255025$; для детей: $b_0 = -0,335464$ $b_1 = -0,06926$; $R^2 = 0,099225$. При сравнении моделей по параметру b_1 установлено, что наибольшее влияние недостаток рибофлавина влияет на возникновение болезней нервной системы у взрослого населения.

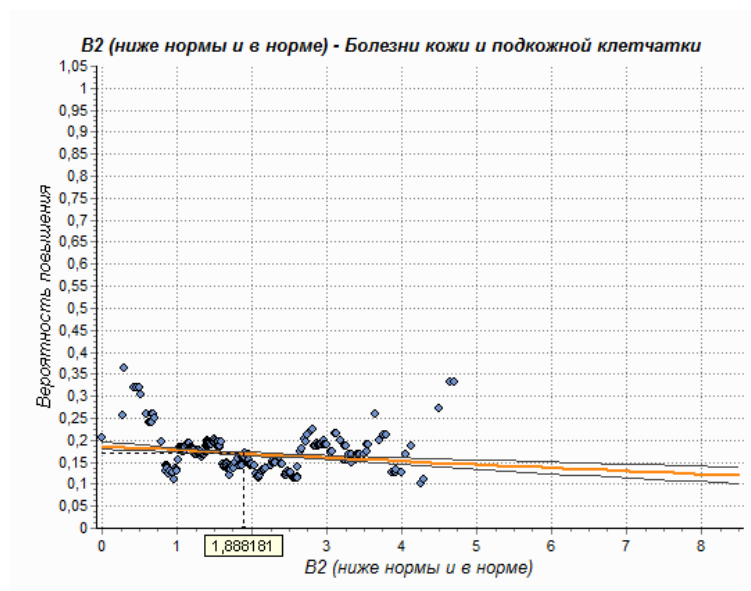


Рисунок 40 – Модель зависимости болезней кожи и подкожной клетчатки у детского населения от поступающего с продуктами питания рибофлавина

Анализ результатов математического моделирования позволили обнаружить достоверную связь между количеством потребляемого рибофлавина с пищей и болезнями кожи и подкожной клетчатки у детей. Параметры построенной модели: $b_0 = -1,46776$; $b_1 = -0,0624$; $R^2 = 0,057121$.



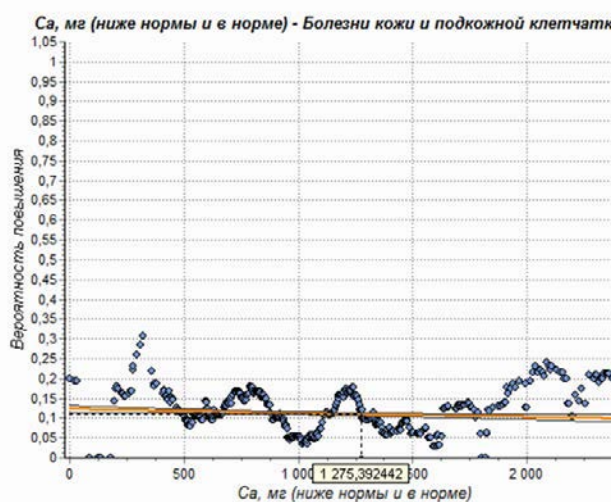
а)



б)

Рисунок 41 – Модели зависимости болезней крови, кроветворных органов и отдельных нарушений, вовлекающие иммунный механизм взрослых (а) и детей (б) от количества поступающего с пищей кальция.

В результате математического моделирования, были установлены ассоциированные зависимости болезней крови, кроветворных органов и отдельных нарушений, вовлекающих иммунный механизм с количеством поступающего с пищей в организм кальция. Параметры построенной модели для взрослого населения: $b_0 = -2,46224$; $b_1 = 0,000437$; $R^2 = 0,249001$. Параметры построенной модели для детского населения: $b_0 = -1,10143$; $b_1 = 0,000312$; $R^2 = 0,210681$. При сравнении моделей по параметру b_1 установлено, что наибольшее влияние на возникновение болезней крови, кроветворных органов и отдельных нарушений, вовлекающих иммунный механизм в следствии недостаточного потребления кальция с продуктами питания наблюдается у взрослого населения.



а)



б)

Рисунок 42 – Модели зависимости болезней кожи и подкожной клетчатки взрослых (а) и детей (б) от количества поступающего с пищей кальция.

В результате математического моделирования были установлены ассоциированные зависимости болезней кожи и подкожной клетчатки с количеством поступающего с пищей кальция. Параметры построенной модели для взрослого населения: $b_0 = -1,96397$; $b_1 = -0,00009895$; $R^2 = 0,010404$. Параметры построенной модели для детского населения: $b_0 = -1,46123$; $b_1 = -0,00022$; $R^2 = 0,033856$. При сравнении моделей по параметру b_1 установлено,

что наибольшее влияние на возникновение болезней кожи и подкожной клетчатки оказывает недостаток потребления с продуктами питания кальция у детского населения.

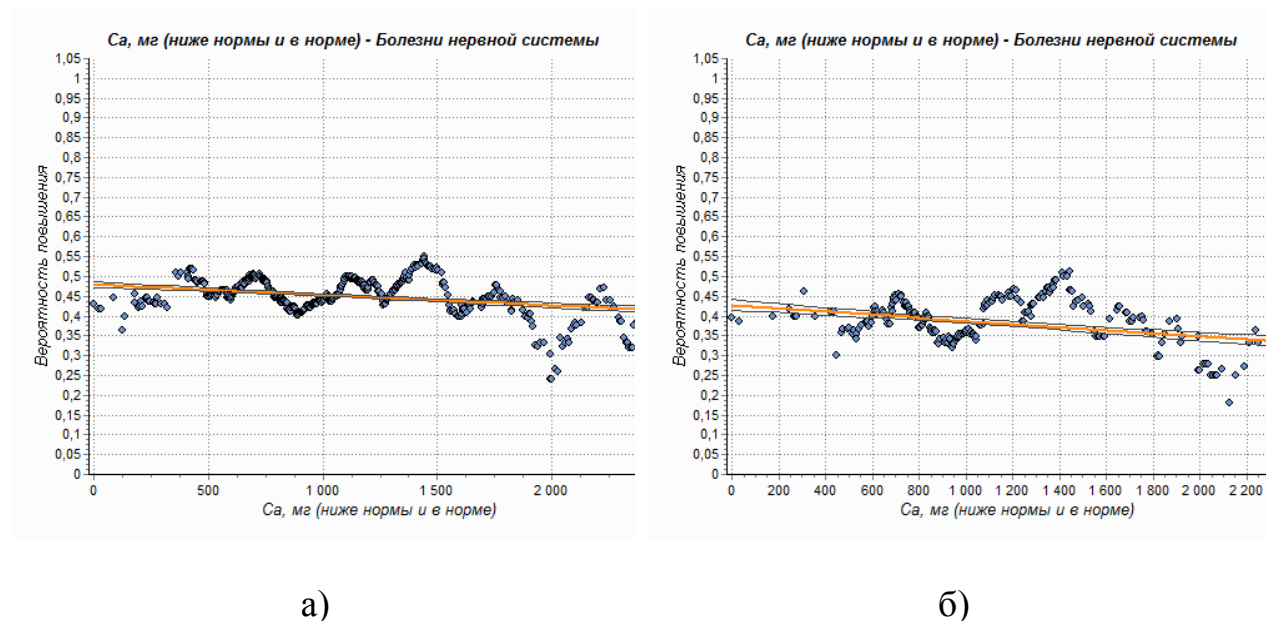
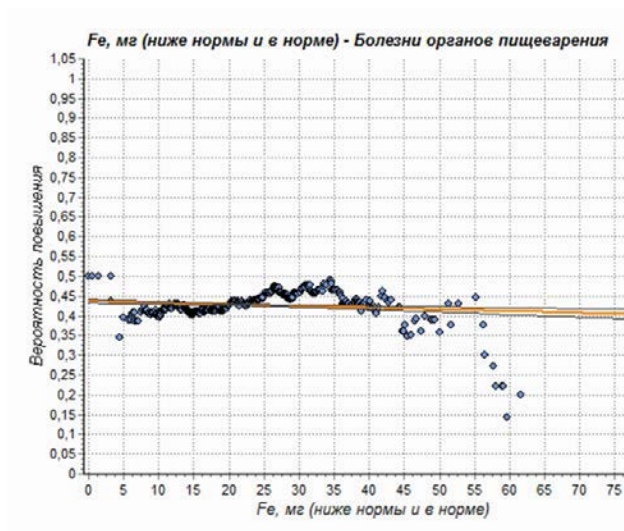
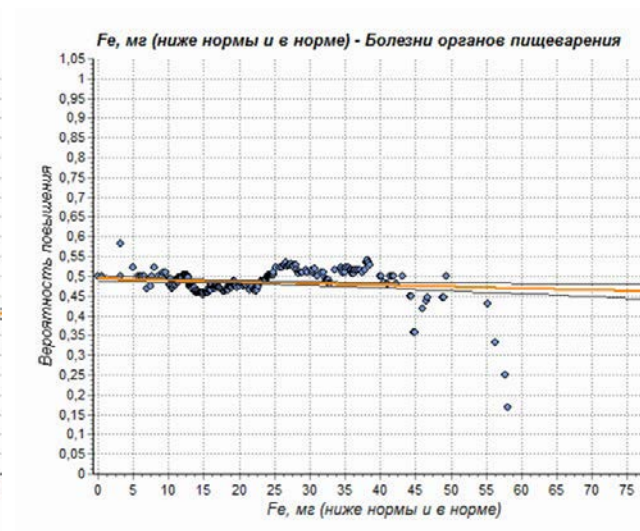


Рисунок 43 – Модели зависимости болезней нервной системы взрослых (а) и детей (б) от количества поступающего с пищей кальция.

Анализ результатов математического моделирования позволил установить достоверную связь между недостаточным потреблением кальция среди детей и взрослых и возникновению болезней нервной системы. Параметры полученной модели для взрослого населения: $b_0 = -0,08171$; $b_1 = 0,00011$; $R^2 = 0,091809$. Параметры полученной модели для детского населения: $b_0 = -0,28946$; $b_1 = -0,00017$; $R^2 = 0,142129$. При сравнении моделей по параметру b_1 установлено, что наибольшее влияние на возникновение болезней нервной системы оказывает недостаток потребления с продуктами питания кальция у детского населения. При этом в пожилом возрасте, в связи со дефицитом движения ионов, происходит снижение кальций-зависимых биохимических процессов и нейрофизиологических процессов и может привести к патологическим и поведенческим изменениям. Эти изменения в пожилом возрасте могут вызвать увеличение неврологических расстройств [41;42].



а)



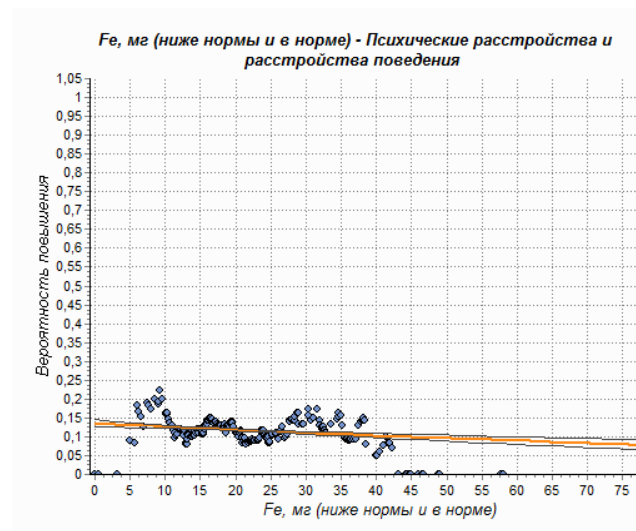
б)

Рисунок 44 – Модель зависимости болезней органов пищеварения взрослых (а) и детей (б) от количества поступающего с пищей железа

Основываясь на анкетных данных были построены модели зависимости потребления железа ниже нормы и болезней органов пищеварения. Параметры полученных моделей для взрослого населения: $b_0 = -0,25284$; $b_1 = -0,000173$; $R^2 = 0,017161$. Параметры полученных моделей для детского населения: $b_0 = -0,02351$; $b_1 = 0,00167$; $R^2 = 0,017161$. При сравнении моделей по параметру b_1 , было установлено, что наибольшее влияние на возникновение болезней органов пищеварения оказывает недостаток потребления железа у взрослого населения.



а)



б)

Рисунок 45 – Модели зависимости психических расстройств и расстройств поведения взрослых (а) и детей (б) от количества поступающего с пищей железа

В результате математического моделирования были получены достоверные модели, описывающие зависимость психических расстройств и расстройств поведения от отклонения суточного потребления железа от рекомендуемой нормы. Параметры моделей для взрослых: $b_0 = -2,77343$; $b_1 = -0,00597$; $R^2 = 0,042849$. Параметры моделей для детей: $b_0 = -1,84989$; $b_1 = -0,00789$; $R^2 = 0,070225$. При сравнении двух моделей по параметру b_1 было выявлено, что наибольшее негативное влияние на возникновение психических расстройств и расстройств поведения железо оказывает у детского населения.

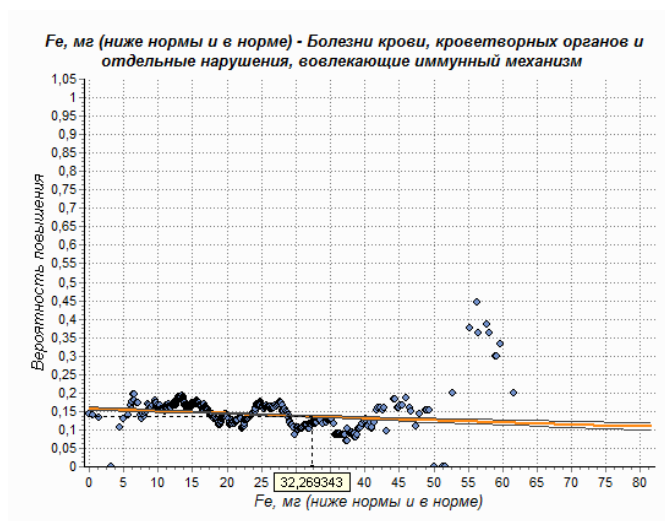
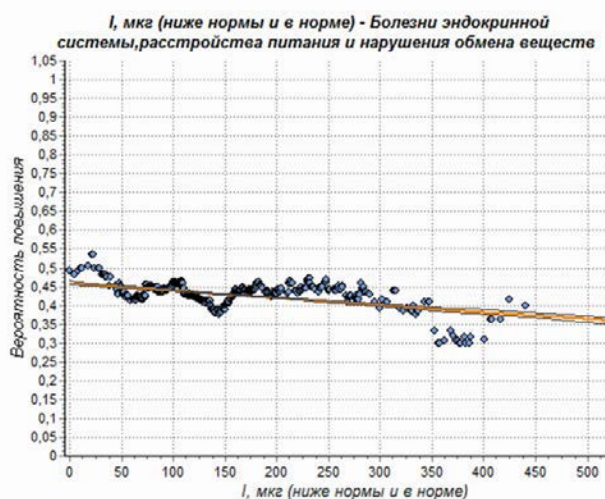
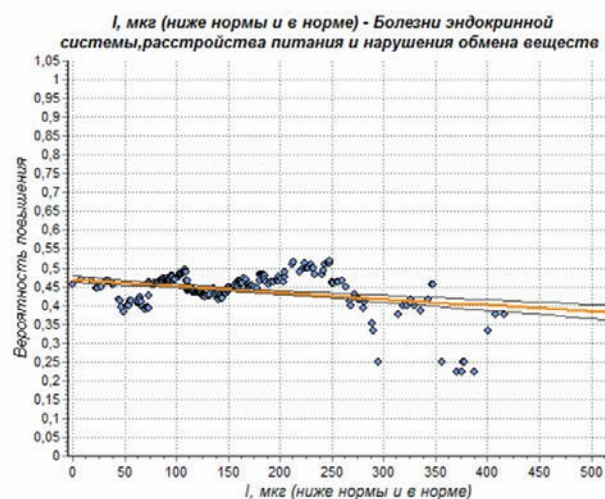


Рисунок 46 – Модель зависимости болезней крови, кроветворных органов и отдельных нарушений, вовлекающих иммунный механизм у взрослого населения от количества поступающего с пищей железа.

Установлено, что распространенность болезней крови, кроветворных органов и отдельных нарушений, вовлекающих иммунный механизм у взрослого населения напрямую зависит от недостатка поступления железа с продуктами питания. Параметры полученной модели: $b_0 = -1,67123$; $b_1 = 0,00537$; $R^2 = 0,049284$. Основным негативным последствием поступления железа в организм человека является железодефицитная анемия. Клиническая картина железодефицитной анемии характеризуется сочетанием анемического (общая слабость, утомляемость, одышка при обычной физической нагрузке) и сидеропенического синдромов (ломкость ногтей, сухость кожи и слизистых оболочек, ангулярный стоматит, извращение вкуса и обоняния). У части пациентов (чаще — женщин пожилого возраста) развиваются сидеропеническая дисфагия (синдром Платмера-Винсона), которая ассоциируется с повышенным риском развития рака пищевода и глотки [43;44].



а)

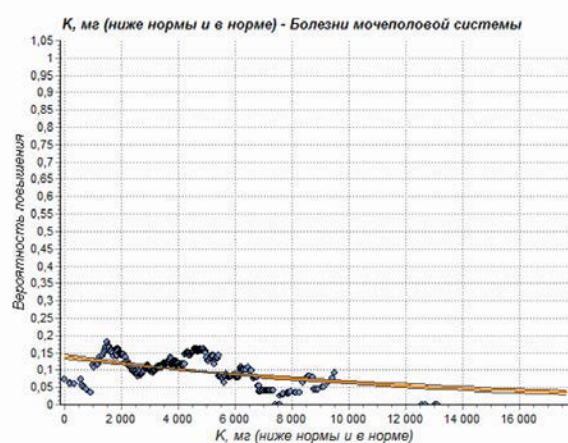


б)

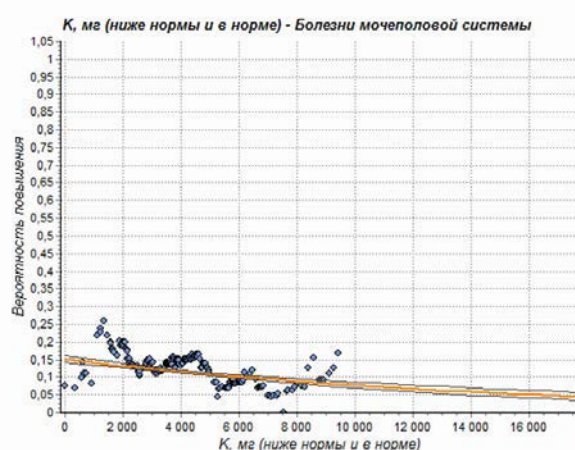
Рисунок 47 – Модели зависимости болезней эндокринной системы, расстройств питания и нарушения обмена веществ для взрослых (а) и детей (б) от количества поступающего с пищей йода.

В результате математического моделирования были получены достоверные модели, описывающие зависимость болезней эндокринной системы, расстройств питания и нарушения обмена веществ от поступления йода с продуктами питания. Параметры полученной модели для взрослых: $b_0=0,16182$; $b_1=0,00079$; $R^2=0,259081$. Параметры полученной модели для детей: $b_0=0,1241$; $b_1=0,0007$; $R^2=0,105625$. При сравнении двух моделей по параметру b_1 было выявлено, что наибольшее негативное влияние на возникновение болезней эндокринной системы, расстройств питания и нарушения обмена веществ недостаток потребления йода оказывает у взрослого населения. Пермский край относится к йоддефицитным регионам, в связи с его удаленностью от моря. По данным ВОЗ среди населения проживающих в йоддефицитных регионах – 200 млн. человек имеют эндемический зоб [46]. Недостаточное потребление йода в местностях с его дефицитом приводит не только к развитию зоба у детей и взрослых, но и к снижению интеллекта, а также увеличивает вероятность рождения детей с эндемическим кретинизмом — тяжелой умственной отсталостью, связанной с выраженным дефицитом йода во время внутриутробного развития плода.

Йод является незаменимым субстратом для синтеза гормонов щитовидной железы: трийодтиронина (Т3) и тироксина (Т4). В норме в щитовидной железе образуется 10—20 мкг активного гормона Т3, на синтез которого требуется три атома йода и 100—150 мкг Т4 — резервного гормона, для синтеза которого используется 4 атома йода. Йод активно всасывается щитовидной железой. Под влиянием йодного симпортера («йодного насоса») происходит избирательное повышение концентрации йода в щитовидной железе против градиента концентрации йода в плазме крови. Йод является регулятором гормоногенеза в щитовидной железе и регулятором пролиферации тиреоцитов. Доказано, что образование зоба происходит под влиянием внутритиреоидных факторов роста и что при нормальной концентрации йода в щитовидной железе тиреотропный гормон (ТТГ) не стимулирует ее рост. Чем сильнее снижается содержание йода в щитовидной железе, тем больше активизируются интратиреоидные факторы роста. Вначале это приводит к диффузному увеличению щитовидной железы, когда она за счет напряжения компенсаторных механизмов поддерживает уровень гормонов в пределах нормы. [45].



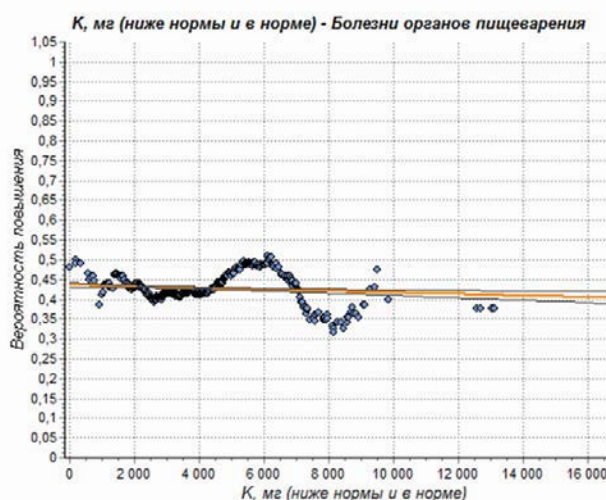
а)



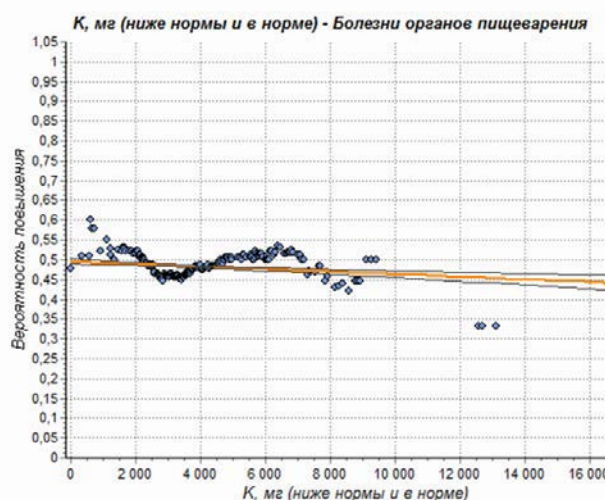
б)

Рисунок 48 – Модели зависимости болезней мочеполовой системы взрослых (а) и детей (б) от поступающего в организм с пищей калия.

В результате математического моделирования были получены достоверные модели, описывающие зависимость болезней мочеполовой системы взрослого и детского населения от поступаемого в организм калия с продуктами питания. Параметры модели для взрослого населения: $b_0 = -1,83128$; $b_1 = -0,00008473$; $R^2 = 0,169744$. Параметры модели для детского населения: $b_0 = -1,72857$; $b_1 = -0,0000743$; $R^2 = 0,153664$. При сравнении двух моделей по параметру b_1 было выявлено, что наибольшее негативное влияние на возникновение болезней мочеполовой системы недостаток потребления калия оказывает у взрослого населения. Снижение болезней мочеполовой системы в первую очередь связаны с протективным действием калия на развитие мочекаменной болезни [47;48].



а)



б)

Рисунок 49 – Модели зависимости болезней органов пищеварения от поступаемого в организм калия.

В результате математического моделирования были получены достоверные модели, описывающие зависимость болезней органов пищеварения от поступаемого в организм калия с продуктами питания. Параметры моделей для взрослого населения: $b_0 = -0,25699$; $b_1 = -0,00000783$; $R^2 = 0,013225$. Параметры моделей для детского населения: $b_0 = -0,01744$; $b_1 = -0,0000129$; $R^2 = 0,013225$. При сравнении двух моделей по параметру b_1 было

выявлено, что наибольшее негативное влияние на возникновение болезней мочеполовой системы недостаток потребления калия оказывает у взрослого населения.

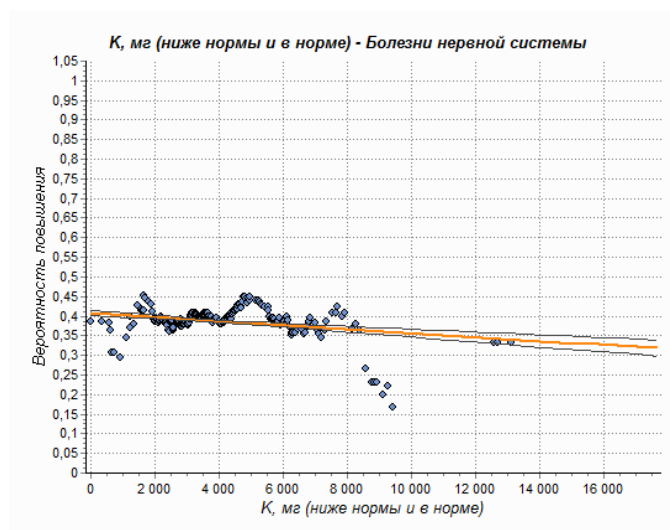
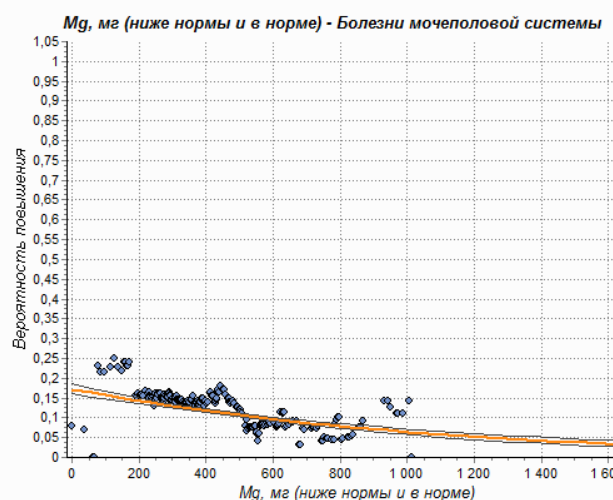


Рисунок 50 – Модель зависимости болезней нервной системы среди детского населения от поступаемого в организм с пищей калия

Установлено, что распространенность болезней нервной системы среди детского населения напрямую зависит от недостаточного потребления калия с продуктами питания. Параметры модели: $b_0 = -0,37081$; $b_1 = -0,00002204$; $R^2 = 0,101761$.



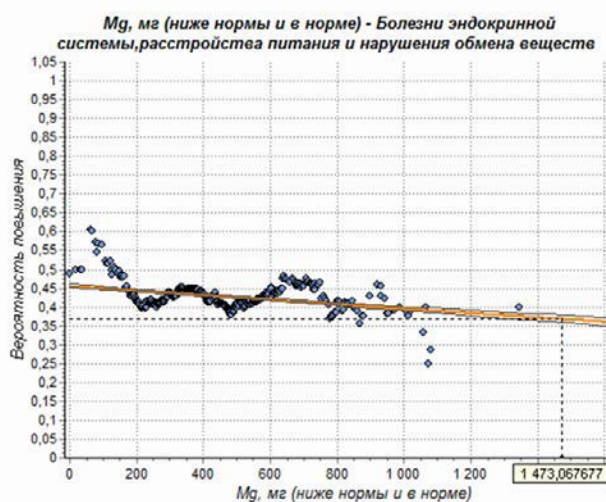
а)



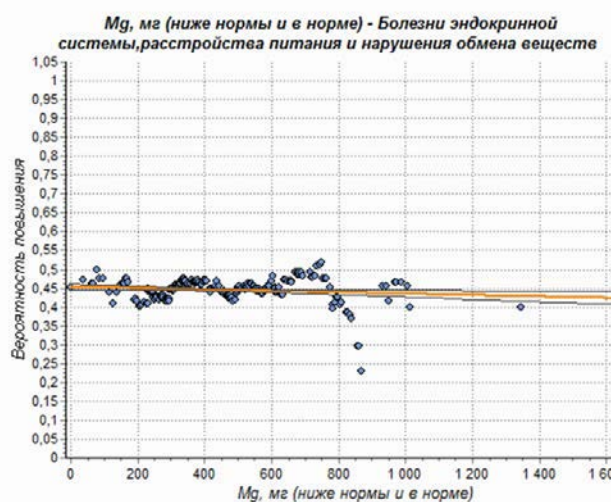
б)

Рисунок 51 – Модели зависимости болезней мочеполовой системы у взрослых (а) и детей (б) от поступаемого с пищей магния.

В результате математического моделирования были получены достоверные модели, описывающие зависимость болезней мочеполовой системы взрослого и детского населения от количество поступаемого магния с продуктами питания. Параметры полученной модели для взрослого населения: $b_0=-1,85064$; $b_1=-0,00066$; $R^2=0,221841$; Параметры полученной модели для детского населения: $b_0=-1,56909$; $b_1=0,00111$; $R^2=0,266526$. При сравнении двух моделей по параметру b_1 было выявлено, что наибольшее негативное влияние на возникновение болезней мочеполовой системы недостаток потребления магния с продуктами питания оказывает у детского населения.



а)

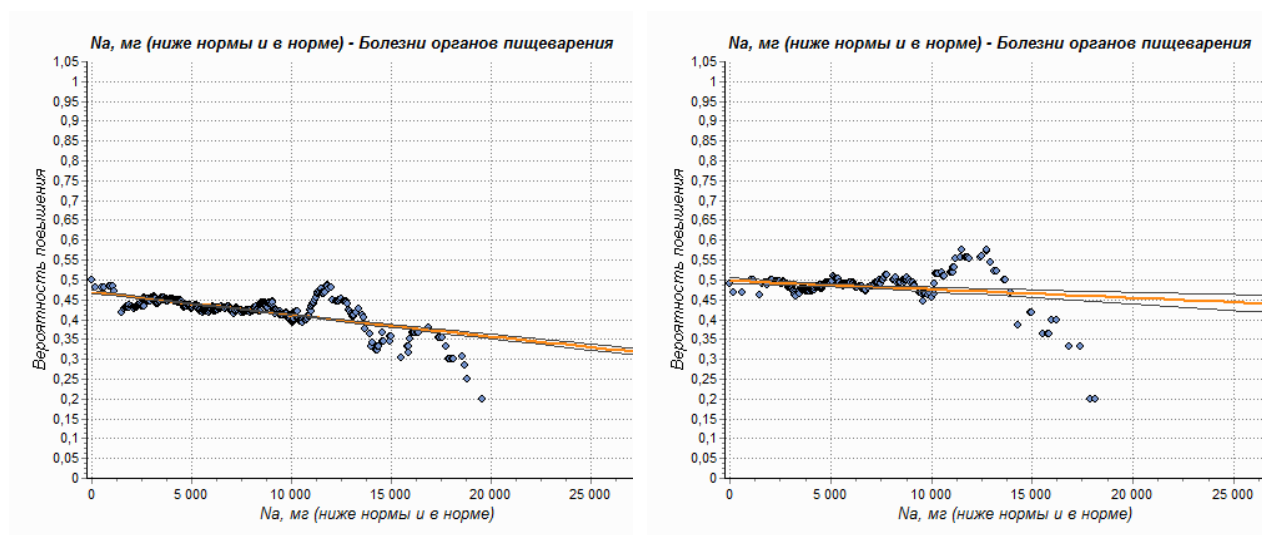


б)

Рисунок 52 – Модели зависимости болезней эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ у взрослых (а) и детей (б) от поступаемого с пищей магния.

В результате математического моделирования были получены достоверные модели, описывающие зависимость болезней эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ от недостатка поступающего с продуктами питания магния. Параметры полученной модели для взрослого населения: $b_0=-0,17533$; $b_1=-0,00025$; $R^2=0,16$. Параметры полученной модели для детского населения: $b_0=-0,18595$; $b_1=0,00007378$;

$R^2=0,017161$. При сравнении двух моделей по параметру b_1 было выявлено, что наибольшее негативное влияние на возникновение болезней эндокринной системы, расстройств питания и нарушения обмена веществ недостаток потребления магния с продуктами питания оказывает у взрослого населения. Магний является четвертым наиболее распространенным минералом и вторым внутриклеточным катионом после калия. Магний участвует в более чем 600 ферментативных реакциях, включая энергетический обмен и синтез белка. Магний также играет важную роль в проводимости нервной ткани, сердечной возбудимости, нервно-мышечной проводимости, мышечном сокращении, вазомоторном тоне, кровяном давлении и метаболизме глюкозы и инсулина. Из-за многих функций магния в организме, он играет важную роль в профилактике заболеваний и общего состояния здоровья. Низкие уровни магния были связаны с рядом хронических заболеваний, включая мигрень, болезнь Альцгеймера, цереброваскулярную травму (инсульт), гипертонию, сердечно-сосудистые заболевания и сахарный диабет 2 типа [49;50].



а)

б)

Рисунок 53 – Модели зависимости болезней органов пищеварения у взрослых (а) и детей (б) от поступающего с пищей натрия.

В результате математического моделирования были получены достоверные достоверные модели, описывающие зависимость болезни органов пищеварения от поступаемого в организм натрия. Параметры модели для взрослых: $b_0 = -0,12281$; $b_1 = -0,0000233$; $R^2 = 0,452929$. Параметры модели для детей: $b_0 = -0,00964$; $b_1 = 0,00000868$; $R^2 = 0,045796$. При сравнении двух моделей по параметру b_1 было выявлено, что наибольшее негативное влияние на возникновение болезней органов пищеварения недостаток потребления натрия оказывает у взрослого населения.

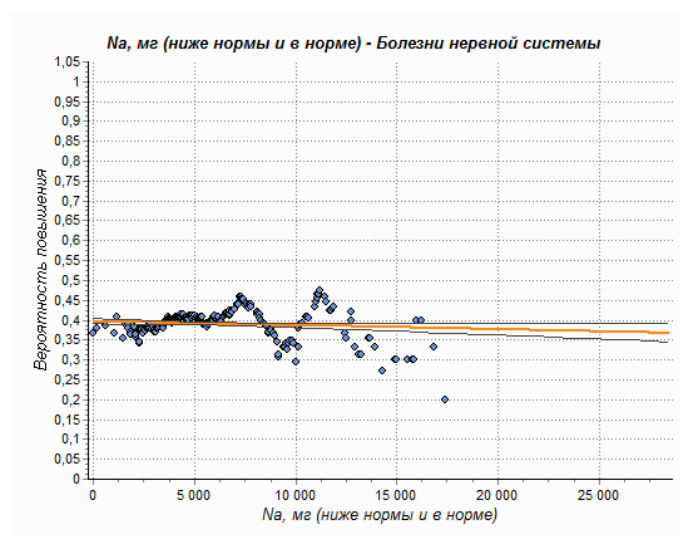
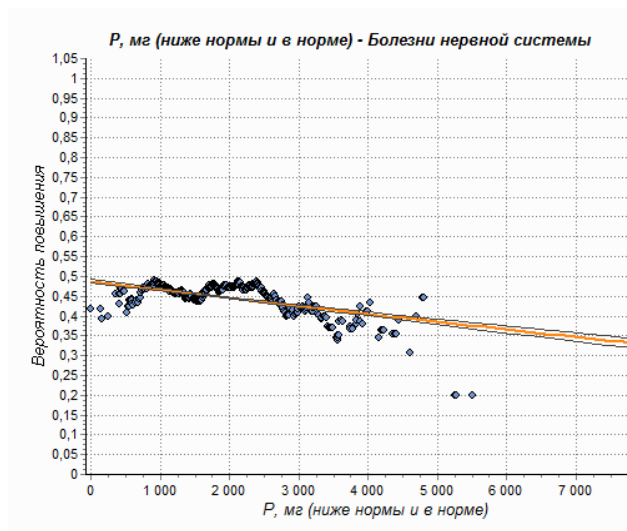
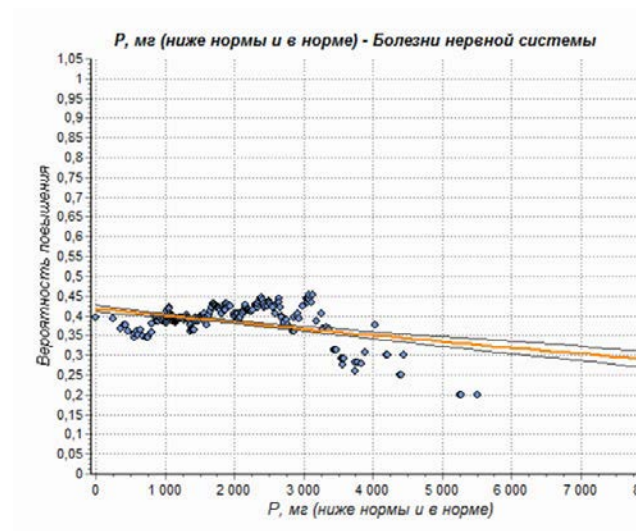


Рисунок 54 – Модель зависимости болезней нервной системы у детей от поступаемого с пищей натрия.

Установлено, что понижение количества потребляемого натрия ведет к увеличению заболеваемости болезнями нервной системы. Параметры полученной модели: $b_0 = -0,41607$; $b_1 = 0,00000433$; $R^2 = 0,011236$. Хотя литературные источники показывают обратное. Одним из возможных негативных последствий развития болезней нервной системы, в связи с потреблением соли, а следовательно натрия, может быть возникновение рассеянного склероза. Существуют исследования, показывающие риск возникновения у генетически предрасположенных лиц при высоком потреблении соли и соленой пищи [51].



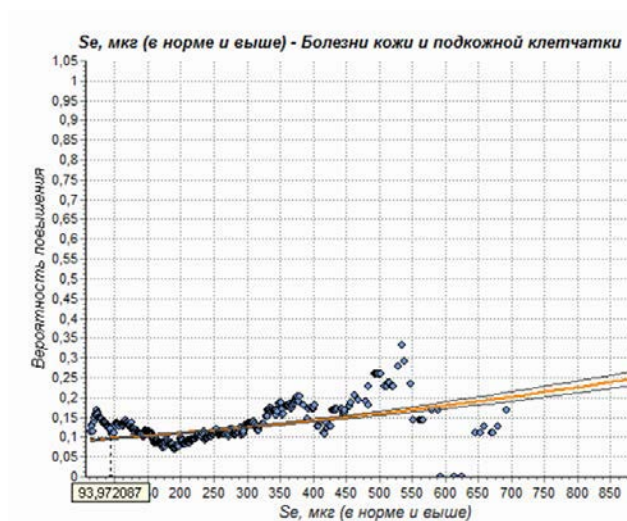
а)



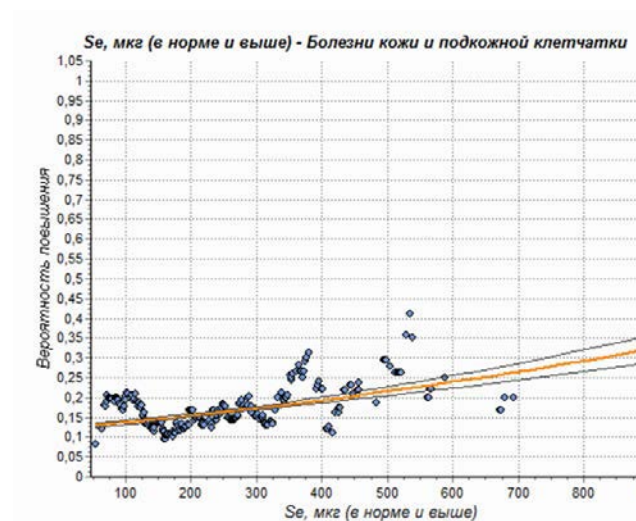
б)

Рисунок 55 – Модели зависимости болезней нервной системы взрослых (а) и детей (б) от поступающего с пищей фосфора

В результате математического моделирования были получены достоверные модели, описывающие зависимость болезни нервной системы взрослого и детского населения от поступающего с пищей фосфора. Параметры модели для взрослых: $b_0 = -0,05073$; $b_1 = -0,00008327$; $R^2 = 0,300304$. Параметры модели для детей: $b_0 = -0,05073$; $b_1 = -0,00007102$; $R^2 = 0,167281$.



а)

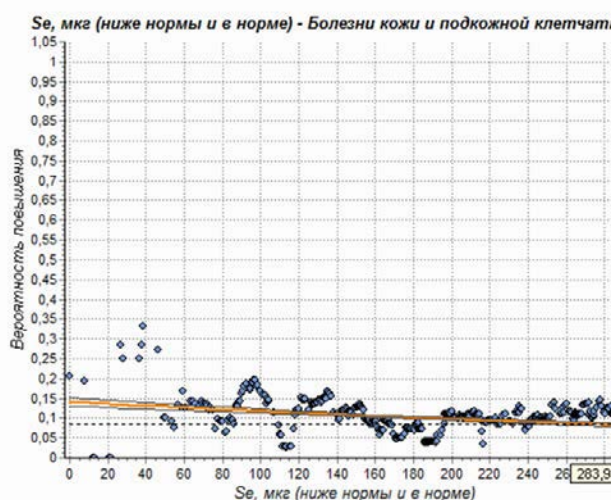


б)

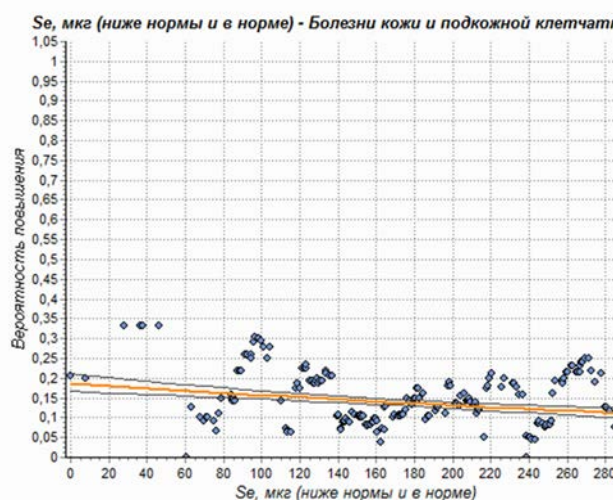
Рисунок 56 – Модели зависимости болезней кожи и подкожной клетчатки у взрослых (а) и детей (б) от поступающего с пищей селена

При сравнении двух моделей по параметру b_1 было выявлено, что наибольшее негативное влияние на возникновение болезней нервной системы недостаток фосфора оказывает у взрослого населения.

В результате математического моделирования, были построены достоверные модели, описывающие зависимость возникновения болезней кожи и подкожной клетчатки от потребления селена выше рекомендуемой суточной нормы. Параметры модели для взрослого населения: $b_0 = -2,36887$; $b_1 = 0,001423$; $R^2 = 0,303601$. Параметры моделей для детского населения: $b_0 = 1,97308$; $b_1 = 0,001364$; $R^2 = 0,289444$. При сравнении двух моделей по параметру b_1 было выявлено, что наибольшее негативное влияние на возникновение болезней кожи и подкожной клетчатки избыток селена оказывает у взрослого населения.



а)



б)

Рисунок 57 – Модели зависимости болезней кожи и подкожной клетчатки у взрослых (а) и детей (б) от поступающего с пищей селена

В результате математического моделирования, были построены достоверные модели, описывающие зависимость возникновения болезней кожи и подкожной клетчатки от потребления селена ниже рекомендуемой суточной нормы. Параметры модели для взрослого населения: $b_0 = -1,80816$; $b_1 = -0,00205$; $R^2 = 0,108241$. Параметры моделей для детского населения: $b_0 = -$

1,4659; $b_1 = -0,00213$; $R^2 = 0,0961$. При сравнении двух моделей по параметру b_1 было выявлено, что наибольшее негативное влияние на возникновение болезней кожи и подкожной клетчатки недостаток селена оказывает у детского населения. Характерная особенность селена, как микроэлемента поступающего с пищей в его U-образном характере воздействия. Хорошо описано, как избыточное так и недостаточное количество потребляемого селена может вызвать развития одного и того же заболевания [52].

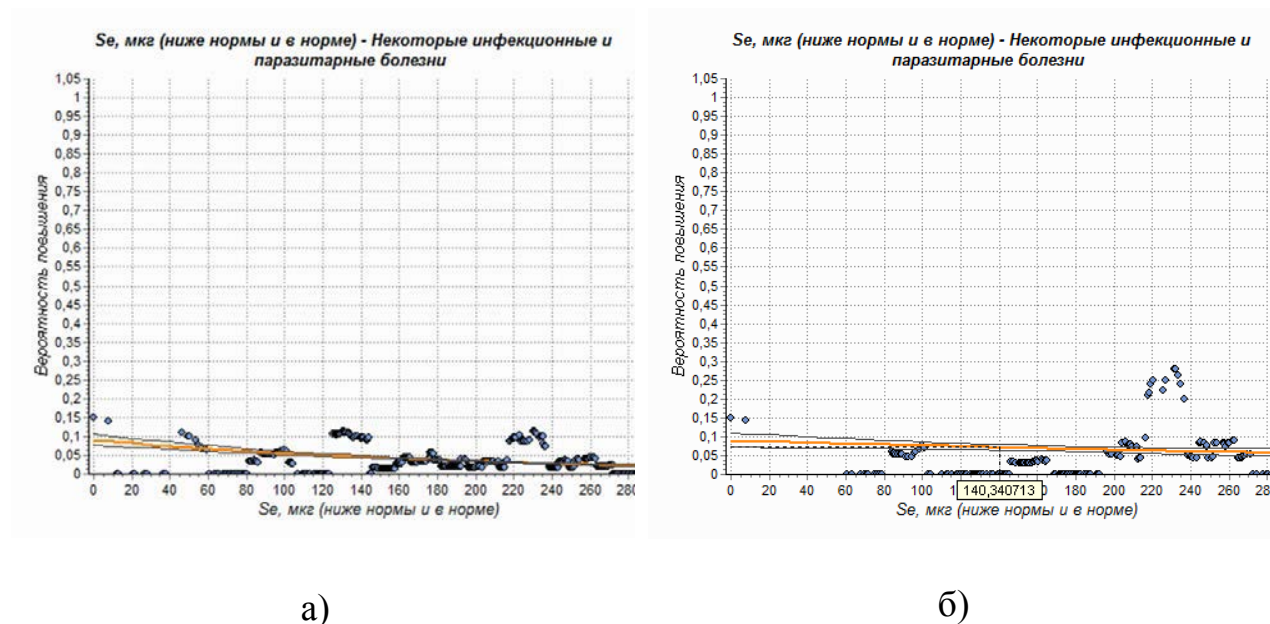


Рисунок 58 – Модели зависимости некоторых инфекционных и паразитарных болезней у взрослых (а) и детей (б) от поступающего с пищей селена.

В результате математического моделирования были построены модели, описывающие зависимость возникновения некоторых инфекционных и паразитарных болезней от поступающего в организм человека селена с продуктами питания. Параметры модели для взрослого населения: $b_0 = -2,30845$; $b_1 = -0,00522$; $R^2 = 0,206116$. Параметры модели для детского населения: $b_0 = -2,32152$; $b_1 = -0,00171$; $R^2 = 0,044521$. При сравнении двух моделей по параметру b_1 было выявлено, что наибольшее негативное влияние на возникновение болезней кожи и подкожной клетчатки недостаток селена оказывает у взрослого населения. Селен необходим для правильного

функционирования иммунной системы, в связи с его способностью улучшать активность Т-лимфоцитов [52-55].

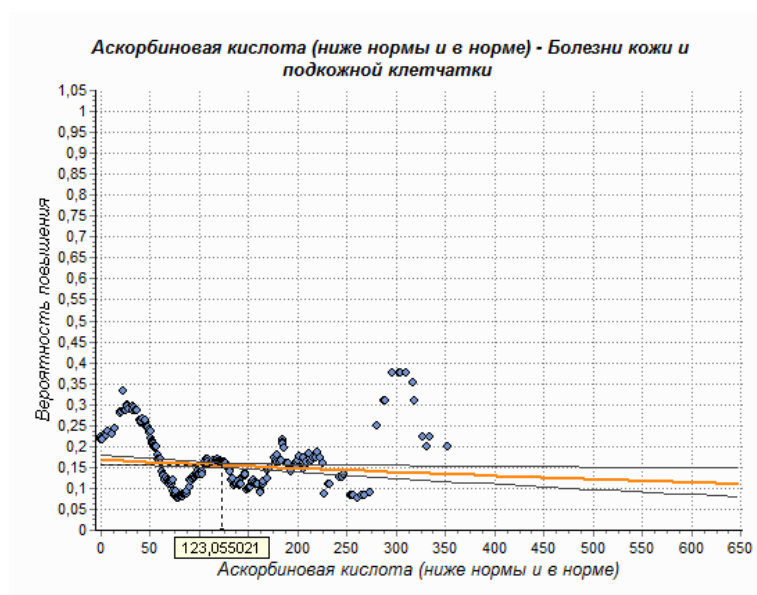
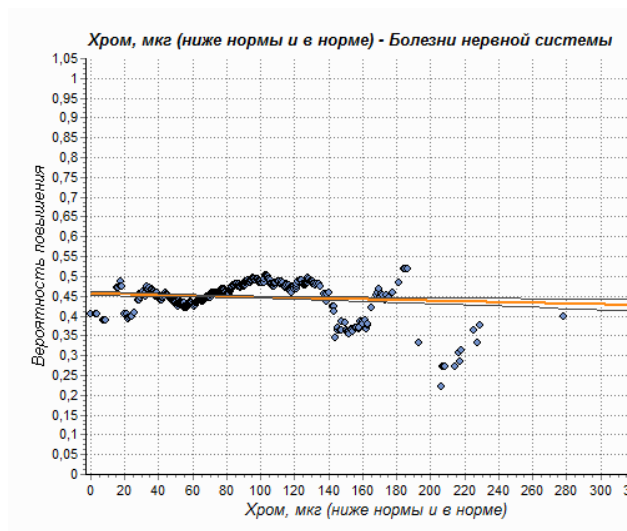
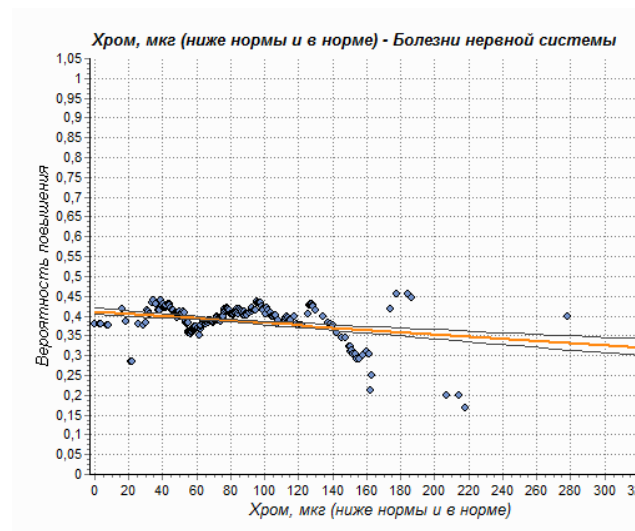


Рисунок 59 – Модель зависимости болезней кожи и подкожной клетчатки у детей от поступающей с пищей аскорбиновой кислоты.

Установлено, что употребление аскорбиновой кислоты ниже рекомендуемой суточной нормы ведет к возникновению болезней кожи и подкожной клетчатки. Параметры модели: $b_0 = -1,60253$; $b_1 = -0,00075$; $R^2 = 0,015129$. Витамин С (аскорбиновая кислота) играет важную роль в поддержании здоровья кожи и может способствовать дифференцировке кератиноцитов и уменьшать синтез меланина, что приводит к антиоксидантной защите от фотоповреждений, вызванных ультрафиолетом. Нормальная кожа нуждается в высоких концентрациях витамина С, который играет многие роли в коже, включая образование кожного барьера и коллагена в дерме, способность противодействовать окислению кожи и модуляцию клеточных сигнальных путей роста и дифференцировки клеток. Однако дефицит витамина С может вызывать или усугублять возникновение и развитие некоторых кожных заболеваний, таких как атопический дерматит и поздняя кожная порфирия [56;57].



а)



б)

Рисунок 60 – Модели зависимости болезней нервной системы взрослых (а) и детей (б) от поступающего с пищей хрома

В результате математического моделирования были построены модели зависимости болезней нервной системы от количества поступающего хрома в организм с продуктами питания. Параметры моделей для взрослого населения: $b_0 = -0,17336$; $b_1 = -0,00037$; $R^2 = 0,010816$. Параметры моделей для детского населения: $b_0 = -0,35468$; $b_1 = 0,00123$; $R^2 = 0,0961$.

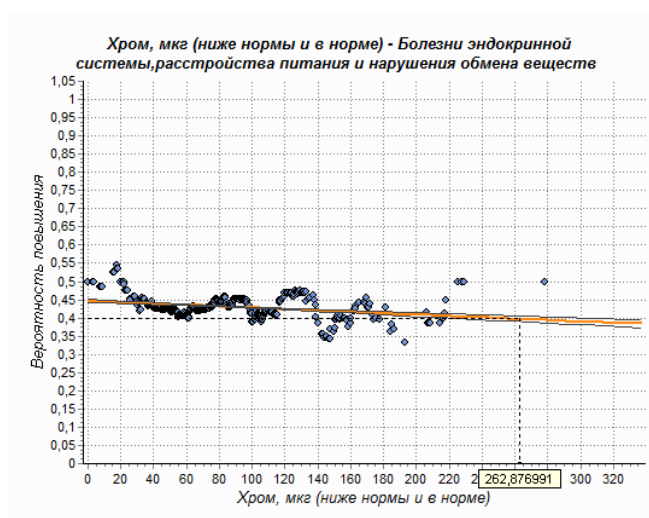


Рисунок 61 – Модель зависимости болезней эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ от количества поступающего с пищей хрома

При сравнении моделей по параметру b_1 было установлено, что наибольшее негативное влияние недостаток потребления хрома относительно рекомендуемой суточной нормы оказывает на детское население.

Установлено, что превышение недостаток потребления хрома взрослым населением ведет к увеличению случаев болезнями эндокринной системы, расстройств питания и нарушения обмена веществ. Параметры модели: $b_0 = -0,21088$; $b_1 = -0,00078$; $R^2 = 0,084681$. Существующие исследования показывают о положительном влиянии воздействия хрома на улучшение состояния при метаболическом синдроме и у некоторых пациентов с диабетом 2 типа [26;27].

4.2 Анализ влияния потребления питательных веществ на ответ со стороны здоровья на индивидуальном уровне

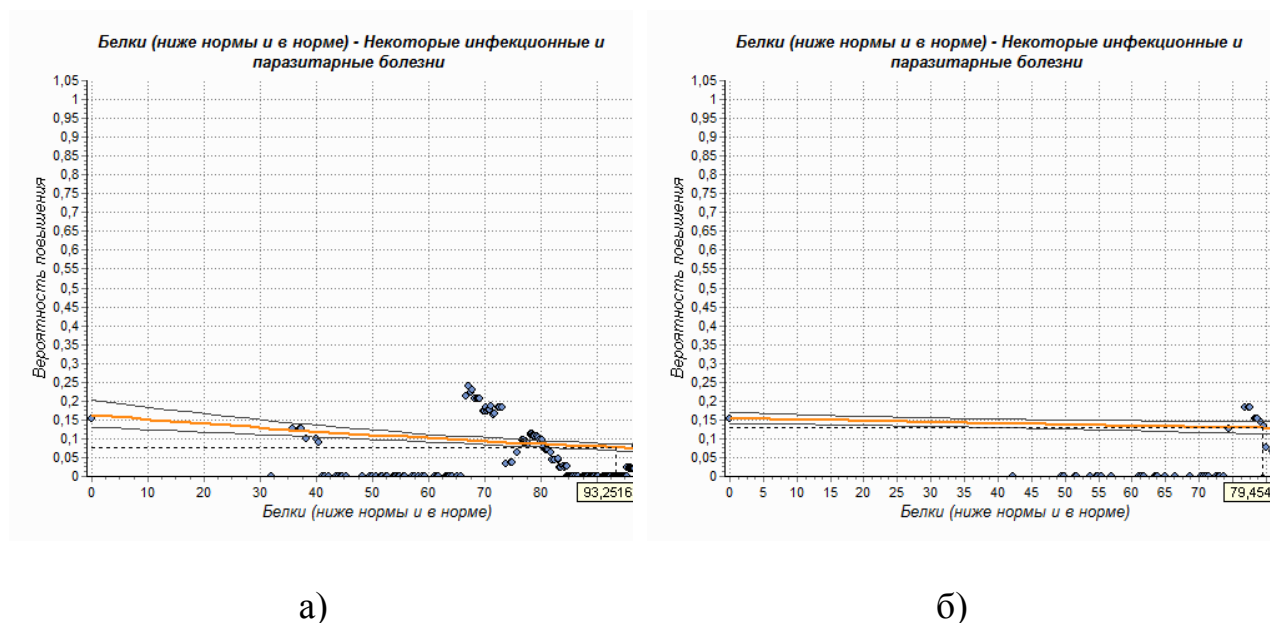


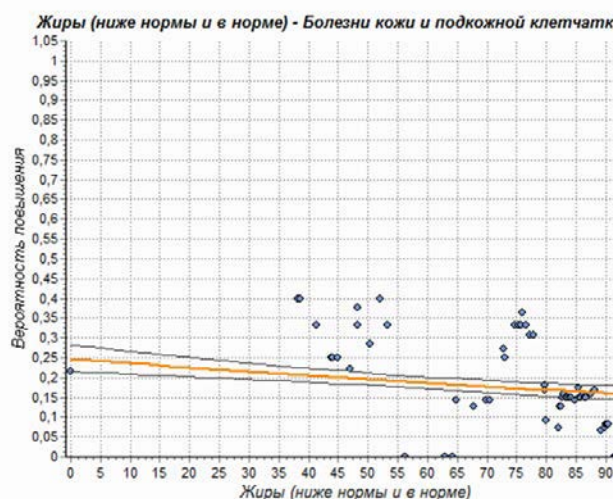
Рисунок 62 – Модели зависимости некоторых инфекционных и паразитарных болезней у взрослых (а) и детей (б) от поступающего с пищей белка

В результате математического моделирования были построены модели зависимости некоторых инфекционных и паразитарных болезней от

количества белка, поступающего с пищей. Параметры построенной модели для взрослых: $b_0=-1,63121$; $b_1=-0,00916$; $R^2=0,1521$. Параметры построенной модели для детей: $b_0=-1,70142$; $b_1=-0,00273$; $R^2=0,143641$. При сравнении двух моделей по параметру b_1 было выявлено, что наибольшее негативное влияние на возникновение некоторых инфекционных и паразитарных болезней недостаток белка оказывает в группе взрослые.



а)



б)

Рисунок 63 – Модели зависимости болезней кожи и подкожной клетчатки у взрослых (а) и детей (б) от количества поступающих с пищей жиров

В результате математического моделирования были построены модели зависимости болезней кожи и подкожной клетчатки от количества поступаемого в организм человека с пищей жиров. Параметры модели для взрослых: $b_0=-1,69542$; $b_1=-0,00455$; $R^2=0,056644$. Параметры модели для детей: $b_0=-1,11258$; $b_1=-0,00601$; $R^2=0,183184$. При сравнении двух моделей по параметру b_1 было выявлено, что наибольшее негативное влияние на возникновение болезней кожи и подкожной клетчатки недостаток жиров оказывает в группе дети.

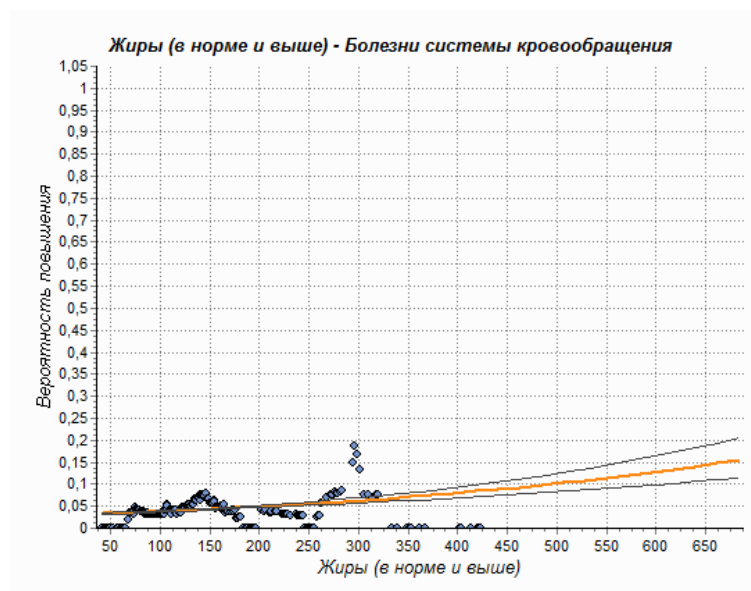
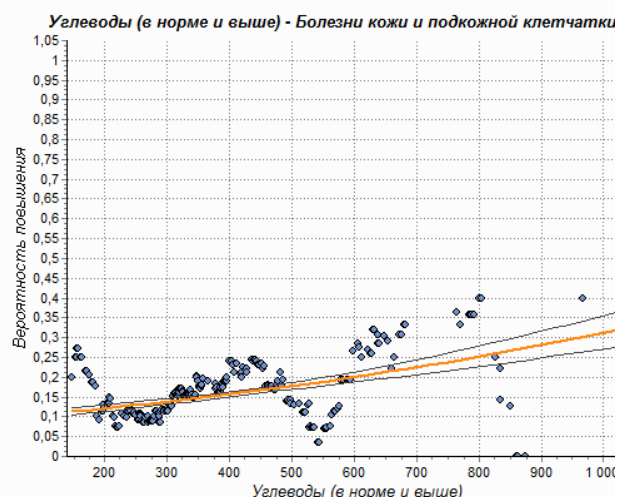


Рисунок 64 – Модель зависимости болезней системы кровообращения у детей от количества поступаемых с пищей жиров

Установлено, что повышение количества поступаемых с пищей жиров в организм детей ведет к увеличению риска возникновения болезней системы кровообращения. Параметры полученной модели: $b_0 = -3,47731$; $b_1 = 0,002601$; $R^2 = 0,185761$. Литературные данные показывают высокую ассоциированную связь количества потребляемых жиров с болезнями системы кровообращения. Стоит отметить, что наибольшее негативное влияние на сердечно-сосудистую систему оказывают насыщенные жиры. Однако некоторые последние исследования показывают, что даже переход от насыщенных жиров к полиненасыщенным жирным кислотам не снижает вероятность развития болезней системы кровообращения [58-60].



а)



б)

Рисунок 65 – Модели зависимости болезней кожи и подкожной клетчатки у взрослых (а) и детей (б) от количества поступаемых с пищей углеводов

В результате математического моделирования были построены модели зависимости болезней кожи и подкожной клетчатки у от количества поступающего в организм человека углеводов с продуктами питания. Параметры модели для взрослых: $b_0 = -2,49137$; $b_1 = 0,00115$; $R^2 = 0,378225$. Параметры модели для детей: $b_0 = -2,2748$; $b_1 = 0,001483$; $R^2 = 0,2116$.

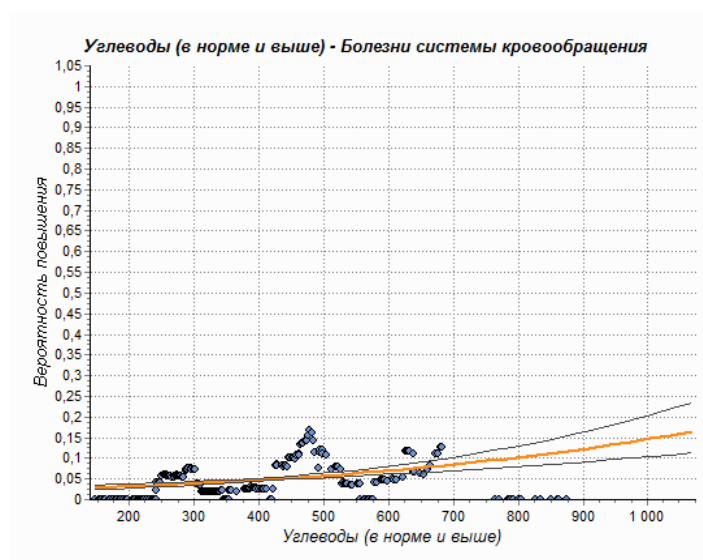


Рисунок 66 – Модель зависимости болезней системы кровообращения у детского населения от количества поступающих в организм углеводов

При сравнении двух моделей по параметру b_1 было выявлено, что наибольшее негативное влияние на возникновение болезней кожи и подкожной клетчатки избыток углеводов оказывает на группу дети.

Установлено, что превышение рекомендуемой суточной нормы потребляемых углеводов детским населением ведет к увеличению заболеваемости болезнями системы кровообращения. Параметры полученной модели: $b_0 = -3,80859$; $b_1 = 0,002049$; $R^2 = 0,138384$.

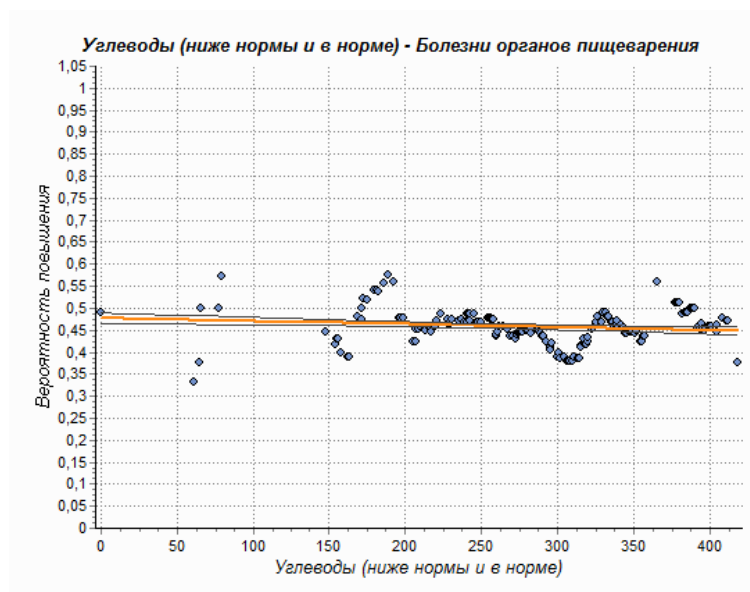


Рисунок 67 – Модель зависимости болезней органов пищеварения у детского населения от количества поступающих с пищей углеводов

Установлено, что недостаток потребляемых углеводов относительно рекомендуемой суточной нормы детским населением ведет к повышению заболеваемости болезнями органов пищеварения. Параметры полученной модели: $b_0 = 0,08943$; $b_1 = -0,00028$; $R^2 = 0,043264$.

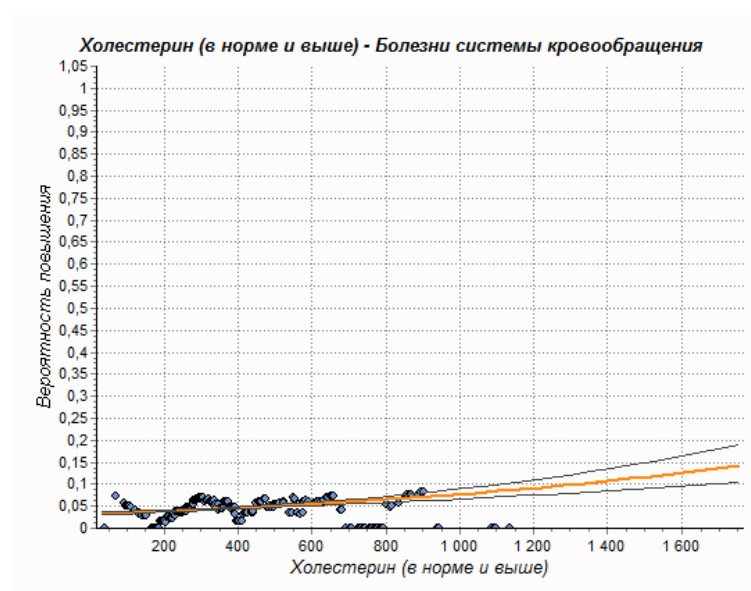


Рисунок 68 – Модель зависимости болезней системы кровообращения детского населения от количества поступающего с пищей холестерина

Установлено, что превышение рекомендуемой суточной нормы потребления холестерина детским населением ведет к увеличению количества болезней системы кровообращения. Параметры полученной модели: $b_0=3,38964$; $b_1=0,000911$; $R^2=0,1521$. Холестерин является одним из факторов возникновения ишемической болезни сердца, являющейся главной причиной смертности от болезней системы кровообращения [28-30].

Всего в результате моделирования были построены 55 моделей, из которых 24 модели описывали заболеваемость взрослого населения и 31 модель, описывающая заболеваемость детского населения. 6 из 55 моделей описывают ассоциированную заболеваемость с поступающим в организм селеном. Так же 6 моделей приходится на ассоциированную заболеваемость с поступающим в организм кальцием. Железо, калий и витамин В2 имеют по пять моделей, описывающих заболеваемость, ассоциированную с недостаточным или превышающим уровнем потребления данных веществ. Наиболее чувствительными к воздействию поступающих химических элементов и питательных веществ оказались нервная система и кожа и подкожная клетчатка. 24 модели приходятся на данный класс болезней.

Все построенные модели помимо соответствия статистическим критериям значимости проходили медико-биологическую экспертизу.

Для последующего моделирования эволюции риска были использованы параметры наиболее адекватных моделей

5 Построение эволюционных уравнений описывающих накопление нарушений со стороны здоровья, учитывающих влияние потребления питательных веществ и микроэлементов

5.1 Построение регрессионных зависимостей вероятности заболеваний органов и систем организма человека от нормированного индекса потребления питательных веществ и микроэлементов

Для сопоставления моделей полученных для разных возрастных групп необходимо нормировать поступающие питательные вещества. Нормированный комплексный показатель, характеризующий потребление вещества может быть получения отнесением объема потребления к нормативу:

$$d_{ss}^{(j)(Norm)} = \frac{d_{ss}^{(j)}}{d_{ss}^{(j)(N)}}, \quad (4)$$

где

$d_{ss}^{(j)(Norm)}$ – безразмерный нормированный комплексный показатель, характеризующий потребление j -го вещества, при равенстве показателя единичному значению объем потребления равен нормативу потребления, при превышении 1 наблюдается сверхнормативное потребление вещества, если показатель ниже 1, то наблюдается пониженное потребление;

$d_{ss}^{(j)(N)}$ – нормативное значение потребления j -ого вещества, зависит от пола и возраста, мг, шт. или мл в день.

Формула (4) определяет нормированный показатель с учетом нормы для некоторого усредненного среднестатистического индивида. Для учета персонафицированных данных предлагается использовать нормировку по

весу индивида, в этом случае нормированные показатели будут характеризовать фактический уровень потребления более объективно. Формула для расчета нормированного по весу показателя имеет вид:

$$d_{ss}^{(j)(NormW)} = \frac{d_{ss}^{(j)}}{W}, \quad (5)$$

где

$d_{ss}^{(j)(NormW)}$ – нормированный по весу индивида комплексный показатель, характеризующий потребление j -го вещества, г/кг в день;
 W – вес индивида, кг.

Следует отметить, что в зависимости от способа приготовления, пища может терять часть питательных веществ и микроэлементов, для учета этого эффекта необходимо вводить поправки в формулы (4)-(5) на способ приготовления. В этом случае объем потребления N_{ssi} в формуле (3) необходимо дополнительно разложить на подсумму по количеству способов приготовления пищи (варка, жарение и т.д.), при этом параметр $\gamma_i^{(j)}$ также будет зависеть от способа приготовления.

Комплексный индекс, характеризующий поступление питательных веществ (белков, жиров и углеводов) в организм, можно представить в виде:

$$d_{ss}^{(Norm)} = \sum_j d_{ss}^{(j)(Norm)}, \quad (6)$$

где

$d_{ss}^{(Norm)}$ – комплексный индекс, характеризующий поступление питательных веществ в организм; суммация в (6) выполняется по безразмерным нормированным комплексным показателям, характеризующим потребление белков, жиров и углеводов.

В том случае, если комплексный показатель равен 3, объем потребления соответствует нормативу потребления, при превышении 3 наблюдается сверхнормативное потребление питательных веществ, если показатель ниже 3, то наблюдается пониженное потребление. Одним из недостатков индекса является недостаточный учет структуры потребления питательных веществ, так низкое потребление одного питательного вещества может быть скомпенсировано избыточным потреблением другого.

Для преодоления указанного недостатка предложено использование комплексного энергетического индекса, определяемой формулой:

$$E_{ss} = \sum_i \varepsilon^{(1)} d_{ssi}^{(1)} + \varepsilon^{(2)} d_{ssi}^{(2)} + \varepsilon^{(3)} d_{ssi}^{(3)}, \quad (7)$$

где

E_{ss} – комплексный энергетический индекс, характеризующий калорийность потребляемой пищи, ккал в день;

$\varepsilon^{(1)}$, $\varepsilon^{(2)}$, $\varepsilon^{(3)}$ – коэффициенты перерасчета количества потребленных белков, жиров и углеводов в энергию, ккал/г, ($\varepsilon^{(1)} = 4,1$ ккал/г для белков, $\varepsilon^{(2)} = 9,29$ ккал/г для жиров, $\varepsilon^{(3)} = 4,1$ ккал/г для углеводов).

Нормированный комплексный энергетический индекс определяется по формуле:

$$E_{ss}^{(Norm)} = \frac{E_{ss}}{E_{ss}^N}, \quad (8)$$

где

$E_{ss}^{(Norm)}$ – нормированный комплексный энергетический индекс, при равенстве показателя 1 калорийность потребляемых продуктов питания равна нормативу, при превышении 1 наблюдается избыточная калорийность

потребляемых продуктов, значение показателя меньше 1 свидетельствует о недостаточной энергетической ценности потребляемых продуктов питания;

E_{ss}^N – нормативное значение энергетической ценности потребляемых продуктов питания, зависит от пола и возраста, ккал в день.

Аналогичный (5) индекс потребления можно предложить по микроэлементам, однако здесь также будет существовать ряд проблем, одной из самых значимых будет очевидное влияние количества учтенных микроэлементов на значение индекса. Принимая также изложенную выше проблему учета структуры потребления микроэлементов, возникают значительные сложности в интерпретации и использовании индекса.

В результате предыдущего этапа научно-исследовательской работы получено 55 регрессионных зависимостей, связывающие показатели нарушения питания с показателями здоровья, среди них модели с суточным потреблением белков, жиров и углеводов с учётом потерь при термической обработке в процессе приготовления блюда. С учетом нормирования показателей по белкам, жирам и углеводам, микроэлементам (алюминий, ванадий, железо, йод, калий, кальций, кобальт, кремний, магний, марганец, медь, молибден, натрий, никель, селен, сера, фтор, хром, цинк) получена таблица 1 и 2 с параметрами регрессионных зависимостей вероятности нарушений органов и систем организма человека от нормированного индекса потребления питательных веществ, содержащихся в продуктах питания.

Таблица 1 – Параметры регрессионных зависимостей вероятности заболеваний органов и систем организма человека от нормированного индекса потребления питательных веществ для детского населения

Показатель	Система влияния	b0	b1
B1 (ниже нормы и в норме)	Центральная нервная система	-0,36	-0,02
B1 (ниже нормы и в норме)	Пищеварительная система	-0,01	-0,01
B2 (ниже нормы и в норме)	Органы зрения	-1,14	-0,04
B2 (ниже нормы и в норме)	Кожа и подкожная клетчатка	-1,47	-0,02
B2 (ниже нормы и в норме)	Центральная нервная система	-0,34	-0,03
Ca, мг (в норме и выше)	Кровь, кроветворные органы	-1,10	0,78

Продолжение таблицы 1

Показатель	Система влияния	b0	b1
Ca, мг (ниже нормы)	Кожа и подкожная клетчатка	-1,46	-0,09
Ca, мг (ниже нормы)	Центральная нервная система	-0,29	-0,07
Fe, мг (ниже нормы и в норме)	Пищеварительная система	-0,02	-0,03
Fe, мг (ниже нормы и в норме)	Психические расстройства и расстройства поведения	-1,85	-0,14
I, мкг (ниже нормы и в норме)	Эндокринная система	-0,12	-0,42
K, мг (ниже нормы и в норме)	Мочеполовая система	-1,73	-0,03
K, мг (ниже нормы и в норме)	Центральная нервная система	-0,37	-0,01
K, мг (ниже нормы и в норме)	Пищеварительная система	-0,02	-0,01
Mg, мг (ниже нормы)	Мочеполовая система	-1,57	-0,06
Mg, мг (ниже нормы и в норме)	Эндокринная система	-0,19	0,00
Na, мг (ниже нормы и в норме)	Центральная нервная система	-0,42	-0,01
Na, мг (ниже нормы и в норме)	Пищеварительная система	-0,01	-0,01
P, мг (ниже нормы и в норме)	Центральная нервная система	-0,33	-0,02
Se, мкг (в норме и выше)	Кожа и подкожная клетчатка	-1,97	0,41
Se, мкг (ниже нормы и в норме)	Кожа и подкожная клетчатка	-1,47	-0,11
Аскорбиновая кислота (ниже нормы и в норме)	Кожа и подкожная клетчатка	-1,60	-0,02
Жиры (в норме и выше)	Сердечно-сосудистая система	-3,48	0,25
Жиры (ниже нормы и в норме)	Кожа и подкожная клетчатка	-1,11	-0,24
Углеводы (в норме и выше)	Кожа и подкожная клетчатка	-2,27	0,62
Углеводы (в норме и выше)	Сердечно-сосудистая система	-3,81	0,86
Углеводы (ниже нормы и в норме)	Пищеварительная система	-0,09	-0,04
Холестерин (в норме и выше)	Сердечно-сосудистая система	-3,39	0,27
Хром, мкг (ниже нормы и в норме)	Центральная нервная система	-0,35	-0,06

Таблица 2 – Параметры регрессионных зависимостей вероятности заболеваний органов и систем организма человека от нормированного индекса потребления питательных веществ для взрослого населения

Показатель	Система влияния	b0	b1
B1 (ниже нормы и в норме)	Центральная нервная система	-0,08	-0,12
B2 (ниже нормы и в норме)	Органы зрения	-0,77	-0,38

Продолжение таблицы 2

Показатель	Система влияния	b0	b1
;Ca, мг (в норме и выше)	Кровь, кроветворные органы	-2,46	1,09
Ca, мг (ниже нормы и в норме)	Кожа и подкожная клетчатка	-1,96	-0,10
Ca, мг (ниже нормы и в норме)	Центральная нервная система	-0,08	-0,11
Fe, мг (ниже нормы и в норме)	Кровь, кроветворные органы	-1,67	-0,05
Fe, мг (ниже нормы и в норме)	Пищеварительная система	-0,25	-0,02
Fe, мг (ниже нормы и в норме)	Психические расстройства и расстройства поведения	-2,77	-0,06
I, мкг (ниже нормы и в норме)	Эндокринная система	-0,16	-0,12
K, мг (ниже нормы и в норме)	Мочеполовая система	-1,83	-0,21
K, мг (ниже нормы и в норме)	Пищеварительная система	-0,26	-0,02
Mg, мг (ниже нормы и в норме)	Мочеполовая система	-1,85	-0,26
Mg, мг (ниже нормы и в норме)	Эндокринная система	-0,18	-0,10
Na, мг (ниже нормы и в норме)	Пищеварительная система	-0,12	-0,03
P, мг (ниже нормы и в норме)	Центральная нервная система	-0,05	-0,07
Se, мкг (в норме и выше)	Кожа и подкожная клетчатка	-2,37	0,43
Se, мкг (ниже нормы и в норме)	Кожа и подкожная клетчатка	-1,81	-0,13
Жиры (ниже нормы и в норме)	Кожа и подкожная клетчатка	-1,70	-0,30
Углеводы (в норме и выше)	Кожа и подкожная клетчатка	-2,49	0,48
Хром, мкг (ниже нормы и в норме)	Центральная нервная система	-0,17	-0,02
Хром, мкг (ниже нормы и в норме)	Эндокринная система	-0,21	-0,04

На следующем этапе НИР выполняется встраивание построенных моделей в существующие модели эволюции риска для прогнозирования

риска возникновения отдельных заболеваний на основе эволюционных моделей.

5.2 Моделирование эволюции риска от ненормативного поступления питательных веществ и микроэлементов для различных сценарных условий

Эволюционные модели были построены на базе существующих математических моделей с учетом конкретных условий экспозиции. Эмпирические значения коэффициентов эволюционных уравнений, установленные по результатам парного моделирования, учитывают как тяжесть исходов заболеваний, так и степень функциональных нарушений критических органов и систем организма. При построении эволюционной модели учитываются процессы накопления функциональных нарушений в организме за счет естественных причин. Эволюционные уравнения записываются в виде рекуррентных соотношений, позволяющих организовывать итерационную расчетную процедуру по временным шагам. Система рекуррентных уравнений, учитывает накопление риска неканцерогенных эффектов на критические органы/системы за счет действия химических веществ:

$$R_{t+1}^i = R_t^i + \left(\alpha_i R_t^i + \sum_j \Delta R_t^{ij} \right) C \quad (9)$$

где R_{t+1}^i – риск нарушений i -ой системы организма в момент времени $t+1$;

R_t^i – риск нарушений i -ой системы организма в момент времени t ;

α_i – коэффициент, учитывающий эволюцию риска за счет естественных причин;

C – временной эмпирический коэффициент.

Модель позволяет рассчитывать неканцерогенный риск на любой заданный момент времени при помощи прогнозирования накопления риска эффектов с учетом продолжительности воздействия и возраста. На этой основе существует возможность прогнозирования ожидаемой продолжительности жизни и ее сокращения под воздействием факторов риска. Для решения задач по оценке уровня риска здоровью, связанного с воздействием факторов ненормативного поступления питательных веществ и микроэлементов, рассчитывается приведенный индекс риска здоровью ($\tilde{R}$).

Оценка полученных значений приведенного индекса риска проводилась в соответствии со шкалой:

- величина $\tilde{R}$ составляет менее 0,05, что может оцениваться как риск пренебрежимо малый (приемлемый, допустимый), не отличающийся от обычных, повседневных рисков. величина 0,05 соответствует верхней границе приемлемого риска;

- величина $\tilde{R}$ находится в диапазоне более 0,05-0,35, что может оцениваться как умеренный риск.

- величина $\tilde{R}$ находится в диапазоне более 0,35-0,6, что оценивается как высокий риск.

- величина $\tilde{R}$ превышает уровень 0,6 что оценивается как очень высокий риск.

Для описания зависимостей ΔR_t^{ij} использовалась пороговая логистическая взаимосвязь между приростом риска заболевания и значением показателя x :

$$\Delta R_t^{ij} = b_{ij} \cdot \left[\frac{1}{1 + e^{-(b_0^{ij} + b_1^{ij} x_t^j)}} - \frac{1}{1 + e^{-(b_0^{ij} + b_1^{ij})}} \right], \quad (10)$$

где x_t^j – нормированное значение j -го показателя в период времени t ;

b_{ij} , b_0^{ij} , b_1^{ij} – параметры пороговой логистической зависимости.

В таблицах 3 и 4 приведены параметры регрессионных зависимостей вероятности заболевания от нормированного индекса потребления питательных веществ и микроэлементов адаптированные для эволюционного моделирования.

Таблица 3 – Параметры регрессионных зависимостей вероятности заболеваний органов и систем организма человека от нормированного индекса потребления питательных веществ для детского населения

Показатель	Система влияния	b0	b1	b
B1 (ниже нормы и в норме)	Центральная нервная система	-0,356	-0,020	0,001
B1 (ниже нормы и в норме)	Пищеварительная система	-0,011	-0,009	0,006
B2 (ниже нормы и в норме)	Органы зрения	-1,141	-0,043	0,003
B2 (ниже нормы и в норме)	Кожа и подкожная клетчатка	-1,468	-0,025	0,006
B2 (ниже нормы и в норме)	Центральная нервная система	-0,335	-0,028	0,001
Ca, мг (в норме и выше)	Кровь, кроветворные органы	-1,101	0,780	0,001
Ca, мг (ниже нормы и в норме)	Кожа и подкожная клетчатка	-1,461	-0,088	0,006
Ca, мг (ниже нормы и в норме)	Центральная нервная система	-0,289	-0,068	0,001
Fe, мг (ниже нормы и в норме)	Пищеварительная система	-0,024	-0,030	0,006
Fe, мг (ниже нормы и в норме)	Психические расстройства и расстройства поведения	-1,850	-0,142	0,001
I, мкг (ниже нормы и в норме)	Эндокринная система	-0,124	-0,419	0,000
K, мг (ниже нормы и в норме)	Мочеполовая система	-1,729	-0,030	0,004
K, мг (ниже нормы и в норме)	Центральная нервная система	-0,371	-0,009	0,001
K, мг (ниже нормы и в норме)	Пищеварительная система	-0,017	-0,005	0,006
Mg, мг (ниже нормы и в норме)	Мочеполовая система	-1,569	-0,061	0,004

Продолжение таблицы 3

Показатель	Система влияния	b0	b1	b
Mg, мг (ниже нормы и в норме)	Эндокринная система	-0,186	-0,004	0,000
Na, мг (ниже нормы и в норме)	Центральная нервная система	-0,416	-0,006	0,001
Na, мг (ниже нормы и в норме)	Пищеварительная система	-0,010	-0,011	0,006
P, мг (ниже нормы и в норме)	Центральная нервная система	-0,331	-0,021	0,001
Se, мкг (в норме и выше)	Кожа и подкожная клетчатка	-1,973	0,409	0,006
Se, мкг (ниже нормы и в норме)	Кожа и подкожная клетчатка	-1,466	-0,106	0,006
Аскорбиновая кислота (ниже нормы и в норме)	Кожа и подкожная клетчатка	-1,603	-0,023	0,006
Жиры (в норме и выше)	Сердечно-сосудистая система	-3,477	0,252	0,005
Жиры (ниже нормы и в норме)	Кожа и подкожная клетчатка	-1,113	-0,240	0,005
Углеводы (в норме и выше)	Кожа и подкожная клетчатка	-2,275	0,623	0,006
Углеводы (в норме и выше)	Сердечно-сосудистая система	-3,809	0,861	0,004
Углеводы (ниже нормы и в норме)	Пищеварительная система	-0,089	-0,039	0,006
Холестерин (в норме и выше)	Сердечно-сосудистая система	-3,390	0,273	0,005
Хром, мкг (ниже нормы и в норме)	Центральная нервная система	-0,355	-0,062	0,001

Таблица 4 – Параметры регрессионных зависимостей вероятности заболеваний органов и систем организма человека от нормированного индекса потребления питательных веществ для взрослого населения

Показатель	Система влияния	b0	b1	b
B1 (ниже нормы и в норме)	Центральная нервная система	-0,079	-0,121	0,000
B2 (ниже нормы и в норме)	Органы зрения	-0,769	-0,382	0,001
B2 (ниже нормы и в норме)	Центральная нервная система	-0,025	-0,178	0,000

Продолжение таблицы 4

Показатель	Система влияния	b0	b1	b
Са, мг (в норме и выше)	Кровь, кроветворные органы	-2,462	1,093	0,000
Са, мг (ниже нормы и в норме)	Кожа и подкожная клетчатка	-1,964	-0,099	0,003
Са, мг (ниже нормы и в норме)	Центральная нервная система	-0,082	-0,106	0,000
Fe, мг (ниже нормы и в норме)	Кровь, кроветворные органы	-1,671	-0,054	0,000
Fe, мг (ниже нормы и в норме)	Пищеварительная система	-0,253	-0,017	0,002
Fe, мг (ниже нормы и в норме)	Психические расстройства и расстройства поведения	-2,773	-0,060	0,000
I, мкг (ниже нормы и в норме)	Эндокринная система	-0,162	-0,119	0,000
K, мг (ниже нормы и в норме)	Мочеполовая система	-1,831	-0,212	0,001
K, мг (ниже нормы и в норме)	Пищеварительная система	-0,257	-0,020	0,002
Mg, мг (ниже нормы и в норме)	Мочеполовая система	-1,851	-0,263	0,001
Mg, мг (ниже нормы и в норме)	Эндокринная система	-0,175	-0,099	0,000
Na, мг (ниже нормы и в норме)	Пищеварительная система	-0,123	-0,030	0,002
P, мг (ниже нормы и в норме)	Центральная нервная система	-0,051	-0,067	0,000
Se, мкг (в норме и выше)	Кожа и подкожная клетчатка	-2,369	0,427	0,003
Se, мкг (ниже нормы и в норме)	Кожа и подкожная клетчатка	-1,808	-0,128	0,003
Жиры (ниже нормы и в норме)	Кожа и подкожная клетчатка	-1,695	-0,296	0,003
Углеводы (в норме и выше)	Кожа и подкожная клетчатка	-2,491	0,483	0,003
Хром, мкг (ниже нормы и в норме)	Центральная нервная система	-0,173	-0,018	0,000
Хром, мкг (ниже нормы и в норме)	Эндокринная система	-0,211	-0,039	0,000

Значения приведенного индекса риска в отношении анализируемых органов и систем для различных сценариев представлены на рисунках 72, 75, 78, 81. Расчеты приведены для четырех возможных сценариев:

- умеренное отклонение структуры потребления от нормы в Пермском крае (структура потребления питательных веществ и микроэлементов в Пермском крае (25 (отклонение показателя ниже нормы) и 75 перцентиль (отклонение показателя выше нормы))) (Сценарий 1);

- умеренное отклонение структуры потребления от нормы в Красноярском крае (структура потребления питательных веществ и микроэлементов в Красноярском крае (25 (отклонение показателя ниже нормы) и 75 перцентиль (отклонение показателя выше нормы))) (сценарий 2);

- значительное отклонение структуры потребления от нормы в Пермском крае ((5 (отклонение показателя ниже нормы) и 95 перцентиль (отклонение показателя выше нормы))) (сценарий 3);

- значительное отклонение структуры потребления от нормы в Красноярском крае ((5 (отклонение показателя ниже нормы) и 95 перцентиль (отклонение показателя выше нормы))) (сценарий 4).

5.2.1 Сценарный расчет – Умеренное отклонение структуры потребления от нормы в Пермском крае

На рисунках 69-72 приведены результаты расчета эволюции риска нарушений органов и систем человека при умеренном отклонении структуры потребления от нормы на основании данных Пермского края. Нормированная структура потребления, используемая для расчета, приведена в Таблице 5.

Таблица 5 – Нормированная структура потребления питательных веществ и микроэлементов используемая для моделирования первого сценария

Показатель	Дети	Взрослые
B1 (ниже нормы и в норме)	1,00	0,73
B2 (ниже нормы и в норме)	1,00	0,67
Ca, мг (в норме и выше)	1,00	1,00
Ca, мг (ниже нормы и в норме)	1,00	0,70
Fe, мг (ниже нормы и в норме)	0,75	1,00
I, мкг (ниже нормы и в норме)	0,12	0,65
K, мг (ниже нормы и в норме)	1,00	1,00
Mg, мг (ниже нормы и в норме)	1,00	0,71
Na, мг (ниже нормы и в норме)	1,00	1,00
P, мг (ниже нормы и в норме)	1,00	1,00
Se, мкг (в норме и выше)	1,15	1,00
Se, мкг (ниже нормы и в норме)	1,00	1,00
Аскорбиновая кислота (ниже нормы и в норме)	1,00	0,81
Жиры (в норме и выше)	2,35	1,39
Жиры (ниже нормы и в норме)	1,00	1,00
Углеводы (в норме и выше)	1,25	1,15
Углеводы (ниже нормы и в норме)	1,00	0,98
Холестерин (в норме и выше)	1,93	1,15
Хром, мкг (ниже нормы и в норме)	0,96	1,00

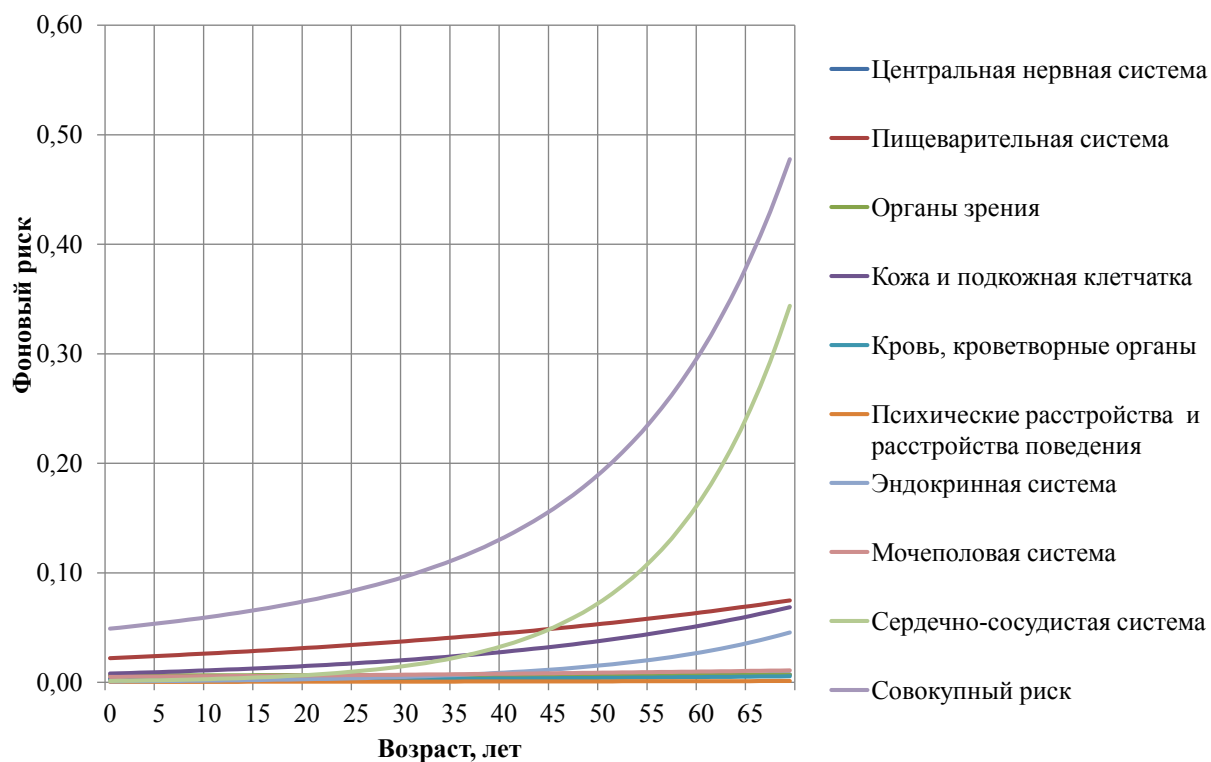


Рисунок 69– Эволюция фонового риска

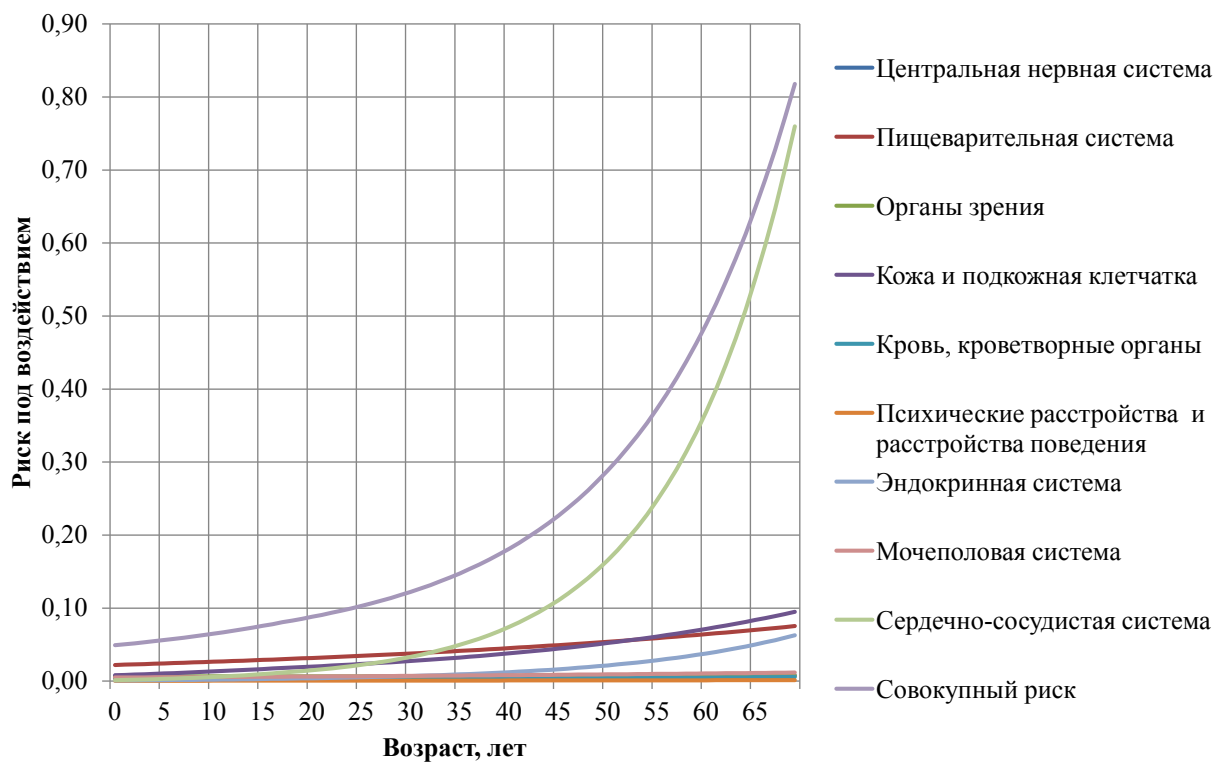


Рисунок 70– Эволюция риска обусловленного отклонениями от нормативов структуры потребления питательных веществ для первого сценария

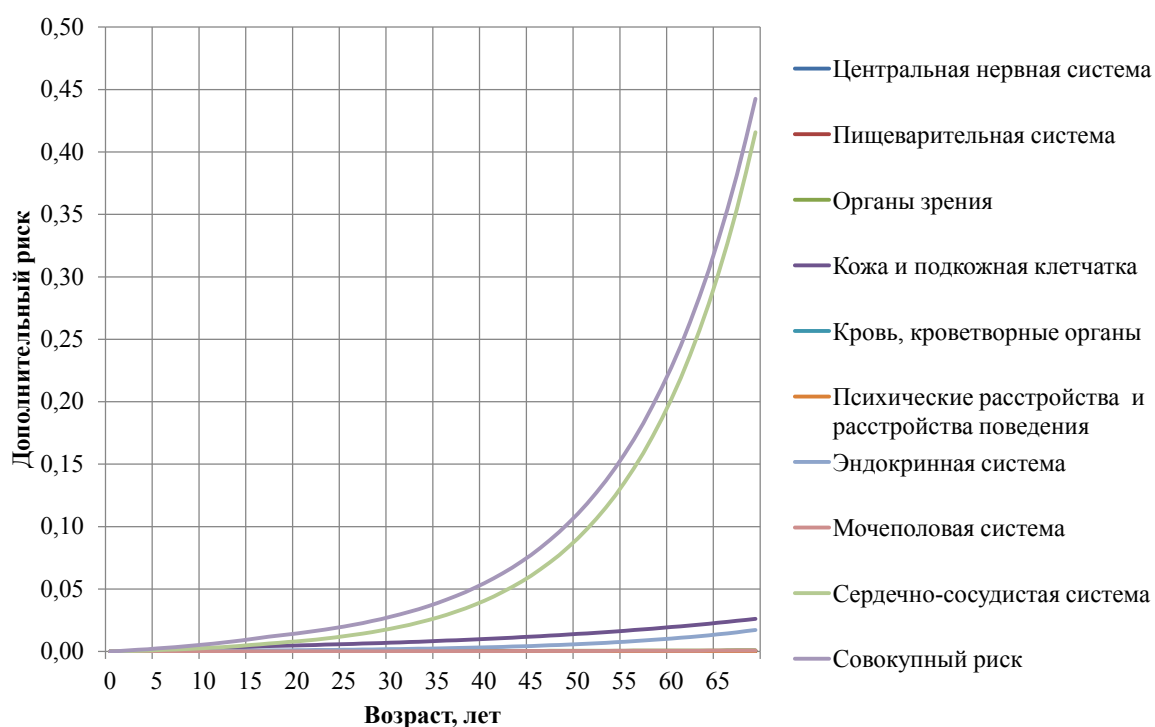


Рисунок 71– Дополнительны риск обусловленный отклонениями от нормативов структуры потребления питательных веществ для первого сценария

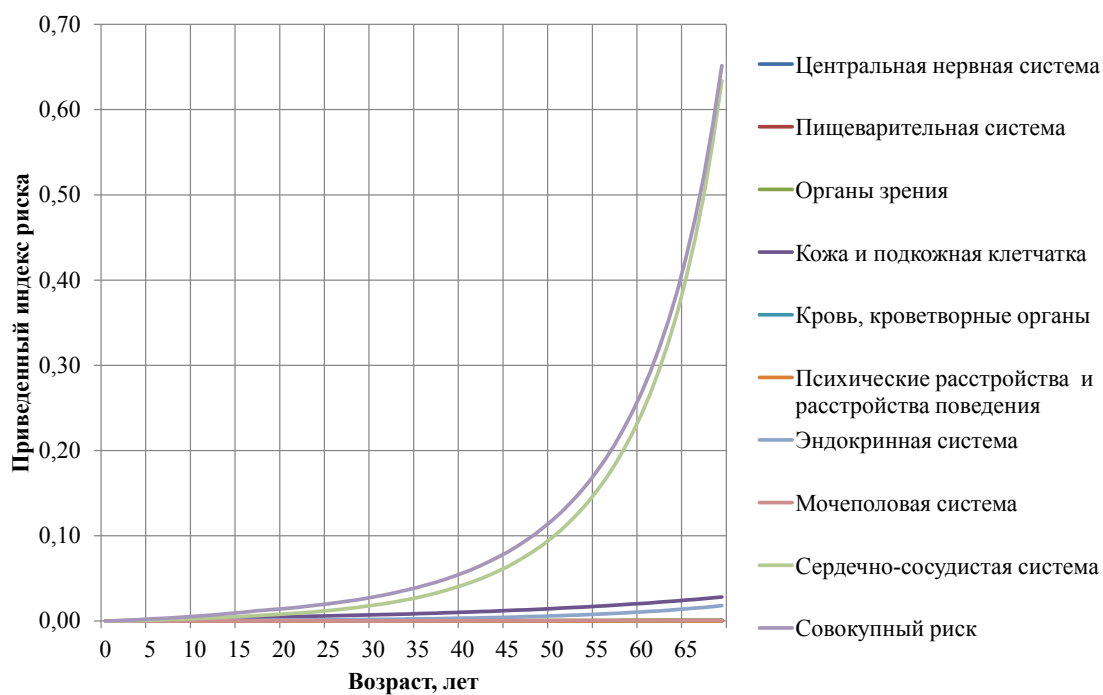


Рисунок 72 – Приведенный индекс риска для первого сценария

Риск, обусловленный отклонениями от нормативов структуры потребления питательных веществ, для первого сценария остается пренебрежимо малым до 35 лет. Риск классифицируется как умеренный с 36 до 63 лет. Риск классифицируется как высокий с 64 до 69 лет, в более старшем возрасте риск характеризуется как очень высокий. Сокращение ожидаемой продолжительности жизни в первом сценарии составляет 10 лет, основной вклад вносят заболевания сердечно-сосудистой системы (86%), кожи и подкожной клетчатки (9,3%) и эндокринной системы (4%).

5.2.2 Сценарный расчет – Умеренное отклонение структуры потребления от нормы в Красноярском крае

На рисунках 73-75 приведены результаты расчета эволюции риска нарушений органов и систем человека при умеренном отклонении структуры потребления от нормы на основании данных Пермского края. Нормированная структура потребления, используемая для расчета, приведена в Таблице 6.

Таблица 6 – Нормированная структура потребления питательных веществ и микроэлементов используемая для моделирования во втором сценарии

Показатель	Дети	Взрослые
B1 (ниже нормы и в норме)	1,00	0,77
B2 (ниже нормы и в норме)	1,00	0,77
Ca, мг (в норме и выше)	1,00	1,00
Ca, мг (ниже нормы и в норме)	1,00	0,76
Fe, мг (ниже нормы и в норме)	0,85	1,00
I, мкг (ниже нормы и в норме)	0,16	0,64
K, мг (ниже нормы и в норме)	1,00	1,00
Mg, мг (ниже нормы и в норме)	1,00	0,79
Na, мг (ниже нормы и в норме)	1,00	1,00
P, мг (ниже нормы и в норме)	1,00	1,00
Se, мкг (в норме и выше)	1,00	1,00
Se, мкг (ниже нормы и в норме)	1,00	1,00
Аскорбиновая кислота (ниже нормы и в норме)	1,00	0,81
Жиры (в норме и выше)	1,93	1,24
Жиры (ниже нормы и в норме)	1,00	1,00
Углеводы (в норме и выше)	1,16	1,00
Углеводы (ниже нормы и в норме)	1,00	0,87
Холестерин (в норме и выше)	1,72	1,93
Хром, мкг (ниже нормы и в норме)	1,00	1,00

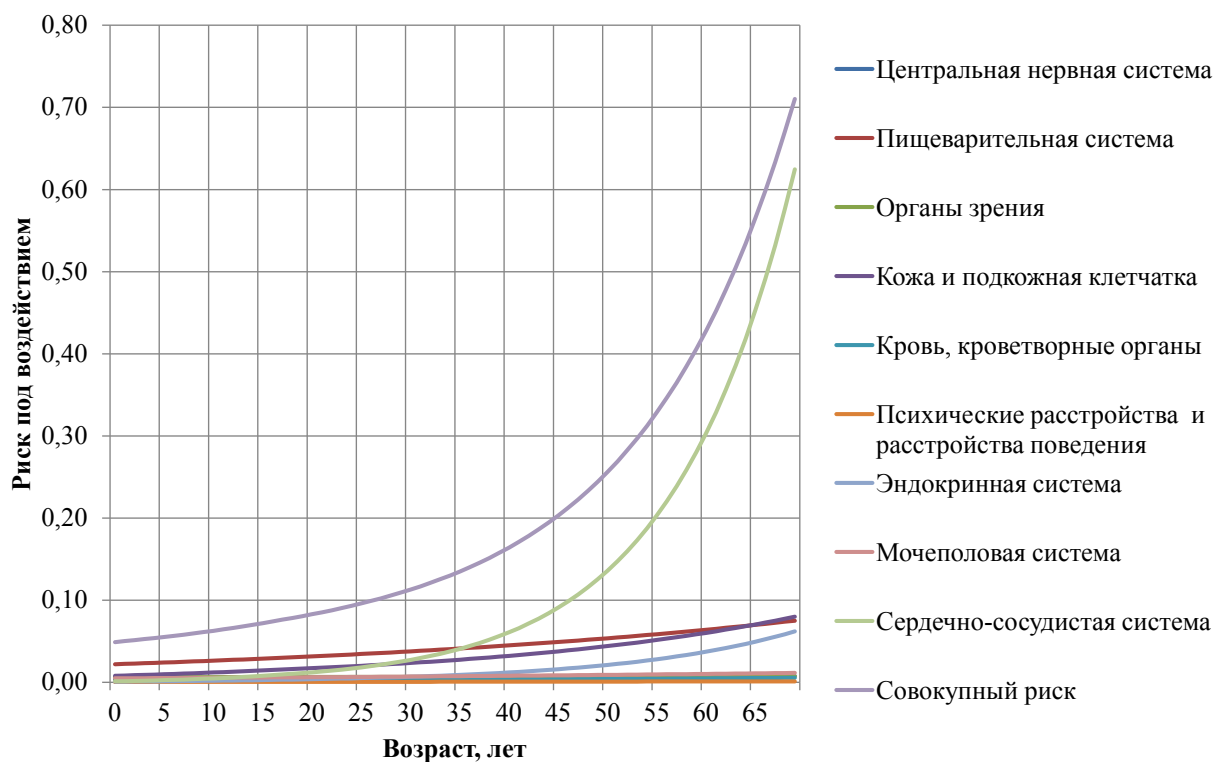


Рисунок 73 – Эволюция риска обусловленного отклонениями от нормативов структуры потребления питательных веществ для второго сценария

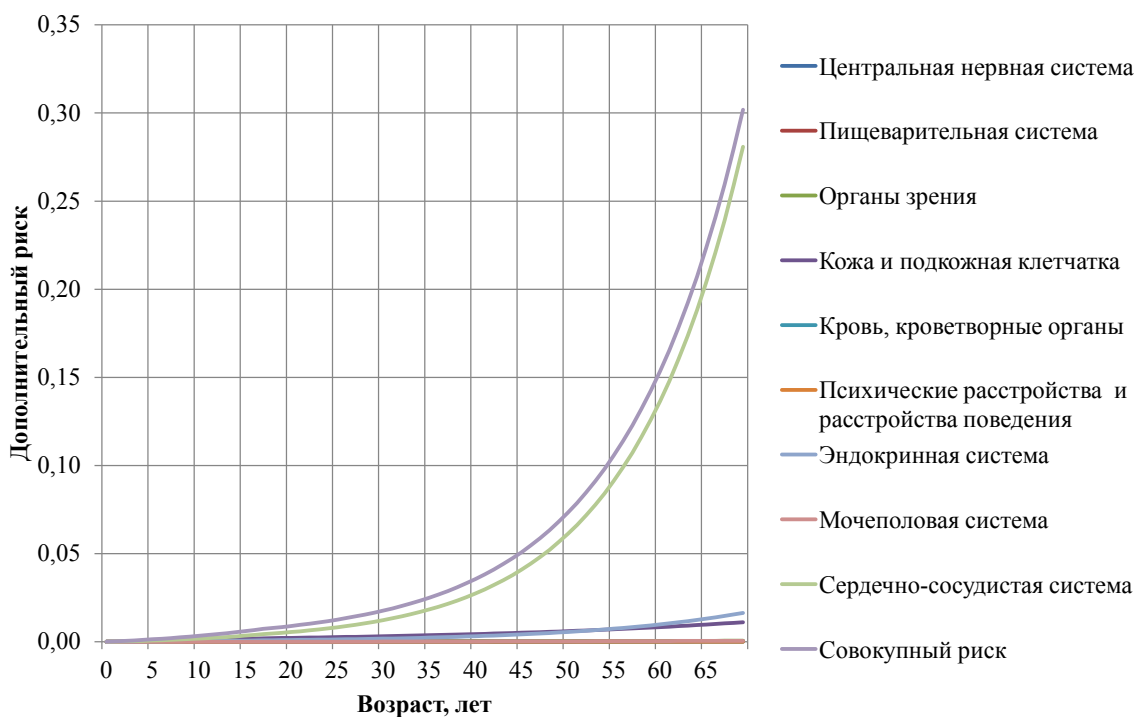


Рисунок 74 – Дополнительный риск обусловленный отклонениями от нормативов структуры потребления питательных веществ для второго сценария

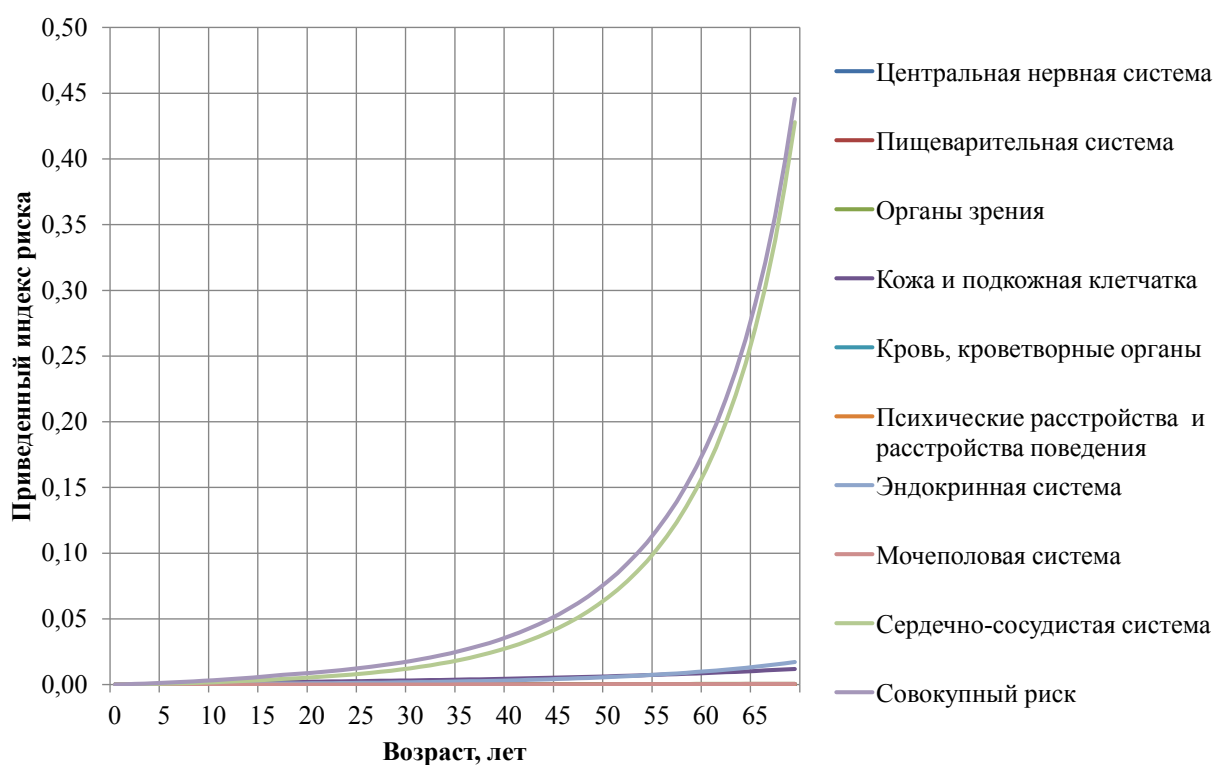


Рисунок 75 – Приведенный индекс риска для второго сценария

Риск, обусловленный отклонениями от нормативов структуры потребления питательных веществ, для второго сценария остается пренебрежимо малым до 43 лет. Риск классифицируется как умеренный с 44 до 66 лет. Риск классифицируется как высокий с 67 до 71 лет, в более старшем возрасте риск характеризуется как очень высокий. Сокращение ожидаемой продолжительности жизни во втором сценарии составляет 8 лет, основной вклад вносят заболевания сердечно-сосудистой системы (87%), кожи и подкожной клетчатки (6,1%) и эндокринной системы (5,7%).

5.2.3 Сценарный расчет – Значительное отклонение структуры потребления от нормы в Пермском крае

На рисунках 76-78 приведены результаты расчета эволюции риска нарушений органов и систем человека при умеренном отклонении структуры потребления от нормы на основании данных Пермского края. Нормированная структура потребления, используемая для расчета, приведена в Таблице 7.

Таблица 7 – Нормированная структура потребления питательных веществ и микроэлементов используемая для моделирования в третьем сценарии

Показатель	Дети	Взрослые
B1 (ниже нормы и в норме)	1,00	0,46
B2 (ниже нормы и в норме)	1,00	0,39
Ca, мг (в норме и выше)	0,68	1,00
Ca, мг (ниже нормы и в норме)	1,00	0,38
Fe, мг (ниже нормы и в норме)	0,34	0,96
I, мкг (ниже нормы и в норме)	0,06	0,38
K, мг (ниже нормы и в норме)	1,00	0,63
Mg, мг (ниже нормы и в норме)	1,00	0,45
Na, мг (ниже нормы и в норме)	1,00	1,00
P, мг (ниже нормы и в норме)	1,00	0,91
Se, мкг (в норме и выше)	1,84	1,48
Se, мкг (ниже нормы и в норме)	0,99	1,00
Аскорбиновая кислота (ниже нормы и в норме)	0,39	0,36
Жиры (в норме и выше)	3,69	2,12
Жиры (ниже нормы и в норме)	0,96	0,89
Углеводы (в норме и выше)	1,96	1,73
Углеводы (ниже нормы и в норме)	0,47	0,39

Продолжение таблицы 7

Показатель	Дети	Взрослые
Холестерин (в норме и выше)	3,43	2,82
Хром, мкг (ниже нормы и в норме)	0,53	0,72

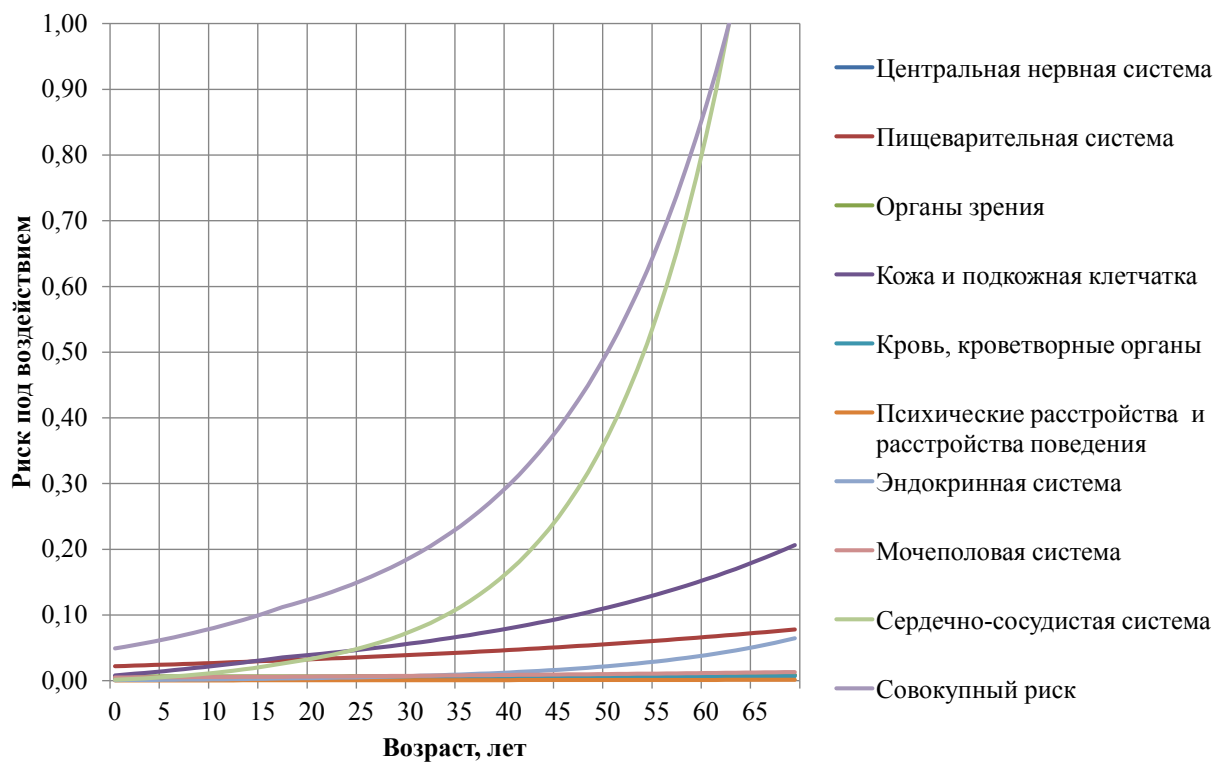


Рисунок 76 – Эволюция риска обусловленного отклонениями от нормативов структуры потребления питательных веществ для третьего сценария

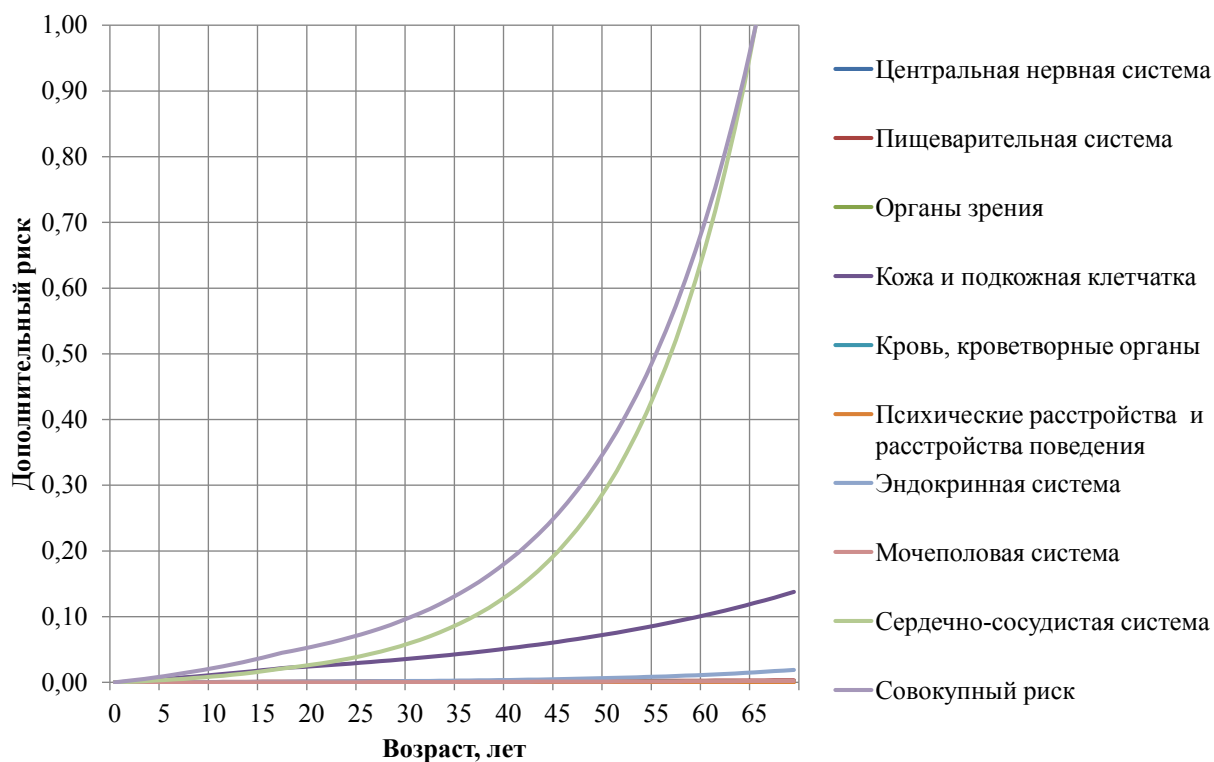


Рисунок 77 – Дополнительный риск обусловленный отклонениями от нормативов структуры потребления питательных веществ для третьего сценария

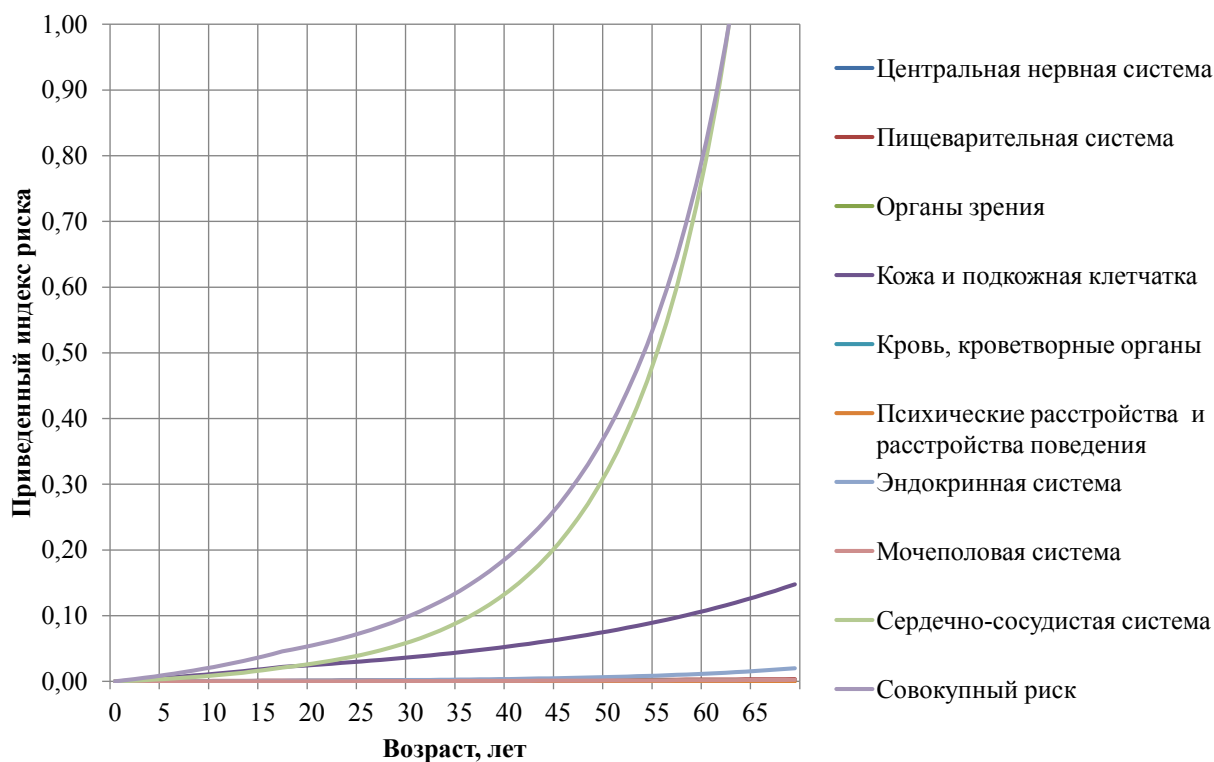


Рисунок 78 – Приведенный индекс риска для третьего сценария

Риск, обусловленный отклонениями от нормативов структуры потребления питательных веществ, для третьего сценария остается пренебрежимо малым до 20 лет. Риск классифицируется как умеренный с 20 до 49 лет. Риск классифицируется как высокий с 50 до 56 лет, в более старшем возрасте риск характеризуется как очень высокий. Сокращение ожидаемой продолжительности жизни в третьем сценарии составляет 20 лет, основной вклад вносят заболевания сердечно-сосудистой системы (83%), кожи и подкожной клетчатки (14,4%) и эндокринной системы (1,3%).

5.2.4 Сценарный расчет – Значительное отклонение структуры потребления от нормы в Красноярском крае

На рисунках 79-81 приведены результаты расчета эволюции риска нарушений органов и систем человека при умеренном отклонении структуры потребления от нормы на основании данных Пермского края. Нормированная структура потребления, используемая для расчета, приведена в Таблице 8.

Таблица 8 – Нормированная структура потребления питательных веществ и микроэлементов используемая для моделирования в четвертом сценарии

Показатель	Дети	Взрослые
В1 (ниже нормы и в норме)	1,00	0,55
В2 (ниже нормы и в норме)	1,00	0,54
Са, мг (в норме и выше)	1,09	1,00
Са, мг (ниже нормы и в норме)	1,00	0,53
Fe, мг (ниже нормы и в норме)	0,60	1,00
I, мкг (ниже нормы и в норме)	0,12	0,57

Продолжение таблицы 8

Показатель	Дети	Взрослые
К, мг (ниже нормы и в норме)	1,00	0,80
Mg, мг (ниже нормы и в норме)	1,00	0,59
Na, мг (ниже нормы и в норме)	1,00	1,00
P, мг (ниже нормы и в норме)	1,00	1,00
Se, мкг (в норме и выше)	1,65	1,31
Se, мкг (ниже нормы и в норме)	1,00	1,00
Аскорбиновая кислота(ниже норм)	0,84	0,21
Жиры (в норме и выше)	2,89	2,41
Жиры (ниже нормы и в норме)	1,00	0,95
Углеводы (в норме и выше)	1,74	1,36
Углеводы (ниже нормы и в норме)	1,00	0,63
Холестерин (в норме и выше)	2,92	2,92
Хром, мкг (ниже нормы и в норме)	0,72	0,67

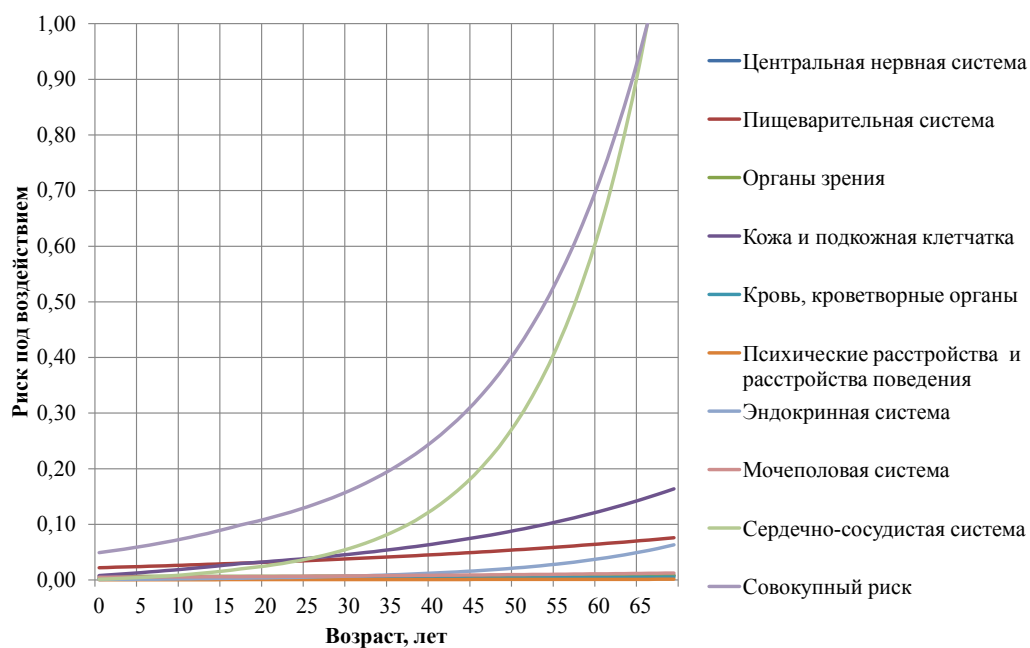


Рисунок 79 – Эволюция риска обусловленного отклонениями от нормативов структуры потребления питательных веществ для четвертого сценария

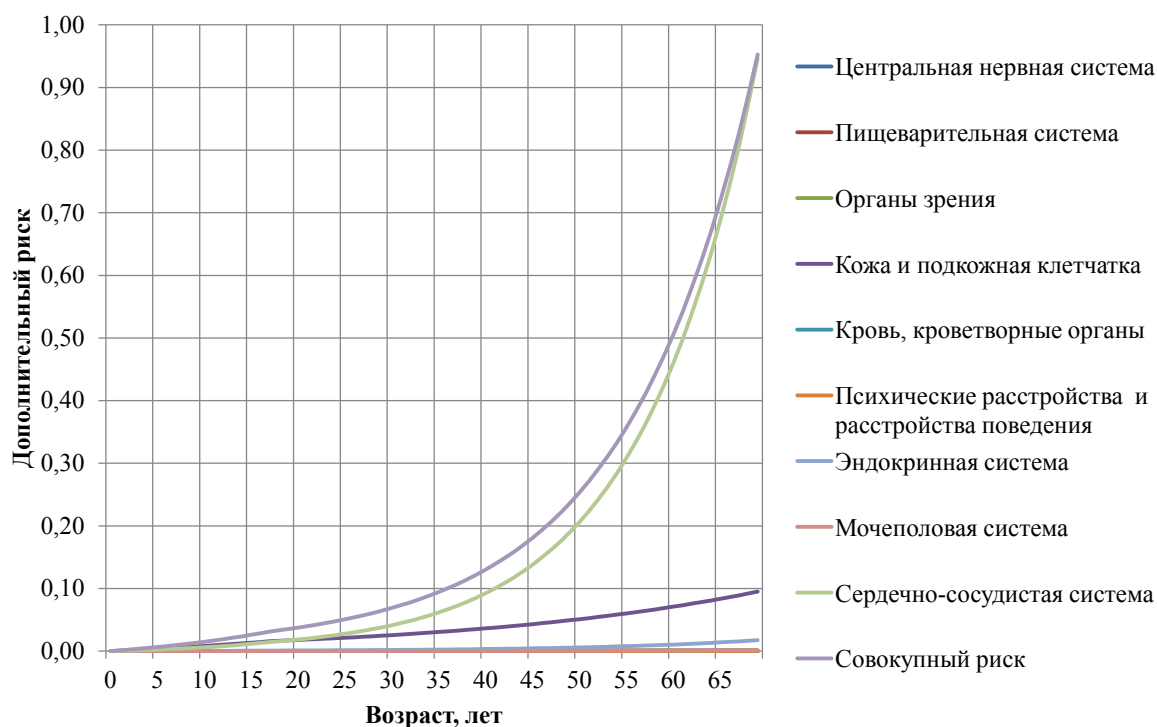


Рисунок 80 – Дополнительный риск обусловленный отклонениями от нормативов структуры потребления питательных веществ для четвертого сценария

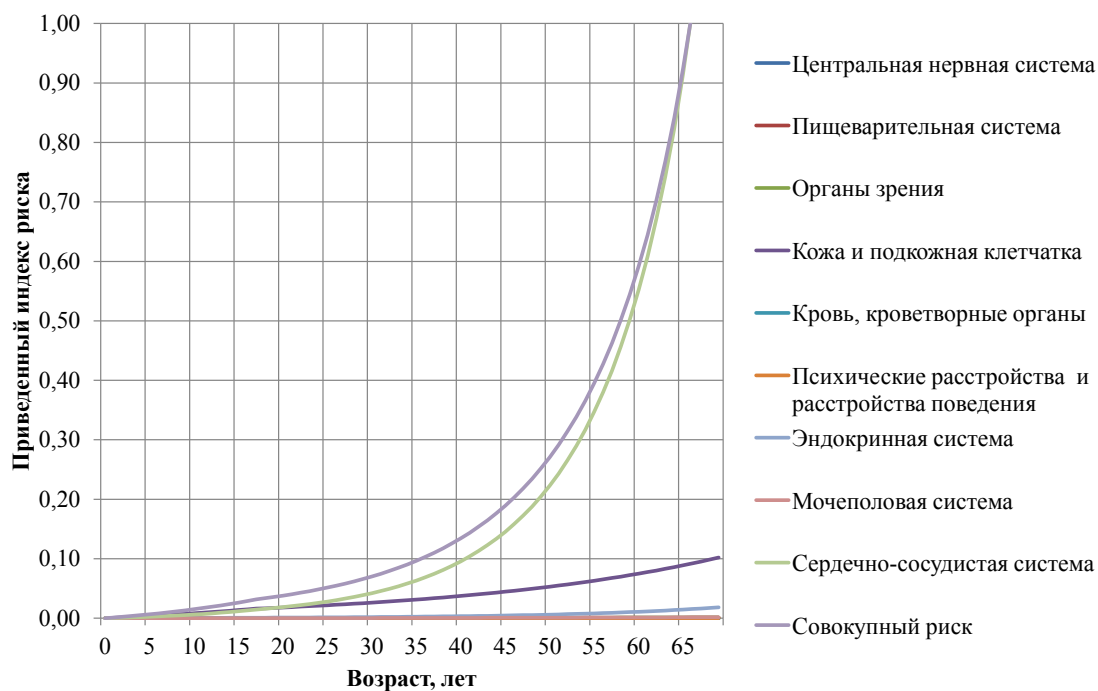


Рисунок 81 – Приведенный индекс риска для четвертого сценария

Риск, обусловленный отклонениями от нормативов структуры потребления питательных веществ, для четвертого сценария остается пренебрежимо малым до 23 лет. Риск классифицируется как умеренный с 24 до 53 лет. Риск классифицируется как высокий с 54 до 60 лет, в более старшем возрасте риск характеризуется как очень высокий. Сокращение ожидаемой продолжительности жизни в четвертом сценарии составляет 17 лет, основной вклад вносят заболевания сердечно-сосудистой системы (83%), кожи и подкожной клетчатки (14,5%) и эндокринной системы (1,7%).

5.3 Анализ полученных результатов

В результате анализа рассчитанной эволюции риска от ненормативного поступления питательных веществ и микроэлементов для различных сценарных условий, были получены оценки сокращения ожидаемой продолжительности жизни.

В случае умеренного отклонения потребления питательных веществ от нормативных показателей (25 (отклонение показателя ниже нормы) и 75 перцентиль (отклонение показателя выше нормы)) на основании статистики Красноярского края, сокращение составляет 8 лет. В случае умеренного отклонения потребления питательных веществ от нормативных показателей на основании статистики Пермского края, сокращение составляет 10 лет.

В случае значительного отклонения потребления питательных веществ от нормативных показателей (5 (отклонение показателя ниже нормы) и 95 перцентиль (отклонение показателя выше нормы)) на основании статистики Красноярского края, сокращение составляет 17 лет. В случае значительного отклонения потребления питательных веществ от нормативных показателей на основании статистики Пермского края, сокращение составляет 20 лет.

Основной вклад в накопленный дополнительный риск вносят заболевания сердечно-сосудистой системы (83%), кожи и подкожной клетчатки (14,5%) и эндокринной системы (1,7%). Данный риск обусловлен поступлением выше нормы углеводов и селена, и поступлением ниже нормы В2, кальция и магния.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе получили развитие теоретические и прикладные аспекты концепции эволюционного моделирования применительно к прогнозированию развития нарушений органов и систем с учетом особенностей индивидуального потребления продуктов питания и физико-химических свойств пищи.

В результате выполнения этапа НИР получены математические модели, описывающие взаимосвязь заболеваний и смертности населения Российской Федерации с особенностями питания. Полученные данные можно использовать для коррекции потребления различных питательных веществ, с целью предотвращения ухудшения состояния здоровья человека, тем самым увеличив качество проживающего на территории населения. Рассмотренные модели предоставляют информацию как о регионах с наибольшим количеством ассоциированной заболеваемости, так и с наименьшим числом. Исходя из них, можно сделать выводы по количеству ассоциированных случаев заболеваемости и смертности на всей территории Российской Федерации. Так, почти четверть (23%) всех новообразований за 2017 г. в России ассоциировано с несбалансированным употреблением красного мяса и мясных продуктов. 22% от всей смертности в России приходится на заболевания, вызванные потреблением мяса и мясных продуктов. 7% от всех болезней жителей нашей страны ассоциировано с долей сахара в рационе питания.

В рамках исследования влияния режима и структуры питания на эволюцию показателей здоровья человека для решения задач оценки индивидуального риска были исследованы 798 человек, жителей Пермского края и города Шелехов. Всего было выделено семь групп населения, различающихся возрастными и географическими показателями. Для данных групп был проведен статистический анализ, с выявлением среднего значения потребления каждого исследуемого продукта, минимальным и

максимальным потреблением продуктов питания и процент населения, потребляющий ниже или выше нормы согласно рекомендационной информации Росстата.

Анализ среднесуточного потребления веществ, среди всех опрошенных взрослых, выявило потребление выше рекомендуемой суточной нормы белков, жиров, холестерина. Потребление ниже среднесуточной физиологической потребности в химических веществах наблюдается у пищевых волокон, кальция, магния, йода, витамина В1, витамина В2, марганца. Анализ среднесуточного потребления веществ, среди всех опрошенных детей, выявило потребление выше рекомендуемой суточной нормы белков, жиров, холестерина. Потребление ниже среднесуточной физиологической потребности в химических веществах наблюдается у йода, марганца.

С помощью регрессионного анализа были идентифицированы 55 пар моделей, характеризующие возникновение ассоциированной заболеваемости в результате положительного или отрицательного отклонения значения от существующих нормативных показателей. Для взрослого населения были найдены 24 модели, для детей были найдены 31 модель.

В математическую модель для прогнозирования эволюции риска на макроуровне внедрена система внутренних регрессионных соотношений, связывающих показатели нарушения питания с ответами со стороны здоровья. В результате анализа рассчитанной эволюции риска от ненормативного поступления питательных веществ и микроэлементов для различных сценарных условий, были получены оценки сокращения ожидаемой продолжительности жизни. В случае умеренного отклонения потребления питательных веществ от нормативных показателей на основании статистики Красноярского края, сокращение составляет 8 лет, на основании статистики Пермского края, сокращение составляет 10 лет.

В случае значительного отклонения потребления питательных веществ от нормативных показателей на основании статистики Красноярского края,

сокращение составляет 17 лет, на основании статистики Пермского края, сокращение составляет 20 лет. Основной вклад в накопленный дополнительный риск вносят заболевания сердечно-сосудистой системы (83%), кожи и подкожной клетчатки (14,5%) и эндокринной системы (1,7%). Данный риск обусловлен поступлением выше нормы углеводов и селена, и поступлением ниже нормы В2, кальция и магния.

Таким образом, поставленные в научно-исследовательской работе задачи полностью решены. Разработанные математические подходы позволяют быстро и качественно выполнять прогнозирование рисков заболеваний, ассоциированных с нарушениями питания при различных сценариях экспозиции факторов риска и индивидуальных особенностях организма. Результаты оценки риска предоставляют возможность своевременно принимать решение о необходимых оптимальных медико-профилактических стратегиях на текущий и долгосрочный период.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1) Президент подписал Указ «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» • Президент России // Официальные сетевые ресурсы Президента России URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/57425> (дата обращения: 7.10.2019).
- 2) Государственная политика Российской Федерации в области здорового питания: Доклад.–М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2015.–89с.
- 3) Резникова М.В., Лепёшкин А.И., Надточий Л.А. Рациональное питание - ключ к здоровью человека // Новая наука: современное состояние и пути развития. 2016. №2-1. С. 193-195.
- 4) Жданова-Заплесвичко И.Г. Нерациональное питание как фактор риска здоровью населения Иркутской области // Анализ риска здоровью. 2018. №2.
- 5) Фелик С.В., Антипова Т.А., Золотин А.Ю., Симоненко С.В., Симоненко Е.С. Состояние здоровья детей как отражение полноценного питания // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2018. №5-1. С. 149-153.
- 6) Кочкорова Ф.А., Эсенаманова М.К., Эрбаев А.Т. Роль питания в сохранении и укреплении здоровья подростков-курсантов // Вестник КГМА им. И.К. Ахунбаева. 2017. №4. С. 60-64.
- 7) Рекомендации по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания: утв. приказом М-ва здравоохранения РФ от 19 августа 2016г.
- 8) Tur JA, Bibiloni MM, Sureda A, Pons A. Dietary sources of omega 3 fatty acids // Public health risks and benefits. Br J Nutr. –2012 Jun – 107 Suppl 2:P. 23-52.

- 9) Hoare S, Lithander F, van der Mei L, Ponsonbly AL, Lucas R, Ausimmune Investigator Group. Higher intake of omega-3 polyunsaturated fatty acids is associated with a decreased risk of a first clinical diagnosis of central nervous system demyelination // Results from the Ausimmune Study. Mult Scler. – 2016 Jun – 22(7):8 P. 84-92.
- 10) Громова Ольга Алексеевна, Торшин И. Ю., Егорова Е. Ю. Омега-3 полиненасыщенные жирные кислоты и когнитивное развитие детей // ВСП. 2011. №1.
- 11) Slavin JL, Lloyd B. Health benefits of fruits and vegetables // Adv Nutr. – 2012 Jul 1;3(4)– P 06-16.
- 12) Rodriquez-Casado A. The Health Potential of Fruits and Vegetables Phytochemicals: Notable Examples // Crit Rev Food Sci Nutr. – 2016 May 18;56(7):10– P 97-107.
- 13) Liu RH. Health-promoting components of fruits and vegetables in the diet. // Adv Nutr. –2013 May– 1;4(3):3 P. 84-92.
- 14) Eqqersdorfer M, Wyss A. Carotenoids in human nutrition and health. // Arch Biochem Biophys. 2018 Aug 15;652: P. 18-26.
- 15) Вензон Д.С., Иззи С.М. Влияние потребления фитонутриентов овощей и фруктов на здоровье и профилактику заболеваний у человека // Вопросы диетологии. 2014. №3. с. 8-15.
- 16) Chow KF. A Review of Excessive Sugar Metabolism on Oral and General Health. // Chin J Dent Res.– 2017.– ;20(4): P193-198.
- 17) Malik Ah, Akram Y, Shetty S, Malik SS, Yanchou Njike V. Impact of sugar-sweetened beverages on blood pressure.// Am J Cardiol. –2014 May – 1;113(9):15 P. 74-80.
- 18) Macdonald IA. A review of recent evidence relating to sugars, insulin resistance and diabetes.// Eur J Nutr. – 2016 Nov. – 55(Suppl 2): P. 17-23.
- 19) Helm L, Macdonald IA Impact of beverage intake on metabolic and cardiovascular health. // Nutr Rev. – 2015 Sep–73 Suppl 2:12 P. 0-9.

- 20) Скворцова В.А., Боровик Т.Э., Семёнова Н.Н., Бушуева Т.В., Рославцева Е.А., Степанова Т.Н., Гусеева И.М., Ходжиева М.В. Сахар и соль в питании ребенка раннего возраста: влияние на состояние здоровья // Вопросы современной педиатрии. 2016. №6. С. 596-603.
- 21) Freeman CR, Zehra A, Ramirez V, Wiers CE, Volkow ND, Wanq GJ. Impact of sugar on the body, brain, and behavior. // Front Biosci (Landmark Ed). – 2018 Jun 1 –23: P. 2255-2266.
- 22) Tur JA, Bibiloni MM, Sureda A, Pons A. Dietary sources of omega 3 fatty acids: public health risks and benefits. // Br J Nutr. – 2012 Jun – 107 Suppl 2: P. 23-52.
- 23) Hoare S, Lithander F, van der Mei L, Ponsonbly AL, Lucas R, Ausimmune Investigator Group. Higher intake of omega-3 polyunsaturated fatty acids is associated with a decreased risk of a first clinical diagnosis of central nervous system demyelination: Results from the Ausimmune Study. // Mult Scler. – 2016 Jun – 22(7):8 P. 84-92.
- 24) Громова Ольга Алексеевна, Торшин И. Ю., Егорова Е. Ю. Омега-3 полиненасыщенные жирные кислоты и когнитивное развитие детей // ВСП. 2011. №1.
- 25) Бельская Г.Н., Лузанова Е.И., Сергиенко Д.А., Степанова С.Б., Макарова Л.Д. Комплекс витаминов в лечении неврологической патологии // Эффективная фармакотерапия. 2016. №35. С. 48-58.
- 26) Maret W Chromium Supplementation in Human Health, Metabolic Syndrome, and Diabetes. // Met Ions Life Sci. –2019 Jan 14. – P. 19.
- 27) Vincent JB, Lukaski HC. Chromium.// Adv Nutr. –2018 Jul 1 – 9(4): P. 505-506.
- 28) Sozen E, Ozer NK. Impact of high cholesterol and endoplasmic reticulum stress on metabolic diseases: An updated mini-review . // Redox Biol. – 2017 Aug – 12: P. 456-461.

- 29) Yu XH, Zhang DW, Zheng XL, Tang CK. Cholesterol transport system: An integrated cholesterol transport model involved in atherosclerosis.// *Prog Lipid Res.* – 2019 Jan – 73: P. 65-91.
- 30) Wang HH, Garruti G, Liu M, Portincasa P, Wang DQ. Cholesterol and Lipoprotein Metabolism and Atherosclerosis: Recent Advances In reverse Cholesterol Transport. *Ann Hepatol.* 2017 Nov;16
- 31) Jeong SM, Choi S, Kim K, Kim SM, Lee G, Park SY, Kim YY, Son JS, Yun JM, Park SM. Effect of Change in Total Cholesterol Levels on Cardiovascular Disease Among Young Adults // *J Am Heart Assoc.* – 2018 Jun 13 –7(12).
- 32) Guasch-Ferré M, Hu FB, Martínez-González MA, Fitó M, Bulló M, Estruch R, Ros E, Corella D, Recondo J, Gómez-Gracia E, Fiol M, Lapetra J, Serra-Majem L, Muñoz MA, Pintó X, Lamuela-Raventós RM, Basora J, Buil-Cosiales P, Sorlí JV, Ruiz-Gutiérrez V, Martínez JA, Salas-Salvadó J Olive oil intake and risk of cardiovascular disease and mortality in the premed Study. // *BMC Med.*– 2014 May 13– P. 78
- 33) Nocella C, Cammisotto V, Fianchini L, D'Amico A, Novo M, Castellani V, Stefanini L, Violi F, Carnevale R. Extra Virgin Olive Oil and Cardiovascular Diseases: Benefits for Human Health.// *Endocr Metab Immune Disord Drug Targets.* –2018– 18(1):P. 4-13.
- 34) Ng CY, Leong XF, Masbah N, Adam SK, Kamisah Y, Jaarin K. Heated vegetable oils and cardiovascular disease risk factors. *Vascul Pharmacol.* – –2014 Apr. – 61(1):P. 1-9
- 35) Lin TK, Zhong L, Santiago JL. Anti-Inflammatory and Skin Barrier Repair Effects of Topical Application of Some Plant Oils. *Int J Mol Sci.* 2017 Dec 27;19(1). pii: E70.
- 36) Turck D. Cow's milk and goat's milk. // *World Rev Nutr Diet.* –2013. –108: P. 56-62.

- 37) Qin LQ, Wang PY, Kaneko T, Hoshi K, Sato A. Estrogen: one of the risk factors in milk for prostate cancer.// *Med Hypotheses*.– 2004.–62(1): P.133-142
- 38) Olives JP. Causes of iron deficiency in children // *Arch Pediatr*.– 2017 May. – 24(5S): P.52-55.
- 39) DeLoughery TG. Iron Deficiency Anemia // *Med Clin North Am*. – 2017 Mar– 101(2): P. 319-332
- 40) Lai FP, Yang YJ The prevalence and characteristics of cow's milk protein allergy in infants and young children with iron deficiency anemia. // *Pediatr Neonatol*. – 2018 Feb – 59(1):P. 48-52.
- 41) Gibson GE, Peterson C. Calcium and the aging nervous system. // *Neurobiol Aging*.– 1987 Jul-Aug– 8(4): P. 329-343.
- 42) Nedergaard M, Rodríguez JJ, Verkhratsky A. Glial calcium and diseases of the nervous system. *Cell Calcium*. 2010 Feb;47(2):140-9.
- 43) Богданов А.Н., Мазуров В.И. Железодефицитные анемии в XXI веке // *Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова*. 2016. №4.
- 44) Андреичев Наиль Александрович, Балеева Лариса Васильевна Железодефицитные состояния и железодефицитная анемия // *Вестник современной клинической медицины*. 2009. №3.
- 45) Кочергина И. И. Эндемический зоб и другие йододефицитные заболевания // *МС*. 2008. №3-4.
- 46) Ерёмин Юрий Николаевич Питание и эндемический зоб (итоги собственных исследований) // *Journal of new economy*. 2010. №1 (27).
- 47) Weaver CM Potassium and health. // *Adv Nutr*. – 2013 May 1– 4(3): P. 368-377
- 48) McDonough AA, Youn JH. Potassium Homeostasis: The Knowns, the Unknowns, and the Health Benefits. // *Physiology (Bethesda)*. – 2017 Mar– 32(2):P. 100-111

- 49) Volpe SL Magnesium in disease prevention and overall health // *Adv Nutr.* –2013 May 1– 4(3). P. 378-383
- 50) de Baaij JH, Hoenderop JG, Bindels RJ. Magnesium in man: implications for health and disease// *Physiol Rev.* – 2015 Jan–95(1): P. 1-46.
- 51) Zostawa J, Adamczyk J, Sowa P, Adamczyk-Sowa M. The influence of sodium on pathophysiology of multiple sclerosis// *Neurol Sci.* – 2017 Mar– 38(3). P. 389-398.
- 52) Rayman MP Selenium and human health.// *Lancet.* – 2012 Mar 31– 379(9822). P.1256-1268
- 53) Fairweather-Tait SJ, Bao Y, Broadley MR, Collings R, Ford D, Hesketh JE, Hurst R. Selenium in human health and disease // *Antioxid Redox Signal.* – 2011 Apr 1– 14(7): P. 1337-1383
- 54) Rayman MP The importance of selenium to human health. // *Lancet.* 2000 Jul 15– 356(9225). P. 233-241
- 55) Duntas LH, Benvenga S. Selenium: an element for life. // *Endocrine.* – 2015 Apr– 48(3). P. 756-775.
- 56) Wang K, Jiang H, Li W, Qiang M, Dong T, Li H. Role of Vitamin C in Skin Diseases// *Front Physiol.*– 2018 Jul 4– 9:P. 819.
- 57) Pullar JM, Carr AC, Vissers MCM. The Roles of Vitamin C in Skin Health. // *Nutrients.* – 2017 Aug 12– 9(8).
- 58) Szostak-Wegierek D, Kłosiewicz-Latoszek L, Szostak WB, Cybulska B. The role of dietary fats for preventing cardiovascular disease. A review. *Rocz Panstw Zakl Hig.* – 2013– 64(4): P. 263-269.
- 59) Shepherd J. Lipids in health and disease. *Biochem Soc Trans.* – 2004 Dec– 32(Pt 6): P. 1051-1056.
- 60) Перова Н. В., Метельская В. А., Соколов Е. И., Щукина Г. Н., Фомина В. М. Пищевые жирные кислоты. Влияние на риск болезней системы кровообращения // *РФК.* 2011. №5.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Параметры математических моделей полученных на популяционном уровне

Таблица А.1– Параметры моделей для показателей с нормой потребления

Продукт, кг/год/потребитель	Заболевание (все население, на 100 000 нас.)	a	b	r	p
Масло растительное и другие жиры, выше нормы	Болезни системы кровообращения	-3514	7059,28	-0,29	0,025
	Болезни эндокринной системы	-1706	3293,45	-0,35	0,006
	Новообразования	-1595	2806,03	-0,41	0,001
Белки, выше нормы	Всего болезней	-66837	146718,70	-0,27	0,030
Жиры, от всех источников, выше нормы	Болезни крови, кроветворных органов	-926,5	1503,41	-0,14	0,038
Жиры животного происх., выше нормы	Болезни крови, кроветворных органов	-922,5	1726,79	-0,29	0,000
	Болезни нервной системы	-460,2	2159,83	-0,15	0,017
Масло растительное и другие жиры, ниже нормы	Болезни кожи и подкожной клетчатки	-2992	6851,77	-0,22	0,002
Овощи и бахчевые, ниже нормы	Всего болезней	-32693	102537,51	-0,23	0,000
	Болезни органов пищеварения	-2932	5654,58	-0,18	0,004
	Болезни крови, кроветворных органов	-568,4	843,24	-0,13	0,037

Таблица А.2 – Параметры моделей для показателей без нормы потребления

Продукт, в общей энергетической ценности %	Заболевание (все население, на 100 000 нас.)	a	b	r	p
Картофель	Болезни эндокринной системы	96,75	1072	0,13	0,043
	Болезни системы кровообращения	213,56	2385	0,15	0,018
	Болезни органов пищеварения	646,72	1297,13	0,22	0,000
Мясо и мясные продукты	Болезни крови, кроветворных органов	-124,32	2598	-0,56	0,000
	Болезни нервной системы	-50,73	2387,42	-0,26	0,000
	Новообразования	48,38733	301,49	0,40	0,000
Овощи и бахчевые	Всего болезней	-5467,35	94179,97	-0,13	0,033
	Болезни органов пищеварения	-785,68	5695,48	-0,17	0,007
	Болезни крови, кроветворных органов	-292,31	1235,78	-0,21	0,001

Продолжение таблицы А.2

Продукт, в общей энергетической ценности %	Заболевание (все население, на 100 000 нас.)	a	b	r	p
Рыба и рыбные продукты	Болезни системы кровообращения	-383,73	3810,06	-0,18	0,005
	Болезни крови, кроветворных органов	-337,01	1045,00	-0,25	0,000
	Болезни нервной системы	-239,52	1924,72	-0,20	0,001
	Некоторые инфекционные и паразитарные болезни	277,44	2512,13	0,14	0,029
Сахар	Новообразования	32,6	728,53	0,13	0,037
	Болезни нервной системы	50,36	909,17	0,13	0,045
	Болезни эндокринной системы	63,11	656,84	0,16	0,009
	Всего болезней	3097,56	42287,74	0,24	0,000
Фрукты и ягоды	Болезни крови, кроветворных органов	-148	988,92	-0,15	0,019
	Болезни кожи и подкожной клетчатки	264,22	3334,4	0,12	0,049
Яйца	Некоторые инфекционные и паразитарные болезни	967,93	1308,59	0,22	0,001

Таблица А.3 – Параметры моделей для показателей с нормой потребления

Продукт, кг/год/потребитель	Смертность (все население, на 100 000 нас.)	a	b	r	p
Масло растительное и другие жиры, выше нормы	Болезни органов пищеварения	-78,3	152,38	-0,26	0,042
	Злокачественные новообразования	-224,9	433,96	-0,38	0,003
	Болезни системы кровообращения	-767,03	1430,16	-0,33	0,011
	Вся смертность	-1667,54	3076,31	-0,41	0,001
Рыба и рыбные продукты, выше нормы	Болезни системы кровообращения	-243,72	910,41	-0,29	0,002
	Вся смертность	-490,69	1901,49	-0,37	0,000
Жиры, выше нормы	Болезни системы кровообращения	282,09	225,74	0,28	0,000
Молоко и молочные продукты, ниже нормы	Болезни системы кровообращения	277,56	387,49	0,15	0,016

Таблица А.4 – Параметры моделей для показателей без нормы потребления

Продукт, в общей энергетической ценности %	Смертность (все население, на 100 000 нас.)	a	b	r	p
Молоко и молочные продукты	Вся смертность	32,55	900,05	0,15	0,016
	Болезни системы кровообращения	32,42	226,87	0,25	0,000
	Злокачественные новообразования	8,3	97,17	0,26	0,000
	Некоторые инфекционные и паразитарные заболевания	-1,58	39,88	-0,15	0,019
Мясо и мясные продукты	Вся смертность	51,04	411,37	0,47	0,000
	Болезни системы кровообращения	26,87	148,58	0,41	0,000
	Злокачественные новообразования	8,44	50,55	0,53	0,000

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Табличное описание структуры потребления продуктов питания на основании собранных анкетных данных

Таблица Б.1– Среднее значение потребления продуктов питания опрошенными детьми г. Кунгур.

Наименование продукта	Количество наблюдений (N)	Среднее значение (M)	Станд. Отклонение (S)	Ошибка (m)
Безалкогольные напитки (вода, чай, кофе, морс, сокосодержащая продукция)	102,00	1184,17	719,60	141,34
Кондитерские изделия (торт, пирожное, печенье, безе и др.)	102,00	128,85	145,65	28,61
Масложировые продукты (в т.ч. спреды, майонез, масло и др.)	102,00	40,20	41,67	8,19
Мед	102,00	0,00	0,00	0,00
Молоко	102,00	173,32	235,32	46,22
Молочные и кисломолочные продукты (йогурт, кефир, консервы и др.)	102,00	180,67	215,69	42,36
Мукомольно-крупяные изделия (макаронные изделия, крупы)	102,00	139,88	117,97	23,17
Мясные продукты, готовые к употреблению (консервы, колбасы, ветчина и др.)	102,00	93,14	105,38	20,70
Мясо и мясные полуфабрикаты (сырье, филе, фарш и др.)	102,00	113,80	103,27	20,28
Овощи (в т.ч. корнеплоды, зелень)	102,00	200,63	232,27	45,62
Продукция из мяса птицы, готовая к употреблению (консервы, колбасы, ветчина и др.)	102,00	63,38	93,00	18,27
Продукция из овощей, готовая к употреблению (консервы, соленья и др.)	102,00	0,00	0,00	0,00
Продукция из фруктов, готовая к употреблению (консервы, соленья и др.)	102,00	0,00	0,00	0,00
Птица, птицеводческие продукты и полуфабрикаты из птицы (сырье, филе, фарш и др.)	102,00	73,00	88,63	17,41
Рыба и полуфабрикаты из рыбы и другие гидробионты (сырье, филе, фарш и др.)	102,00	34,14	56,19	11,04
Рыбные продукты и другие гидробионты, готовые к употреблению (в т.ч. консервы)	102,00	26,09	57,56	11,31
Сахар	102,00	9,45	8,23	1,62
Соль	102,00	0,00	0,00	0,00
Фрукты (в т.ч. бахчевые продукты, плоды и ягоды)	102,00	224,79	250,96	49,29

Продолжение таблицы Б.1

Наименование продукта	Количество наблюдений (N)	Среднее значение (M)	Станд. Отклонение (S)	Ошибка (m)
Хлебобулочные изделия (хлеб, булочка и др.)	102,00	186,27	161,79	31,78
Яйцо	102,00	0,60	0,75	0,15

Таблица Б.2 – Характеристика распределения показателей детей г. Кунгур

Наименование продукта	Минимальное значение	Первую квартиль (25-ю перцентиль)	Значение медианы (50-ю перцентиль)	Третью квартиль (75-ю перцентиль)	Максимальное значение
Безалкогольные напитки (вода, чай, кофе, морс, сокосодержащая продукция)	0,00	500,00	1000,00	2000,00	2000,00
Кондитерские изделия (торт, пирожное, печенье, безе и др.)	0,00	17,86	89,29	142,86	500,00
Масложировые продукты (в т.ч. спреды, майонез, масло и др.)	0,00	8,93	28,57	50,00	200,00
Мед	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Молоко	0,00	0,00	107,14	214,29	1000,00
Молочные и кисломолочные продукты (йогурт, кефир, консервы и др.)	0,00	8,93	107,14	241,07	1000,00
Мукомольно-крупяные изделия (макаронные изделия, крупы)	0,00	53,57	116,07	214,29	500,00
Мясные продукты, готовые к употреблению (консервы, колбасы, ветчина и др.)	0,00	17,86	53,57	138,39	500,00
Мясо и мясные полуфабрикаты (сырье, филе, фарш и др.)	0,00	35,71	98,21	142,86	500,00
Овощи (в т.ч. корнеплоды, зелень)	0,00	71,43	142,86	276,79	1000,00
Продукция из мяса птицы, готовая к употреблению (консервы, колбасы, ветчина и др.)	0,00	0,00	35,71	89,29	500,00
Продукция из овощей, готовая к употреблению (консервы, соленья и др.)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Продукция из фруктов, готовая к употреблению (консервы, соленья и др.)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Продолжение таблицы Б.2

Наименование продукта	Минимальное значение	Квартиль (25-ю перцент	е медианы (50-ю перцент	Третью квартал ь (75-ю перцент иль)	Максимальное значение
Птица, птицеводческие продукты и полуфабрикаты из птицы (сырье, филе, фарш и др.)	0,00	0,00	53,57	107,14	500,00
Рыба и полуфабрикаты из рыбы и другие гидробионты (сырье, филе, фарш и др.)	0,00	0,00	17,86	35,71	375,00
Рыбные продукты и другие гидробионты, готовые к употреблению (в т.ч. консервы)	0,00	0,00	0,00	35,71	321,43
Сахар	0,00	0,18	7,14	20,00	20,00
Соль	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Фрукты (в т.ч. бахчевые продукты, плоды и ягоды)	0,00	71,43	142,86	250,00	1000,00
Хлебобулочные изделия (хлеб, булочка и др.)	0,00	53,57	125,00	250,00	500,00
Яйцо	0,00	0,04	0,29	0,86	4,00

Таблица Б.3 – Отношение потребления пищевых продуктов опрошенной группы населения (дети г. Кунгур) к нормативным показателям

Наименование продукта	Норма (кг в год)	Норма (грамм в сутки)	Процент опрошенных потребляющие выше нормы	Процент опрошенных потребляющие ниже нормы
Масложировые продукты (в т.ч. спреда, майонез, масло и др.)	12,00	32,88	48%	52%
Молоко	325,00	890,41	4%	96%
Мясо и мясные полуфабрикаты (сырье, филе, фарш и др.)	73,00	200,00	16%	84%
Овощи (в т.ч. корнеплоды, зелень)	230,00	630,14	8%	92%
Рыба и полуфабрикаты из рыбы и другие гидробионты (сырье, филе, фарш и др.)	22,00	60,27	17%	83%
Сахар	24,00	65,75	0%	100%
Фрукты (в т.ч. бахчевые продукты, плоды и ягоды)	100,00	273,97	24%	76%
Хлебобулочные изделия (хлеб, булочка и др.)	96,00	263,01	24%	76%
Яйцо	260,00	0,71	30%	70%

Таблица Б.4 – Среднее значение потребления продуктов питания опрошенными взрослыми с. Барда

Наименование продукта	Количество наблюдений (N)	Среднее значение (M)	Станд. Отклонение (S)	Ошибка (m)
Безалкогольные напитки (вода, чай, кофе, морс, сокосодержащая продукция)	120,00	960,12	609,04	110,09
Кондитерские изделия (торт, пирожное, печенье, бэзе и др.)	120,00	73,81	79,49	14,37
Масложировые продукты (в т.ч. спреды, майонез, масло и др.)	120,00	29,70	24,83	4,49
Мед	120,00	52,68	81,25	14,69
Молоко	120,00	145,83	168,64	30,48
Молочные и кисломолочные продукты (йогурт, кефир, консервы и др.)	120,00	144,35	148,04	26,76
Мукомольно-крупяные изделия (макаронные изделия, крупы)	120,00	114,88	89,68	16,21
Мясные продукты, готовые к употреблению (консервы, колбасы, ветчина и др.)	120,00	59,67	58,08	10,50
Мясо и мясные полуфабрикаты (сырье, филе, фарш и др.)	120,00	129,76	80,69	14,58
Овощи (в т.ч. корнеплоды, зелень)	120,00	275,60	211,37	38,21
Продукция из мяса птицы, готовая к употреблению (консервы, колбасы, ветчина и др.)	120,00	49,11	56,05	10,13
Продукция из овощей, готовая к употреблению (консервы, соленья и др.)	120,00	58,33	68,31	12,35
Продукция из фруктов, готовая к употреблению (консервы, соленья и др.)	120,00	64,88	80,36	14,53
Птица, птицеводческие продукты и полуфабрикаты из птицы (сырье, филе, фарш и др.)	120,00	100,89	73,60	13,30
Рыба и полуфабрикаты из рыбы и другие гидробионты (сырье, филе, фарш и др.)	120,00	52,98	55,22	9,98
Рыбные продукты и другие гидробионты, готовые к употреблению (в т.ч. консервы)	120,00	35,27	41,51	7,50
Сахар	120,00	7,68	6,73	1,22
Соль	120,00	5,04	4,47	0,81
Фрукты (в т.ч. бахчевые продукты, плоды и ягоды)	120,00	194,05	141,93	25,66
Хлебобулочные изделия (хлеб, булочка и др.)	120,00	178,42	126,34	22,84
Яйцо	120,00	0,83	0,83	0,15

Таблица Б.5 – Характеристика распределения показателей взрослых с. Барда

Наименование продукта	Минимальное значение	Первую квартиль (25-ю перцентиль)	Значение медианы (50-ю перцентиль)	Третью квартиль (75-ю перцентиль)	Максимальное значение
Безалкогольные напитки (вода, чай, кофе, морс, сокосодержащая продукция)	0,00	500,00	1000,00	1500,00	2000,00
Кондитерские изделия (торт, пирожное, печенье, безе и др.)	0,00	17,86	53,57	107,14	500,00
Масложировые продукты (в т.ч. спреды, майонез, масло и др.)	0,00	14,29	21,43	37,50	100,00
Мед	0,00	0,00	17,86	71,43	500,00
Молоко	0,00	0,00	107,14	214,29	1000,00
Молочные и кисломолочные продукты (йогурт, кефир, консервы и др.)	0,00	35,71	107,14	178,57	1000,00
Мукомольно-крупяные изделия (макаронные изделия, крупы)	0,00	53,57	107,14	142,86	500,00
Мясные продукты, готовые к употреблению (консервы, колбасы, ветчина и др.)	0,00	17,86	53,57	75,89	250,00
Мясо и мясные полуфабрикаты (сырье, филе, фарш и др.)	0,00	71,43	107,14	151,79	500,00
Овощи (в т.ч. корнеплоды, зелень)	0,00	142,86	196,43	357,14	1000,00
Продукция из мяса птицы, готовая к употреблению (консервы, колбасы, ветчина и др.)	0,00	0,00	35,71	71,43	375,00
Продукция из овощей, готовая к употреблению (консервы, соленья и др.)	0,00	17,86	35,71	71,43	357,14
Продукция из фруктов, готовая к употреблению (консервы, соленья и др.)	0,00	0,00	35,71	107,14	500,00
Птица, птицеводческие продукты и полуфабрикаты из птицы (сырье, филе, фарш и др.)	0,00	53,57	80,36	142,86	375,00
Рыба и полуфабрикаты из рыбы и другие гидробионты (сырье, филе, фарш и др.)	0,00	17,86	35,71	71,43	285,71
Рыбные продукты и другие гидробионты, готовые к употреблению (в т.ч. консервы)	0,00	0,00	17,86	53,57	214,29
Сахар	0,00	1,43	5,00	12,86	20,00
Соль	0,00	1,43	5,00	5,00	20,00
Фрукты (в т.ч. бахчевые продукты, плоды и ягоды)	0,00	107,14	178,57	250,00	750,00

Продолжение таблицы Б.5

Наименование продукта	Минимальное значение	Квартиль (25-ю перцент	е медианы (50-ю перцент	третью квартал ь (75-ю перцент	Максимальное значение
Хлебобулочные изделия (хлеб, булочка и др.)	0,00	89,29	125,00	250,00	500,00
Яйцо	0,00	0,29	0,57	1,14	4,00

Таблица Б.6 – Отношение потребления пищевых продуктов опрошенной группы населения (взрослые с. Барда) к нормативным показателям

Наименование продукта	Норма (кг в год)	Норма (грамм в сутки)	Процент опрошенных потребляющие выше нормы	Процент опрошенных потребляющие ниже нормы
Масложировые продукты (в т.ч. спреда, майонез, масло и др.)	12,00	32,88	30,00%	70,00%
Молоко	325,00	890,41	0,83%	99,17%
Мясо и мясные полуфабрикаты (сырье, филе, фарш и др.)	73,00	200,00	17,50%	82,50%
Овощи (в т.ч. корнеплоды, зелень)	230,00	630,14	7,50%	92,50%
Рыба и полуфабрикаты из рыбы и другие гидробионты (сырье, филе, фарш и др.)	22,00	60,27	26,67%	73,33%
Сахар	24,00	65,75	0,00%	100,00%
Фрукты (в т.ч. бахчевые продукты, плоды и ягоды)	100,00	273,97	18,33%	81,67%
Хлебобулочные изделия (хлеб, булочка и др.)	96,00	263,01	15,83%	84,17%
Яйцо	260,00	0,71	41,67%	58,33%

Таблица Б.7 – Среднее значение потребления продуктов питания опрошенными взрослыми г. Оса

Наименование продукта	Количество наблюдений (N)	Среднее значение (M)	Станд. Отклонение (S)	Ошибка (m)
Безалкогольные напитки (вода, чай, кофе, морс, сокосодержащая продукция)	90,00	1046,03	675,96	141,58
Кондитерские изделия (торт, пирожное, печенье, безе и др.)	90,00	50,40	61,14	12,80
Масложировые продукты (в т.ч. спреда, майонез, масло и др.)	90,00	26,43	26,84	5,62
Мед	90,00	20,83	32,92	6,90
Молоко	90,00	142,46	154,10	32,28

Продолжение таблицы Б.7

Наименование продукта	Количество наблюдений (N)	Среднее значение (М)	Станд. Отклонение (S)	Ошибка (m)
Молочные и кисломолочные продукты (йогурт, кефир, консервы и др.)	90,00	126,98	143,77	30,11
Мукомольно-крупяные изделия (макаронные изделия, крупы)	90,00	104,56	88,24	18,48
Мясные продукты, готовые к употреблению (консервы, колбасы, ветчина и др.)	90,00	66,67	67,71	14,18
Мясо и мясные полуфабрикаты (сырье, филе, фарш и др.)	90,00	108,53	68,36	14,32
Овощи (в т.ч. корнеплоды, зелень)	90,00	238,10	167,51	35,09
Продукция из мяса птицы, готовая к употреблению (консервы, колбасы, ветчина и др.)	90,00	47,62	72,18	15,12
Продукция из овощей, готовая к употреблению (консервы, соленья и др.)	90,00	49,21	72,69	15,22
Продукция из фруктов, готовая к употреблению (консервы, соленья и др.)	90,00	36,11	46,90	9,82
Птица, птицеводческие продукты и полуфабрикаты из птицы (сырье, филе, фарш и др.)	90,00	84,13	65,42	13,70
Рыба и полуфабрикаты из рыбы и другие гидробионты (сырье, филе, фарш и др.)	90,00	52,78	46,20	9,68
Рыбные продукты и другие гидробионты, готовые к употреблению (в т.ч. консервы)	90,00	33,53	52,72	11,04
Сахар	90,00	7,86	7,35	1,54
Соль	90,00	3,71	4,41	0,92
Фрукты (в т.ч. бахчевые продукты, плоды и ягоды)	90,00	151,19	138,07	28,92
Хлебобулочные изделия (хлеб, булочка и др.)	90,00	156,15	112,70	23,61
Яйцо	90,00	0,58	0,64	0,13

Таблица Б.8 – Характеристика распределения показателей взрослых г. Оса

Наименование продукта	Минимальное значение	Первую квартиль (25-ю перцентиль)	Значение медианы (50-ю перцентиль)	Третью квартиль (75-ю перцентиль)	Максимальное значение
Безалкогольные напитки (вода, чай, кофе, морс, сокосодержащая продукция)	0,00	500,00	1000,00	1500,00	2000,00
Кондитерские изделия (торт, пирожное, печенье, безе и др.)	0,00	0,00	35,71	71,43	267,86

Продолжение таблицы Б.8

Наименование продукта	Минимальное значение	Квартиль (25-ю перцент	е медианы (50-ю перцент	третью квартал (75-ю перцент	Максимальное значение
Масложировые продукты (в т.ч. спреды, майонез, масло и др.)	0,00	0,00	21,43	42,86	128,57
Мед	0,00	0,00	0,00	17,86	142,86
Молоко	0,00	0,00	107,14	241,07	535,71
Молочные и кисломолочные продукты (йогурт, кефир, консервы и др.)	0,00	35,71	89,29	178,57	857,14
Мукомольно-крупяные изделия (макаронные изделия, крупы)	0,00	53,57	89,29	142,86	428,57
Мясные продукты, готовые к употреблению (консервы, колбасы, ветчина и др.)	0,00	22,32	53,57	102,68	321,43
Мясо и мясные полуфабрикаты (сырье, филе, фарш и др.)	0,00	53,57	89,29	142,86	267,86
Овощи (в т.ч. корнеплоды, зелень)	0,00	116,07	196,43	285,71	750,00
Продукция из мяса птицы, готовая к употреблению (консервы, колбасы, ветчина и др.)	0,00	0,00	35,71	53,57	500,00
Продукция из овощей, готовая к употреблению (консервы, соленья и др.)	0,00	0,00	17,86	53,57	375,00
Продукция из фруктов, готовая к употреблению (консервы, соленья и др.)	0,00	0,00	26,79	53,57	267,86
Птица, птицеводческие продукты и полуфабрикаты из птицы (сырье, филе, фарш и др.)	0,00	35,71	71,43	107,14	285,71
Рыба и полуфабрикаты из рыбы и другие гидробионты (сырье, филе, фарш и др.)	0,00	17,86	35,71	71,43	214,29
Рыбные продукты и другие гидробионты, готовые к употреблению (в т.ч. консервы)	0,00	0,00	17,86	35,71	250,00
Сахар	0,00	0,18	5,00	15,00	20,00
Соль	0,00	0,00	2,14	5,00	20,00
Фрукты (в т.ч. бахчевые продукты, плоды и ягоды)	0,00	71,43	107,14	205,36	750,00
Хлебобулочные изделия (хлеб, булочка и др.)	0,00	71,43	125,00	250,00	500,00
Яйцо	0,00	0,14	0,43	0,86	4,00

Таблица Б.9 – Отношение потребления пищевых продуктов опрошенной группы населения (взрослые г. Оса) к нормативным показателям

Наименование продукта	Норма (кг в год)	Норма (грамм в сутки)	Процент опрошенных потребляющие выше нормы	Процент опрошенных потребляющие ниже нормы
Масложировые продукты (в т.ч. спреды, майонез, масло и др.)	12,00	32,88	34,44%	65,56%
Молоко	325,00	890,41	0,00%	100,00%
Мясо и мясные полуфабрикаты (сырье, филе, фарш и др.)	73,00	200,00	15,56%	84,44%
Овощи (в т.ч. корнеплоды, зелень)	230,00	630,14	5,56%	94,44%
Рыба и полуфабрикаты из рыбы и другие гидробионты (сырье, филе, фарш и др.)	22,00	60,27	32,22%	67,78%
Сахар	24,00	65,75	0,00%	100,00%
Фрукты (в т.ч. бахчевые продукты, плоды и ягоды)	100,00	273,97	13,33%	86,67%
Хлебобулочные изделия (хлеб, булочка и др.)	96,00	263,01	8,89%	91,11%
Яйцо	260,00	0,71	30,00%	70,00%

Таблица Б.10 – Среднее значение потребления продуктов питания опрошенными взрослыми г. Чернушка

Наименование продукта	Количество наблюдений (N)	Среднее значение (M)	Станд. Отклонение (S)	Ошибка (m)
Безалкогольные напитки (вода, чай, кофе, морс, сокосодержащая продукция)	164,00	961,67	617,27	95,18
Кондитерские изделия (торт, пирожное, печенье, безе и др.)	164,00	59,12	70,89	10,93
Масложировые продукты (в т.ч. спреды, майонез, масло и др.)	164,00	25,22	26,78	4,13
Мед	164,00	33,54	50,69	7,82
Молоко	164,00	219,51	233,72	36,04
Молочные и кисломолочные продукты (йогурт, кефир, консервы и др.)	164,00	133,93	151,75	23,40
Мукомольно-крупяные изделия (макаронные изделия, крупы)	164,00	104,86	89,15	13,75
Мясные продукты, готовые к употреблению (консервы, колбасы, ветчина и др.)	164,00	60,76	67,13	10,35
Мясо и мясные полуфабрикаты (сырье, филе, фарш и др.)	164,00	145,25	95,61	14,74
Овощи (в т.ч. корнеплоды, зелень)	164,00	273,08	184,57	28,46
Продукция из мяса птицы, готовая к употреблению (консервы, колбасы, ветчина и др.)	164,00	46,17	55,35	8,53
Продукция из овощей, готовая к употреблению (консервы, соленья и др.)	164,00	41,92	54,30	8,37

Продолжение таблицы Б.10

Наименование продукта	Количество наблюдений (N)	Среднее значение (M)	Станд. Отклонение (S)	Ошибка (m)
Продукция из фруктов, готовая к употреблению (консервы, соленья и др.)	164,00	38,55	49,21	7,59
Птица, птицеводческие продукты и полуфабрикаты из птицы (сырье, филе, фарш и др.)	164,00	101,81	92,04	14,19
Рыба и полуфабрикаты из рыбы и другие гидробионты (сырье, филе, фарш и др.)	164,00	67,94	71,45	11,02
Рыбные продукты и другие гидробионты, готовые к употреблению (в т.ч. консервы)	164,00	36,48	52,76	8,13
Сахар	164,00	7,03	6,26	0,96
Соль	164,00	4,18	3,78	0,58
Фрукты (в т.ч. бахчевые продукты, плоды и ягоды)	164,00	189,68	154,01	23,75
Хлебобулочные изделия (хлеб, булочка и др.)	164,00	137,96	114,88	17,71
Яйцо	164,00	0,79	0,76	0,12

Таблица Б.11– Характеристика распределения показателей взрослых г. Чернушка

Наименование продукта	Минимальное значение	Первую квартиль (25-ю перцентиль)	Значение медианы (50-ю перцентиль)	Третью квартиль (75-ю перцентиль)	Максимальное значение
Безалкогольные напитки (вода, чай, кофе, морс, сокосодержащая продукция)	0,00	500,00	1000,00	1500,00	2000,00
Кондитерские изделия (торт, пирожное, печенье, безе и др.)	0,00	0,00	35,71	75,89	500,00
Масложировые продукты (в т.ч. спреды, майонез, масло и др.)	0,00	0,00	21,43	35,71	150,00
Мед	0,00	0,00	17,86	53,57	375,00
Молоко	0,00	71,43	160,71	250,00	1000,00
Молочные и кисломолочные продукты (йогурт, кефир, консервы и др.)	0,00	35,71	107,14	178,57	1000,00
Мукомольно-крупяные изделия (макаронные изделия, крупы)	0,00	35,71	98,21	142,86	375,00
Мясные продукты, готовые к употреблению (консервы, колбасы, ветчина и др.)	0,00	17,86	53,57	75,89	500,00
Мясо и мясные полуфабрикаты (сырье, филе, фарш и др.)	0,00	89,29	125,00	178,57	500,00

Продолжение таблицы Б.11

Наименование продукта	Минимальное значение	Первую квартиль (25-ю перцентиль)	Значение медианы (50-ю перцентиль)	Третью квартиль (75-ю перцентиль)	Максимальное значение
Овощи (в т.ч. корнеплоды, зелень)	0,00	142,86	250,00	357,14	1000,00
Продукция из мяса птицы, готовая к употреблению (консервы, колбасы, ветчина и др.)	0,00	0,00	35,71	71,43	267,86
Продукция из овощей, готовая к употреблению (консервы, соленья и др.)	0,00	0,00	17,86	53,57	267,86
Продукция из фруктов, готовая к употреблению (консервы, соленья и др.)	0,00	0,00	35,71	53,57	321,43
Птица, птицеводческие продукты и полуфабрикаты из птицы (сырье, филе, фарш и др.)	0,00	35,71	71,43	142,86	500,00
Рыба и полуфабрикаты из рыбы и другие гидробионты (сырье, филе, фарш и др.)	0,00	17,86	53,57	89,29	500,00
Рыбные продукты и другие гидробионты, готовые к употреблению (в т.ч. консервы)	0,00	0,00	17,86	53,57	250,00
Сахар	0,00	0,00	5,00	10,00	20,00
Соль	0,00	0,71	5,00	5,00	20,00
Фрукты (в т.ч. бахчевые продукты, плоды и ягоды)	0,00	71,43	142,86	250,00	750,00
Хлебобулочные изделия (хлеб, булочка и др.)	0,00	49,11	125,00	250,00	500,00
Яйцо	0,00	0,29	0,57	1,00	4,00

Таблица Б.12 – Отношение потребления пищевых продуктов опрошенной группы населения (взрослые г. Чернушка) к нормативным показателям.

Наименование продукта	Норма (кг в год)	Норма (грамм в сутки)	Процент опрошенных потребляющие выше нормы	Процент опрошенных потребляющие ниже нормы
Масложировые продукты (в т.ч. спреды, майонез, масло и др.)	12,00	32,88	31,10%	68,90%
Молоко	325,00	890,41	4,27%	95,73%
Мясо и мясные полуфабрикаты (сырье, филе, фарш и др.)	73,00	200,00	21,34%	78,66%
Овощи (в т.ч. корнеплоды, зелень)	230,00	630,14	6,10%	93,90%

Продолжение таблицы Б.12

Наименование продукта	Норма (кг в год)	Норма (грамм в сутки)	Процент опрошенных потребляющие выше нормы	Процент опрошенных потребляющие ниже нормы
Рыба и полуфабрикаты из рыбы и другие гидробионты (сырье, филе, фарш и др.)	22,00	60,27	43,29%	56,71%
Сахар	24,00	65,75	0,00%	100,00%
Фрукты (в т.ч. бахчевые продукты, плоды и ягоды)	100,00	273,97	19,51%	80,49%
Хлебобулочные изделия (хлеб, булочка и др.)	96,00	263,01	7,93%	92,07%
Яйцо	260,00	0,71	42,68%	57,32%

Таблица Б.13 – Среднее значение потребления продуктов питания опрошенными взрослыми г. Шелехов

Наименование продукта	Количество наблюдений (N)	Среднее значение (M)	Станд. Отклонение (S)	Ошибка (m)
Безалкогольные напитки (вода, чай, кофе, морс, сокосодержащая продукция)	57,00	1179,20	526,30	139,65
Кондитерские изделия (торт, пирожное, печенье, безе и др.)	57,00	90,85	90,32	23,96
Масложировые продукты (в т.ч. спреды, майонез, масло и др.)	57,00	33,46	36,25	9,62
Мед	57,00	0,00	0,00	0,00
Молоко	57,00	196,12	192,46	51,07
Молочные и кисломолочные продукты (йогурт, кефир, консервы и др.)	57,00	139,72	135,03	35,83
Мукомольно-крупяные изделия (макаронные изделия, крупы)	57,00	112,16	95,38	25,31
Мясные продукты, готовые к употреблению (консервы, колбасы, ветчина и др.)	57,00	71,74	79,97	21,22
Мясо и мясные полуфабрикаты (сырье, филе, фарш и др.)	57,00	136,59	98,30	26,08
Овощи (в т.ч. корнеплоды, зелень)	57,00	228,07	179,94	47,74
Продукция из мяса птицы, готовая к употреблению (консервы, колбасы, ветчина и др.)	57,00	40,41	61,72	16,38
Продукция из овощей, готовая к употреблению (консервы, соленья и др.)	57,00	0,00	0,00	0,00
Продукция из фруктов, готовая к употреблению (консервы, соленья и др.)	57,00	0,00	0,00	0,00
Птица, птицеводческие продукты и полуфабрикаты из птицы (сырье, филе, фарш и др.)	57,00	120,93	102,36	27,16

Продолжение таблицы Б.13

Наименование продукта	Количество наблюдений (N)	Среднее значение (M)	Станд. Отклонение (S)	Ошибка (m)
Рыба и полуфабрикаты из рыбы и другие гидробионты (сырье, филе, фарш и др.)	57,00	54,20	61,21	16,24
Рыбные продукты и другие гидробионты, готовые к употреблению (в т.ч. консервы)	57,00	19,42	33,28	8,83
Сахар	57,00	7,29	6,95	1,84
Соль	57,00	0,00	0,00	0,00
Фрукты (в т.ч. бахчевые продукты, плоды и ягоды)	57,00	182,96	157,29	41,73
Хлебобулочные изделия (хлеб, булочка и др.)	57,00	145,68	113,53	30,12
Яйцо	57,00	0,64	0,63	0,17

Таблица Б.14 – Характеристика распределения показателей взрослых г. Шелехов

Наименование продукта	Минимальное значение	Первую квартиль (25-ю перцентиль)	Значение медианы (50-ю перцентиль)	Третью квартиль (75-ю перцентиль)	Максимальное значение
Безалкогольные напитки (вода, чай, кофе, морс, сокосодержащая продукция)	0,00	1000,00	1000,00	1500,00	2000,00
Кондитерские изделия (торт, пирожное, печенье, безе и др.)	0,00	17,86	71,43	125,00	375,00
Масложировые продукты (в т.ч. спреды, майонез, масло и др.)	0,00	7,14	21,43	50,00	200,00
Мед	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Молоко	0,00	35,71	178,57	250,00	1000,00
Молочные и кисломолочные продукты (йогурт, кефир, консервы и др.)	0,00	35,71	107,14	214,29	500,00
Мукомольно-крупяные изделия (макаронные изделия, крупы)	0,00	53,57	71,43	142,86	500,00
Мясные продукты, готовые к употреблению (консервы, колбасы, ветчина и др.)	0,00	17,86	53,57	89,29	375,00
Мясо и мясные полуфабрикаты (сырье, филе, фарш и др.)	0,00	71,43	107,14	178,57	500,00
Овощи (в т.ч. корнеплоды, зелень)	0,00	107,14	178,57	250,00	750,00
Продукция из мяса птицы, готовая к употреблению (консервы, колбасы, ветчина и др.)	0,00	0,00	17,86	53,57	267,86

Продолжение таблицы Б.14

Наименование продукта	Минимальное значение	Первую квартиль (25-ю перцентиль)	Значение медианы (50-ю перцентиль)	Третью квартиль (75-ю перцентиль)	Максимальное значение
Продукция из овощей, готовая к употреблению (консервы, соленья и др.)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Продукция из фруктов, готовая к употреблению (консервы, соленья и др.)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Птица, птицеводческие продукты и полуфабрикаты из птицы (сырье, филе, фарш и др.)	0,00	53,57	71,43	142,86	428,57
Рыба и полуфабрикаты из рыбы и другие гидробионты (сырье, филе, фарш и др.)	0,00	17,86	35,71	71,43	267,86
Рыбные продукты и другие гидробионты, готовые к употреблению (в т.ч. консервы)	0,00	0,00	0,00	17,86	160,71
Сахар	0,00	0,00	5,00	10,71	20,00
Соль	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Фрукты (в т.ч. бахчевые продукты, плоды и ягоды)	0,00	107,14	142,86	250,00	750,00
Хлебобулочные изделия (хлеб, булочка и др.)	0,00	89,29	125,00	250,00	500,00
Яйцо	0,00	0,29	0,43	0,86	2,86

Таблица Б.15 – Отношение потребления пищевых продуктов опрошенной группы населения (взрослые г. Шелехов) к нормативным показателям

Наименование продукта	Норма (кг в год)	Норма (грамм в сутки)	Процент опрошенных потребляющие выше нормы	Процент опрошенных потребляющие ниже нормы
Масложировые продукты (в т.ч. спреды, майонез, масло и др.)	12,00	32,88	42,11%	57,89%
Молоко	325,00	890,41	1,75%	98,25%
Мясо и мясные полуфабрикаты (сырье, филе, фарш и др.)	73,00	200,00	24,56%	75,44%
Овощи (в т.ч. корнеплоды, зелень)	230,00	630,14	5,26%	94,74%
Рыба и полуфабрикаты из рыбы и другие гидробионты (сырье, филе, фарш и др.)	22,00	60,27	33,33%	66,67%
Сахар	24,00	65,75	0,00%	100,00%

Продолжение таблицы Б.15

Наименование продукта	Норма (кг в год)	Норма (грамм в сутки)	Процент опрошенных потребляющие выше нормы	Процент опрошенных потребляющие ниже нормы
Фрукты (в т.ч. бахчевые продукты, плоды и ягоды)	100,00	273,97	14,04%	85,96%
Хлебобулочные изделия (хлеб, булочка и др.)	96,00	263,01	8,77%	91,23%
Яйцо	260,00	0,71	33,33%	66,67%

Таблица Б.16 – Среднее значение потребления продуктов питания опрошенными детьми г. Шелехов

Наименование продукта	Количество наблюдений (N)	Среднее значение (M)	Станд. Отклонение (S)	Ошибка (m)
Безалкогольные напитки (вода, чай, кофе, морс, сокосодержащая продукция)	160,00	969,64	533,89	83,36
Кондитерские изделия (торт, пирожное, печенье, безе и др.)	160,00	113,95	97,27	15,19
Масложировые продукты (в т.ч. спреды, майонез, масло и др.)	160,00	28,13	26,10	4,08
Мед	160,00	0,00	0,00	0,00
Молоко	160,00	315,40	263,00	41,06
Молочные и кисломолочные продукты (йогурт, кефир, консервы и др.)	160,00	204,24	197,82	30,89
Мукомольно-крупяные изделия (макаронные изделия, крупы)	160,00	145,31	105,83	16,52
Мясные продукты, готовые к употреблению (консервы, колбасы, ветчина и др.)	160,00	76,00	73,54	11,48
Мясо и мясные полуфабрикаты (сырье, филе, фарш и др.)	160,00	116,52	90,39	14,11
Овощи (в т.ч. корнеплоды, зелень)	160,00	214,51	153,44	23,96
Продукция из мяса птицы, готовая к употреблению (консервы, колбасы, ветчина и др.)	160,00	37,72	54,96	8,58
Продукция из овощей, готовая к употреблению (консервы, соленья и др.)	160,00	0,00	0,00	0,00
Продукция из фруктов, готовая к употреблению (консервы, соленья и др.)	160,00	0,00	0,00	0,00
Птица, птицеводческие продукты и полуфабрикаты из птицы (сырье, филе, фарш и др.)	160,00	94,08	81,94	12,79

Продолжение таблицы Б.16

Наименование продукта	Количество наблюдений (N)	Среднее значение (М)	Станд. Отклонение (S)	Ошибка (m)
Рыба и полуфабрикаты из рыбы и другие гидробионты (сырье, филе, фарш и др.)	160,00	43,53	53,80	8,40
Рыбные продукты и другие гидробионты, готовые к употреблению (в т.ч. консервы)	160,00	16,52	32,39	5,06
Сахар	160,00	8,15	6,78	1,06
Соль	160,00	0,00	0,00	0,00
Фрукты (в т.ч. бахчевые продукты, плоды и ягоды)	160,00	268,75	192,51	30,06
Хлебобулочные изделия (хлеб, булочка и др.)	160,00	179,58	114,97	17,95
Яйцо	160,00	0,62	0,60	0,09

Таблица Б.17 – Характеристика распределения показателей детей г. Шелехов

Наименование продукта	Минимальное значение	Первую квартиль (25-ю перцентиль)	Значение медианы (50-ю перцентиль)	Третью квартиль (75-ю перцентиль)	Максимальное значение
Безалкогольные напитки (вода, чай, кофе, морс, сокодержащая продукция)	0,00	500,00	1000,00	1500,00	2000,00
Кондитерские изделия (торт, пирожное, печенье, безе и др.)	0,00	35,71	98,21	129,46	500,00
Масложировые продукты (в т.ч. спреды, майонез, масло и др.)	0,00	7,14	21,43	50,00	107,14
Мед	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Молоко	0,00	142,86	250,00	500,00	1000,00
Молочные и кисломолочные продукты (йогурт, кефир, консервы и др.)	0,00	98,21	142,86	250,00	1000,00
Мукомольно-крупяные изделия (макаронные изделия, крупы)	0,00	71,43	116,07	214,29	500,00
Мясные продукты, готовые к употреблению (консервы, колбасы, ветчина и др.)	0,00	35,71	53,57	89,29	500,00
Мясо и мясные полуфабрикаты (сырье, филе, фарш и др.)	0,00	53,57	89,29	142,86	500,00
Овощи (в т.ч. корнеплоды, зелень)	0,00	107,14	178,57	250,00	1000,00
Продукция из мяса птицы, готовая к употреблению (консервы, колбасы, ветчина и др.)	0,00	0,00	17,86	53,57	321,43
Продукция из овощей, готовая к употреблению (консервы, соленья и др.)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Продолжение таблицы Б.17

Наименование продукта	Минимальное значение	Первую квартиль (25-ю перцентиль)	Значение медианы (50-ю перцентиль)	Третью квартиль (75-ю перцентиль)	Максимальное значение
Продукция из фруктов, готовая к употреблению (консервы, соленья и др.)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Птица, птицеводческие продукты и полуфабрикаты из птицы (сырье, филе, фарш и др.)	0,00	35,71	71,43	107,14	500,00
Рыба и полуфабрикаты из рыбы и другие гидробионты (сырье, филе, фарш и др.)	0,00	17,86	35,71	53,57	428,57
Рыбные продукты и другие гидробионты, готовые к употреблению (в т.ч. консервы)	0,00	0,00	0,00	17,86	178,57
Сахар	0,00	2,86	6,43	15,00	20,00
Соль	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Фрукты (в т.ч. бахчевые продукты, плоды и ягоды)	0,00	142,86	250,00	330,36	1000,00
Хлебобулочные изделия (хлеб, булочка и др.)	0,00	125,00	125,00	250,00	500,00
Яйцо	0,00	0,29	0,43	0,86	3,43

Таблица Б.18 – Отношение потребления пищевых продуктов опрошенной группы населения (дети г. Шелехов) к нормативным показателям.

Наименование продукта	Норма (кг в год)	Норма (грамм в сутки)	Процент опрошенных потребляющие выше нормы	Процент опрошенных потребляющие ниже нормы
Масложировые продукты (в т.ч. спреды, майонез, масло и др.)	12,00	32,88	36,25%	63,75%
Молоко	325,00	890,41	6,88%	93,13%
Мясо и мясные полуфабрикаты (сырье, филе, фарш и др.)	73,00	200,00	15,63%	84,38%
Овощи (в т.ч. корнеплоды, зелень)	230,00	630,14	1,25%	98,75%
Рыба и полуфабрикаты из рыбы и другие гидробионты (сырье, филе, фарш и др.)	22,00	60,27	21,88%	78,13%
Сахар	24,00	65,75	0,00%	100,00%
Фрукты (в т.ч. бахчевые продукты, плоды и ягоды)	100,00	273,97	28,13%	71,88%
Хлебобулочные изделия (хлеб, булочка и др.)	96,00	263,01	13,13%	86,88%
Яйцо	260,00	0,71	33,13%	66,88%

Таблица Б.19 – Среднее значение потребления продуктов питания опрошенными детьми г. Пермь

Наименование продукта	Количество наблюдени й (N)	Среднее значение (M)	Станд. Отклонение (S)	Ошибка (m)
Безалкогольные напитки (вода, чай, кофе, морс, сокосодержащая продукция)	105,00	960,54	635,18	122,92
Кондитерские изделия (торт, пирожное, печенье, безе и др.)	105,00	73,47	79,53	15,39
Масложировые продукты (в т.ч. спреды, майонез, масло и др.)	105,00	24,35	33,60	6,50
Мед	105,00	0,00	0,00	0,00
Молоко	105,00	164,97	190,17	36,80
Молочные и кисломолочные продукты (йогурт, кефир, консервы и др.)	105,00	153,40	165,52	32,03
Мукомольно-крупяные изделия (макаронные изделия, крупы)	105,00	119,39	123,45	23,89
Мясные продукты, готовые к употреблению (консервы, колбасы, ветчина и др.)	105,00	84,69	106,22	20,56
Мясо и мясные полуфабрикаты (сырье, филе, фарш и др.)	105,00	134,52	120,12	23,25
Овощи (в т.ч. корнеплоды, зелень)	105,00	217,35	227,24	43,98
Продукция из мяса птицы, готовая к употреблению (консервы, колбасы, ветчина и др.)	105,00	53,23	82,50	15,97
Продукция из овощей, готовая к употреблению (консервы, соленья и др.)	105,00	0,00	0,00	0,00
Продукция из фруктов, готовая к употреблению (консервы, соленья и др.)	105,00	0,00	0,00	0,00
Птица, птицеводческие продукты и полуфабрикаты из птицы (сырье, филе, фарш и др.)	105,00	98,30	101,77	19,70
Рыба и полуфабрикаты из рыбы и другие гидробионты (сырье, филе, фарш и др.)	105,00	44,56	64,91	12,56
Рыбные продукты и другие гидробионты, готовые к употреблению (в т.ч. консервы)	105,00	17,86	36,65	7,09
Сахар	105,00	6,99	7,02	1,36
Соль	105,00	0,00	0,00	0,00
Фрукты (в т.ч. бахчевые продукты, плоды и ягоды)	105,00	297,28	283,49	54,86
Хлебобулочные изделия (хлеб, булочка и др.)	105,00	174,15	159,12	30,79
Яйцо	105,00	0,52	0,71	0,14

Таблица Б.20 – Характеристика распределения показателей детей г. Пермь

Наименование продукта	Минимальное значение	Первую квартиль (25-ю перцентиль)	Значение медианы (50-ю перцентиль)	Третью квартиль (75-ю перцентиль)	Максимальное значение
Безалкогольные напитки (вода, чай, кофе, морс, сокодержащая продукция)	0,00	500,00	1000,00	1500,00	2000,00
Кондитерские изделия (торт, пирожное, печенье, безе и др.)	0,00	0,00	53,57	125,00	500,00
Масложировые продукты (в т.ч. спреды, майонез, масло и др.)	0,00	0,00	14,29	35,71	200,00
Мед	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Молоко	0,00	0,00	107,14	250,00	1000,00
Молочные и кисломолочные продукты (йогурт, кефир, консервы и др.)	0,00	35,71	107,14	214,29	1000,00
Мукомольно-крупяные изделия (макаронные изделия, крупы)	0,00	35,71	71,43	178,57	500,00
Мясные продукты, готовые к употреблению (консервы, колбасы, ветчина и др.)	0,00	0,00	53,57	107,14	500,00
Мясо и мясные полуфабрикаты (сырье, филе, фарш и др.)	0,00	53,57	107,14	178,57	500,00
Овощи (в т.ч. корнеплоды, зелень)	0,00	71,43	142,86	285,71	1000,00
Продукция из мяса птицы, готовая к употреблению (консервы, колбасы, ветчина и др.)	0,00	0,00	17,86	71,43	500,00
Продукция из овощей, готовая к употреблению (консервы, соленья и др.)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Продукция из фруктов, готовая к употреблению (консервы, соленья и др.)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Птица, птицеводческие продукты и полуфабрикаты из птицы (сырье, филе, фарш и др.)	0,00	35,71	71,43	142,86	500,00
Рыба и полуфабрикаты из рыбы и другие гидробионты (сырье, филе, фарш и др.)	0,00	0,00	17,86	35,71	285,71
Рыбные продукты и другие гидробионты, готовые к употреблению (в т.ч. консервы)	0,00	0,00	0,00	17,86	214,29
Сахар	0,00	0,00	5,00	10,00	20,00
Соль	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Фрукты (в т.ч. бахчевые продукты, плоды и ягоды)	0,00	107,14	214,29	428,57	1000,00
Хлебобулочные изделия (хлеб, булочка и др.)	0,00	53,57	125,00	250,00	500,00
Яйцо	0,00	0,14	0,29	0,57	4,00

Таблица Б.21 – Отношение потребления пищевых продуктов опрошенной группы населения (дети г. Пермь) к нормативным показателям.

Наименование продукта	Норма (кг в год)	Норма (грамм в сутки)	Процент опрошенных потребляющие выше нормы	Процент опрошенных потребляющие ниже нормы
Масложировые продукты (в т.ч. спреды, майонез, масло и др.)	12,00	32,88	30,48%	69,52%
Молоко	325,00	890,41	1,90%	98,10%
Мясо и мясные полуфабрикаты (сырье, филе, фарш и др.)	73,00	200,00	23,81%	76,19%
Овощи (в т.ч. корнеплоды, зелень)	230,00	630,14	5,71%	94,29%
Рыба и полуфабрикаты из рыбы и другие гидробионты (сырье, филе, фарш и др.)	22,00	60,27	22,86%	77,14%
Сахар	24,00	65,75	0,00%	100,00%
Фрукты (в т.ч. бахчевые продукты, плоды и ягоды)	100,00	273,97	37,14%	62,86%
Хлебобулочные изделия (хлеб, булочка и др.)	96,00	263,01	22,86%	77,14%
Яйцо	260,00	0,71	23,81%	76,19%

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Табличное описание структуры потребления питательных веществ на основании собранных анкетных данных

Таблица В.1 – Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для детей (МР 2.3.1.2432-08)

Наименование продукта	Верхняя норма	Нижняя норма
Белки	87	36
Жиры	97	40
Углеводы	420	140
Ккал	0	2000
Холестерин	300	0
Пищ.Вл.	0	20
Орг.Кис	0	0,3
Na, мг	0	1300
K, мг	0	400
Ca, мг	2500	400
Mg, мг	0	55
P, мг	0	300
Fe, мг	0	18
I, мкг	600	150
Аскорбиновая кислота	2000	30
B1	0	0,3
B2	0	0,4
Se, мкг	300	50
Mn, мкг	5	2
Хром, мкг	0	50
Co, мкг	0	10

Таблица В.2 – Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для взрослых (МР2.3.1.2432-08)

Наименование продукта	Верхняя норма	Нижняя норма
Белки	87	36
Жиры	97	40
Углеводы	420	140
Ккал	0	2000
Холестерин	300	0
Пищ.Вл.	0	20
Орг.Кис	0	0,3
Na, мг	0	1300
K, мг	0	400
Ca, мг	2500	400
Mg, мг	0	55

Продолжение таблицы В.2

Наименование продукта	Верхняя норма	Нижняя норма
P, мг	0	300
Fe, мг	0	18
I, мкг	600	150
Аскорбиновая кислота	2000	30
B1	0	0,3
B2	0	0,4
Se, мкг	300	50
Mn, мкг	5000	2000
Хром, мкг	0	50
Co, мкг	0	10

Таблица В.3 – Среднее потребление пищевых веществ опрошенными детьми г. Кунгур

Наименование продукта	Количество наблюдени й (N)	Среднее значение (M)	Станд. Отклонение (S)	Ошибка (m)
Белки	102,00	139,40	102,63	20,16
Жиры	102,00	165,89	125,89	24,73
Углеводы	102,00	406,15	249,49	49,00
Ккал	102,00	3713,37	2456,32	482,47
Холестерин	102,00	413,57	327,35	64,30
Пищ.Вл.	102,00	22,72	14,26	2,80
Орг.Кис	102,00	8,82	6,13	1,20
Na, мг	102,00	6116,65	4535,28	890,81
K, мг	102,00	4011,00	2533,68	497,66
Ca, мг	102,00	1168,36	865,95	170,09
Mg, мг	102,00	442,41	287,40	56,45
P, мг	102,00	1880,96	1333,97	262,02
Fe, мг	102,00	22,50	13,97	2,74
I, мкг	102,00	139,43	110,75	21,75
Аскорбиновая кислота	102,00	117,32	97,45	19,14
B1	102,00	1,67	1,08	0,21
B2	102,00	1,90	1,34	0,26
Se, мкг	102,00	235,75	170,17	33,43
Mn, мкг	102,00	1518,05	951,00	186,79
Хром, мкг	102,00	76,86	48,96	9,62
Co, мкг	102,00	77,05	66,09	12,98

Таблица В.4 – Характеристика распределения показателей пищевых веществ для опрошенных детей г. Кунгур

Наименование продукта	Минимальное значение	Первую квартиль (25-ю перцентиль)	Значение медианы (50-ю перцентиль)	Третью квартиль (75-ю перцентиль)	Максимальное значение
Белки	0,00	77,34	117,09	188,43	548,14
Жиры	0,00	85,45	139,35	242,97	645,75
Углеводы	0,00	250,50	398,64	541,24	1067,21
Ккал	0,00	2213,73	3423,71	5171,87	12389,78
Холестерин	0,00	216,94	338,60	586,02	1661,81
Пищ.Вл.	0,00	12,61	22,65	30,38	62,47
Орг.Кис	0,00	4,98	7,79	11,71	25,96
Na, мг	0,00	3173,18	5168,28	8270,99	22781,32
K, мг	0,00	2480,06	3622,55	5563,20	13107,80
Ca, мг	0,00	638,19	1031,76	1520,46	4741,12
Mg, мг	0,00	279,89	402,87	612,62	1556,53
P, мг	0,00	1134,38	1662,68	2489,89	7243,62
Fe, мг	0,00	13,78	20,59	31,94	68,37
I, мкг	0,00	70,18	119,68	174,22	661,98
Аскорбиновая кислота	0,00	51,43	95,02	183,98	474,21
B1	0,00	0,99	1,54	2,36	5,60
B2	0,00	1,10	1,66	2,55	7,72
Se, мкг	0,00	127,56	209,80	340,33	928,94
Mn, мкг	0,00	905,93	1431,76	2113,76	4254,15
Хром, мкг	0,00	45,97	67,90	101,04	267,58
Co, мкг	0,00	34,71	61,88	98,51	320,99

Таблица В.5 – Отношение потребления пищевых веществ опрошенной группой населения (дети г. Кунгур) к нормативным показателям

Наименование продукта	Процент опрошенных потребляющие выше нормы	Процент опрошенных потребляющие в пределах нормы	Процент опрошенных потребляющие ниже нормы
Белки	71,57%	15,69%	12,75%
Жиры	71,57%	15,69%	12,75%
Углеводы	47,06%	38,24%	14,71%
Ккал	0,00%	79,41%	20,59%
Холестерин	58,82%	41,18%	0,00%
Пищ.Вл.	0,00%	60,78%	39,22%
Орг.Кис	0,00%	88,24%	11,76%
Na, мг	0,00%	89,22%	10,78%
K, мг	0,00%	88,24%	11,76%
Ca, мг	5,88%	80,39%	13,73%
Mg, мг	0,00%	88,24%	11,76%
P, мг	0,00%	88,24%	11,76%

Продолжение таблицы В.5

Наименование продукта	Процент опрошенных потребляющие выше нормы	Процент опрошенных потребляющие в пределах нормы	Процент опрошенных потребляющие ниже нормы
Fe, мг	0,00%	61,76%	38,24%
I, мкг	0,98%	35,29%	63,73%
Аскорбиновая кислота	0,00%	82,35%	17,65%
B1	0,00%	89,22%	10,78%
B2	0,00%	88,24%	11,76%
Se, мкг	33,33%	53,92%	12,75%
Mn, мкг	0,00%	27,45%	72,55%
Хром, мкг	0,00%	70,59%	29,41%
Co, мкг	0,00%	89,22%	10,78%

Таблица В.6 – Среднее потребление пищевых веществ опрошенными взрослыми с. Барда

Наименование продукта	Количество наблюдений (N)	Среднее значение (M)	Станд. Отклонение (S)	Ошибка (m)
Белки	120,00	141,47	66,63	12,04
Жиры	120,00	149,17	74,59	13,48
Углеводы	120,00	425,45	231,48	41,84
Ккал	120,00	3637,58	1740,50	314,61
Холестерин	120,00	423,19	214,28	38,73
Пищ.Вл.	120,00	23,54	12,03	2,17
Орг.Кис	120,00	9,08	5,34	0,97
Na, мг	120,00	8593,97	4053,97	732,79
K, мг	120,00	4169,55	1975,03	357,00
Ca, мг	120,00	1087,78	545,36	98,58
Mg, мг	120,00	437,00	204,61	36,99
P, мг	120,00	1841,97	852,70	154,13
Fe, мг	120,00	22,89	10,23	1,85
I, мкг	120,00	153,48	81,10	14,66
Аскорбиновая кислота	120,00	139,23	96,36	17,42
B1	120,00	1,60	0,70	0,13
B2	120,00	1,82	0,84	0,15
Se, мкг	120,00	247,07	125,78	22,74
Mn, мкг	120,00	2496,97	1586,30	286,74
Хром, мкг	120,00	88,25	41,38	7,48
Co, мкг	120,00	100,43	55,20	9,98

Таблица В.7 – Характеристика распределения показателей пищевых веществ для опрошенных взрослых с. Барда

Наименование продукта	Минимальное значение	Первую квартиль (25-ю перцентиль)	Значение медианы (50-ю перцентиль)	Третью квартиль (75-ю перцентиль)	Максимальное значение
Белки	10,26	89,49	131,04	170,33	392,45
Жиры	4,20	92,02	142,24	179,34	413,88
Углеводы	69,82	259,11	414,68	526,89	1408,41
Ккал	363,86	2478,22	3338,82	4458,92	10694,01
Холестерин	11,96	265,01	395,80	535,16	1294,11
Пищ.Вл.	2,17	14,69	22,47	29,23	66,25
Орг.Кис	0,45	5,34	7,82	11,40	27,04
Na, мг	886,81	5486,54	8186,20	10411,34	25037,61
K, мг	209,52	2761,07	3824,19	4801,48	10561,85
Ca, мг	125,15	682,32	974,53	1353,34	2596,19
Mg, мг	32,47	281,14	390,93	538,23	1081,73
P, мг	166,10	1223,61	1709,57	2325,67	4794,29
Fe, мг	1,50	15,32	21,12	28,12	56,56
I, мкг	11,07	97,77	135,38	182,09	456,75
Аскорбиновая кислота	0,47	73,31	119,52	174,30	543,60
B1	0,12	1,05	1,49	2,01	3,67
B2	0,18	1,21	1,63	2,31	4,25
Se, мкг	26,99	154,50	230,77	320,96	614,18
Mn, мкг	32,30	1337,54	2238,99	3213,35	9591,23
Хром, мкг	2,70	58,32	78,69	103,53	225,71
Co, мкг	2,16	58,23	88,19	118,88	300,41

Таблица В.8 – Отношение потребления пищевых веществ опрошенной группой населения (взрослые с. Барда) к нормативным показателям

Наименование продукта	Процент опрошенных потребляющие выше нормы	Процент опрошенных потребляющие в пределах нормы	Процент опрошенных потребляющие ниже нормы
Белки	65,83%	29,17%	5,00%
Жиры	58,33%	31,67%	10,00%
Углеводы	49,17%	25,83%	25,00%
Ккал	0,00%	67,50%	32,50%
Холестерин	68,33%	31,67%	0,00%
Пищ.Вл.	0,00%	55,83%	44,17%
Орг.Кис	0,00%	100,00%	0,00%
Na, мг	0,00%	99,17%	0,83%
K, мг	0,00%	81,67%	18,33%
Ca, мг	0,83%	45,83%	53,33%
Mg, мг	0,00%	47,50%	52,50%
P, мг	0,00%	94,17%	5,83%
Fe, мг	0,00%	96,67%	3,33%

Продолжение таблицы В.8

Наименование продукта	Процент опрошенных потребляющие выше нормы	Процент опрошенных потребляющие в пределах нормы	Процент опрошенных потребляющие ниже нормы
I, мкг	0,00%	42,50%	57,50%
Аскорбиновая кислота	0,00%	65,83%	34,17%
B1	0,00%	50,00%	50,00%
B2	0,00%	42,50%	57,50%
Se, мкг	29,17%	67,50%	3,33%
Mn, мкг	8,33%	46,67%	45,00%
Хром, мкг	0,00%	86,67%	13,33%
Co, мкг	0,00%	99,17%	0,83%

Таблица В.9 – Среднее потребление пищевых веществ опрошенными взрослыми г. Оса

Наименование продукта	Количество наблюдений (N)	Среднее значение (M)	Станд. Отклонение (S)	Ошибка (m)
Белки	90,00	126,77	59,28	12,42
Жиры	90,00	132,76	67,82	14,20
Углеводы	90,00	352,76	179,91	37,68
Ккал	90,00	3139,58	1458,02	305,38
Холестерин	90,00	376,66	188,64	39,51
Пищ.Вл.	90,00	20,71	10,61	2,22
Орг.Кис	90,00	8,48	5,36	1,12
Na, мг	90,00	7474,91	3841,24	804,53
K, мг	90,00	3888,02	1867,77	391,20
Ca, мг	90,00	991,50	523,04	109,55
Mg, мг	90,00	393,91	178,69	37,42
P, мг	90,00	1668,21	787,13	164,86
Fe, мг	90,00	20,32	8,88	1,86
I, мкг	90,00	137,01	75,08	15,73
Аскорбиновая кислота	90,00	131,90	90,23	18,90
B1	90,00	1,46	0,63	0,13
B2	90,00	1,63	0,75	0,16
Se, мкг	90,00	218,36	99,97	20,94
Mn, мкг	90,00	2063,77	1285,99	269,34
Хром, мкг	90,00	80,23	37,34	7,82
Co, мкг	90,00	85,08	52,41	10,98

Таблица В.10 – Характеристика распределения показателей пищевых веществ для опрошенных взрослых г. Оса

Наименование продукта	Минимальное значение	Первую квартиль (25-ю перцентиль)	Значение медианы (50-ю перцентиль)	Третью квартиль (75-ю перцентиль)	Максимальное значение
Белки	16,71	84,33	118,20	158,03	328,44
Жиры	14,80	84,09	120,15	168,30	376,63
Углеводы	0,00	250,38	329,92	465,51	909,61
Ккал	199,94	2213,87	3023,14	3889,23	8377,03
Холестерин	56,49	246,81	344,88	482,13	1033,00
Пищ.Вл.	0,00	13,65	18,50	26,45	49,04
Орг.Кис	0,00	4,73	7,03	11,11	23,76
Na, мг	958,93	4543,11	6505,15	9938,50	20091,36
K, мг	183,99	2681,61	3749,26	4904,85	9853,90
Ca, мг	20,24	651,76	899,11	1282,32	2627,10
Mg, мг	19,58	278,69	378,12	477,64	897,19
P, мг	135,65	1106,42	1548,31	2079,83	4209,35
Fe, мг	1,40	14,69	19,27	24,18	44,79
I, мкг	5,00	82,81	117,62	178,28	381,50
Аскорбиновая кислота	0,00	69,14	110,35	171,61	496,37
B1	0,19	1,02	1,35	1,77	3,23
B2	0,17	1,13	1,55	2,13	4,10
Se, мкг	21,68	144,47	205,77	276,69	448,74
Mn, мкг	39,71	1166,86	1782,44	2578,80	8206,97
Хром, мкг	8,59	54,29	76,62	103,27	208,76
Co, мкг	7,93	48,94	74,18	106,27	257,20

Таблица В.11 – Отношение потребления пищевых веществ опрошенной группой населения (взрослые г. Оса) к нормативным показателям

Наименование продукта	Процент опрошенных потребляющие выше нормы	Процент опрошенных потребляющие в пределах нормы	Процент опрошенных потребляющие ниже нормы
Белки	58,89%	32,22%	8,89%
Жиры	43,33%	44,44%	12,22%
Углеводы	31,11%	42,22%	26,67%
Ккал	0,00%	58,89%	41,11%
Холестерин	62,22%	37,78%	0,00%
Пищ.Вл.	0,00%	42,22%	57,78%
Орг.Кис	0,00%	98,89%	1,11%
Na, мг	0,00%	98,89%	1,11%
K, мг	0,00%	77,78%	22,22%
Ca, мг	1,11%	41,11%	57,78%
Mg, мг	0,00%	41,11%	58,89%
P, мг	0,00%	88,89%	11,11%

Наименование продукта	Процент опрошенных потребляющие выше нормы	Процент опрошенных потребляющие в пределах нормы	Процент опрошенных потребляющие ниже нормы
Fe, мг	0,00%	88,89%	11,11%
I, мкг	0,00%	37,78%	62,22%
Аскорбиновая кислота	0,00%	62,22%	37,78%
B1	0,00%	36,67%	63,33%
B2	0,00%	37,78%	62,22%
Se, мкг	23,33%	72,22%	4,44%
Mn, мкг	2,22%	40,00%	57,78%
Хром, мкг	0,00%	77,78%	22,22%
Co, мкг	0,00%	98,89%	1,11%

Таблица В.12 – Среднее потребление пищевых веществ опрошенными взрослыми г. Чернушка

Наименование продукта	Количество наблюдений (N)	Среднее значение (M)	Станд. Отклонение (S)	Ошибка (m)
Белки	164,00	143,61	71,36	11,00
Жиры	164,00	146,12	79,19	12,21
Углеводы	164,00	360,11	173,24	26,71
Ккал	164,00	3357,08	1568,51	241,85
Холестерин	164,00	437,43	234,12	36,10
Пищ.Вл.	164,00	21,05	10,14	1,56
Орг.Кис	164,00	8,59	5,06	0,78
Na, мг	164,00	8367,79	4126,03	636,20
K, мг	164,00	4180,72	1941,44	299,35
Ca, мг	164,00	1136,68	632,51	97,53
Mg, мг	164,00	430,24	196,30	30,27
P, мг	164,00	1878,08	910,15	140,34
Fe, мг	164,00	21,72	9,42	1,45
I, мкг	164,00	162,29	90,87	14,01
Аскорбиновая кислота	164,00	135,10	84,06	12,96
B1	164,00	1,58	0,71	0,11
B2	164,00	1,90	0,93	0,14
Se, мкг	164,00	234,30	117,48	18,11
Mn, мкг	164,00	2121,02	1118,79	172,51
Хром, мкг	164,00	89,36	43,26	6,67
Co, мкг	164,00	98,12	57,80	8,91

Таблица В.13 – Характеристика распределения показателей пищевых веществ для опрошенных взрослых г. Чернушка

Наименование продукта	Минимальное значение	Первую квартиль (25-ю перцентиль)	Значение медианы (50-ю перцентиль)	Третью квартиль (75-ю перцентиль)	Максимальное значение
Белки	21,37	94,40	128,45	171,32	437,97
Жиры	9,45	91,49	134,42	181,89	563,63
Углеводы	58,32	250,78	343,86	460,78	1063,04
Ккал	755,54	2375,37	3065,45	4156,60	10999,04
Холестерин	26,35	286,29	400,12	531,18	1488,77
Пищ.Вл.	0,46	14,33	19,58	26,62	59,01
Орг.Кис	1,06	5,32	7,36	10,76	27,38
Na, мг	513,77	5640,14	7910,96	10163,27	28689,26
K, мг	766,47	3000,42	3819,12	5128,04	13055,36
Ca, мг	193,72	729,65	995,72	1376,79	5016,25
Mg, мг	81,29	303,11	382,71	522,13	1449,59
P, мг	417,87	1268,65	1690,73	2280,96	6552,62
Fe, мг	5,74	15,62	19,89	27,52	61,64
I, мкг	12,04	101,86	140,89	196,89	626,05
Аскорбиновая кислота	4,32	75,66	115,29	172,10	416,73
B1	0,39	1,12	1,46	1,99	4,56
B2	0,36	1,33	1,70	2,23	6,95
Se, мкг	13,13	160,80	217,58	284,39	765,75
Mn, мкг	284,80	1300,77	1898,63	2726,50	8139,12
Хром, мкг	15,77	59,71	80,32	106,99	307,48
Co, мкг	3,25	58,43	85,15	116,18	383,97

Таблица В.14 – Отношение потребления пищевых веществ опрошенной группой населения (взрослые г. Чернушка) к нормативным показателям

Наименование продукта	Процент опрошенных потребляющие выше нормы	Процент опрошенных потребляющие в пределах нормы	Процент опрошенных потребляющие ниже нормы
Белки	71,34%	21,95%	6,71%
Жиры	52,44%	37,80%	9,76%
Углеводы	29,27%	43,90%	26,83%
Ккал	0,00%	57,93%	42,07%
Холестерин	70,73%	29,27%	0,00%
Пищ.Вл.	0,00%	46,95%	53,05%
Орг.Кис	0,00%	100,00%	0,00%
Na, мг	0,00%	99,39%	0,61%
K, мг	0,00%	85,37%	14,63%
Ca, мг	4,27%	45,73%	50,00%
Mg, мг	0,00%	46,34%	53,66%
P, мг	0,00%	93,29%	6,71%

Наименование продукта	Процент опрошенных потребляющие выше нормы	Процент опрошенных потребляющие в пределах нормы	Процент опрошенных потребляющие ниже нормы
Fe, мг	0,00%	93,90%	6,10%
I, мкг	0,61%	42,68%	56,71%
Аскорбиновая кислота	0,00%	64,63%	35,37%
B1	0,00%	46,95%	53,05%
B2	0,00%	44,51%	55,49%
Se, мкг	21,34%	76,83%	1,83%
Mn, мкг	1,83%	45,12%	53,05%
Хром, мкг	0,00%	85,98%	14,02%
Co, мкг	0,00%	99,39%	0,61%

Таблица В.15 – Среднее потребление пищевых веществ опрошенными взрослыми г. Шелехов

Наименование продукта	Количество наблюдений (N)	Среднее значение (M)	Станд. Отклонение (S)	Ошибка (m)
Белки	57,00	140,71	62,33	16,54
Жиры	57,00	157,95	76,82	20,38
Углеводы	57,00	338,36	148,88	39,50
Ккал	57,00	3370,13	1405,60	372,96
Холестерин	57,00	439,97	214,61	56,94
Пищ.Вл.	57,00	19,73	8,86	2,35
Орг.Кис	57,00	7,85	4,36	1,16
Na, мг	57,00	6195,00	2853,06	757,02
K, мг	57,00	3879,76	1509,14	400,43
Ca, мг	57,00	1104,55	499,90	132,64
Mg, мг	57,00	418,16	159,69	42,37
P, мг	57,00	1823,04	753,73	199,99
Fe, мг	57,00	21,21	8,13	2,16
I, мкг	57,00	139,46	66,73	17,71
Аскорбиновая кислота	57,00	116,37	77,36	20,53
B1	57,00	1,56	0,63	0,17
B2	57,00	1,87	0,78	0,21
Se, мкг	57,00	229,86	110,83	29,41
Mn, мкг	57,00	1437,32	612,80	162,60
Хром, мкг	57,00	80,43	33,31	8,84
Co, мкг	57,00	78,01	38,67	10,26

Таблица В.16 – Характеристика распределения показателей пищевых веществ для опрошенных взрослых г. Шелехов

Наименование продукта	Минимальное значение	Первую квартиль (25-ю перцентиль)	Значение медианы (50-ю перцентиль)	Третью квартиль (75-ю перцентиль)	Максимальное значение
Белки	52,34	93,35	125,40	168,85	331,48
Жиры	48,34	98,10	146,32	185,68	358,75
Углеводы	104,37	223,23	298,05	409,55	854,41
Ккал	1250,50	2498,87	2995,94	4321,74	8028,33
Холестерин	136,47	270,92	383,77	580,31	1083,04
Пищ.Вл.	6,41	15,05	18,09	23,58	48,82
Орг.Кис	2,10	4,91	6,73	9,44	23,93
Na, мг	2197,50	4123,50	5521,80	7818,90	14541,17
K, мг	1723,20	2948,76	3488,29	4787,01	8701,75
Ca, мг	474,08	756,62	991,06	1231,12	2602,44
Mg, мг	183,58	314,96	365,03	498,83	931,12
P, мг	764,49	1292,46	1612,06	2146,83	3975,13
Fe, мг	8,88	15,94	19,05	25,76	46,70
I, мкг	27,85	96,09	129,81	163,06	337,32
Аскорбиновая кислота	0,94	72,50	99,34	136,88	356,14
B1	0,69	1,16	1,41	1,73	3,66
B2	0,77	1,39	1,65	2,27	3,91
Se, мкг	63,32	157,35	210,88	259,98	659,45
Mn, мкг	148,15	1036,39	1370,93	1793,37	3312,61
Хром, мкг	28,43	53,93	75,16	104,50	172,00
Co, мкг	24,24	46,52	67,94	100,39	187,93

Таблица В.17 – Отношение потребления пищевых веществ опрошенной группой населения (взрослые г. Шелехов) к нормативным показателям

Наименование продукта	Процент опрошенных потребляющие выше нормы	Процент опрошенных потребляющие в пределах нормы	Процент опрошенных потребляющие ниже нормы
Белки	70,18%	26,32%	3,51%
Жиры	59,65%	29,82%	10,53%
Углеводы	24,56%	45,61%	29,82%
Ккал	0,00%	57,89%	42,11%
Холестерин	71,93%	28,07%	0,00%
Пищ.Вл.	0,00%	36,84%	63,16%
Орг.Кис	0,00%	100,00%	0,00%
Na, мг	0,00%	100,00%	0,00%
K, мг	0,00%	85,96%	14,04%
Ca, мг	1,75%	47,37%	50,88%
Mg, мг	0,00%	40,35%	59,65%

Наименование продукта	Процент опрошенных потребляющие выше нормы	Процент опрошенных потребляющие в пределах нормы	Процент опрошенных потребляющие ниже нормы
P, мг	0,00%	98,25%	1,75%
Fe, мг	0,00%	94,74%	5,26%
I, мкг	0,00%	36,84%	63,16%
Аскорбиновая кислота	0,00%	57,89%	42,11%
B1	0,00%	45,61%	54,39%
B2	0,00%	40,35%	59,65%
Se, мкг	15,79%	84,21%	0,00%
Mn, мкг	0,00%	17,54%	82,46%
Хром, мкг	0,00%	78,95%	21,05%
Co, мкг	0,00%	100,00%	0,00%

Таблица В.18 – Среднее потребление пищевых веществ опрошенными детьми г. Шелехов

Наименование продукта	Количество наблюдений (N)	Среднее значение (M)	Станд. Отклонение (S)	Ошибка (m)
Белки	160,00	141,24	74,15	11,58
Жиры	160,00	152,76	77,65	12,12
Углеводы	160,00	391,62	180,31	28,15
Ккал	160,00	3544,11	1618,76	252,75
Холестерин	160,00	411,71	233,68	36,49
Пищ.Вл.	160,00	22,93	11,15	1,74
Орг.Кис	160,00	8,97	5,34	0,83
Na, мг	160,00	5902,76	3073,74	479,93
K, мг	160,00	4131,76	1978,01	308,84
Ca, мг	160,00	1321,40	691,23	107,93
Mg, мг	160,00	453,74	216,41	33,79
P, мг	160,00	1957,51	975,03	152,24
Fe, мг	160,00	21,80	10,04	1,57
I, мкг	160,00	156,75	87,06	13,59
Аскорбиновая кислота	160,00	123,78	85,54	13,36
B1	160,00	1,65	0,78	0,12
B2	160,00	2,09	1,04	0,16
Se, мкг	160,00	240,31	130,38	20,36
Mn, мкг	160,00	1465,51	740,26	115,58
Хром, мкг	160,00	82,74	41,17	6,43
Co, мкг	160,00	77,50	46,65	7,28

Таблица В.19 – Характеристика распределения показателей пищевых веществ для опрошенных детей г. Шелехов

Наименование продукта	Минимальное значение	Первую квартиль (25-ю перцентиль)	Значение медианы (50-ю перцентиль)	Третью квартиль (75-ю перцентиль)	Максимальное значение
Белки	0,00	91,45	120,61	183,27	433,66
Жиры	0,00	97,04	132,53	187,50	458,27
Углеводы	0,00	261,91	350,06	488,31	1042,20
Ккал	0,00	2380,06	3230,11	4273,40	9745,23
Холестерин	0,00	259,28	341,97	515,73	1362,44
Пищ.Вл.	0,00	15,28	20,10	28,24	72,52
Орг.Кис	0,00	5,32	7,95	11,04	33,81
Na, мг	0,00	3885,06	5076,15	7214,14	16845,54
K, мг	0,00	2824,88	3711,80	4795,14	12699,56
Ca, мг	0,00	827,21	1120,06	1691,74	4013,91
Mg, мг	0,00	310,31	381,57	549,26	1386,97
P, мг	0,00	1299,53	1644,35	2428,46	5623,29
Fe, мг	0,00	15,38	19,42	25,37	59,68
I, мкг	0,00	95,81	128,50	185,52	552,26
Аскорбиновая кислота	0,00	72,79	110,90	150,61	646,73
B1	0,00	1,12	1,49	1,95	4,64
B2	0,00	1,38	1,82	2,58	6,03
Se, мкг	0,00	152,76	210,32	290,20	769,20
Mn, мкг	0,00	1015,51	1359,64	1792,17	4635,61
Хром, мкг	0,00	56,07	73,62	99,71	278,28
Co, мкг	0,00	45,45	63,85	90,86	306,53

Таблица В.20 – Отношение потребления пищевых веществ опрошенной группой населения (дети г. Шелехов) к нормативным показателям

Наименование продукта	Процент опрошенных потребляющие выше нормы	Процент опрошенных потребляющие в пределах нормы	Процент опрошенных потребляющие ниже нормы
Белки	78,75%	20,63%	0,63%
Жиры	75,00%	24,38%	0,63%
Углеводы	37,50%	60,00%	2,50%
Ккал	0,00%	89,38%	10,63%
Холестерин	56,25%	43,75%	0,00%
Пищ.Вл.	0,00%	50,63%	49,38%
Орг.Кис	0,00%	99,38%	0,63%
Na, мг	0,00%	99,38%	0,63%
K, мг	0,00%	99,38%	0,63%
Ca, мг	6,88%	92,50%	0,63%
Mg, мг	0,00%	99,38%	0,63%

Наименование продукта	Процент опрошенных потребляющие выше нормы	Процент опрошенных потребляющие в пределах нормы	Процент опрошенных потребляющие ниже нормы
P, мг	0,00%	99,38%	0,63%
Fe, мг	0,00%	56,88%	43,13%
I, мкг	0,00%	40,63%	59,38%
Аскорбиновая кислота	0,00%	93,75%	6,25%
B1	0,00%	99,38%	0,63%
B2	0,00%	99,38%	0,63%
Se, мкг	23,13%	76,25%	0,63%
Mn, мкг	0,00%	20,00%	80,00%
Хром, мкг	0,00%	81,88%	18,13%
Co, мкг	0,00%	99,38%	0,63%

Таблица В.21 – Среднее потребление пищевых веществ опрошенными детьми г. Пермь

Наименование продукта	Количество наблюдени й (N)	Среднее значение (M)	Станд. Отклонение (S)	Ошибка (m)
Белки	105,00	138,59	103,56	20,04
Жиры	105,00	146,10	112,70	21,81
Углеводы	105,00	345,51	226,56	43,85
Ккал	105,00	3283,44	2251,43	435,71
Холестерин	105,00	410,67	318,12	61,56
Пищ.Вл.	105,00	21,14	15,30	2,96
Орг.Кис	105,00	7,97	6,24	1,21
Na, мг	105,00	6218,96	4836,38	935,96
K, мг	105,00	3823,18	2756,98	533,54
Ca, мг	105,00	1036,19	737,25	142,68
Mg, мг	105,00	405,39	282,49	54,67
P, мг	105,00	1779,42	1295,34	250,68
Fe, мг	105,00	21,35	14,71	2,85
I, мкг	105,00	141,27	112,28	21,73
Аскорбиновая кислота	105,00	117,15	108,30	20,96
B1	105,00	1,60	1,16	0,23
B2	105,00	1,80	1,29	0,25
Se, мкг	105,00	241,71	180,17	34,87
Mn, мкг	105,00	1503,81	1115,76	215,93
Хром, мкг	105,00	82,07	61,14	11,83
Co, мкг	105,00	80,87	65,10	12,60

Таблица В.22 – Характеристика распределения показателей пищевых веществ для опрошенных детей г. Пермь

Наименование продукта	Минимальное значение	Первую квартиль (25-ю перцентиль)	Значение медианы (50-ю перцентиль)	Третью квартиль (75-ю перцентиль)	Максимальное значение
Белки	0,00	78,42	113,94	179,26	612,17
Жиры	0,00	79,75	124,51	204,86	683,46
Углеводы	0,00	219,65	314,21	467,53	992,26
Ккал	0,00	1918,04	2884,65	4587,56	12695,41
Холестерин	0,00	217,92	327,11	553,24	1755,54
Пищ.Вл.	0,00	11,70	18,37	29,83	79,63
Орг.Кис	0,00	4,58	7,00	10,40	40,63
Na, мг	0,00	3107,21	5189,16	8898,63	28416,54
K, мг	0,00	2367,07	3432,84	5229,04	17656,76
Ca, мг	0,00	697,11	934,04	1309,64	4995,45
Mg, мг	0,00	254,07	357,25	588,47	1711,21
P, мг	0,00	1024,27	1495,15	2327,62	8258,07
Fe, мг	0,00	12,72	18,43	30,68	81,52
I, мкг	0,00	76,83	113,32	198,80	692,79
Аскорбиновая кислота	0,00	53,78	85,39	143,81	567,36
B1	0,00	0,93	1,32	2,23	6,87
B2	0,00	1,12	1,57	2,19	8,51
Se, мкг	0,00	113,41	208,53	345,22	880,76
Mn, мкг	0,00	805,04	1337,89	2092,99	6216,26
Хром, мкг	0,00	48,94	71,97	113,77	336,98
Co, мкг	0,00	41,07	64,02	110,83	358,36

Таблица В.23 – Отношение потребления пищевых веществ опрошенной группой населения (дети г. Шелехов) к нормативным показателям

Наименование продукта	Процент опрошенных потребляющие выше нормы	Процент опрошенных потребляющие в пределах нормы	Процент опрошенных потребляющие ниже нормы
Белки	69,52%	16,19%	14,29%
Жиры	64,76%	20,00%	15,24%
Углеводы	32,38%	50,48%	17,14%
Ккал	0,00%	73,33%	26,67%
Холестерин	56,19%	43,81%	0,00%
Пищ.Вл.	0,00%	43,81%	56,19%
Орг.Кис	0,00%	89,52%	10,48%
Na, мг	0,00%	86,67%	13,33%
K, мг	0,00%	90,48%	9,52%
Ca, мг	2,86%	80,00%	17,14%
Mg, мг	0,00%	90,48%	9,52%
P, мг	0,00%	90,48%	9,52%

Наименование продукта	Процент опрошенных потребляющие выше нормы	Процент опрошенных потребляющие в пределах нормы	Процент опрошенных потребляющие ниже нормы
Fe, мг	0,00%	50,48%	49,52%
I, мкг	0,95%	35,24%	63,81%
Аскорбиновая кислота	0,00%	83,81%	16,19%
B1	0,00%	89,52%	10,48%
B2	0,00%	89,52%	10,48%
Se, мкг	32,38%	53,33%	14,29%
Mn, мкг	0,95%	26,67%	72,38%
Хром, мкг	0,00%	74,29%	25,71%
Co, мкг	0,00%	88,57%	11,43%

Таблица В.24 – Среднее потребление пищевых веществ опрошенными взрослыми (все)

Наименование продукта	Количество наблюдений (N)	Среднее значение (M)	Станд. Отклоне ние (S)	Ошибка (m)
Белки	431,00	139,11	66,59	6,30
Жиры	431,00	145,74	75,47	7,15
Углеводы	431,00	373,89	192,01	18,18
Ккал	431,00	3391,48	1580,80	149,66
Холестерин	431,00	421,11	217,74	20,61
Пищ.Вл.	431,00	21,50	10,69	1,01
Орг.Кис	431,00	8,60	5,12	0,48
Na, мг	431,00	7956,96	3969,05	375,77
K, мг	431,00	4076,68	1883,10	178,28
Ca, мг	431,00	1088,50	570,98	54,06
Mg, мг	431,00	422,94	190,73	18,06
P, мг	431,00	1816,92	850,70	80,54
Fe, мг	431,00	21,68	9,40	0,89
I, мкг	431,00	151,54	82,49	7,81
Аскорбиновая кислота	431,00	133,11	88,10	8,34
B1	431,00	1,56	0,68	0,06
B2	431,00	1,82	0,85	0,08
Se, мкг	431,00	233,94	115,67	10,95
Mn, мкг	431,00	2123,32	1290,02	122,13
Хром, мкг	431,00	85,96	40,41	3,83
Co, мкг	431,00	93,38	54,23	5,13

Таблица В.25 – Характеристика распределения показателей пищевых веществ для опрошенных взрослых (все)

Наименование продукта	Минимальное значение	Первую квартиль (25-ю персентиль)	Значение медианы (50-ю персентиль)	Третью квартиль (75-ю персентиль)	Максимальное значение
Белки	10,26	91,68	125,40	169,46	437,97
Жиры	4,20	91,42	134,60	178,81	563,63
Углеводы	0,00	250,35	348,17	472,36	1408,41
Ккал	199,94	2380,99	3123,72	4212,41	10999,04
Холестерин	11,96	267,13	386,39	521,47	1488,77
Пищ.Вл.	0,00	14,36	19,52	27,14	66,25
Орг.Кис	0,00	5,05	7,38	10,99	27,38
Na, мг	513,77	5220,64	7426,25	10092,40	28689,26
K, мг	183,99	2848,78	3738,18	4930,50	13055,36
Ca, мг	20,24	703,69	985,50	1342,10	5016,25
Mg, мг	19,58	295,87	380,82	517,17	1449,59
P, мг	135,65	1245,45	1652,61	2246,64	6552,62
Fe, мг	1,40	15,45	19,90	26,62	61,64
I, мкг	5,00	96,49	134,25	188,43	626,05
Аскорбиновая кислота	0,00	72,50	114,85	166,67	543,60
B1	0,12	1,09	1,44	1,96	4,56
B2	0,17	1,24	1,65	2,25	6,95
Se, мкг	13,13	156,54	215,96	289,26	765,75
Mn, мкг	32,30	1232,89	1816,66	2706,55	9591,23
Хром, мкг	2,70	56,95	78,14	105,26	307,48
Co, мкг	2,16	55,10	81,63	115,37	383,97

Таблица В.26 – Отношение потребления пищевых веществ опрошенной группой населения (взрослые, все) к нормативным показателям

Наименование продукта	Процент опрошенных потребляющие выше нормы	Процент опрошенных потребляющие в пределах нормы	Процент опрошенных потребляющие ниже нормы
Белки	67,05%	26,68%	6,26%
Жиры	53,13%	36,43%	10,44%
Углеводы	34,57%	38,75%	26,68%
Ккал	0,00%	60,79%	39,21%
Холестерин	68,45%	31,55%	0,00%
Пищ.Вл.	0,00%	47,10%	52,90%
Орг.Кис	0,00%	99,77%	0,23%
Na, мг	0,00%	99,30%	0,70%
K, мг	0,00%	82,83%	17,17%
Ca, мг	2,32%	45,01%	52,67%

Наименование продукта	Процент опрошенных потребляющие выше нормы	Процент опрошенных потребляющие в пределах нормы	Процент опрошенных потребляющие ниже нормы
Mg, мг	0,00%	44,78%	55,22%
P, мг	0,00%	93,27%	6,73%
Fe, мг	0,00%	93,74%	6,26%
I, мкг	0,23%	40,84%	58,93%
Аскорбиновая кислота	0,00%	63,57%	36,43%
B1	0,00%	45,48%	54,52%
B2	0,00%	42,00%	58,00%
Se, мкг	23,20%	74,25%	2,55%
Mn, мкг	3,48%	40,84%	55,68%
Хром, мкг	0,00%	83,53%	16,47%
Co, мкг	0,00%	99,30%	0,70%

Таблица В.27 – Среднее потребление пищевых веществ опрошенными детьми (все)

Наименование продукта	Количество наблюдени й (N)	Среднее значение (M)	Станд. Отклонение (S)	Ошибка (m)
Белки	367,00	139,97	91,34	9,38
Жиры	367,00	154,50	103,24	10,60
Углеводы	367,00	382,47	215,57	22,13
Ккал	367,00	3516,57	2066,50	212,12
Холестерин	367,00	411,93	286,45	29,40
Пищ.Вл.	367,00	22,36	13,32	1,37
Орг.Кис	367,00	8,64	5,83	0,60
Na, мг	367,00	6052,67	4055,35	416,28
K, мг	367,00	4009,91	2376,45	243,94
Ca, мг	367,00	1197,27	763,78	78,40
Mg, мг	367,00	436,76	257,35	26,42
P, мг	367,00	1885,28	1177,43	120,86
Fe, мг	367,00	21,86	12,63	1,30
I, мкг	367,00	147,51	101,62	10,43
Аскорбиновая кислота	367,00	120,09	95,62	9,82
B1	367,00	1,64	0,99	0,10
B2	367,00	1,95	1,21	0,12
Se, мкг	367,00	239,44	156,86	16,10
Mn, мкг	367,00	1491,07	917,56	94,19
Хром, мкг	367,00	80,91	49,66	5,10
Co, мкг	367,00	78,34	57,95	5,95

Таблица В.28 – Характеристика распределения показателей пищевых веществ для опрошенных детей (все)

Наименование продукта	Минимальное значение	Первую квартиль (25-ю перцентиль)	Значение медианы (50-ю перцентиль)	Третью квартиль (75-ю перцентиль)	Максимальное значение
Белки	0,00	84,95	117,83	185,63	612,17
Жиры	0,00	90,29	132,35	208,19	683,46
Углеводы	0,00	252,17	351,10	507,66	1067,21
Ккал	0,00	2268,05	3201,59	4562,87	12695,41
Холестерин	0,00	244,38	336,85	545,84	1755,54
Пищ.Вл.	0,00	13,97	20,65	28,97	79,63
Орг.Кис	0,00	5,09	7,64	10,99	40,63
Na, мг	0,00	3578,25	5168,28	8130,74	28416,54
K, мг	0,00	2678,36	3604,89	5296,39	17656,76
Ca, мг	0,00	749,65	1042,22	1556,15	4995,45
Mg, мг	0,00	289,62	380,88	561,80	1711,21
P, мг	0,00	1189,07	1579,18	2431,37	8258,07
Fe, мг	0,00	14,19	19,43	27,71	81,52
I, мкг	0,00	86,02	123,89	185,54	692,79
Аскорбиновая кислота	0,00	59,19	100,75	152,58	646,73
B1	0,00	1,05	1,45	2,07	6,87
B2	0,00	1,24	1,68	2,53	8,51
Se, мкг	0,00	136,38	208,98	317,11	928,94
Mn, мкг	0,00	944,53	1364,71	1925,28	6216,26
Хром, мкг	0,00	51,64	72,29	102,71	336,98
Co, мкг	0,00	42,52	62,83	101,95	358,36

Таблица В.29 – Отношение потребления пищевых веществ опрошенной группой населения (дети, все) к нормативным показателям

Наименование продукта	Процент опрошенных потребляющие выше нормы	Процент опрошенных потребляющие в пределах нормы	Процент опрошенных потребляющие ниже нормы
Белки	74,11%	17,98%	7,90%
Жиры	71,12%	20,71%	8,17%
Углеводы	38,69%	51,23%	10,08%
Ккал	0,00%	82,02%	17,98%
Холестерин	56,95%	43,05%	0,00%
Пищ.Вл.	0,00%	51,50%	48,50%
Орг.Кис	0,00%	93,46%	6,54%
Na, мг	0,00%	92,92%	7,08%
K, мг	0,00%	93,73%	6,27%
Ca, мг	5,45%	85,56%	8,99%

Наименование продукта	Процент опрошенных потребляющие выше нормы	Процент опрошенных потребляющие в пределах нормы	Процент опрошенных потребляющие ниже нормы
Mg, мг	0,00%	93,73%	6,27%
P, мг	0,00%	93,73%	6,27%
Fe, мг	0,00%	56,40%	43,60%
I, мкг	0,54%	37,60%	61,85%
Аскорбиновая кислота	0,00%	87,74%	12,26%
B1	0,00%	93,73%	6,27%
B2	0,00%	93,46%	6,54%
Se, мкг	28,61%	63,49%	7,90%
Mn, мкг	0,27%	23,98%	75,75%
Хром, мкг	0,00%	76,57%	23,43%
Co, мкг	0,00%	93,46%	6,54%

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Параметры парных моделей влияния потребления питательных веществ и микроэлементов на ответы со стороны здоровья на индивидуальном уровне

Таблица Г.1 – Параметры моделей заболеваемости взрослого населения ассоциированной с поступающими с пищей химическими макро-, микроэлементами и питательными веществами.

X	Y	b0	Ошибка	b1	Ошибка	F	p	R2
B1 (ниже нормы и в норме)	Болезни нервной системы	-0,08	0,00	-0,08	0,00	106,76	0,00	0,12
B2 (ниже нормы и в норме)	Болезни глаза и его придаточного аппарата	-0,77	0,00	-0,21	0,00	358,54	0,00	0,31
	Болезни нервной системы	-0,03	0,00	-0,10	0,00	269,74	0,00	0,26
Ca, мг (в норме и выше)	Болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм	-2,46	0,00	0,00	0,00	125,19	0,00	0,25
Ca, мг (ниже нормы и в норме)	Болезни кожи и подкожной клетчатки	-1,96	0,00	0,00	0,00	7,91	0,01	0,01
	Болезни нервной системы	-0,08	0,00	0,00	0,00	77,43	0,00	0,09
Fe, мг (ниже нормы и в норме)	Болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм	-1,67	0,00	-0,01	0,00	40,89	0,00	0,05
	Болезни органов пищеварения	-0,25	0,00	0,00	0,00	13,86	0,00	0,02
	Психические расстройства и расстройства поведения	-2,77	0,00	-0,01	0,00	32,91	0,00	0,04
I, мкг (ниже нормы и в норме)	Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	-0,16	0,00	0,00	0,00	276,03	0,00	0,26
K, мг (ниже нормы и в норме)	Болезни мочеполовой системы	-1,83	0,00	0,00	0,00	159,69	0,00	0,17
	Болезни органов пищеварения	-0,26	0,00	0,00	0,00	10,56	0,00	0,01
Mg, мг (ниже нормы и в норме)	Болезни мочеполовой системы	-1,85	0,00	0,00	0,00	222,03	0,00	0,22
	Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	-0,18	0,00	0,00	0,00	150,28	0,00	0,16
Na, мг (ниже нормы и в норме)	Болезни органов пищеварения	-0,12	0,00	0,00	0,00	652,77	0,00	0,45
P, мг (ниже нормы и в норме)	Болезни нервной системы	-0,05	0,00	0,00	0,00	338,68	0,00	0,30

Продолжение таблицы Г.1

X	Y	b0	Ошибка	b1	Ошибка	F	p	R2
Se, мкг (в норме и выше)	Болезни кожи и подкожной клетчатки	-2,37	0,00	0,00	0,00	324,57	0,00	0,30
Se, мкг (ниже нормы и в норме)	Болезни кожи и подкожной клетчатки	-1,81	0,00	0,00	0,00	70,93	0,00	0,11
	Некоторые инфекционные и паразитарные болезни	-2,31	0,01	-0,01	0,00	123,96	0,00	0,21
Белки (ниже нормы и в норме)	Некоторые инфекционные и паразитарные болезни	-1,63	0,02	-0,01	0,00	27,92	0,00	0,15
Жиры (ниже нормы и в норме)	Болезни кожи и подкожной клетчатки	-1,70	0,01	0,00	0,00	22,31	0,00	0,06
Углеводы (в норме и выше)	Болезни кожи и подкожной клетчатки	-2,49	0,00	0,00	0,00	346,86	0,00	0,38
Хром, мкг (ниже нормы и в норме)	Болезни нервной системы	-0,17	0,00	0,00	0,00	8,58	0,00	0,01
	Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	-0,21	0,00	0,00	0,00	73,02	0,00	0,08

Таблица Г.2 – Параметры моделей заболеваемости детского населения ассоциированной с поступающими с пищей химическими макро-, микроэлементами и питательными веществами.

X	Y	b0	Ошибка	b1	Ошибка	F	p	R2
B1 (ниже нормы и в норме)	Болезни нервной системы	-0,36	0,00	-0,07	0,00	17,93	0,00	0,05
	Болезни органов пищеварения	-0,01	0,00	-0,03	0,00	9,95	0,00	0,03
B2 (ниже нормы и в норме)	Болезни глаза и его придаточного аппарата	-1,14	0,00	-0,11	0,00	19,38	0,00	0,05
	Болезни кожи и подкожной клетчатки	-1,47	0,00	-0,06	0,00	21,57	0,00	0,06
	Болезни нервной системы	-0,34	0,00	-0,07	0,00	39,32	0,00	0,10
Ca, мг (в норме и выше)	Болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм	-1,10	0,00	0,00	0,00	83,90	0,00	0,21
Ca, мг (ниже нормы и в норме)	Болезни кожи и подкожной клетчатки	-1,46	0,01	0,00	0,00	11,57	0,00	0,03
	Болезни нервной системы	-0,29	0,00	0,00	0,00	56,79	0,00	0,14
Fe, мг (ниже нормы и в норме)	Болезни органов пищеварения	-0,02	0,00	0,00	0,00	6,35	0,01	0,02
	Психические расстройства и расстройства поведения	-1,85	0,00	-0,01	0,00	24,12	0,00	0,07

Продолжение таблицы Г.2

X	Y	b0	Ошибка	b1	Ошибка	F	p	R2
I, мкг (ниже нормы и в норме)	Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	-0,12	0,00	0,00	0,00	42,65	0,00	0,11
K, мг (ниже нормы и в норме)	Болезни мочеполовой системы	-1,73	0,00	0,00	0,00	64,80	0,00	0,15
	Болезни нервной системы	-0,37	0,00	0,00	0,00	41,08	0,00	0,10
	Болезни органов пищеварения	-0,02	0,00	0,00	0,00	20,77	0,00	0,05
Mg, мг (ниже нормы и в норме)	Болезни мочеполовой системы	-1,57	0,00	0,00	0,00	128,17	0,00	0,27
	Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	-0,19	0,00	0,00	0,00	6,20	0,01	0,02
Na, мг (ниже нормы и в норме)	Болезни нервной системы	-0,42	0,00	0,00	0,00	4,08	0,05	0,01
	Болезни органов пищеварения	-0,01	0,00	0,00	0,00	17,34	0,00	0,05
P, мг (ниже нормы и в норме)	Болезни нервной системы	-0,33	0,00	0,00	0,00	71,96	0,00	0,17
Se, мкг (в норме и выше)	Болезни кожи и подкожной клетчатки	-1,97	0,00	0,00	0,00	134,57	0,00	0,29
Se, мкг (ниже нормы и в норме)	Болезни кожи и подкожной клетчатки	-1,47	0,01	0,00	0,00	26,83	0,00	0,10
	Некоторые инфекционные и паразитарные болезни	-2,32	0,01	0,00	0,00	7,04	0,01	0,04
Аскорбин овая кислота (ниже нормы и в норме)	Болезни кожи и подкожной клетчатки	-1,60	0,00	0,00	0,00	5,45	0,03	0,02
Белки (ниже нормы и в норме)	Некоторые инфекционные и паразитарные болезни	-1,70	0,00	0,00	0,00	5,52	0,03	0,14
Жиры (в норме и выше)	Болезни системы кровообращения	-3,48	0,00	0,00	0,00	62,11	0,00	0,19
Жиры (ниже нормы и в норме)	Болезни кожи и подкожной клетчатки	-1,11	0,01	-0,01	0,00	19,51	0,00	0,18
Углеводы (в норме и выше)	Болезни кожи и подкожной клетчатки	-2,27	0,00	0,00	0,00	83,90	0,00	0,21
	Болезни системы кровообращения	-3,81	0,02	0,00	0,00	36,66	0,00	0,14
	Болезни органов пищеварения	-0,09	0,00	0,00	0,00	9,73	0,00	0,04
Холестерин (в норме и выше)	Болезни системы кровообращения	-3,39	0,00	0,00	0,00	52,32	0,00	0,15

Продолжение таблицы Г.2

Хром, мкг (ниже нормы и в норме)	Болезни нервной системы	-0,35	0,00	0,00	0,00	38,13	0,00	0,10
---	-------------------------	-------	------	------	------	-------	------	------