

На правах рукописи



**ПАВЛОВ Николай Николаевич**

**РИСКИ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ,  
ОБУСЛОВЛЕННЫЕ КОНТАМИНАЦИЕЙ ПИЩЕВЫХ  
ПРОДУКТОВ И СЫРЬЯ МЕСТНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

14.02.01 – Гигиена

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

**Волгоград – 2014**

Работа выполнена в Государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И.Разумовского» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

**Научный руководитель:**

**Елисеев Юрий Юрьевич** доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой общей гигиены и экологии ГБОУ ВПО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И.Разумовского» Минздрава России.

**Официальные оппоненты:**

**Галлямов Альберт Бариевич** доктор медицинских наук, профессор; заслуженный работник высшей школы РФ; ГБОУ ВПО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России; кафедра общей гигиены с курсом радиационной гигиены; заведующий кафедрой.

**Березин Игорь Иванович** доктор медицинских наук, профессор; ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России; кафедра общей гигиены; заведующий кафедрой.

**Ведущая организация:** ГБОУ ВПО «Омская государственная медицинская академия» Минздрава России.

Защита диссертации состоится 23 декабря 2014 г. в 9.00 часов на заседании диссертационного совета Д 208.008.06 при ГБОУ ВПО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России по адресу: 400131, г. Волгоград, пл. Павших борцов, 1. E-mail: <http://www.volgmed.ru>.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ГБОУ ВПО «Волгоградский государственный медицинский университет» по адресу: г.Волгоград, пл. Павших борцов, 1 и с авторефератом на сайтах: <http://www.volgmed.ru>, <http://vak2.ed.gov.ru>.

Автореферат разослан «22» октября 2014 г.

Ученый секретарь диссертационного совета  
кандидат медицинских наук,

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность проблемы.** Важность вопросов безопасности пищи возрастает с каждым годом, поскольку обеспечение должного качества пищевого сырья и продуктов питания является одним из основных факторов, определяющих отсутствие опасности для здоровья человека при их употреблении. Управление гигиенической безопасностью продуктов входит в число приоритетных задач государственной политики в области здорового питания и является необходимым условием обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения (В.А.Тутельян, 2005; 2007; 2008; С.А.Хотимченко, 2007; Г.Г.Онищенко, 2010).

В современных условиях пищевые продукты содержат различные количества контаминантов, в ряде случаев, преимущественно ниже уровня установленных гигиенических нормативов (А.А.Джатдоева с соавт., 2006; О.С.Литвинова, 2009; А.М.Василовский с соавт., 2012). Однако некоторые контаминанты в конкретных видах пищевых продуктов даже в пределах допустимых уровней оказывают нагрузку на организм человека (Н.А.Лесцова, 2004; В.М.Боев с соавт., 2005; М.С.Болдырева, 2007; О.А.Фролова с соавт., 2013). Длительные химические нагрузки малой интенсивности являются одним из наиболее значимых факторов риска для здоровья, снижающих устойчивость организма к воздействию других неблагоприятных экологических и социально обусловленных факторов окружающей среды (В.М.Боев с соавт., 2002; Т.Т.Смит, С.С.Янг, 1994; У.Р.Т.Джеймс, 1999; Д.Н.Альпес и др., 2001; М.Дурсон и др., 2002; С.Р.Долан и др., 2003; А.Г.Ренвик, 2004). Поэтому необходимость проведения контроля за обеспечением безопасности продуктов, изучение возможного негативного влияния малых доз чужеродных веществ на здоровье детей и подростков рассматриваются в качестве важных научных и практических задач гигиены. Однако подавляющее большинство подобных исследований осуществляется преимущественно на моделях крупных промышленных центров (О.С.Литвинова, 2013), в то же время аналогичные проблемы не теряют своей актуальности и в городах с меньшей численностью населения. С точки зрения специализации немалая часть таких городов выполняет аграрную функцию, при этом, как правило, среди населения увеличивается степень удовлетворения пищевых потребностей за счет продукции местного производства. Это приобретает особую актуальность в связи со вступлением Российской Федерации во Всемирную торговую организацию (2012г.), в результате чего в приоритет ближайших семи лет

переходного периода поставлено интенсивное развитие отечественной пищевой и перерабатывающей промышленности, контроль качества и безопасности конечной продукции. Вместе с тем, до настоящего времени остаются малоизученными в сравнительном аспекте вопросы безопасности продуктов питания, производимых в разных населенных пунктах одного региона. Научные публикации, посвященные изучению уровней контаминации местных пищевых продуктов и сырья, доз поступления токсичных веществ в организм детей и подростков, проживающих в городах Саратовского региона, отсутствуют.

**Цель исследования** – дать оценку рискам для здоровья детей и подростков в зависимости от нагрузки пищевых продуктов контаминантами в регионе.

**Задачи исследования:**

1. Оценить уровни контаминации пищевого сырья и продуктов, производимых на территориях отдельных районов Саратовского региона.
2. Определить приоритетные по контаминации группы пищевых продуктов местного производства.
3. Оценить экспозиционные дозы поступления контролируемых контаминантов с пищевыми продуктами для различных возрастных групп детей и подростков.
4. Оценить риски для здоровья детей и подростков при алиментарном поступлении контаминантов с местными пищевыми продуктами.

**Научная новизна.** Впервые дана гигиеническая оценка региональным особенностям контаминации продовольственного сырья и пищевых продуктов токсичными элементами, нитратами, ХОП. Рассчитана и оценена экспозиция контаминантами пищевых продуктов местного производства на различные возрастные группы детей и подростков в трех районах Саратовской области. Определен вклад каждой из групп продуктов в общее значение экспозиции на детей и подростков. Установлены уровни неканцерогенных и канцерогенных рисков для здоровья детского и подросткового населения, связанных с поступлением химических контаминантов с местными пищевыми продуктами. Обнаружены различия в формировании величин рисков для здоровья в связи с использованием продовольственного сырья и потреблением пищевых продуктов в зависимости от возраста детей и подростков.

**Практическая значимость работы и внедрение в практику.** Определены наиболее значимые для формирования риска здоровью детей и подростков группы пищевых продуктов с учетом содержания в них приоритетных химических контаминантов. Данные о ранжировании

контаминированных пищевых продуктов местного производства позволяет использовать их для совершенствования надзора за безопасностью пищевой продукции в Саратовском регионе.

Результаты мониторинговых исследований использованы при подготовке докладов «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации по Саратовской области» (2010 – 2012 г.г.), «Концепции здорового питания населения Саратовской области на период до 2020 года» (Постановление Правительства Саратовской области от 29.12.2012 г. № 806-П). Материалы исследования включены в научно-методическое пособие «Мониторинг здоровья школьников: методологические основания» (Саратов, 2013); внедрены в учебный процесс кафедр общей гигиены и экологии (акт внедрения от 14.02.2014 г.) и гигиены медико-профилактического факультета (акт внедрения от 18.02.2014 г.) ГБОУ ВПО Саратовского государственного медицинского университета им.В.И.Разумовского Минздрава России.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Продовольственное сырье и пищевые продукты, производимые в районах Саратовского региона, характеризуются вариативным содержанием контаминантов, определяемые, в том числе биогеохимическими особенностями территорий.

2. Экспозиция контаминантами пищевых продуктов в паттерне с риском для здоровья имеют наибольшую приоритетность для детей младшего школьного возраста.

3. Уровни контаминации основных групп местных пищевых продуктов определяют высокие неканцерогенные риски от воздействия свинца и нитратов и приемлемые для здоровья детей и подростков индивидуальные канцерогенные риски.

**Апробация работы.** Материалы работы докладывались на заседаниях кафедры общей гигиены и экологии. Основные положения диссертационной работы представлены и обсуждены на XI Всероссийском съезде гигиенистов и санитарных врачей (Москва, 2012), научно-практической конференции, посвященной 90-ой годовщине образования Гос.сан.-эпид.службы России (Саратов, 2012), Всероссийской научно-практической конференции «Окружающая среда и здоровье» (Саратов, 2012).

**Публикации.** По материалам исследования опубликовано 8 научных работ, в том числе 3 статьи в рекомендуемых ВАК РФ журналах, 1 монографии.

**Личный вклад автора.** Личное участие в сборе, накоплении и систематизации научных материалов составляет 80%; в анализе, интерпретации, обобщении и изложении материалов диссертации – 100 %.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация изложена на 150 страницах машинописного текста, содержит 34 таблицы и 3 рисунка. Состоит из введения, обзора литературы, главы «Организация, материалы и методы исследования», трех глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы (144 работ отечественных и 46 иностранных авторов).

## **СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **Организация работы и методы исследования.**

Исследование проводилось в Саратовской области, традиционно являющейся территорией с развитым аграрным комплексом, специализирующимся на зерно-хлебопродуктовом, молочнопродуктовом, мясном направлениях; в немалой степени развиты другие подкомплексы: масложировой, плодоовощной, свеклосахарный, по производству яиц.

Для исследований были выбраны три населенных пункта области – г.г.Энгельс, Балашов и Маркс, относящиеся соответственно к категориям больших, средних и малых городов по численности населения (согласно Градостроительному Кодексу РФ, 2004). Анализ и оценка качества выпускаемой пищевой продукции местного производства проводились также в одноименных районах – Энгельском, Балашовском и Марксовском.

Оценка гигиенической безопасности продовольственного сырья и продуктов питания местного производства проводилась на основании лабораторных исследований содержания свинца (Pb), кадмия (Cd), ртути (Hg), мышьяка (As), меди (Cu), цинка (Zn), железа (Fe), нитратов, ХОП. Отбор проб и пробоподготовка осуществлялись в соответствии с нормативной документацией на каждый вид продукции. Было отобрано и проанализировано 586 образцов тканей и органов крупного рогатого скота (мясо, печень) и свиней (мясо); 144 образца яиц куриных; 745 образцов молока и продуктов его переработки; 994 образца основных видов овощной продукции, выращиваемой в открытом грунте (картофель, морковь, свекла, томаты, капуста, лук); 872 образца хлеба пшеничного и хлебных продуктов (мука пшеничная, готовые мучные изделия, крупяные изделия, бобовые); 120 образцов меда натурального пчелиного; 158 образцов масла подсолнечного. Всего проанализировано 3619 проб продовольственного сырья и пищевых продуктов. Исследования выполнялись на базах аккредитованных лабораторий ФБУЗ «Центр гигиены и

эпидемиологии в Саратовской области», ФГУ ГСАС «Саратовская», ООО «Стандарт». Полученные результаты дополнялись данными информационного фонда СГМ по качеству и безопасности пищевых продуктов в Саратовской области ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Саратовской области» и Управления Роспотребнадзора по Саратовской области за 2010 – 2012 г.г.

Определение содержания Pb, Cd, Cu, Zn, Fe в пищевом сырье и продуктах проводилось методом атомно-абсорбционного анализа на спектрофотометре «Квант Z-ЭТА» (Россия) в соответствии ГОСТ 30178-96 «Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов. Межгосударственный стандарт», МУ 01-19/47-11-92 «Методические указания по атомно-абсорбционным методам определения токсических элементов в пищевых продуктах»; Hg – по ГОСТ 26927-86 «Сырье и продукты пищевые. Методы определения ртути», МУК 4.1.1472-03 «Методические указания. Атомно-абсорбционное определение массовой концентрации ртути в биоматериалах животного и растительного происхождения (пищевых продуктах, кормах и др.)»; As – по ГОСТ Р 51766-01 «Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения мышьяка».

Оценка содержания нитратов в растениеводческой продукции осуществлялась ионометрическим методом в соответствии с ГОСТ 29270-95 «Продукты переработки плодов и овощей. Метод определения нитратов», МУ 5048-89 «Определение нитратов и нитритов в продукции растениеводства».

Анализ содержания ХОП (ГХЦГ, ДДТ и его метаболитов) в пищевых продуктах и сырье проводился согласно ГН 1.2.2701-10 «Гигиенические нормативы содержания пестицидов в объектах окружающей среды». Определение ХОП проводили методом газожидкостной хроматографии на хроматографе «Shimadzu GC-16A» с детектором электронного захвата ECD-15.

Анализ химического загрязнения пищевого сырья и продуктов осуществляли согласно МУ 2.3.7.2125-06 «Социально-гигиенический мониторинг. Контаминация продовольственного сырья и пищевых продуктов химическими веществами. Сбор, обработка и анализ показателей. Методические указания». Оценка полученных результатов проводилась в соответствии с СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов».

Исследования загрязненности почв исследуемых районов проводили по ГОСТ 28168-89 «Почвы. Отбор проб»; определяли массовые доли тяжелых металлов (МУ 52.18.289-90, МУ 52.18.571-96), ХОП (МУ 52.18.180-01).

Оценка экспозиции контаминантами пищевых продуктов на детей и подростков осуществлялась согласно МУ 2.3.7.2519-09 «Определение экспозиции и оценка риска воздействия химических контаминантов пищевых продуктов на население». Расчет суточной алиментарной нагрузки исследуемыми токсикантами проводили на основании оценки потребления пищевых продуктов по данным фактического питания учащихся трех возрастных групп (7 – 10, 11 – 14, 15 – 17 лет; всего 2516 человек) шести общеобразовательных школ в трех городах области. Применяли метод 24-часового воспроизведения питания с анализом продуктового набора меню-раскладок в течение 10 дней в каждый сезон года. Также оценивался вклад основных групп пищевых продуктов в общее значение экспозиции контаминантами.

Экспозиция рассчитывалась по формуле:

$$Exp = \frac{N \sum_{i=1} (C_i \times M_i)}{BW}, \text{ где}$$

*Exp* – значение экспозиции контаминантом, мг/кг массы тела/сут. (мг/кгмассы тела/неделю);

*C<sub>i</sub>* – содержание контаминанта в *i*-м продукте, мг/кг;

*M<sub>i</sub>* – потребление *i*-го продукта, кг/сут. (кг/нед., кг/год);

*BW* – масса тела человека, кг;

*N* – общее количество продуктов, включенных в исследование.

Расчет дозовых рисков от загрязнителей, поступающих алиментарным путем, осуществлялся в соответствии с «Руководством по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду» (Р 2.1.10.1920-04).

Статистическая обработка материалов исследований выполнена методами параметрической и непараметрической статистики (программа «Descriptive Statistics», пакет «Statistica 6,0»). Проверка нормальности распределения производилась с использованием критерия Колмогорова-Смирнова. Использованы методы описательной статистики (среднее значение, стандартное отклонение, стандартная ошибка среднего, медиана, максимум, минимум); критерии F-Фишера, Вилкоксона. Во всех процедурах статистического анализа критический уровень значимости *p* принимался равным 0,05.

### **Результаты исследований и их обсуждение.**



Анализ данных о содержании токсичных элементов в пищевых продуктах по районам области не выявил превышений установленных ПДК.

Наиболее высокие средние и медианные концентрации свинца установлены в молоке, производимом в центральной части области – Энгельском ( $0,046 \pm 0,003$  мг/кг и 0,028 мг/кг) и Марковском ( $0,041 \pm 0,003$  мг/кг и 0,026 мг/кг) районах; доли медиан от ПДК по районам соответственно составили 0,28 и 0,26. В этих же районах наименьшие доли медиан от ПДК определены для хлебопродуктов (0,10 и 0,09 соответственно), картофеля (0,12 и 0,15 соответственно). В Балашовском районе наибольшее содержание свинца в долях от ПДК установлено для молочных продуктов (масло коровье – 0,30, творог – 0,29, сыр – 0,24), однако их медианы в 1,2 – 1,4 раз были ниже, чем в аналогичной продукции Энгельского и Марковского районов; наименьшее содержание свинца, выраженное в долях от ПДК, обнаружено в яйцах птиц (0,10). Содержание свинца в мясе и мясопродуктах по районам области отличалось незначительно: доли медиан от ПДК составили в Энгельском районе – 0,20, в Балашовском – 0,18, Марковском – 0,19.

Различия по медианам содержания кадмия в районах установлены для овощной продукции: в Энгельском районе (0,009 мг/кг) в 1,8 раза выше, чем в Балашовском (0,005 мг/кг) и в 1,3 раза выше, чем в Марковском (0,007 мг/кг) районе. В Энгельском и Балашовском районах определены высокие значения медиан, выраженных в долях от ПДК, в хлебе – 0,20 и 0,23 соответственно. Аналогичные значения долей определены для некоторых молокопродуктов (сыров сычужных твердых), производимых во всех районах (по 0,20). Наименьшее загрязнение кадмием обнаружено в подсолнечном масле, производимом во всех трех районах: медианы, выраженные в долях от ПДК, соответственно составили: в Энгельском районе – 0,04, в Балашовском – 0,06, в Марковском – 0,10.

Изучение содержания ртути показало, что в исследуемых образцах пищевого сырья и продуктов данный токсичный элемент обнаруживался в концентрациях, намного ниже установленных ПДК. Наибольшие уровни контаминации ртутью установлены для хлеба и хлебопродуктов. В Западном регионе области (Балашовский район) в хлебе определена наибольшая медиана и ее доля от ПДК (0,2), превышающая в 1,5 раза показатели Энгельского и Марковского районов. Наименьший уровень загрязнения ртутью обнаружен в подсолнечном масле, производимом в Марковском районе, – в 100 раз меньше ПДК. Однако в пробах масла, производимого в Энгельском и Балашовском

районах, ртуть не обнаружена вообще. Также во всех районах области установлено отсутствие ртути во всех образцах яиц.

Концентрации мышьяка в продуктах питания определялись на уровне сотых и тысячных от ПДК. Во всех районах области наиболее высокие ранги по содержанию мышьяка определены для хлебопродуктов (доли от ПДК составили 0,03 – 0,06), овощей (0,025 – 0,035), мяса (0,01 – 0,05).

В отличие от вышеперечисленных металлов, медь, цинк и железо являются эссенциальными веществами, принимающими активное участие в процессах жизнедеятельности, в связи с чем, выведены за границу истинных контаминантов химической природы. Однако при том, что для меди, цинка и железа определена оптимальная физиологическая потребность, в определенных дозах они являются токсичными для организма, а присутствие их в пищевых продуктах в высоких концентрациях рассматривается как факт контаминации (С.А.Хотимченко, 2001; Н.А.Лесцова, 2004).

Средние концентрации и медианы содержания меди, цинка и железа в образцах местных пищевых продуктов также не превышали установленных ПДК, однако имели некоторые различия по районам, зависящие, по-видимому, от внешних факторов (содержание этих элементов в воде, почве, кормах для животных) или способов производства конкретной пищевой продукции.

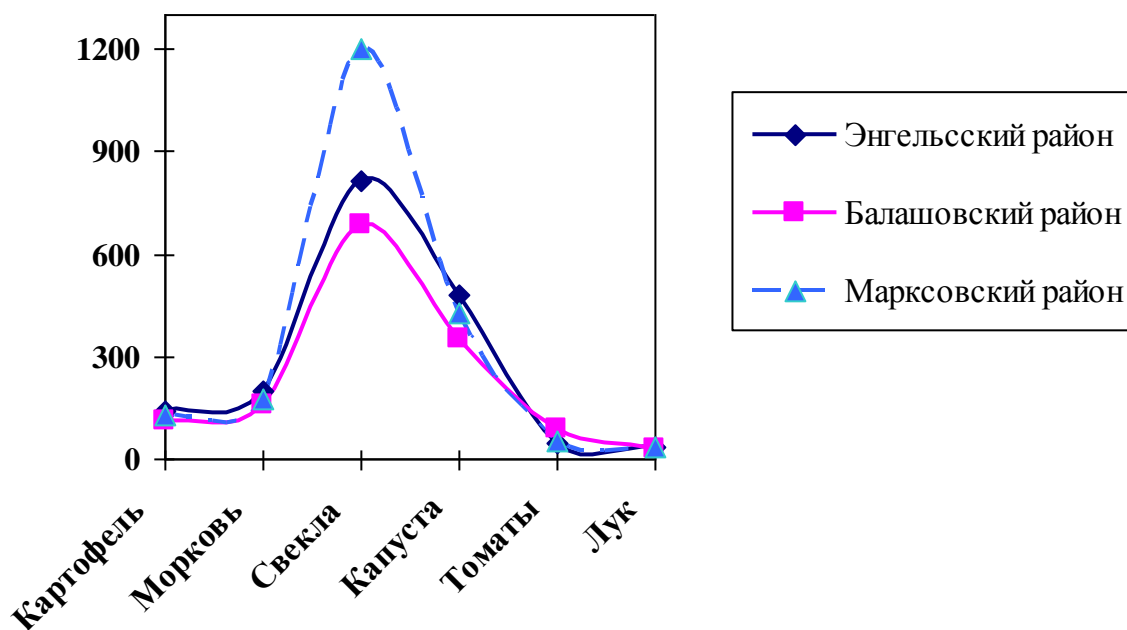
Так, в молоке, производимом во всех трех районах области, определены медианы содержания меди (0,13 – 0,25 мг/кг), что в 4 – 7,7 раз меньше, а цинка (1,17 – 1,25 мг/кг) – в среднем в 4 раза меньше, чем установлено ГН. При переработке молока обнаружено как снижение (в масле коровьем), так и некоторое повышение концентраций исследуемых металлов (в твороге и сыре). В мясе местного производства выявлено резкое снижение концентраций контролируемых элементов, однако среднее содержание меди в мясе Энгельсского района определялось в 1,2 раза меньше ( $0,45 \pm 0,04$  мг/кг, Me – 0,55 мг/кг), чем в Балашовском районе ( $0,57 \pm 0,05$  мг/кг, Me – 0,68 мг/кг;  $p < 0,05$ ). В то же время в Балашовском районе установлены более низкие средние концентрации и медианы содержания цинка в хлебе ( $3,44 \pm 0,92$  мг/кг, Me – 4,05 мг/кг) и овощах ( $0,5 \pm 0,01$  мг/кг, Me – 0,59 мг/кг), что в 1,6 – 1,2 ( $p > 0,05$ ) и 1,5–1,2 ( $p > 0,05$ ) раз соответственно меньше значений, установленных в аналогичной продукции Энгельсского и Марксовского районов.

Результатами исследования содержания железа в коровьем и подсолнечном маслах, производимых в районах Саратовской области, определены низкие концентрации данного элемента во всех изученных пробах. В то же время в растительном масле из Балашовского района среднее

содержание железа составило  $0,85 \pm 0,06$  мг/кг, что в 1,4 ( $p < 0,05$ ) и 1,2 ( $p > 0,05$ ) раз больше, чем в продуктах Энгельсского и Марксовского районов.

В масле коровьем во всех районах также отмечался низкий уровень содержания железа (в 2,6 – 3,6 раз меньше ПДК), причем в Балашовском районе определены наибольшие колебания концентраций в изученных пробах (наименьшее значение по району составило 0,6 мг/кг, максимальное – 4,0 мг/кг).

Анализ содержания нитратов в овощной продукции, выращенной в районах Саратовского региона, представлен на рисунке 1.



**Рис. 1. Медианные концентрации нитратов в овощах, выращенных в различных районах области, мг/кг**

Уровень нитратов в овощах местного производства (осенью) варьировал в широких пределах, однако рассчитанные средние и медианные концентрации не превышали ПДК во всех районах области. Самые высокие максимальные значения нитратов определены в свекле столовой (до 3 г/кг – в Энгельсском районе и до 5 г/кг – в Марксовском районе), капусте – до 1,0 – 1,1 г/кг (Энгельсский, Марксовский районы). Наименьшие средние и медианные концентрации нитратов установлены в луке репчатом во всех районах (28,5 – 37,5 мг/кг). В Балашовском районе определено, что в томатах грунтовых содержание нитратов составило  $81,2 \pm 6,1$  мг/кг, что в 2 раза больше, чем в Энгельсском районе ( $p < 0,05$ ) и 1,7 раза больше, чем в Марксовском районе ( $p < 0,05$ ). Средние и медианные концентрации нитратов в картофеле были в 1,7

– 2,4 раз меньше установленной ПДК, однако статистически не различались по районам области ( $p > 0,05$ ).

Результатами исследований уровней содержания контролируемых ХОП в пищевой продукции местного производства обнаружены остаточные количества изомеров ГХЦГ, ДДТ и его метаболитов на уровне значительно ниже установленных пределов ГН. За период исследований выявлено наличие остатков инсектицида ГХЦГ в 100% образцов продукции – в Энгельском районе, в 80,6% образцов – в Балашовском районе, в 95,7% – в Марксовском районе.

Наибольшее суммарное содержание ГХЦГ установлено для мяса, что подтверждает высокую биокумуляцию ХОП по пищевой цепи. Значение остаточных концентраций ГХЦГ в мясе Энгельского района составило 2,53 мкг/кг, что в 1,2 раза выше, чем в Балашовском районе и в 1,4 раза выше, чем в Марксовском районе (рис. 2). Среди изученных изомеров ГХЦГ основным в мясе являлся  $\alpha$ -ГХЦГ (до 90%). Наиболее высокое значение коэффициента  $\alpha/\gamma$ -изомеров установлено в Балашовском районе (4,6), свидетельствующее о давнем присутствии ХОП в среде; наименьшее – в Марксовском районе (1,1). Отсутствие в пробах мяса Марксовского района  $\beta$ -ГХЦГ подтверждало недавнее поступление линдана в среду (возможно использование загрязненных кормов, применение ГХЦГ для обработки животных). Суммарное содержание ДДТ и его метаболитов в мясе различных районов варьировало от 3,15 до 2,5 мкг/кг (в 31,7 – 40,0 раз меньше ПДК), присутствовали все метаболиты ДДТ (табл. 1).

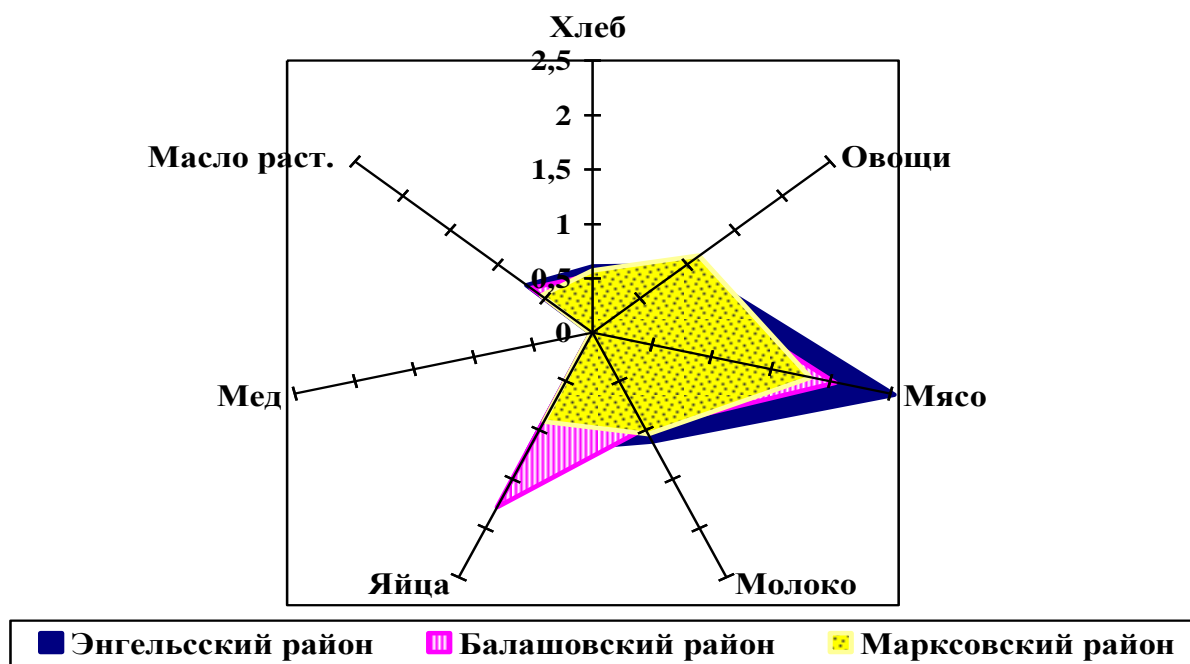
Суммарное содержание ГХЦГ (мкг/кг) в молоке установлено по убывающей для Энгельского, Марксовского, Балашовского районов – 1,11; 1,04; 0,98 соответственно (рис. 2); в исследуемых образцах преобладал  $\beta$ -ГХЦГ. В большинстве проб молока доминировал ДДТ (табл. 1).

Высокое содержание жиров в яйцах птиц также способствовало накоплению ХОП. Наибольшее суммарное содержание ГХЦГ (1,38 мкг/кг) определено в куриных яйцах Балашовской птицефабрики, превышающее в 1,4 – 1,7 раз аналогичные показатели в других районах (рис. 2); соотношение  $\alpha$ -ГХЦГ и  $\gamma$ -ГХЦГ составило 9,6. В яйцах, отобранных в частных хозяйствах Энгельского и Марксовского районов, остаточные концентрации  $\gamma$ -изомера не обнаруживались, однако суммарное содержание ДДТ и его метаболитов по сравнению с продукцией Балашовского района были выше в 1,9 и 1,7 раз соответственно. Для всех исследуемых образцов яиц куриных концентрации

ДДД и ДДЭ в сумме значительно превышали ДДТ, указывая на трансформацию исходного соединения с дальнейшим накоплением его метаболитов (табл. 1).

Анализ содержания ХОП в овощной продукции выявил наибольшие суммарные концентрации ГХЦГ в Марковском районе – 1,12 мкг/кг (рис. 1). Однако содержание остатков инсектицида в Энгельском и Балашовском районах отличались незначительно – 0,98 мкг/кг и 0,81 мкг/кг соответственно (рис. 2). Соотношение изомеров в исследуемых образцах овощей распределилось следующим образом:  $\alpha$ -изомер – 4–5,0%,  $\beta$ -изомер – 33–40%,  $\gamma$ -изомер – 55–63%. Отношения концентраций ДДТ/ДДЭ в пробах овощей Энгельского и Марковского районов были значительно выше 1,0 (табл. 1), что позволяет предполагать о недавнем поступлении ГХЦГ в окружающую среду.

Частота обнаружения и уровни остатков ГХЦГ в пробах хлеба из всех исследуемых районов были практически на одном уровне (0,53 – 0,61 мкг/кг). Во всех исследуемых образцах хлеба, меда натурального сотового, масла подсолнечного нерафинированного уровни содержания ДДД и ДДЭ в сумме значительно превышали ДДТ (табл. 1), указывая на длительное пребывание пестицида в системе и его постепенную деградацию.



**Рис. 2. Суммарное содержание изомеров ГХЦГ в различных группах пищевых продуктов по районам области, мкг/кг**

Следовательно, производимые в трех районах области продовольственное сырье и продукты питания по содержанию токсичных элементов, нитратов, пестицидов соответствуют требованиям ГН. Отмечен дефицит контролируемых

эссенциальных элементов в пищевом сырье и продуктах. Процент обнаружения и уровни остатков ХОП в продукции животного происхождения несколько выше, чем в продукции растительного происхождения, однако обнаруженные остаточные количества ГХЦГ и ДДТ в несколько раз ниже МДУ.

Таблица 1

**Содержание ДДТ и его метаболитов в продуктах,  
выращенных и произведенных в различных районах области, мкг/кг**

Группы пищевых продуктов	Энгельсский район					Балашовский район					Марксовский район					ПДК мг/ кг
	ДДТ	ДДД	ДДЭ	ДД Т/Д ДЭ	Σ	ДДТ	ДДД	ДДЭ	ДД Т/Д ДЭ	Σ	ДДТ	ДДД	ДДЭ	ДД Т/Д ДЭ	Σ	
Хлеб	0	0,63± 0,15	0,59± 0,09	0	<b>1,22</b>	0	0,69± 0,23	0,38± 0,12	0	<b>1,07</b>	0,01± 0,001	1,12± 0,45	0,22± 0,1	0,05	<b>1,35</b>	<b>0,02</b>
Овощи	2,18± 0,68	0,47± 0,13	0,07± 0,005	31,1	<b>2,72</b>	1,84± 0,45	0,35± 0,12	0	0	<b>2,19</b>	2,33± 0,79	0,42± 0,1	0,09± 0,006	26,0	<b>2,84</b>	<b>0,1</b>
Мясо	1,61± 0,72	1,25± 0,51	0,29± 0,06	5,6	<b>3,15</b>	1,24± 0,55	1,01± 0,09	0,25± 0,05	5	<b>2,5</b>	1,4± 1,05	1,16± 0,06	0,33± 0,06	4,1	<b>2,89</b>	<b>0,1</b>
Молоко	1,17± 0,32	0,53± 0,09	0	0	<b>1,75</b>	1,27± 0,44	0,39± 0,06	0	0	<b>1,66</b>	1,38± 0,42	0,3± 0,05	0	0	<b>1,68</b>	<b>0,05</b>
Яйца	0,44± 0,14	1,32± 0,52	0,49± 0,1	0,9	<b>2,25</b>	0,39± 0,11	0,83± 0,26	0	0	<b>1,22</b>	0,59± 0,13	1,04± 0,38	0,46± 0,12	1,3	<b>2,09</b>	<b>0,1</b>
Мед пчелиный	0,001 ±0,00 01	0,017 ±0,00 4	0,013 ±0,00 02	0,4	<b>0,031</b>	0	0,019 ±0,00 6	0,009 ±0,00 01	0	<b>0,028</b>	0,002 ±0,00 01	0,014 ±0,00 6	0,01± 0,003	0,2	<b>0,026</b>	<b>0,005</b>
Масло подсолнеч ное	0,12± 0,09	0,56± 0,13	0	0	<b>0,68</b>	0	0,77± 0,18	0	0	<b>0,77</b>	0,16± 0,1	0,65± 0,16	0	0	<b>0,81</b>	<b>0,2</b>

Учитывая, что между содержанием поллютантов в некоторых группах продуктов (зерновые, овощи и др.) и их концентрациями в почве сельхозугодий существуют прямые статистически достоверные связи (Н.А.Лесцова, 2004; Е.А.Хохлова, 2009; Б.А.Кацнельсон с соавт., 2011 и др.), проводилась оценка загрязнения почв районов.

По суммарному показателю ( $K_{\text{почва}}$ ) достоверных различий по содержанию валовых форм свинца, цинка, мышьяка, ртути не установлено. Содержание кадмия (валовая форма) в почве Марковского района достоверно ниже ( $0,5 \pm 0,07$  мг/кг;  $p < 0,05$ ) по сравнению с другими районами. Среди подвижных форм металлов определено превышение ПДК по свинцу на территории Энгельсского района ( $7,9 \pm 1,1$  мг/кг), что в 1,2 и 1,4 раз выше, чем в почвах Балашовского и Марковского районов соответственно ( $p > 0,05$ ).

ХОП в пахотном слое почв в исследуемых районах определялись в остаточных количествах, не превышающих пределов ГН. Среднее содержание в почве суммы изомеров ГХЦГ составило по районам: в Энгельсском –  $18,1 \pm 5,7$  мкг/кг, в Балашовском –  $10,8 \pm 3,1$  мкг/кг, в Марковском –  $26,3 \pm 6,9$  мкг/кг. Статистически достоверно концентрация ГХЦГ в почве Марковского района превышала значение в Балашовском районе ( $p < 0,05$ ). В почве Балашовского района препарат отсутствовал полностью в 21 образце почв (19,3%).

Обнаруженные суммы метаболитов ДДТ в почвах были несколько выше, чем у ГХЦГ. Количество проанализированных образцов, где препарат полностью отсутствовал, составляло по районам 1,9 – 15,2%; концентрации ДДТ варьировали на уровне в 3,5 – 5,5 раз меньше ПДК. Среднее содержание препарата в почве Энгельсского района составило  $22,4 \pm 5,4$  мкг/кг, Балашовского района –  $18,1 \pm 4,8$  мкг/кг, Марковского района –  $28,2 \pm 5,6$  мкг/кг ( $p > 0,05$ ). Полученные результаты позволили установить, что наибольшие уровни контролируемых загрязнителей характерны для почв центральных районов Саратовской области.

Для осуществления расчета суточной нагрузки контаминантами пищевых продуктов на детское население проводились специальные исследования по изучению фактического потребления пищевых продуктов детьми и подростками методом 24-часового воспроизведения. Данные объемов потребления продуктов питания (усредненные с учетом сезона года) различными возрастными группами детей и подростков за 2012 год по районам Саратовской области представлены в таблице 2.



Таблица 2

**Фактическое потребление пищевых продуктов (кг) в различных  
возрастных группах детей и подростков по районам области (за 2012г.)**

Группы пищевых продуктов	Энгельсский район			Балашовский район			Марковский район		
	7-10	11-14	15-17	7-10	11-14	15-17	7-10	11-14	15-17
Хлеб и хлебопродукты	74,1	101,2	120,9	70,7	90,5	112,4	72,2	80,9	106,8
Картофель	70,1	79,8	82,2	72,8	74,6	79,0	76,6	80,5	86,3
Овощи,бахчевые	119,1	117,4	117,9	118,9	119,3	116,5	124,5	122,9	120,8
Мясопродукты	39,8	48,3	53,0	39,3	47,1	50,8	40,4	47,9	52,2
Молоко и молокопродукты в пересчете на молоко	379,5	250,8	228,7	350,8	271,4	245,8	366,0	286,9	240,1
Яйца (штук)	161,2	181,8	188,0	169,0	182,8	189,8	155,9	196,1	191,2
Масло растительное	6,1	8,0	11,0	5,5	6,7	10,5	5,7	5,9	9,8

При расчете экспозиции контаминантами пищевых продуктов на детей и подростков установлено, что медианы поступления свинца для детей 7 – 10 лет превышали УПНП на 12 – 16% и составили по районам: в Энгельсском – 0,028, в Балашовском – 0,029, в Марковском – 0,025 мг/кг массы тела/неделю. Уровни поступления свинца у детей 11 – 14 и 15 – 17 лет во всех районах не превышали УПНП. В группе детей 11 – 14 лет наименьшая нагрузка свинцом установлена в Балашовском районе (56% от УПНП), наибольшая – у детей в Марковском районе (76% от УПНП). Значения экспозиции свинцом на подростков 15 – 17 лет во всех исследуемых районах были в 1,9 – 2,5 раза меньше аналогичных показателей, установленных для детей 7 – 10 лет. Во всех районах максимальное поступление свинца для детей 7 – 10 лет происходило с овощами (29,3 – 35,4%) и молочной продукцией (23,2 – 26,1%), для старших возрастных групп – с овощами (27,2 – 34,9%).

Уровни поступления кадмия с пищевыми продуктами для всех групп детей не превышали УПНП. Для детей 7 – 10 лет наибольшее значение медианной экспозиции кадмием определено в Марковском районе – 0,004 мг/кг массы тела/неделю, что составило 57,1% от УПНП. В группах детей 11 – 14 лет и 15 – 17 лет значения экспозиции кадмием по всем районам составили 0,002 мг/кг

массы тела/неделю, что соответствовало 28,6% от УПНП. Для младших школьников наибольший вклад в общую экспозицию кадмием внесли молочная (37,2 – 43,7%), овощная (13,3 – 21,5%) продукции, хлеб и хлебопродукты (15,9 – 24,3%); для детей 11 – 14 лет – молочная продукция (25,2 – 31,0%), хлеб и хлебопродукты (19,5 – 31,0%); для подростков 15 – 17 лет – хлеб и хлебопродукты (25,8 – 38,0%), молокопродукты (21,1 – 30,1%).

Экспозиция ртутью на детей 7 – 10, 11 – 14, 15 – 17 лет по районам области составила соответственно 0,0002 – 0,0003 (4 – 6% от УПНП); 0,0002 (4% от УПНП); 0,0001 – 0,0002 мг/кг массы тела/неделю (2 – 4% от УПНП). Для детей 7 – 10 лет Энгельсского района отмечалось поступление ртути в равновысоких количествах с хлебной и овощной продукцией (по 29,4%), в Балашовском районе – с хлебными продуктами (50,0%), в Марксовском районе – с овощами (50,0%). Для детей 11 – 14 лет по районам характерен наибольший вклад ртути в общую экспозицию за счет хлебопродуктов (35,9 – 62,5%) и овощей (20,8 – 40,9%), для подростков 15 – 17 лет – хлебной продукции (41,1 – 63,8%).

Наибольшие уровни поступления мышьяка с пищевыми продуктами для группы детей 7 – 10 лет установлены в центральных районах области – в Энгельсском и Марксовском – 0,0015 и 0,0016 мг/кг массы тела/неделю (10% и 10,7% от УПНП соответственно), наименьший – в Балашовском районе (0,0009 мг/кг массы тела/неделю, 6% от УПНП). Для детей 11 – 14 лет экспозиция мышьяком по всем районам составила 0,001 – 0,0006 мг/кг массы тела/неделю (6,7 – 4% от УПНП), для подростков 15 – 17 лет – 0,001 – 0,0005 мг/кг массы тела/неделю (6,7 – 3,3% от УПНП). Во всех районах наибольшее поступление мышьяка для детей 7 – 10 лет происходило с овощами (32,4 – 46,5%), для детей 11 – 14 лет – с овощами (28,1 – 42,8%) и хлебопродуктами (17,5 – 28,5%), для подростков 15 – 17 лет – с овощами (22,9 – 38,5%).

Уровни поступления меди (0,05 – 0,02 мг/кг массы/сутки) и цинка (0,28 – 0,14 мг/кг массы/сутки) с продуктами питания для различных возрастных групп детей и подростков не превышали ДСД и различались по районам области незначительно. Наибольший вклад в среднесуточное поступление меди для детей 7 – 10 и 11 – 14 лет вносили овощи (25,5 – 31,9%) и хлебопродукты (18,9 – 30,0%), для подростков 15 – 17 лет – хлебопродукты (27,5 – 33,5%); цинка – преимущественно яйца куриные местного производства (42,4 – 51,7%).

Среднесуточная нагрузка нитратами с потребляемыми овощами местного производства, включая картофель, составила для детей 7 – 10 лет в Энгельсском районе – 4,5 мг/кг массы/сутки, в Балашовском районе – 4,0 мг/кг массы/сутки, в Марксовском районе – 5,8 мг/кг массы/сутки, что превышало

ДСД соответственно на 21,6%, 8,1% и 56,8%. Для детей 11 – 14 лет нитратная нагрузка на организм составила соответственно по вышеуказанным районам 81,1%, 62,2% и 101,4% от ДСД; для подростков 15 – 17 лет – соответственно 62,2%, 45,9% и 78,4% от ДСД.

Экспозиция ХОП на детское и подростковое население по всем районам не превышала рекомендуемые ДСД. Наиболее высокий уровень экспозиции изомеров ГХЦГ на детей 7 – 10 лет выявлен в Балашовском районе (1,8% от ДСД), ДДТ и его метаболитов – в Марксовском районе (6,4% от ДСД). В группах детей 11 – 14 и 15 – 17 лет по всем районам установлены одинаковые уровни поступления изомеров ГХЦГ с продуктами питания (соответственно 0,00005 и 0,00004 мг/кг массы тела/сутки), составляющие 1,0% и 0,8% от ДСД. Наименьшие уровни поступления ДДТ и его метаболитов установлены в средних и старших возрастных группах детей в Балашовском районе (соответственно 2,8% и 2,0% от ДСД), наибольшие – в Марксовском районе (соответственно 4,0% и 3,2% от ДСД). Наибольшее количество ХОП поступало в организм детей и подростков по всем районам области с молоком и молокопродуктами (ГХЦГ – 33,1-49,8%, ДДТ и его метаболитов – 27,2-47,5%).

Важно, что во всех исследуемых районах области наибольшие уровни поступления некоторых истинных контаминантов (свинец, кадмий, ХОП) у детей и подростков отмечались с молоком и молочной продукцией, что объясняется особенностями структуры питания детского населения. В то же время подобные продукты относятся не только к товарам массового потребления, но и являются источником множества эссенциальных нутриентов и занимают особое место в структуре питания в силу легкой усвояемости и исключительной питательности. В этой связи важно, чтобы контаминация получаемой в регионе молочной продукции была сведена к минимуму.

На следующем этапе исследования по районам проведена оценка неканцерогенных рисков для здоровья детей и подростков, связанных с контаминацией местных пищевых продуктов токсичными элементами, нитратами, ХОП, и канцерогенных рисков для здоровья детей и подростков, связанных с загрязнением продовольственного сырья и продуктов веществами, выбранными согласно СанПин 1.2.2353-08 «Канцерогенные факторы и основные требования к профилактике канцерогенной опасности».

Анализ неканцерогенного риска здоровью с учетом суммарной экспозиции отдельными контаминантами свидетельствовал, что значения коэффициентов опасности от воздействия различных поллютантов варьировали в различных возрастных группах (табл. 3).

Таблица 3

**Коэффициенты опасности (НQ) для детей и подростков  
от воздействия контаминантов местных пищевых продуктов**

Вид экспозиции	Энгельсский район			Балашовский район			Марксовский район		
	7-10	11-14	15-17	7-10	11-14	15-17	7-10	11-14	15-17
Свинцом	1,14	0,86	0,57	1,14	0,57	0,57	1,14	0,86	0,57
Кадмием	0,5	0,3	0,3	0,5	0,3	0,2	0,5	0,3	0,2
Ртутью	0,04	0,04	0,03	0,06	0,04	0,03	0,06	0,04	0,04
Мышьяком	0,1	0,1	0,05	0,05	0,045	0,035	0,1	0,05	0,05
Медью	0,8	0,6	0,4	1,0	0,6	0,4	0,8	0,6	0,4
Цинком	0,9	0,6	0,5	0,9	0,6	0,46	0,8	0,6	0,5
Нитрат-ионом	1,2	0,8	0,6	1,08	0,6	0,46	1,57	1,0	0,78
ГХЦГ	0,016	0,01	0,008	0,018	0,01	0,008	0,016	0,01	0,008
ДДТ и его метаболитами	0,06	0,036	0,028	0,052	0,028	0,02	0,064	0,04	0,032
<b>Суммарный риск (НI)</b>	4,76	3,35	2,5	4,8	2,79	2,18	5,05	3,5	2,58

Из расчетных результатов, представленных в таблице 3, следует, что неканцерогенный риск, превышающий допустимое значение, отмечен для групп детей 7 – 10 лет Энгельсского, Балашовского и Марксовского районов от воздействия свинца (НQ=1,14 для всех районов) и нитратов, содержащихся в местной овощной продукции (НQ=1,2; 1,08; 1,57 соответственно по указанным районам). Наиболее высокий суммарный неканцерогенный риск установлен для детей 7 – 10 лет Марксовского района (НI=5,05). При одновременном поступлении выявленных контаминантов (свинец, нитраты) с продуктами питания в качестве критических органов и систем выявлены: центральная нервная система, нервная система, кровь, развитие, репродуктивная, гормональная и сердечно-сосудистая системы. Наиболее опасным для данной возрастной группы детей является факт воздействия свинца на центральную нервную систему и развитие, в том числе нервно-психическое. Тем самым, свинец, поступающий с продуктами питания, может снижать способность младших школьников к обучению в школе, вниманию и запоминанию учебного материала, тормозить уровень интеллектуального развития и др.

В старших группах детей коэффициенты опасности по медианам контролируемых контаминантов пищевых продуктов не превысили допустимое значение. Суммарные неканцерогенные риски для всех групп детей по всем районам превышали 1,0 (табл. 3).

Оценка индивидуальных канцерогенных рисков (ICR), связанных с контаминацией местных пищевых продуктов свинцом, кадмием, мышьяком и ГХЦГ (линданом), рассчитанных по их медианному содержанию, представлена в таблице 4.

Таблица 4

**Индивидуальные канцерогенные риски (вероятность), связанные с пероральным поступлением контаминантов с пищевыми продуктами местного производства**

Исследуемый район	Возрастные группы	Вещество				Сумм. риск
		Pb	Cd	As	γ-ГХЦГ	
Энгельсский	7 – 10 лет	1,61E-05	1,62E-05	2,57E-05	8,91E-06	6,69E-05
	11 – 14 лет	1,21E-05	9,77E-06	2,57E-05	5,57E-06	5,31E-05
	15 – 17 лет	8,06E-06	9,77E-06	1,29E-05	4,46E-06	3,52E-05
Балашовский	7 – 10 лет	1,61E-05	1,62E-05	1,29E-05	1,0E-05	5,52E-05
	11 – 14 лет	8,06E-06	9,77E-06	1,16E-05	5,57E-06	3,5E-05
	15 – 17 лет	8,06E-06	6,51E-06	9,0E-06	4,46E-06	2,8E-05
Марксовский	7 – 10 лет	1,61E-05	1,62E-05	2,57E-05	8,91E-06	6,7E-05
	11 – 14 лет	1,21E-05	9,77E-06	1,29E-05	5,57E-06	4,03E-05
	15 – 17 лет	8,06E-06	6,51E-06	1,29E-05	4,46E-06	3,2E-05

Как видно из таблицы 4, во всех районах в группах детей 7 – 10 лет уровни ICR, связанных с поступлением свинца и кадмия, не отличались и составляли 1,61E-05 и 1,62E-05 соответственно (низкий риск). Риски при контаминации продуктов мышьяком также оценивались как приемлемые, однако в Энгельсском и Марксовском районах величины рисков были в 2 раза выше, чем в Балашовском районе (2,57E-05 против 1,29E-05). Для ГХЦГ канцерогенные

риски соответствовали диапазону приемлемого риска: в Энгельском и Марксовском районе –  $8,91E-06$ , в Балашовском районе –  $1,0E-05$ .

В средних и старших возрастных группах детей уровни ICR, связанные с контаминацией пищевых продуктов свинцом, кадмием, мышьяком и ГХЦГ, оценивались как приемлемые (табл. 4).

Расчет популяционного канцерогенного риска показал, что по исследуемым районам дополнительное число случаев злокачественных новообразований обусловлено контаминацией местных продуктов питания преимущественно мышьяком.

Таким образом, расчет рисков неблагоприятного воздействия контаминантов, поступающих с пищевыми продуктами, производимыми в Саратовском регионе, подтвердил необходимость проведения постоянного мониторинга безопасности пищевого сырья и продуктов, особенно в аграрных районах, обеспечивающих себя большей частью продовольствия. Применение методологии риска для здоровья отдельных групп населения в качестве инструмента санитарно-эпидемиологической экспертизы позволяет осуществлять корректировку планов проведения лабораторных исследований местной пищевой продукции с учетом выявления наиболее значимых и распространенных химических загрязнителей, вносящих наибольший вклад в риск развития неканцерогенных и канцерогенных эффектов.

## ВЫВОДЫ

1. Содержание токсичных элементов, нитратов, ХОП в пищевом сырье и продуктах, производимых в трех районах Саратовского региона, не превышали установленных ПДК.

2. Установлены группы пищевых продуктов с наибольшим содержанием химических контаминантов по районам области. Наибольшее загрязнение свинцом (в долях от ПДК) характерно для молока, производимом в Энгельском (0,28) и Марксовском (0,26) районах; кадмием – для овощной продукции Энгельского района (0,30); ртутью – для хлебопродуктов Балашовского района (0,2); мышьяком – для хлебопродуктов Энгельского (0,06) и Марксовского (0,06) районов. Во всех трех районах наибольшие уровни остатков ХОП (в долях от ПДК) определены в продукции животного происхождения (содержание ГХЦГ в мясе – 0,018-0,025, в молоке – 0,02-0,022; ДДТ и его изомеров в мясе 0,025-0,03, в молоке – 0,033-0,035).

3. На основе данных фактического потребления продуктов наибольшие уровни поступления контаминантов с местными пищевыми продуктами

определены для возрастных групп детей 7 – 10 лет. Во всех районах для детей установлены высокие медианные экспозиции свинцом (0,025 – 0,029 мг/кг массы тела/неделю) и нитратами (4,0 – 5,8 мг/кг массы/сутки). Наибольший вклад в общее значение экспозиции вносили социально-значимые продукты массового потребления (молоко и молочные продукты, овощи).

4. Уровни контаминации местного пищевого сырья и продуктов и региональные особенности фактического потребления продуктов питания обусловили в группах детей 7 – 10 лет превышение величин HQ для свинца (1,14) и нитратов (1,08 – 1,57) по всем районам. В группах детей и подростков 11 – 14 лет и 15 – 17 лет уровни HQ ни по одному из контролируемых контаминантов не превысили 1,0. Суммарные неканцерогенные риски для здоровья детей и подростков по исследуемым районам составили 2,18 – 5,05.

5. Уровни ICR суммарно по медианам контролируемых контаминантов в местных продуктах питания для групп детей 7-10 лет составили 5,52 – 6,69E-05, детей 11-14 лет – 3,5 – 5,31E-05, подростков 15-17 – 2,8 – 3,52E-05 и оценены по районам области как приемлемые.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. Для обеспечения населения безопасными для здоровья продовольственным сырьем и пищевыми продуктами, особенно в районах с аграрной направленностью, обеспечивающих себя большей частью продовольствия, рекомендуется создание информационных баз данных по анализу содержания, динамике загрязнения, определению приоритетных контаминантов в местных продуктах питания.

2. Управлению Роспотребнадзора по Саратовской области оценивать эффективность санитарно-эпидемиологического надзора за безопасностью местных пищевых продуктов и сырья для целей минимизации риска здоровью населения в целом и отдельных групп, в первую очередь групп риска.

3. Управлению Роспотребнадзора по Саратовской области внедрить в практику ранжирование территорий всех 38 административных районов по частоте, уровням и динамике контаминации пищевой продукции, вырабатываемой на конкретной территории, а также в зависимости от величин рисков для здоровья населения в связи с потреблением местных продуктов питания.

**СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

1. Павлов, Н.Н. Оценка фактического питания и пищевого статуса современных детей и подростков / Н.Н.Павлов, Ю.В.Клещина, Ю.Ю.Елисеев // Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье». – 2011. – № 1. – С. 128-132.

2. Клещина, Ю.В. Оценка риска для здоровья населения в системе контроля за безопасностью пищевого сырья / Ю.В.Клещина, Н.Н.Павлов // Матер. XI Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей. Том III. – М., 2012. – С. 106-108.

3. Клещина, Ю.В. Особенности формирования нарушений питания у детей / Ю.В.Клещина, Ю.Ю.Елисеев, Н.Н.Павлов // Здоровье населения и среда обитания. – 2012. – № 8. – С. 20-22.

4. Павлов, Н.Н. Анализ применения территориальным отделом по г.Саратову технических регламентов / Н.Н.Павлов, С.Е.Киселенкова, Г.И.Мещерякова // Сб. тез. науч.-практ. конф., посвящ. 90-ой годовщине образования Гос.сан.-эпид.службы России. – Саратов, 2012. – С. 152-155.

5. Клещина, Ю.В. Современные тенденции состояния здоровья детей и подростков Саратовского региона / Ю.В.Клещина, Н.Н.Павлов // Окружающая среда и здоровье: Матер. Всерос. науч.-практ. конф. – Саратов, 2012. – С. 88-89.

6. Клещина, Ю.В. О факторах риска здоровью детского и подросткового населения Саратовской области / Ю.В.Клещина, Н.Н.Павлов, Ю.Ю.Елисеев // Окружающая среда и здоровье: Матер. Всерос. науч.-практ. конф. – Саратов, 2012. – С. 89-91.

7. Верещагин, А.И. Кластеры региональных особенностей питания детей и подростков с разным уровнем здоровья / А.И.Верещагин, А.В.Истомин, Ю.Ю.Елисеев, Ю.В.Клещина, Н.Н.Павлов // Здоровье населения и среда обитания. – 2013. – № 3. – С.11-12.

8. Елисеев, Ю.Ю. Комплексные риски для здоровья детского населения от химической контаминации пищевых продуктов / Ю.Ю.Елисеев, Н.Н.Павлов, Ю.В.Елисеева. – Саратов, Издательство СГМУ, 2014. – 140с.



**СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ**

СГМ – социально-гигиенический мониторинг  
ГН – гигиенический норматив  
ПДК – предельно допустимая концентрация  
Me – медиана  
ДСД – допустимая суточная доза  
УПНП – условное переносимое суточное поступление  
МДУ – максимально допустимый уровень  
ХОП – хлорорганические пестициды  
ГХЦГ – гексахлорциклогексан  
ДДТ – дихлордифенилтрихлорэтан  
ДДД – дихлордифенилдихлорметилметан  
ДДЭ – дихлордифенилдихлорэтилен

ПАВЛОВ Николай Николаевич

**РИСКИ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ, ОБУСЛОВЛЕННЫЕ  
КОНТАМИНАЦИЕЙ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ И СЫРЬЯ  
МЕСТНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

14.02.01 – Гигиена

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Подписано в печать 16.10.2014 г.

Печать офсетная. Формат 64x84 1/16. Объем 1,1 п.л. Тираж 100 экз.

Отпечатано в ООО «Печатный мир»

г.Саратов, ул. Комсомольская, 5, тел. (8452) 23-14-72