

Лесцова Н.А.\*, Дунаев В.Н.\*, Верещагин Н.Н.\*\*\*, Боев М.В.\*

\*Оренбургская государственная медицинская академия,

\*\*Центр гигиены и эпидемиологии в Оренбургской области

## ОЦЕНКА РИСКА ПРИ АЛИМЕНТАРНОМ ПОСТУПЛЕНИИ КОНТАМИНАНТОВ В СИСТЕМЕ СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

В данной статье дана сравнительная характеристика микроэлементного состава продуктов питания местного производства (агропромышленный регион Южного Урала). Авторами научно обоснованы и сформулированы основные направления для разработки мероприятий, направленных на снижение уровней токсических индивидуальных неканцерогенных и канцерогенных рисков для здоровья населения в детской и взрослой популяциях при пероральном поступлении микроэлементов с основными группами пищевых продуктов для каждого региона Оренбургской области.

Известно, что половина всех преждевременных смертей в возрасте до 65 лет вызывается болезнями, огромный вклад в которые вносит пищевая рацион и многие из которых можно предотвратить. Так, в отечественных и иностранных источниках указывается, что от 70 до 100% отдельных загрязнителей окружающей среды может поступать именно с пищей (Хотимченко С.А., Новикова С.М. и соавт., 2003). В связи с этим исследование биохимических маркеров пищевого статуса позволило бы выявить доклинические формы нарушения питания, не проявляющиеся внешними клиническими симптомами (Тутельян В.А., 2003). Специалисты ГУ НИИ питания РАМН указывают, что структура потребления пищевых продуктов может значительно различаться в зависимости от пола, возраста, места проживания, пищевых привычек, а уровни содержания контаминантов в них зависят от экологической обстановки, условий выращивания продукции, особенностей технологии и т. д. (Джатдоева А.А., Старовойтов М.Л., 2003).

Оренбургская область является преимущественно аграрным регионом, поставщиком зерновых, мяса и овощей для других регионов России. Здесь имеется огромный природный потенциал для полного обеспечения населения продуктами питания местного производства по количественному критерию. Население области употребляет в пищу преимущественно продукты местного производства. Между тем экологическая обстановка в агропромышленном регионе Южного Урала остается неблагоприятной, что отражается на качестве атмосферного воздуха, почвы (Быстрых В.В., 2000), воды водоемов и, как следствие, на качестве продуктов питания.

Загрязнение окружающей среды антропогенными химическими соединениями происходит на фоне действия природных геохимичес-

ких факторов, которые при превышении оптимальных пределов необходимо рассматривать как дополнительный экопатогенный фактор (Боев В.М., 1998).

В связи с этим проведен анализ данных лабораторного контроля за состоянием пищевых продуктов по 8 веществам за 2000-2003 годы. Для определения тяжелых металлов – ртути, кадмия, свинца, меди, цинка и железа использовался метод атомно-абсорбционной спектрофотометрии. Отобрано и проанализировано около 5180 проб по основным группам пищевых продуктов местного производства: мясопродукты, молочная продукция (молоко, масло сливочное), хлеб, овощи (картофель, свекла, морковь, капуста, лук), масло подсолнечное, рыба.

Оценка уровня загрязнения пищевых продуктов проводилась по методике, разработанной в С.-Петербургской гос. мед. академии им. И.И. Мечникова (Доценко В.А., 1990). Определялось соотношение С/МДУ, где С – средний уровень контаминанта в группе продуктов (мг/кг), берется по 90% перцентилю, МДУ – максимально допустимый уровень контаминанта в продукте (мг/кг). Это соотношение определялось по каждому определяемому виду контаминанта в данной группе продукта. Затем производилась суммация отношения С/МДУ всех исследуемых химических загрязнителей в каждой группе продукта по формуле:

$$C_i(\text{свинец}) / \text{МДУ}(\text{свинец}) + \\ + C_j(\text{нитраты}) / \text{МДУ}(\text{нитраты}) + \dots C_n / \text{МДУ}_n = 1$$

Если сумма меньше или равна единице, то считается, что ксенобиотики не представляют опасности, если сумма соотношения концентраций контаминантов к их МДУ больше единицы, то это указывает на риск здоровью. Расчет реальной суточной нагрузки исследуемыми элементами на одного человека по регио-

нам области проводился бюджетным методом на основе статистических исследований структуры питания населения области. Устанавливался объем потребления продуктов питания в среднем в год на одного человека, далее на основании этих данных были рассчитаны нормы суточного среднедушевого потребления продуктов питания людьми трудоспособного возраста и детьми, поскольку даже при одних уровнях содержания контаминантов в продуктах различия в их потреблении могут существенным образом влиять на суммарное алиментарное поступление (Хотимченко С.А. и соавт., 2003).

Исходными данными для расчета дозовых рисков от химических загрязнителей пищевых продуктов послужили результаты анализа выходных форм раздела 4 «Качество и безопасность пищевых продуктов» программного модуля перечня показателей II этапа ведения социально-гигиенического мониторинга за период 2000-2003 гг. Расчет и оценка риска проведены в соответствии с рекомендациями Г.Г. Онищенко и соавт. (2003).

**Результаты исследования.** При исследовании химического состава мясопродуктов установлено, что содержание меди в них во всех исследуемых регионах имеет незначительные различия. Концентрации цинка варьируют в значительных пределах и наибольшие значения отмечаются в Центральном регионе, в 2 раза выше, чем в Восточном, и в 1,4 раза выше, чем в Западном. В Восточном регионе были отмечены достоверно более высокие гигиенические ранги по содержанию ртути и мышьяка в мясопродуктах. Так, превышение по сравнению с Центральным и Западным регионами составило: по ртути – в 4 ( $p < 0,05$ ) и 11,4 раза соответственно, по мышьяку – в 2,5 и 2,9 ( $p < 0,05$ ) раза соответственно. Концентрация кадмия в мясопродуктах Центрального региона выше по сравнению с Восточным в 1,6, в сравнении с Западным – в 1,5 раза. В Западном регионе определялись высокие концентрации свинца и ртути в молочных продуктах. Превышение в сравнении с Восточным регионом по свинцу составило 4,8 раза, по сравнению с Центральным регионом – 6 раз ( $p < 0,001$ ). По содержанию ртути в молочных продуктах Западного региона выявлено 20-кратное превышение в сравнении со значением данного показателя в Центральном регионе. Достоверно выше ( $p < 0,05$ ) в 2,3 раза было содержание кадмия в

Восточном регионе в сравнении с Западным.

Значения содержания меди в хлебе исследуемых регионов незначительно отличаются друг от друга. Различия большей степени характерны для содержания цинка в хлебе: в Восточном регионе в 1,6 раз выше, чем в Центральном, и в 1,3 раза выше, чем в Западном регионе. Выделяется среди других Восточный регион по содержанию в хлебе свинца, которое в 3,8 раза выше, чем в Западном регионе, и в 4,3 раза выше, чем в Центральном. Самое высокое содержание мышьяка в хлебе было в Центральном регионе, в 6 раз выше, чем в Восточном, и в 2,2 раза выше, чем в Западном.

Анализ химического состава овощей местного производства выявил следующие тенденции. Самые низкие показатели по содержанию меди отмечались в Центральном регионе, максимальные – в Восточном, при этом превышение в сравнении с Центральным регионом по меди составило 1,8 раза, в сравнении с Западным – 1,5 раза. По содержанию свинца и кадмия в овощах выделяется Восточный регион, где в 3 раза выше содержание свинца ( $p < 0,05$ ) и в 2,3 раза выше содержание кадмия, чем в Центральном регионе. Ртуть была обнаружена только в овощах, выращенных в Центральном регионе. Содержание мышьяка в овощах Западного региона в 2 раза больше, чем в овощах Центрального региона.

Особый интерес представляет сливочное масло, как продукт, концентрирующий в себе многие полезные вещества, в том числе и эссенциальные микроэлементы. Содержание меди в масле Западного региона в 2 раза превышает ее содержание в масле Центрального и Восточного регионов ( $p < 0,05$ ). Обращают на себя внимание высокие гигиенические ранги по содержанию кадмия в сливочном масле Западного региона, которое более чем в 16 раз превышает значения, установленные в Восточном регионе. Ртуть обнаружена только в сливочном масле в Западном регионе, а концентрация мышьяка в Центральном регионе превышает в 13 раз значения, установленные в Западном регионе, на фоне отсутствия мышьяка в сливочном масле Восточного региона.

Содержание свинца наибольшее в Западном регионе, почти в 1,5 раза больше, чем в Центральном, и в 1,25 раза выше значений, установленных в Восточном регионе. В Восточном регионе содержание кадмия почти в 3,6 раза ниже, чем в Западном регионе, в расти-

тельном масле которого также обнаружены мышьяк и ртуть.

При анализе химического состава рыбы местных водоемов обращает на себя внимание то, что в рыбе Западного региона отмечается наибольшее содержание меди, цинка и ртути в сравнении с другими регионами. А в рыбе Восточного региона – наибольшее в сравнении с другими содержание свинца, кадмия и мышьяка, причем в сравнении с Центральным регионом содержание свинца здесь выше в 8 раз, кадмия – в 3 раза, а мышьяка – в 2,5 раза.

Таким образом, наибольшее загрязнение характерно для мясopодуKтов Восточного региона, молочных продуктоB Западного региона, хлебопродуктоB во всех регионах области. На уровне ПДК содержание кадмия в молочной продукции и выше ПДК в хлебопродуктах в Восточном регионе, в 2 раза превышает ПДК уровень свинца в молочной продукции и в 1,4 раза выше ПДК уровень кадмия в хлебопродуктах в Западном регионе. Выявлены высокие уровни содержания мышьяка в рыбе в Центральном и Восточном регионах.

На следующем этапе исследования было проанализировано содержание железа в продуктах питания. Железо является эссенциальным микроэлементом для организма, и недостаток его приводит, в частности, к снижению активности ряда ферментов монооксигеназной системы, что, в свою очередь, может оказывать существенное влияние на метаболизм и механизм действия чужеродных соединений. Однако поступление его в высоких дозах может вызывать токсически значимые эффекты. В растительном масле содержание железа не превышает ПДК и характеризуется в основном низкими значениями, только в Восточном регионе железа в нем в среднем в 3,6 раза больше, чем в других регионах. В коровьем масле во всех регионах отмечается высокое содержание железа. При этом в самих регионах концентрация железа в маслах имела большие колебания. Так, в Западном регионе в Бугурусланском районе в коровьем масле были минимальные гигиенические ранги по содержанию железа (в пределах  $0,67 \pm 0,002$  мг/кг), а в Тоцком и Ташлинском районах максимальные значения доходили до 4 мг/кг. Минимальное содержание железа в коровьем масле в Центральном регионе составило:  $0,7 \pm 0,05$  мг/кг в Шарлыкском районе, наибольшее – в Переволоцком районе – до  $2,2 \pm 1,3$  мг/кг.

Таким образом, проведенный анализ показал значимый дефицит железа в растительном масле местного производства и высокие концентрации, превышающие ПДК, – в сливочном масле. В литературе имеются указания, что при дефиците железа существенно возрастает риск отравления свинцом, а накопление в организме железа ограничивает всасывание свинца ввиду хорошо известного физиологического антагонизма между свинцом и железом (Авцын А.П. и др., 1991 г.). Наши исследования показывают, что содержание железа в продуктах питания в Оренбургской области в исследуемых продуктах трудно оценить однозначно, т. к. выявляется его избыток и дефицит одновременно в различных группах продуктов. Однако по нашим данным установлено, что с основными продуктами питания – мясом, молоком, хлебом и коровьим маслом во всех регионах отмечается значительное поступление свинца. В основной концентрации не превышают ПДК во всех регионах области, но составляют в мясе – 0,2-0,3 ПДК, в молоке – 0,38-0,48 ПДК, а в Западном регионе – 2,3 ПДК, в хлебе – 0,076-0,33 ПДК, в сливочном масле – 0,16-0,25 ПДК, а в Центральном и Восточном свинец присутствует также в рыбе и овощах в количествах 0,03-0,25 ПДК и 0,1-0,3 ПДК соответственно. Это свидетельствует о значительном суммарном поступлении свинца с пищей, и можно предположить, что выявленный дисбаланс железа в продуктах может служить еще одной предпосылкой для его кумуляции в организме, учитывая физиологический антагонизм между этими металлами.

Актуальной остается проблема загрязненности различных объектов окружающей среды (воды, почвы, продуктов питания) нитратами. Известно, что нитраты обладают высокой токсичностью, способствуют возникновению онкологических заболеваний, явлений тканевой гипоксии. Проблема осложняется еще и тем, что в последнее время они все чаще применяются в качестве пищевых добавок, например, для мясо- и рыбопродуктов, т. к. задерживают развитие *S. botulinum* (Габович Р.Д., Припутина Л.С., 1987 г.). В Оренбургской области одной из причин загрязнения продуктов питания нитратами является широкое применение азотных удобрений, в результате чего они накапливаются в почве, в грунтовых водах, а также в продуктах питания. Растения ассимилируют нитраты с помощью корневой

системы 2 путями: восстановлением нитратов в нитриты и восстановлением нитритов в аммиак. Самым мощным фактором, способным значительно повысить концентрацию нитратов в растениях, является увеличение их уровня в почве вследствие процесса нитрификации или в связи с целенаправленным внесением в почву азотных удобрений (Габович Р.Д., Припутина Л.С., 1987).

Как показывают результаты исследования, содержание нитратов в овощах ни в одном регионе не превышает ПДК (таблица 1). Но самые высокие значения во всех видах овощей, кроме моркови, зафиксированы в Центральном регионе, а наименьшие значения по трем видам овощей – в Восточном. Значения порядка 0,5 ПДК и выше – в свекле, луке и капусте поздней в Центральном регионе и в свекле в Западном регионе.

Установлено, что при длительном поступлении нитратов в организм даже в малых дозах уменьшается количество йода, что может привести к увеличению щитовидной железы (Крохалева С.И., 2001). На территории Оренбургской области отмечается недостаток йода во всех средах, население области постоянно испытывает его дефицит, ввиду чего в течение длительного времени сохраняется высокий уровень заболеваемости эндемичным зобом и другими заболеваниями щитовидной железы. Этот факт указывает на то, что при таких геохимических условиях проблема поступления нитратов с пищей становится особенно значимой в Оренбургской области, так как является еще одним фактором, способствующим снижению содержания йода в организме и развитию йоддефицитных состояний.

Далее, учитывая фактическое суточное потребление основных видов продуктов питания на душу населения в день и зная содержание исследуемых элементов в 1 кг этой группы продукта, было рассчитано суточное поступление

микроэлементов с каждым видом пищевых продуктов по регионам области.

Как показал расчет суточного поступления элементов с продуктами питания, в Центральном регионе больше всего меди поступает у взрослых (трудоспособное население) с хлебопродуктами (42% от всего суточного поступления элемента), у детей – с овощами (31,2%). Цинк преимущественно поступает у обеих категорий населения с молочными продуктами и маслом коровьим (порядка 30% – у взрослых и 42% – у детей).

Токсичные элементы и у взрослых, и у детей поступают в основном с двумя группами продуктов: с молокопродуктами – свинец (35% у взрослых и 47% у детей) и мышьяк (почти 37% у взрослых и 54% у детей), с овощами – кадмий (61,6% у взрослых и почти 65% у детей) и ртуть (49% у взрослых и 55% у детей). Кроме того, что у взрослых отмечается высокое поступление мышьяка с молочными продуктами, в том же количестве мышьяк поступает с рыбой, что составляет в сумме 73,5% от всего суточного поступления элемента. Похожая ситуация отмечается у взрослых с поступлением свинца. Свинец поступает в равновысоких количествах с молочными продуктами и овощами, что в сумме составляет почти 70%. В Восточном регионе и у детей и у взрослых максимальное поступление меди происходит с овощами (42% у взрослых и 45,5% у детей), а цинка – у взрослых с хлебопродуктами (42%), у детей – с молочными продуктами (32,6%).

Суточное поступление токсичных элементов распределилось следующим образом: свинец в обеих группах населения поступает преимущественно с овощами (у взрослых – 46,6% и у детей 34,2%), ртуть – с мясопродуктами, мышьяк – с рыбопродуктами (более 90% и у взрослых и у детей, при условии отсутствия данных по поступлению мышьяка с маслом растительным), а кадмий – у детей – с молочными продуктами (43%), у взрослых – с хлебопродуктами (54,5%).

В Западном регионе максимальное количество меди (40,6%) и цинка (32,5%) у взрослого населения поступает с хлебопродуктами, у детей медь поступает преимущественно с овощами (33,6%), а цинк – с молочными продуктами (42%). Токсичные элементы поступают в организм взрослых и детей с разными группами продуктов: свинец – с молочными продуктами (почти 83% у взрослых и 91% у детей), кадмий – с хлебопродуктами (65,6% у взрослых и 52% у

Таблица 1. Среднее содержание нитратов в овощах по регионам области (мг/кг)

Овощи	Центральный	Восточный	Западный
Лук	56,3 ± 6,3	46,7 ± 4,1	36,1 ± 5,2
Картофель	108,2 ± 8,8	105,1 ± 10,9	72,9 ± 4,9
Капуста поздняя	285,7 ± 38,2	176,5 ± 17,1	290,2 ± 23,8
Морковь	104,4 ± 23,9	94,2 ± 8,8	130,0 ± 12,6
Свекла	719,6 ± 18,4	518,5 ± 57,3	643,3 ± 95,9

детей), ртуть – с рыбопродуктами (68% у взрослых и 55% у детей), мышьяк – у детей поступает преимущественно с молочными продуктами, у взрослых – с овощами (и у тех и у других порядка 40%).

Суточное суммарное поступление меди и цинка с продуктами питания во всех регионах у детского и взрослого населения имело незначительные различия. Следует отметить наибольшее в сравнении с другими регионами поступление меди у взрослых и у детей в Восточном регионе. В Центральном регионе отмечалось наибольшее поступление цинка в сравнении с другими регионами, причем как у взрослых, так и у детей. Во всех регионах области выявлено высокое суточное поступление свинца с продуктами питания, особенно в Восточном и Западном регионах, причем в детской популяции отмечается более высокий уровень поступления, чем у взрослых. Важно, что отмечается высокое суточное поступление свинца у детского и взрослого населения во всех регионах области с молочной продукцией. Причем в сравнении со взрослыми суточное поступление свинца у детей больше, что, вероятно, связано прежде всего с особенностями питания. В рационе детей, особенно дошкольного возраста, как правило, доминируют молочные продукты в силу их легкой усвояемости в этом возрасте и исключительной питательности, а также в соответствии с современными взглядами на вопросы вскармливания детей. Однако именно с молочными продуктами детское население Центрального и Западного регионов получает наибольшее количество свинца: почти 50% в первом случае и более 90% во втором (взрослые 35% и более 80% соответственно). В этой связи важно отметить, что свинец, поступающий с пищей, усваивается у взрослых только на 8%, а у детей – на 30-40% (Габович Р.Д., Припутана Л.С., 1987).

Наибольшее суточное поступление кадмия отмечается в Восточном и Западном регионах, у взрослых в большей степени, чем у детей. Однако в сравнении с другими регионами, в детской популяции в Восточном регионе суточное поступление кадмия самое высокое в области. По суточному поступлению ртути выделяется Центральный регион, здесь же наибольшее поступление ртути с пищей в детской популяции. Высокое суточное поступление мышьяка характерно для Центрального (особенно у детей) и Западного регионов.

Полученные данные указывают на необходимость разработки профилактических мероприятий, направленных прежде всего на охрану молока и молочных продуктов, а также плодоовощной продукции. Следует вести дальнейший мониторинг за качеством пищевых продуктов, уделяя особое внимание тем видам, которые используются для детского питания, поскольку качественные и количественные нарушения в питании детей в свою очередь являются одним из факторов, способствующих снижению уровня показателей здоровья. Исследования Н.П. Сетко и У.Г. Малаховой (2003) подтверждают, что определенные нарушения в структуре питания детей даже при отсутствии негативного влияния техногенных загрязнений могут быть причиной неблагоприятных изменений со стороны здоровья ребенка, а при их сочетании способствовать значительному снижению адаптационных возможностей организма и развитию заболеваний.

Далее для оценки степени загрязненности продуктов питания Cu, Zn, Pb, Cd, Hg, As и нитратами были проведены расчеты по методике Доценко В.А. (1990). Для того чтобы оценить суммарную нагрузку контаминантами на всю массу продуктового набора, наряду с нагрузкой микроэлементами дополнительно была рассчитана нагрузка овощей нитратами по регионам области (таблица 2).

Суммарная нагрузка контаминантами, представленными исследуемыми элементами и нитратами, на всю массу продуктового набора составила в Центральном регионе – 11 мг/кг/сутки, в Восточном регионе – 14,2 мг/кг/сут., в Западном – 12,2 мг/кг/сут.

Учитывая фактическое суточное потребление основных видов продуктов на душу населения в день и зная степень суточной нагрузки контаминантами на один кг массы этой группы продукта, была рассчитана суточная нагрузка контаминантами на одного человека по регионам области (табл. 3).

Таблица 2. Уровень нагрузки нитратами овощей по регионам (мг/кг)

Овощи	Центральный	Восточный	Западный
Картофель	0,4	0,4	0,3
Капуста поздняя	0,57	0,35	0,6
Морковь	0,26	0,24	0,325
Свекла	0,5	0,37	0,46
Суммарная	1,76	1,38	1,6

При анализе полученных данных видно, что наибольшая загрязненность исследуемыми контаминантами характерна для молочной продукции, плодоовощной продукции (с учетом загрязнения нитратами) и для мясопродуктов во всех регионах области. Выше единицы в Восточном и Западном регионах суммарный показатель нагрузки контаминантами в хлебопродуктах, в Центральном и Восточном регионах – в рыбопродуктах. Но, учитывая фактическое потребление продуктов питания, наибольшая нагрузка контаминантами в день на взрослого человека трудоспособного возраста была выявлена по молочной и плодоовощной продукции, несколько в меньшей степени – по хлебопродуктам, в связи с чем эти продукты могут представлять потенциальный риск для здоровья населения Оренбургской области (таблица 4). Установлено, что у детей в большей степени, чем у взрослых, отмечается поступление исследуемых контаминантов с молочными продуктами и овощами. Важно, что отмечается одинаковое распределение степеней риска во всех регионах.

Далее были проведены расчет и оценка риска для здоровья населения, проживающего в различных регионах области, обусловленного поступлением микроэлементов с пищевыми продуктами. Расчет риска развития неканцерогенных эффектов для здоровья проводился по Cu, Zn и Hg. Полученный индекс опасности оценивался согласно рекомендациям Г.Г. Онищенко (2002). При индексе <1 риск развития токсических неканцерогенных эффектов для здоровья населения расценивался как малый. С увеличением индекса опасности вероятность развития токсических эффектов возрастает.

Рассчитанный неканцерогенный риск превышает 1 по меди во всех исследуемых регионах у детского населения и связан с употреблением молока (максимальное значение риска 1,2 – в Центральном и Западном регионах). В Восточном и Западном регионах также выявлены риски по меди от употребления овощей, на востоке – значение риска 1,6, что в 1,5 раза больше, чем на западе.

Расчет канцерогенных рисков показал, что высокие риски ( $de\ manifestis$ )  $>10^{13}$  – не выявлены ни в одном регионе. Средний риск  $1 \cdot 10^{13}$  –  $1 \cdot 10^{14}$  выявлен в Центральном регионе по мышьяку по всех группам исследуемых продуктов, кроме масла растительного, причем и у детей и у взрослых; по кадмию – в мясопродуктах и

овоцах. Риски, связанные с содержанием свинца во всех группах продуктов, оцениваются как низкие во всех регионах. В Восточном регионе отмечаются низкие риски при поступлении кадмия с рыбо- и мясопродуктами у взрослых. Выявлен средний риск при поступлении кадмия в рыбо- и мясопродуктах у детей, а также при его поступлении с молочными продуктами, хлебопродуктами и овощами у детей и взрослых. Также средний риск отмечается при поступлении мышьяка с мясо- и хлебопродуктами у взрослых и детей, а наибольший риск установлен при поступлении мышьяка с рыбопродуктами у обеих категорий населения. В Западном регионе установлены средние значения рисков, обусловленных содержанием кадмия и мышьяка в молочных и хлебопродуктах, а также от содержания кадмия в мясопродуктах. Средние риски выявляются у взрослых и у детей от содержания мышьяка в овощах, низкие риски – от его содержания в мясопродуктах. В итоге самые высокие значения неканцерогенного рис-

Таблица 3. Уровень поступления контаминантов с продуктами питания в 2000-2003 гг. (для лиц трудоспособного возраста, мг/сут.)

Группы продуктов	Центральный	Степень риска	Восточный	Степень риска	Западный	Степень риска
Мясопродукты	0,15	4	0,2	4	0,1	4
Молочные продукты	2,01	1	1,65	2	3,15	1
Хлебопродукты	0,4	3	0,8	3	0,9	3
Плодоовощная продукция	1,7	2	1,6	1	1,7	2
Рыбопродукты	0,07	5	0,16	5	0,02	5

Таблица 4. Уровень поступления контаминантов с продуктами питания (для детского населения, мг/сут.).

Группы продуктов	Центральный	Степень риска	Восточный	Степень риска	Западный	Степень риска
Мясопродукты	0,14	4	0,2	4	0,1	4
Молочные продукты	3,1	1	2,5	1	4,8	1
Хлебопродукты	0,26	3	0,6	3	0,6	3
Плодоовощная продукция	1,7	2	1,7	2	1,35	2
Рыбопродукты	0,05	5	0,1		0,02	5

ка установлены при поступлении меди с молочными продуктами и овощами у детей.

Во всех регионах выявлены средние канцерогенные риски, обусловленные поступлением мышьяка с пищевыми продуктами: в Западном и Восточном регионах по трем группам продуктов, в Центральном – по пяти группам продуктов. Средний канцерогенный риск при поступлении кадмия отмечается в Центральном регионе – по двум группам продуктов, в Западном

и Восточном регионах – по трем группам продуктов.

Таким образом, расчет рисков, обусловленных поступлением контаминантов с продуктами питания, подтвердил, что неблагоприятные условия среды представляют прежде всего опасность для детского населения, так как детский организм является своеобразным маркером повышенной чувствительности организма к состоянию окружающей среды.

**Список использованной литературы:**

1. Авцын А.П., Жаворонков А.А., Риш М.А., Строчкова Л.С. Микроэлементозы человека (этиология, классификация, органо-патология). М.: Медицина, 1991. – 496 с.
2. Боев В.М. Гигиеническая характеристика влияния антропогенных и природных геохимических факторов на здоровье населения Южного Урала // Гигиена и санитария. – 1998. – №6. – С. 3-8.
3. Быстрых В.В. Комплексная гигиеническая оценка факторов рискаотдаленных последствий антропогенного воздействия: Автореф. дисс. ... докт. мед. наук. – Оренбург, 2000. – 42 с.
4. Габович Р.Д., Припутина Л.С. Гигиенические основы охраны продуктов питания от вредных веществ. – Киев: Здоровья, 1987. – 248 с.
5. Джатдоева А.А., Старовойтов М.Л. Оценка алиментарной нагрузки свинцом на население одного из промышленных регионов // Материалы 7 Всеросс. конгресса «Здоровое питание населения России». – Москва, 2003. – С. 159-160.
6. Основы оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду / Онищенко Г.Г., Новиков С.М. и др.; под ред. Рахманина Ю.А., Онищенко Г.Г. – М.: НИИ ЭЧ и ГОС, 2002. – 408 с.
7. Сетко Н.П., Малахова У.Г. Сравнительная характеристика питания и его влияние на уровень здоровья сельских школьников, проживающих в районах с различным уровнем антропогенного воздействия // Материалы 7 Всеросс. конгресса «Здоровое питание населения России». – Москва, 2003. – С. 475-476.
8. Тутельян В.А. Приоритеты государственной политики здорового питания населения России на федеральном и региональном уровнях. // Материалы круглого стола «Здоровое питание – здоровье нации». – Нижний Новгород, 2003. – С. 21-26.
9. Хотимченко С.А., Новиков С.М., Петухов А.И. и соавт. Оценка риска для здоровья населения контаминации пищевых продуктов в системе социально-гигиенического мониторинга // Материалы 7 Всеросс. конгресса «Здоровое питание населения России». – Москва, – 2003. – С. 542.