



Научная статья

ПЛАНИРОВАНИЕ ЛАБОРАТОРНОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ КОНТРОЛЯ И МОНИТОРИНГА БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ: РАЗВИТИЕ МЕТОДИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ В РАМКАХ РИСК-ОРИЕНТИРОВАННОЙ МОДЕЛИ

Н.В. Зайцева, И.В. Май, Н.В. Никифорова, В.М. Чигвинцев

Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения, Российская Федерация, 614045, г. Пермь, ул. Монастырская, 82

Актуальность исследования определена важностью повышения защищенности населения от негативного воздействия последствий нарушения санитарно-эпидемиологических требований к качеству и безопасности пищевых товаров в условиях значительного разнообразия и множественности видов пищевой продукции, обращаемой на потребительском рынке страны.

Проанализированы пути совершенствования подходов к планированию лабораторного сопровождения контроля / мониторинга пищевой продукции на базе принципа максимальной адекватности структуры исследований структуре рисков для здоровья потребителей.

Использованы данные отраслевой статистической формы 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации» (раздел 8) за 2014–2023 гг.; данные модуля «Лабораторное обеспечение» Единой информационно-аналитической системы Роспотребнадзора; данные Росстата по численности населения и объемам потребления отдельных групп продукции.

Разработаны подходы, позволяющие определять минимально достаточное количество отбираемых для контроля / мониторинга образцов пищевой продукции разных категорий риска с учетом приемлемой частоты нарушений требований безопасности и допустимой величины предельной ошибки выборки, которая устанавливается наиболее жесткой для объектов чрезвычайно высокого и высокого риска.

Показано, что недостаточное количество отбираемых образцов продукции снижает достоверный уровень получаемого результата. Каждые 5 % снижение числа отбираемых проб относительно рассчитанного минимально достаточного количества снижают верхнюю достоверную границу выборки на 1,8 %. Установлено, что в текущей практике ряд регионов, отбирая недостаточное количество проб, получает результаты, которые имеют уровень доверия 50–87 % вместо требуемого 90 % и более.

На примере конкретного региона применение подхода показало целесообразность внесения корректив в структуру лабораторного сопровождения контроля / мониторинга мясной продукции для приведения ее в соответствие со структурой потенциальных рисков здоровью потребителей.

Основными направлениями развития предложенного подхода являются учет показателей качества при планировании исследований и формирование профилей риска для отдельных подкатегорий продукции, в том числе с учетом широкого спектра показателей, характеризующих законопослушность и / или «рисковость» хозяйствующих субъектов, вовлеченных в оборот, ценовые параметры, покупаемость товара и т.п.

Ключевые слова: пищевая продукция, лабораторные исследования, риск здоровью, минимально-достаточные объемы, категория продукции, риск-ориентированная модель, безопасность пищевой продукции, контроль / мониторинг пищевой продукции.

© Зайцева Н.В., Май И.В., Никифорова Н.В., Чигвинцев В.М., 2025

Зайцева Нина Владимировна – академик РАН, доктор медицинских наук, профессор, научный руководитель (e-mail: znv@fcrisk.ru; тел.: 8 (342) 237-25-34; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2356-1145>).

Май Ирина Владиславовна – доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник – советник директора (e-mail: may@fcrisk.ru; тел.: 8 (342) 237-25-47; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0976-7016>).

Никифорова Надежда Викторовна – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник – заведующий лабораторией методов оценки соответствия и потребительских экспертиз (e-mail: kriulina@fcrisk.ru; тел.: 8 (342) 237-18-04; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8060-109X>).

Чигвинцев Владимир Михайлович – кандидат физико-математических наук, научный сотрудник лаборатории ситуационного моделирования и экспертно-аналитических методов управления (e-mail: cvm@fcrisk.ru; тел.: 8 (342) 237-18-04; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0345-3895>).

Контроль и мониторинг безопасности пищевой продукции, циркулирующей на рынке, обеспечивают решение важнейших задач государства – сохранение здоровья населения, профилактику заболеваний, снижение смертности, увеличение ожидаемой продолжительности жизни [1–4].

Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека создана масштабная система контроля и мониторинга, в рамках которой ежегодно выполняется до нескольких миллионов исследований (измерений) продовольственного сырья и пищевой продукции по показателям качества и безопасности¹.

Государственные доклады «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия» показывают, что в среднем ежегодно около 0,4 % проб пищевой продукции не соответствует требованиям санитарного законодательства по содержанию в них загрязнителей химической природы, 3,75 % проб – по содержанию микробиологических агентов и 3,75 % проб – по физико-химическим показателям². Любое нарушение обязательных требований безопасности формирует риски нарушения здоровья потребителей. Реализация рисков выражается в дополнительных случаях смертей и заболеваний, ассоциированных с факторами пищевой продукции³. Отражаемые в государственных докладах данные согласуются с многочисленными отечественными и зарубежными научными данными [5–9].

Принимая во внимание факт, что на рынке циркулирует множество товаров, среди которых есть и те, которые представляют потенциальную опасность для здоровья населения, важнейшую роль играет максимально адресное и целенаправленное планирование санитарно-эпидемиологической службой контрольных (надзорных) мероприя-

тий, позволяющее наиболее полно выявлять небезопасные («рисковые») виды продукции для выведения их из оборота. Понимание важности направленности и адресности контроля / мониторинга имело следствием внедрение в систему государственного управления всеми видами угроз и опасностей риск-ориентированной модели действий [10, 11].

Риск-ориентированный подход при организации контрольно-надзорных мероприятий в системе Роспотребнадзора применяется с 2016 г. Была разработана для задач практического применения методика категорирования деятельности юридических лиц или индивидуальных предпринимателей и продукция по риску причинения вреда охраняемым ценностям⁴. Следует отметить, что еще до вступления в силу 248-ФЗ⁵, который определил продукцию как самостоятельный объект контроля (надзора), в санитарной службе рассматривали необходимость категорирования продукции. Задача была решена через учет вероятности несоблюдения требований безопасности, тяжести последствий этих несоблюдений и специфики потребления продукции населением страны⁶. Результаты дифференциации (категорирования) продукции предполагают максимальную концентрацию надзорной нагрузки на объектах чрезвычайно высокого и высокого риска и снижение административной нагрузки регулятора для объектов низкого риска причинения вреда жизни и здоровью потребителей [10, 12]. Категории риска продукции устанавливаются для крупных групп потребительских товаров и закрепляются письмом руководителя службы⁷. Так, к объектам чрезвычайно высокого риска, которые подлежат систематическому ежегодному контролю, отнесены мясо и мясные продукты, птица, яйца и продукты из них, молочные продукты, рыба, рыбные продукты и др.,

¹ О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2024 году: Государственный доклад [Электронный ресурс]. – М.: Роспотребнадзор, 2025. – С. 66. – URL: https://www.rospotrebnadzor.ru/upload/iblock/b8a/u6lxsxjawn032jkd837nlacxuzue09m/GD_SEB.pdf (дата обращения: 06.11.2025).

² Там же. С. 67–69.

³ Там же. С. 162.

⁴ МР 5.1.0116-17. Риск-ориентированная модель контрольно-надзорной деятельности в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия. Классификация хозяйствующих субъектов, видов деятельности и объектов надзора по потенциальному риску причинения вреда здоровью человека для организации плановых контрольно-надзорных мероприятий: методические рекомендации / утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 11 августа 2017 г. [Электронный ресурс] // ГАРАНТ.РУ: информационно-правовой портал. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71681784/> (дата обращения: 06.11.2025).

⁵ О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации: Федеральный закон от 31.07.2020 № 248-ФЗ (ред. от 24.06.2025) [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=501226> (дата обращения: 06.11.2025).

⁶ Классификация пищевой продукции, обращаемой на рынке, по риску причинения вреда здоровью и имущественных потерь потребителей для организации плановых контрольных-надзорных мероприятий: методические рекомендации / утв. Приказом Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека от 18.01.2016 № 16 [Электронный ресурс] // ГАРАНТ.РУ: информационно-правовой портал. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71213192/> (дата обращения: 06.11.2025).

⁷ Перечень продукции (товаров), подлежащей государственному контролю (надзору), с учетом категорирования по риску причинения вреда здоровью населения / утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 26 сентября 2023 г. [Электронный ресурс] // ГАРАНТ.РУ: информационно-правовой портал. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/407820007/> (дата обращения: 25.11.2025).

кремовые изделия, продукция предприятий общественного питания и пр.

Результаты категорирования применяются на практике и показали свое соответствие поставленным задачам [13–16]. При этом в ряде исследований авторы указывают на отход от выработанных принципов и указывают на целесообразность приведения структуры исследований продукции в соответствие с рисками, выявленными на территории. Так, О.Г. Богданова с соавт. отмечают, что максимальное количество проб продукции в ходе контрольных мероприятий и мониторинга исследовано в категориях «Кулинарные изделия» и «Овощи», тогда как наибольшие уровни риска в регионе формируют рыбная продукция, а также птица, яйца и продукты их переработки [17].

Для задач оптимизации лабораторного контроля разработаны и описаны подходы к формированию «профилей риска» продукции, которые позволяют выделить для каждой группы пищевых товаров те показатели, по которым фиксируются наиболее частые нарушения гигиенических требований и стандартов с наиболее тяжелыми последствиями для здоровья⁸ [18].

Вместе с тем в задачах риск-ориентированного контроля и мониторинга продукции остается ряд проблем, требующих решения и методической поддержки.

Среди этих задач – обоснование минимального достаточного объема отбираемых проб продукции, а также разработка критериев выбора для лабораторных испытаний видов (подгрупп) продукции в рамках выделенных крупных групп, для которых установлены категории риска. Последнее важно с практической точки зрения, поскольку в обороте находятся конкретные товары самого разного уровня безопасности и объемов потребления, объединяемые в одну большую группу. Так, к примеру, группа «Молоко и молочные продукты» в соответствии с классификацией, включенной в единую информационно-аналитическую систему службы, содержит четырнадцать подгрупп (питьевое молоко и питьевые сливки...; творог, творожные продукты; молоко и молочные продукты концентрированные и сгущенные; сублимированные молоко и молочные продукты и т.п.), при этом каждая подгруппа имеет дополнительно два уровня «вложенности» товаров. Товары подгрупп характеризуются конкретными объемами потребления населением, собственной частотой нарушений требований безопасности, спецификой ответов на эти нарушения. Таким образом, представляется необходимым обоснование критери-

ев выбора конкретного объекта для задач контроля / мониторинга безопасности с учетом угроз и опасностей отдельного объекта и структуры отбираемых проб внутри выбранной категории.

Цель исследования – предложить пути совершенствования подходов к планированию лабораторного сопровождения контроля / мониторинга пищевой продукции на базе принципа максимальной адекватности структуры исследований структуре рисков для здоровья потребителей.

Материалы и методы. Для отработки подходов в качестве исходных данных использовали данные:

- отраслевой статистической формы 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации» (раздел 8) за 2014–2023 гг. (порядка 59 тысяч единиц информации об объемах отбираемых проб и доле проб, не соответствующих установленным санитарно-гигиеническим нормативам, в целом по всей Российской Федерации, по изучаемому региону);

- модуля «Лабораторное обеспечение» Единой информационно-аналитической системы Роспотребнадзора (ЕИАС) по отдельно взятому региону за 2023 г. ($n = 738$) (количество отобранных образцов, проб мясной продукции в разрезе видов мясной продукции; целей отбора образцов; количество проб продукции, приходящихся на один образец продукции; доля проб продукции, не соответствующих установленным санитарно-гигиеническим нормативам) – 1,5 тысячи единиц информации;

- Росстата по численности населения за 2023 г. (численность населения Российской Федерации, отдельных регионов, потребление основных продуктов питания населением в год);

- научной литературы по потреблению различных подгрупп продуктов питания (на примере мясной продукции).

Результаты и их обсуждение. Предложен следующий порядок формирования программ контроля / мониторинга безопасности продукции.

На первом шаге для заданной крупной группы продукции с установленной категорией риска определяется минимальное достаточное количество отбираемых для контроля / мониторинга образцов, расчет которого предполагает учет оцениваемой частоты нарушений требований безопасности и допустимую величину предельной ошибки выборки и численность потребителей продукции (население под воздействием) (формула (1)).

В дополнение к ранее примененным подходам⁹ предлагается дифференцировать величину предельной ошибки выборки, ужесточая требования к объектам чрезвычайно высокого и высокого риска (табл. 1):

⁸ Профиль риска молока и молочной продукции: Свидетельство о регистрации базы данных RU 2021620463 / Н.В. Зайцева, В.Б. Алексеев, И.В. Май, С.В. Клейн, Н.В. Никифорова, В.М. Чигвинцев, С.Ю. Балашов, Л.А. Ситчихина. – 11.03.2021. – Заявка № 2021620323 от 01.03.2021.

⁹ К проблеме контроля пищевой продукции в обороте в рамках риск-ориентированной модели надзора / Н.В. Зайцева, И.В. Май, Д.А. Кирьянов, В.М. Чигвинцев, Н.В. Никифорова // Анализ риска здоровью. – 2021. – № 4. – С. 26–41. DOI: 10.21668/health.risk/2021.4.03

$$n_i^{RF} = \frac{Z^2 p(1-p_i)}{por} \cdot 100000, \quad (1)$$

где n_i^{RF} – рекомендуемое количество проб i -й продукции, рассчитанное исходя из заданного приемлемого;

Z – коэффициент (фактор надежности), зависящий от выбранного доверительного уровня (90%-ный доверительный интервал характеризуется $Z = 1,64$);

p – приемлемый удельный вес проб i -й продукции, не соответствующих санитарно-эпидемиологическим требованиям. В настоящем исследовании в качестве приемлемого критерия принят среднероссийский уровень проб с нарушениями обязательных требований. В иных исследованиях могут быть заданы другие целевые (приемлемые) уровни частоты нарушений;

Δ – предельная ошибка выборки, величина, значение которой зависит от категории риска продукции. В настоящем исследовании экспертно предложено величину Z принимать в соответствии с табличными данными (табл. 1);

por – численность потребителей продукции.

Таблица 1

Величина предельной ошибки выборки, Δ

Категория риска продукции	Величина Δ
Чрезвычайно высокий риск	0,001
Высокий риск	0,001
Значительный риск	0,002
Средний риск	0,002
Умеренный риск	0,005

Предлагаемый подход позволяет определять оптимальное для Российской Федерации число отбираемых проб продукции на 100 тысяч потенциальных потребителей и исходя из этой величины – рекомендуемое количество проб для каждого региона на условия достижения (соблюдения) заданного показателя.

Для оценки изменения уровня достоверности получаемых результатов на региональном уровне на условия фактически выполненных исследований применяли следующее соотношение:

$$Z = \frac{100 \cdot \Delta \cdot \sqrt{p_i - (1 - p_i)}}{\sqrt{N_i \cdot Por}}, \quad (2)$$

где Z – коэффициент, характеризующий доверительный интервал;

Δ – предельная ошибка выборки, величина, значение которой зависит от категории риска продукции и по умолчанию принимается в соответствии с табличными данными (табл. 1);

p_i – приемлемый (задаваемый) удельный вес проб i -й продукции, не соответствующих санитарно-эпидемиологическим требованиям;

N_i – фактическое количество проб i -й продукции, отбираемой в регионе;

por – численность потребителей продукции в регионе.

При постановке задачи управления и задания более высоких стандартов безопасности представляется целесообразным получение достоверных математических моделей, связывающих частоту выявляемых нарушений с частотой отбираемых проб, и применение результатов моделирования для расчета выборки. Так, для установления зависимостей предложена регрессионная модель, представленная соотношением:

$$p_i^{t+1} = \alpha 1_i (v_i^t)^{\alpha 2_i}, \quad (3)$$

где p_i^{t+1} – частота нарушений i -го нормируемого показателя продукции, зафиксированная в $t + 1$ году;

v_i^t – количество исследований i -го показателя продукции, приходящихся на 100 тысяч населения конкретного региона;

$\alpha 1_i$ и $\alpha 2_i$ – параметры регрессионной модели.

При использовании модели накладывается условие, что $\alpha 2_i < 0$.

Решение задачи управления в отношении отдельного вида продукции позволяет получить значение количества отбираемых образцов продукции, соответствующих заданным целевым уровням показателей безопасности, принимая в качестве определяющего тот показатель безопасности, по которому требуется наибольшее число исследований:

$$n_i^* = v_i^* \cdot Por, \quad (4)$$

где n_i^* – необходимое (целевое) количество исследований продукции по i -му показателю, абс. количество;

por – численность потребителей продукции в регионе;

v_i^* – необходимое (целевое) количество исследований продукции по i -му показателю, приходящееся на 100 тысяч населения субъекта Российской Федерации. Показатель рассчитывается в соответствии с формулой:

$$V_i^* = \left(\frac{p_i^*}{\alpha 1_i} \right)^{1/\alpha 2_i}, \quad (5)$$

где V_i^* – необходимое (целевое) количество исследований продукции по i -му показателю, приходящееся на 100 тысяч населения субъекта Российской Федерации;

p_i^* – допустимая частота выявляемых нарушений санитарно-гигиенических требований по i -му показателю;

$\alpha 1_i$ и $\alpha 2_i$ – параметры регрессионной модели.

Количество исследований в конкретном регионе определяется как произведение удельного количества исследований к численности потребителей (численности населения).

Второй шаг планирования предполагает оценку структуры рисков здоровью потребителей внутри крупной группы пищевых товаров. Оценка риска, создаваемого каждой подгруппой, выполняется по тому же алгоритму, что для группы в целом, однако предполагает использование данных о частоте нарушений требований безопасности в подгруппе, данных о последствиях несоблюдения требований и численности потребителей именно данной подгруппы пищевой продукции и объемов потребления:

$$R_k^i = P_k^i \cdot U_k^i \cdot \frac{M_k^i}{W}, \quad (6)$$

где R_k – уровень риска здоровью k -пищевой продукции i -го вида;

P_k^i – доля образцов k -пищевой продукции i -го вида, не соответствующей санитарно-эпидемиологическим требованиям, в год (источник данных – ЕИАС);

U_k^i – коэффициент тяжести нарушения здоровья, коэффициент находится в диапазоне от «0» (полное здоровье) до «1» (смерть) (источник данных – Р 2.1.10.3968-23 «Руководство по оценке риска здоровью населения при воздействии химических веществ, загрязняющих среду обитания»¹⁰);

M_k^i – потребление k -пищевой продукции i -го вида, кг/год (Росстат, научные публикации);

W – потребление всех видов пищевой продукции, кг/год (Росстат, публикации).

Подгруппы пищевой продукции принимали в соответствии с ведомственной классификацией Роспотребнадзора, внесенной в блок «Нормативно-справочная информация» единой информационно-аналитической системы службы. Ориентация на данную классификацию обеспечивает возможность оценки как суммарной, так и дифференцированной по каждой позиции частоты нарушений требований безопасности продукции.

Третий этап предполагает расчет требуемого числа образцов продукции определенной подгруппы для лабораторного контроля, который определяется по вкладу подгруппы в риски группы в целом.

Для апробации подходов была выбрана группа пищевой продукции «Мясо и мясопродукты» (группа выбрана в соответствии с классификатором в единой информационно-аналитической системе Роспотребнадзора).

В табл. 2 в качестве примера приведены выборочные данные по ряду регионов страны, которые демонстрируют существенные различия в частоте отбора проб мясной продукции в расчете на 100 тысяч потребителей.

Как видно из представленных данных, показатели колеблются в значительных пределах: от менее 10 проб (Республика Дагестан, г. Москва) до более 500 (Алтайский край). При этом сложившийся уровень плотности исследований в регионах остается довольно устойчивым за некоторым исключением (к примеру, в Республике Мордовия за пять лет частота исследований снизилась более чем в 6,5 раза). Доля проб мяса и мясной продукции в сумме лабораторных исследований пищевых товаров в целом также крайне неоднородна – от порядка 1 % (Москва, Липецкая область) до 19 % (Смоленская область).

Представленные данные свидетельствуют об актуальности унификации подходов к планированию лабораторных исследований как для задач оценки санитарно-эпидемиологической ситуации в каждом конкретном регионе, так и для повышения корректности сопоставительного анализа данных разных субъектов федерации.

Предлагаемый подход (формула (1)) позволил установить, что для достижения (соблюдения) среднероссийского показателя доли проб с нарушениями в группе товаров из подгруппы «Мясо и мясные продукты» (3,1 %) оптимальным является отбор порядка 55 проб/100 тысяч населения.

Недостаточные объемы исследования могут являться причиной неполного выявления небезопасной продукции и / или неадекватной оценки реальной ситуации потребительского рынка в части исследуемой продукции.

В табл. 3 приведены результаты расчета доверительного уровня получаемых данных о нарушениях гигиенических нормативов в продукции в тех регионах, где фактическое количество отбираемых проб ниже рекомендованного. Приведены и данные о величине прироста предельной ошибки определения, которая формируется, если сохранить заданный доверительный уровень (90 %).

Из представленных данных видно, что доверительные интервалы измерений, реально выполняемых в регионах, существенно отличаются от желаемого. Так, в регионе, где в соответствии с установленным уровнем безопасности рекомендовано отбирать порядка 525 проб мясной продукции в год, была отобрана только 121 проба. При сохранении заданной ошибки выборки доверительный уровень получаемого результата составляет только 57 %. Аналогичная ситуация складывается и в ряде других

¹⁰ Р 2.1.10.3968-23. Руководство по оценке риска здоровью населения при воздействии химических веществ, загрязняющих среду обитания / утв. Руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации Поповой А.Ю. 6 сентября 2023 г. [Электронный ресурс] // КонтурНорматив. – URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=480033> (дата обращения: 16.11.2025).

Таблица 2

Число исследованных проб продукции из групп «Мясо и мясные продукты» в субъектах Российской Федерации (проб/100 тысяч населения)

Регион РФ	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Российская Федерация	143,5	93,2	90,4	79,6	80	80
Алтайский край	827,2	596,4	600,3	587	545,1	537,5
Архангельская область	135,9	65	61	62,2	41,7	57,2
Астраханская область	111,3	29,1	31,3	24,5	12,8	18
Волгоградская область	77,6	24,7	30,6	19,7	16	17,8
Красноярский край	85,7	52,8	51,2	40,1	35,1	96,8
Курганская область	215,1	166,4	151,3	184,1	170,3	157,4
Ленинградская область	138,6	83,9	77,8	65,3	55,7	57,2
Магаданская область	437,8	185,9	179,2	102,7	131,9	170,2
Москва	29,4	19,6	26,3	14,2	11,9	23,8
Московская область	60	43	34,9	32,3	27	26,1
Мурманская область	139,7	51,8	33,7	57,7	35,3	47,7
Республика Алтай	378,6	346,8	270,4	193,1	249,6	208
Республика Башкортостан	117,9	78,9	90,9	58,7	99,6	117,1
Республика Дагестан	7,2	3,1	13,1	16,2	8,9	4,5
Республика Ингушетия	67,9	15	15,9	17,6	23,7	24,1
Республика Коми	103,1	25,3	35,5	37,5	25,3	15,8
Республика Крым	38,9	9,5	13,4	14,1	9,5	67,5
Республика Мордовия	228,4	96	82,3	44,3	35	42,2
Республика Саха	323,1	192	191,7	184,5	163,8	182,7
Рязанская область	95,5	27,3	26,9	14,5	13,2	43
Самарская область	85,3	46,7	50,2	25,8	33,1	23,7
Свердловская область	217	175,6	178,8	143,9	143,5	130,3
Смоленская область	350,1	215,3	218,9	193,6	317,3	256,5
Тверская область	189,6	46,3	53	41,4	53,3	65,3
Томская область	42,4	16,7	13,5	11,5	19,4	14,9
Ямало-Ненецкий АО	163,4	55,8	82,8	120,6	158,9	225,1

< 30 проб/100 тыс. чел.

30–55 проб/100 тыс. чел.

56–100 проб/100 тыс. чел.

> 100 проб/100 тыс. чел.

Таблица 3

Оценка доверительного уровня предельной ошибки выборки при исследовании проб мясной продукции

Регион	Количество проб мясной продукции в регионе			Доверительный уровень при фактической выборке, %	Прирост предельной ошибки выборки (относительно заданной Δ), %
	рекомендовано	фактически выполнено	доля отклонений от рекомендованного значения, %		
1	2	3	4	5	6
1	142	137	3,52	89	1,86
2	278	125	55,04	73	49,2
3	311	278	10,61	88	5,79
4	365	314	13,97	87	7,86
5	385	232	39,74	80	28,75
6	409	268	34,47	82	23,55
7	427	182	57,38	72	53,1
8	522	431	17,43	87	9,63
9	525	121	76,9	57	108,3
10	567	202	64,37	67	67,6
11	568	399	29,8	83	19,3
12	576	143	75,17	59	100,7
13	653	639	2,14	90	1,1
14	690	294	57,39	72	55,15
15	805	248	69,2	64	80,16
16	998	775	22,34	85	13,5
17	1251	1111	11,19	88	6,12
18	1300	393	69,7	63	81,9

Окончание табл. 3

1	2	3	4	5	6
19	1382	952	31,11	83	20,5
20	1476	746	49,46	76	40,66
21	1512	998	33,99	82	23,1
22	1662	1036	37,67	80	26,7
23	1669	1549	7,19	89	3,8
24	1674	289	82,74	50	140,7
25	2205	1864	15,46	87	8,8
26	4124	2338	43,31	78	32,8
27	6707	1561	76,7	57	107,3

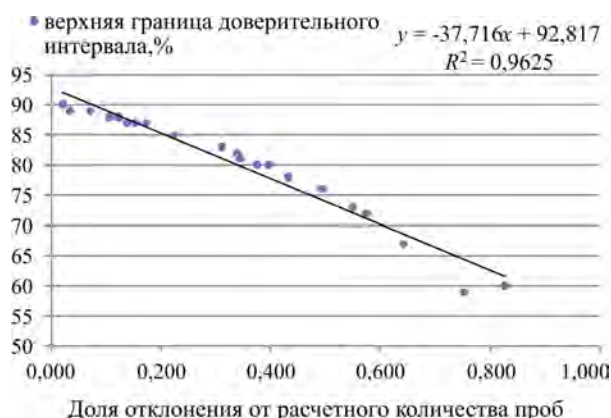


Рис. Зависимость между долей отклонения количества отбираемых проб от рекомендуемых значений и верхней доверительной границей массива получаемых данных о продукции

регионов: при рекомендованном уровне 576 проб в год отобрано 143 пробы (верхняя граница доверительного интервала – 59 %); при рекомендованном уровне в 1674 пробы в год отобрано только 286 (верхняя граница доверительного интервала – 60 %). Получаемые результаты крайне недостаточны для корректной оценки ситуации.

В целом по стране в 2024 г. 29 регионов отобрали проб мясной продукции меньше рекомендованного уровня (отклонения составляли от 3,5 до 82 %). Получаемые результаты позволили установить, что при снижении на каждые 5 % количества отбираемых проб относительно обоснованного уровня верхняя граница доверительного интервала снижается почти на 1,9 % (рисунок).

При сохранении заданного доверительного интервала «недобор» 5 % проб для исследования примерно на 4–5 % увеличивает ошибку выборки.

Полученные данные позволяют в перспективе рассматривать результаты контроля и мониторинга в том числе с позиций степени доверия к ним и корректности оценки ситуации.

Для задач управления дополнительно получены достоверные математические модели связи «число отбираемых проб мясной продукции (на 100 тысяч населения) – нарушения требований к безопасности мясной продукции». Установлено, что «лимитирующими», определяющими требуемое число исследований проб мяса и мясной продукции, являются микробиологические показатели. Параметры модели для данного показателя безопасности приведены в табл. 4.

На 2024 г. доля проб с нарушениями по микробиологическим показателям составила 3,5 % для подгруппы «Мясо и мясные продукты». Если поставить целью достижение показателя безопасности продукции, к примеру, в два раза ниже текущего (т.е. до уровня 1,75 %), то для выявления с заданной степенью надежности и удаления с рынка недоброкачественной продукции объемы исследований целесообразно увеличить до 10,6 пробы/10 тысяч населения. Достижение еще более «строгого» уровня в 1 % нестандарта потребует выполнения порядка 12 проб/10 тысяч потребителей.

Очевидно, рост числа отбираемых проб при повышении плотности и, соответственно, надежности контроля требует существенных временных и финансовых ресурсов со стороны надзорного органа. Одним из инструментов оптимизации контроля, в том числе с целью сокращения объемов исследований в целом, является повышение адресности контроля/мониторинга безопасности через обоснованный выбор конкретной продукции для исследования.

Таблица 4

Модели зависимости между количеством отбираемых проб продукции и соответствующей долей проб, не соответствующих санитарно-эпидемиологическим требованиям, предъявляемым к продукции (с расчетом на 100 тысяч населения)

Вид продукции	Показатель	a_1	a_2	R^2	F	p
Мясо и мясные продукты	Микробиологич. показатели	1,98E+19	-9,29	0,37	494,9	< 0,0001
Птица, яйца и продукты их переработки	Микробиологич. показатели	2,09E+20	-12,56	0,18	173,5	< 0,0001

Таблица 5

Объемы потребления различных видов мясной продукции в Российской Федерации

Вид продукции	Потребление, M_k , кг/год	Источник информации
Мясо, в том числе полуфабрикаты	35,6	[19]
Субпродукты охлажденные, замороженные	4,3	[20]
Колбасные изделия из мяса	15,8	[20]
Продукты мясные... (паштеты..., зельцы, студни и пр.)	3,1	[19]
Мясо птицы	26,1	[20]
Колбасные изделия... из птицы	5,8	[20]

Такой выбор предполагает оценку структуры рисков здоровью потребителей, создаваемых отдельными подгруппами продукции внутри крупной группы пищевых товаров. Оценка риска, формируемого более мелкими подгруппами пищевой продукции, выполняется по тому же алгоритму, что для группы в целом, однако предполагает использование данных о частоте нарушений требований безопасности в подгруппе, данных о последствиях несоблюдения требований и объемах потребления именно данной подгруппы продукции. Если продукция является специфической (предназначенной для конкретного контингента потребителей), то учитываемым элементом должна быть и доля потребителей этой продукции среди всего населения страны.

При анализе результатов исследования образцов мясной продукции установлено, что, по данным лабораторного модуля ЕИАС, в выбранном регионе в рамках бюджетных ассигнований доля проб, не соответствующих гигиеническим нормативам, составляла 15,3 %. Это почти в 4,3 раза выше, чем при учете всех видов исследований, выполненных в отношении мясной продукции в регионе и отраженных в ведомственной статистике. В данных условиях оценка рисков и повышение адресности лабораторных исследований представлялась тем более важной.

Исследованные образцы группы «Мясо и мясные продукты» относились к одной из следующих подгрупп, предусмотренных нормативно-справочным блоком ЕИАС, которым пользуются специалисты лабораторно-испытательных центров, вводя результаты лабораторных исследований: 1.1. «Мясо, в том числе полуфабрикаты...»; 1.2. «Субпродукты охлажденные, замороженные...»; 1.4. «Колбасные изделия из мяса...»; 1.5. «Продукты мясные... (паштеты..., зельцы, студни и пр.)»; 1.9. «Мясо птицы»; 1.11 «Колбасные изделия... из птицы».

Из данных научно-технической литературы и данных бизнес сообщества были получены значения потребления мясной продукции (M_k^i) (табл. 5).

Общий объем годового потребления пищевой продукции для реализации формулы (4) был принят на уровне 752 кг/год¹¹.

По данным лабораторного модуля ЕИАС и ведомственной статистики было установлено, что практически для всех видов мясной продукции микробный фактор является преобладающим (73 % всех выявленных нарушений). В связи с этим при оценке риска здоровью в качестве наиболее вероятного ответа рассматривали кишечные инфекции, тяжесть которых принимали как 0,141 в соответствии с приложением П7.1. «Руководства по оценке риска...»¹².

При оценке риска продукции из подгрупп «Мясо, в том числе полуфабрикаты» и «Мясо птицы», «Субпродукты...» изначально планировали оценивать риски с учетом термической обработки сырой мясной продукции или полуфабрикатов (через ввод уточняющих коэффициентов, характеризующих снижение микробной обсемененности продуктов при обработке). Вместе с тем анализ литературы показал, что далеко не всякая термическая или химическая (замачивание в маринаде, уксусе и пр.) обработка мяса, как в домашних, так и в иных условиях, имеет следствием снижение микробной опасности до нормативных величин [21, 22]. Более того, популяризация таких блюд, как тартар и карпаччо (блюда из сырого фарша или мяса), распространение технологий су-вид (приготовление мяса при температурах 50–80 °С), стремление сохранить мясо нежным и сочным в условиях термической обработки через сокращение сроков термообработки [23] имеют следствием недостаточно полную по критериям безопасности подготовку мясных продуктов для употребления в пищу. Принимая во внимание принцип предосторожности, результаты научных исследований о влиянии микробного фактора мясной продукции на уровень заболеваемости населения [21–25] и данные о вспышечной заболеваемости пищевой этиологии в стране¹³, от понижающих коэффициентов отказались.

¹¹ Российский статистический ежегодник. 2024: Стат. сб. [Электронный ресурс] // Росстат. – URL: [https://eng.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Ejegovodnik_2024\(1\).pdf](https://eng.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Ejegovodnik_2024(1).pdf) (дата обращения: 05.11.2025).

¹² Р 2.2.3969-23. 2.2. Гигиена труда. Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки / утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 07.09.2023 [Электронный ресурс] // ЮИС Легалакт. – URL: <https://legalacts.ru/doc/r-223969-23-22-gigiena-truda-rukovodstvo-po-otsenke-professionalnogo/> (дата обращения: 05.11.2025).

¹³ О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2024 году: Государственный доклад. – М.: Роспотребнадзор, 2024. – С. 259.

Таблица 6

Показатели и структура риска здоровью при потреблении мясной продукции (пример регионального уровня)

Вид продукции	Количество образцов, n_k	Доля образцов пищевой продукции, не соответствующей требованиям, p_k	Доля продукции в суммарном потреблении	Уровень риска здоровью R	Вклад подгрупп в суммарные риски здоровью и в структуру лабораторных исследований, %	Фактическая доля продукции в лабораторных исследованиях, %
Мясо, в том числе полуфабрикаты	223	0,21	0,047	1,40E-03	49,34	31,63
Субпродукты охлажденные, замороженные	45	0,11	0,006	8,87E-05	3,12	6,38
Колбасные изделия из мяса	36	0,11	0,021	3,26E-04	11,47	5,11
Продукты мясные... (паштеты..., зельцы, студни и пр.)	11	0,36	0,004	2,09E-04	7,36	1,56
Мясо птицы	324	0,16	0,035	7,83E-04	27,56	45,96
Колбасные изделия... из птицы	66	0,03	0,008	3,26E-05	1,15	9,36
Суммарный риск, формируемый потреблением мясной продукции				2,84E-03	100	100

Риски здоровью потребителей, рассчитанные в соответствии с предложенными подходами (формула (4)) и данными о частотах нарушений и объемах потребления приведены в табл. 6. Структуру лабораторных исследований товаров из группы «Мясо и мясные продукты» предлагается формировать адекватной вкладом в риски здоровью (колонка 6 табл. 6).

Как видно из представленных данных, наибольшие риски для здоровья формируют продукты из подгруппы «Мясо, в том числе полуфабрикаты...». Их вклад в суммарный риск составляет более 49 %. Высокий риск подгруппы и, соответственно, высокая доля в суммарном риске определяются, прежде всего, значительной частотой выявления нарушений гигиенических нормативов (21 %) и наибольшим в группе уровнем потребления продукции. При этом доля проб продукции данной подгруппы в фактической структуре лабораторных исследований составляет 31,6 %, что меньше доли в риске и меньше, чем доля проб фактически отбираемой продукции из подгруппы «Мясо птицы», рассчитанные риски для которой ниже и составляют порядка 27,6 % от общего риска. Представленные результаты свидетельствуют о недостаточном объеме исследований продукции из подгруппы 1.5. Продукты мясные... (паштеты..., зельцы, студни и пр.). Именно в данной подгруппе фиксируется самый высокий процент проб с нарушениями (4 из 11 проб или 36,4 %), что даже при небольшом объеме потребления обуславливает риски на уровне 2,09E-04 со вкладом в суммарный риск 7,4 %.

В целом следует отметить, что полученная в исследовании структура предлагаемых исследований не имеет кардинальных отличий от структуры исследований, эмпирически сложившейся в практике региона. Вместе с тем предлагаемые подходы позволяют обоснованно скорректировать структуру лабораторного сопровождения контроля и монито-

ринга, приведя ее в полное соответствие с принципами риск-ориентированной модели.

Предложенные в настоящем исследовании подходы представляются универсальными и могут быть применены к любой из групп пищевой продукции. Формирование планов оптимального лабораторного контроля на базе минимального необходимого (минимального достаточного) количества проб для инструментальных исследований без потери надежности получаемых результатов представляется важным. С одной стороны, такой подход повышает результативность расходуемых средств, с другой стороны, обеспечивает получение надежной информационной базы для принятия адекватных управленческих решений [26–29].

Учет рисков для здоровья потребителя позволяет более адресно формировать планы лабораторного сопровождения контрольно-надзорных мероприятий, а ориентация мониторинга на «рисковую» продукцию поддерживает систему принятия решений в рамках надзорных мероприятий. Предлагаемый подход в целом ориентирован на более интенсивное удаление из оборота небезопасной продукции, а следовательно, повышение защищенности отечественного потребителя.

По мере накопления данных в Единой информационно-аналитической системе Роспотребнадзора станет возможным формирование профилей риска подкатегорий продукции и расчет необходимого количества образцов и проб для исследований разных показателей.

К перспективным направлениям дальнейшего развития риск-ориентированного лабораторного сопровождения контроля и мониторинга продукции можно отнести разработку методических аспектов сопряжения данных лабораторных исследований с данными потребительских предпочтений и объемами потребления той или иной подгруппы продук-

ции; учет последствий для здоровья населения несоблюдения требований к качеству продукции (пищевой ценности, содержанию макро- и микронутриентов и т.п.), обоснование соотношения исследований, которые должны обеспечивать контроль и мониторинг высокорисковой продукции и исследований, которые позволили бы максимально широкого охватывать потребительский рынок в целом. Последнее важно в том числе для недопущения оборота продукции, которая не имеет серьезной истории надзора/мониторинга на рынке, но потенциально может оказаться небезопасной для населения.

Выводы. Предлагаемые подходы базируются на принципе максимальной адекватности структуры лабораторных исследований структуре рисков для здоровья потребителей и позволяют на основе накопленных статистических и научных данных выполнять расчет рекомендуемого количества проб для задач планирования контроля и мониторинга качества и безопасности пищевой продукции (с учетом достижения среднероссийского или задаваемого показателя доли нестандартных проб). Минимально достаточное количество отбираемых проб для контроля / мониторинга образцов продукции в регионе предполагает учет частоты нарушений требований безопасности, численности потребителей продукции (население под воздействием) и допустимой величины предельной ошибки выборки, которая задается максимально строгой для продукции категорий «чрезвычайно высокого» и «высокого риска».

Показано, что недостаточное количество отбираемых образцов продукции снижает достоверный

уровень получаемого результата. Каждые 5 % сокращения числа отбираемых проб относительно рассчитанного минимального достаточного количества снижают верхнюю доверительную границу выборки на 1,8 %.

В сложившейся практике ряд регионов, отбирая недостаточное количество проб, получает результаты, которые имеют уровень доверия 50–87 % вместо желаемого 90 % и более.

Предложен детальный анализ риска внутри крупных групп продукции. Предлагается, что структура отбора продукции внутри категоризированных крупных товарных групп должна соответствовать вкладу продукции в суммарный риск, формируемый всеми видами продукции, входящих в эту категорию. Подход повышает адекватность получаемых результатов и в ряде случаев свидетельствует о необходимости более пристального внимания к конкретным «рисковым» продуктам внутри группы продукции.

Основными направлениями развития предложенного подхода являются формирование профилей риска для отдельных подкатегорий продукции, в том числе с учетом вероятной региональной специфики, учет при организации контроля (надзора) за продукцией видов контролируемых лиц и форм проведения мероприятий по контролю (надзору) / мониторингу безопасности продукции.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Shariff M. Food safety: a linchpin of One Health // *Rev. Sci. Tech.* – 2019. – Vol. 38, № 1. – P. 123–133. DOI: 10.20506/rst.38.1.2947
2. Тутельян В.А., Никитюк Д.Б. Ключевые проблемы в структуре потребления пищевой продукции и прорывные технологии оптимизации питания для здоровья населения России // *Вопросы питания.* – 2024. – Т. 93, № 1. – С. 6–21. DOI: 10.33029/0042-8833-2024-93-1-6-21
3. Тутельян В.А. Здоровое питание для общественного здоровья // *Общественное здоровье.* – 2021. – Т. 1, № 1. – С. 56–64. DOI: 10.21045/2782-16762021-1-1-56-64
4. Kees J., Burton S., Andrews J.C. Government efforts to aid consumer well-being: Understanding federal health warnings and disclosures / ed. by M.I. Norton, D.D. Rucker, C. Lamberton // In book: *The Cambridge Handbook of Consumer Psychology.* – Cambridge: Cambridge University Press, 2015. – P. 530–563. DOI: 10.1017/CBO9781107706552.020
5. Осипова Н.И. Молоко и молочные продукты как факторы риска передачи инфекционных заболеваний // *Ветеринария. Реферативный журнал.* – 2006. – № 3. – С. 625.
6. Allergy-related diseases in childhood and risk for abdominal pain-related functional gastrointestinal disorders at 16 years – a birth cohort study / J. Sjölund, I. Kull, A. Bergström, J. Järås, J.F. Ludvigsson, H. Törnblom, M. Simrén, O. Olén // *BMC Med.* – 2021. – Vol. 19, № 1. – P. 214. DOI: 10.1186/s12916-021-02069-3
7. Риски для здоровья населения, обусловленные контаминацией пищевых продуктов местного производства / А.С. Фазлыева, Р.А. Даукаев, Д.О. Каримов, С.Р. Афонькина, Г.Р. Аллаярова, Э.А. Аухадиева // *Анализ риска здоровью.* – 2022. – № 4. – С. 100–108. DOI: 10.21668/health.risk/2022.4.09
8. Bacterial Foodborne Diseases in Central America and the Caribbean: A Systematic Review / N. Severino, C. Reyes, Y. Fernandez, V. Azevedo, L.E. De Francisco, R.T. Ramos, L.O. Maroto-Martín, E.F. Franco // *Microbiol. Res.* – 2025. – Vol. 16, № 4. – P. 78. DOI: 10.3390/microbiolres16040078
9. Василовский А.М., Куркатов С.В. Гигиеническая оценка влияния микробного и химического загрязнения пищевых продуктов на заболеваемость населения Красноярского края. *Здоровье населения и среда обитания – ЗН СО.* – 2012. – № 5 (230). – С. 43–45.
10. О развитии системы риск-ориентированного надзора в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения и защиты прав потребителей / А.Ю. Попова, Н.В. Зайцева, И.В. Май, Д.А. Кирьянов // *Анализ риска здоровью.* – 2015. – № 4. – С. 4–12. DOI: 10.21668/health.risk/2015.4.01

11. Глушко Г.К. Риск-ориентированный государственный контроль (надзор) // Публичное право сегодня. – 2018. – № 3. – С. 10–18.
12. Попова А.Ю. Анализ риска – стратегическое направление обеспечения безопасности пищевых продуктов // Анализ риска здоровью. – 2018. – № 4. – С. 4–12. DOI: 10.21668/health.risk/2018.4.01
13. Литвинова О.С. Безопасность пищевой продукции в Российской Федерации. Ретроспективный Анализ, перспективы контроля на основе риск-ориентированного подхода // Здоровье населения и среда обитания – ЗНиСО. – 2016. – № 10 (283). – С. 32–35.
14. Риск-ориентированный подход при проведении мониторинга безопасности пищевой продукции: алгоритмы ранжирования химических загрязнителей / Д.А. Макаров, Т.В. Балагула, О.И. Лаврухина, Л.А. Ширкин // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. – 2022. – Т. 30, № 3. – С. 393–406. DOI: 10.22363/2313-2310-2022-30-3-393-406
15. Обеспечение безопасности пищевой продукции на основе оценки риска здоровью / В.А. Бондарев, С.И. Савельев, Е.А. Голованова, С.А. Новоселова, Н.В. Нахичеванская // Фундаментальные и прикладные аспекты анализа риска здоровью населения: Материалы всероссийской научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов Роспотребнадзора с международным участием / под ред. А.Ю. Поповой, Н.В. Зайцевой. – 2018. – С. 99–102.
16. Гигиенический анализ рисков для здоровья населения при потреблении пищевых продуктов, загрязненных тяжелыми металлами / Г.Ф. Адиева, Т.К. Ларионова, Р.А. Даукаев, Е.Е. Зеленковская, Г.Р. Аллаярова, Э.Н. Усманова, Д.Э. Мусабилов // Якутский медицинский журнал. – 2025. – № 3. – С. 109–113. DOI: 10.25789/YMJ.2025.91.24
17. Богданова О.Г., Ефимова Н.В., Молчанова О.А. Оценка потенциального риска причинения вреда здоровью, связанного с контаминацией пищевой продукции // Гигиена и санитария. – 2021. – Т. 100, № 12. – С. 1481–1486. DOI: 10.47470/0016-9900-2021-100-12-1481-1486
18. Никифорова Н.В. Выбор показателей для оценки эффективности и результативности надзора за пищевой продукцией // Анализ риска здоровью – 2022. Фундаментальные и прикладные аспекты обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения: Материалы международной встречи по окружающей среде и здоровью RISE-2022. Материалы XII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием: в 2 т. – Пермь, 2022. – Т. 1. – С. 229–236.
19. Потребление мяса и мясных продуктов в Российской Федерации: ретроспективный анализ и реалии сегодняшнего дня / Э.Э. Кешабянц, Н.Н. Денисова, М.С. Андропова, Е.А. Смирнова // Здоровье населения и среда обитания – ЗНиСО. – 2023. – Т. 31, № 2. – С. 47–55. DOI: 10.35627/2219-5238/2023-31-2-47-55
20. Акимов Д. Колбасная гастрономия из мяса птицы [Электронный ресурс] // Российский продовольственный рынок. – 2022. – № 1. – URL: <https://foodmarket.spb.ru/archive/2022/196645/222141/> (дата обращения: 10.11.2025).
21. Экспериментальная оценка выживаемости *Salmonella enteritidis* в мясе кур в процессе приготовления блюда "Шаверма" на гриле / В.И. Сергеев, Л.С. Удавихина, С.В. Горохова, Л.Ф. Истомина, Р.Х. Хасанов, Е.В. Сармометов // Здоровье населения и среда обитания – ЗНиСО. – 2009. – № 3 (192). – С. 34–37.
22. Sous-vide cooking improves the quality and in-vitro digestibility of semitendinosus from culled dairy cows / Z.F. Bhat, J.D. Morton, X. Zhang, S.L. Mason, A.E.-D.A. Bekhit // Food Res. Int. – 2020. – Vol. 127. – P. 108708. DOI: 10.1016/j.foodres.2019.108708
23. Еремцова А.А., Минаев М.Ю. Оценка структурно-механических характеристик сырья после тепловой и ферментативной обработок // Международная научно-практическая конференция, посвященная памяти Василия Матвеевича Горбатова. – 2016. – № 1. – С. 123–125.
24. Espinosa R., Tago D., Treich N. Infectious Diseases and Meat Production // Environ. Resour. Econ. (Dordr.). – 2020. – Vol. 76, № 4. – P. 1019–1044. DOI: 10.1007/s10640-020-00484-3
25. Velebit B., Radin D., Teodorovic V. Transmission of common foodborne viruses by meat products // Procedia Food Science. – 2015. – № 5. – P. 304–307. DOI: 10.1016/j.profoo.2015.09.069
26. Towards a risk-based food safety management system in the fresh produce supply chain in Da Nang, Viet Nam / Thanh Ha Thi Mac, Thi Dong Phuong Nguyen, Minh Nhat Dang, Thi To Quyen Ta, P. Spagnoli, M. Uyttendaele, L. Jacxsens // Heliyon. – 2024. – Vol. 10, № 12. – P. e32701. DOI: 10.1016/j.heliyon.2024.e32701
27. Risk factors affecting the food safety risk in food business operations for risk-based inspection: A systematic review / Y. Ze, E.D. van Asselt, M. Focker, H.J. van der Fels-Klerx // Compr. Rev. Food Sci. Food Saf. – 2024. – Vol. 23, № 5. – P. e13403. DOI: 10.1111/1541-4337.13403
28. Dearfield K.L., Hoelzer K., Kause J.R. Review of various approaches for assessing public health risks in regulatory decision making: Choosing the right approach for the problem // J. Food Prot. – 2014. – Vol. 77, № 8. – P. 1428–1440. DOI: 10.4315/0362-028X.JFP-14-046
29. Верещагин А.И., Аксёнова О.И., Литвинова О.С. Некоторые аспекты оптимизации санитарно-эпидемиологического надзора за безопасностью пищевых продуктов с позиции оценки риска объектов // Здоровье населения и среда обитания – ЗНиСО. – 2015. – № 4 (265). – С. 4–7.

Планирование лабораторного сопровождения контроля и мониторинга безопасности пищевой продукции: развитие методических подходов в рамках риск-ориентированной модели / Н.В. Зайцева, И.В. Май, Н.В. Никифорова, В.М. Чигвинцев // Анализ риска здоровью. – 2025. – № 4. – С. 13–26. DOI: 10.21668/health.risk/2025.4.02

Research article

PLANNING LABORATORY SUPPORT FOR CONTROL AND MONITORING OF FOOD SAFETY: DEVELOPING METHODOLOGICAL APPROACHES WITHIN THE RISK-BASED MODEL

N.V. Zaitseva, I.V. May, N.V. Nikiforova, V.M. Chigvintsev

Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies,
82 Monastyrskaya Str., Perm, 614045, Russian Federation

Multiple and considerably diverse food products are in turnover on the consumer market in Russia; therefore, it is very important to efficiently protect the county population from negative impacts exerted by violation of sanitary-epidemiological requirements to food safety and quality. This determined the relevance of the present study.

The aim of this study is to propose some ways to improve approaches to planning laboratory support for control / monitoring of food products based on the principle that the laboratory test structure should be as relevant to the structure of health risks for consumers as only possible.

We took data from the branch statistical Report Form No. 18 Data on Sanitary Situation in RF Region (section 8) over 2014–2023; data provided in the Laboratory Support module of the Rospotrebnadzor's Unified Information and Analytical System; Rosstat data on the population number and consumed quantities of some food products.

The developed approaches make it possible to establish minimal sufficient quantities of food samples from different risk groups taken for control / monitoring considering acceptable frequency of violations of safety requirements and the permissible margin of error, which is fixed most strictly for objects of extremely high and high risk.

Insufficient quantity of food samples taken for analysis has been shown to decrease the confidence level of the test results. A 5 % decline in the number of taken samples against the calculated minimal sufficient quantity decreases the upper confidence limit of the sample by 1.8 %. We have established that currently some regions take an insufficient number of samples and thereby obtain the results, which have 50–87 % confidence limit instead of required 90 % and above.

The approach has been tested in a specific region as an example; as a result, it is deemed advisable to adjust the structure of laboratory support for control / monitoring of meat products in order to bring it to conformity with the structure of potential health risks for consumers.

Basic trends in further development of the proposed approach including considering quality indicators in test planning and creating risk profiles for specific sub-categories of food products. This should include a wider range of indicators that describe law-abidance and / or 'risk potential' of economic entities involved in food turnover, prices, demand for a product and volumes of sales etc.

Keywords: food products, laboratory tests, health risk, minimal sufficient quantity, product category, risk-based model, food safety, control / monitoring of food products.

References

1. Shariff M. Food safety: a linchpin of One Health. *Rev. Sci. Tech.*, 2019, vol. 38, no. 1, pp. 123–133. DOI: 10.20506/rst.38.1.2947
2. Tutelyan V.A., Nikityuk D.B. Key challenges in the dietary intake structure and cutting edge technologies for optimizing nutrition to protect the health of the Russian population. *Voprosy pitaniya*, 2024, vol. 93, no. 1, pp. 6–21. DOI: 10.33029/0042-8833-2024-93-1-6-21 (in Russian).

© Zaitseva N.V., May I.V., Nikiforova N.V., Chigvintsev V.M., 2025

Nina V. Zaitseva – Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Medical Sciences, Professor, Scientific Director (e-mail: znv@fcrisk.ru; tel.: +7 (342) 237-25-34; ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2356-1145>).

Irina V. May – Doctor of Biological Sciences, Professor, Scientific Advisor (e-mail: may@fcrisk.ru; tel.: +7 (342) 237-25-47; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0976-7016>).

Nadezhda V. Nikiforova – Candidate of Medical Sciences, Senior Researcher – Head of the Laboratory of Conformity Assessment Methods and Consumer Expertise (e-mail: kriulina@fcrisk.ru; tel.: +7 (342) 237-18-04; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8060-109X>).

Vladimir M. Chigvintsev – Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Researcher at Mathematic Modeling of Systems and Processes Department (e-mail: cvm@fcrisk.ru; tel.: +7 (342) 237-18-04; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0345-3895>).

3. Kees J., Burton S., Andrews J.C. Government efforts to aid consumer well-being: Understanding federal health warnings and disclosures. In: M.I. Norton, D.D. Rucker, C. Lamberton eds. In book: *The Cambridge Handbook of Consumer Psychology*. Cambridge, Cambridge University Press Publ., 2015, pp. 530–563. DOI: 10.1017/CBO9781107706552.020
4. Tutelyan V.A. Healthy food for public health. *Obshchestvennoe zdorov'e*, 2021, vol. 1, no. 1, pp. 56–64. DOI: 10.21045/2782-1676-2021-1-1-56-64 (in Russian).
5. Osipova N.I. Moloko i molochnye produkty kak faktory riska peredachi infektsionnykh zabolevaniy [Milk and dairy products as risk factors for transmission of infectious diseases]. *Veterinariya. Referativnyi zhurnal*, 2006, no. 3, pp. 625 (in Russian).
6. Sjölund J., Kull I., Bergström A., Järås J., Ludvigsson J.F., Törnblom H., Simrén M., Olén O. Allergy-related diseases in childhood and risk for abdominal pain-related functional gastrointestinal disorders at 16 years – a birth cohort study. *BMC Med.*, 2021, vol. 19, no. 1, pp. 214. DOI: 10.1186/s12916-021-02069-3
7. Fazlieva A.S., Daukaev R.A., Karimov D.O., Afonkina S.R., Allayarova G.R., Aukhadieva E.A. Public health risks caused by contamination of local food products. *Health Risk Analysis*, 2022, no. 4, pp. 100–108. DOI: 10.21668/health.risk/2022.4.09.eng
8. Severino N., Reyes C., Fernandez Y., Azevedo V., De Francisco L.E., Ramos R.T., Maroto-Martín L.O., Franco E.F. Bacterial Foodborne Diseases in Central America and the Caribbean: A Systematic Review. *Microbiol. Res.*, 2025, vol. 16, no. 4, pp. 78. DOI: 10.3390/microbiolres16040078
9. Vasilovsky A.M., Kurkatov S.V. Hygiene assessment of influence of microbial and chemical contamination of food products on public health in Krasnoyarsk territory. *ZNiSO*, 2012, no. 5 (230), pp. 43–45 (in Russian).
10. Popova A.Y., Zaitseva N.V., May I.V., Kiryanov D.A. On the development of the system of risk-based supervision in the field of sanitary and epidemiological welfare of the population and consumer protection. *Health Risk Analysis*, 2015, no. 4, pp. 4–12. DOI: 10.21668/health.risk/2015.4.01.eng
11. Glushko G.K. Risk-orientirovannyi gosudarstvennyi kontrol' (nadzor) [Risk-based state control (supervision)]. *Publichnoe pravo segodnya*, 2018, no. 3, pp. 10–18 (in Russian).
12. Popova A.Yu. Risk analysis as a strategic sphere in providing food products safety. *Health Risk Analysis*, 2018, no. 4, pp. 4–12. DOI: 10.21668/health.risk/2018.4.01.eng
13. Litvinova O.S. Food safety in the Russian Federation. Retrospective analysis, the prospects of control. *ZNiSO*, 2016, no. 10 (283), pp. 32–35 (in Russian).
14. Makarov D.A., Balagula T.V., Lavrukina O.I., Shirkin L.A. Risk-based approach in food safety monitoring: algorithms for chemical pollutants ranking. *RUDN Journal of Ecology and Life Safety*, 2022, vol. 30, no. 3, pp. 393–406. DOI: 10.22363/2313-2310-2022-30-3-393-406 (in Russian).
15. Bondarev V.A., Savel'ev S.I., Golovanova E.A., Novoselova S.A., Nakhichevanskaya N.V. Obespechenie bezopasnosti pishchevoi produktsii na osnove otsenki riska zdorov'yu [Ensuring food safety based on health risk assessment]. *Fundamental'nye i prikladnye aspekty analiza riska zdorov'yu naseleniya: Materialy vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi internet-konferentsii molodykh uchennykh i spetsialistov Rospotrebnadzora s mezhdunarodnym uchastiem*. In: A.Yu. Popova, N.V. Zaitseva eds, 2018, pp. 99–102 (in Russian).
16. Adieva G.F., Larionova T.K., Daukaev R.A., Zelenkovskaya E.E., Allayarova G.R., Usmanova E.N., Musabirov D.E. Hygienic analysis of public health risks from consumption of food contaminated with heavy metals. *Yakutskii meditsinskii zhurnal*, 2025, no. 3, pp. 109–113. DOI: 10.25789/YMJ.2025.91.24 (in Russian).
17. Bogdanova O.G., Efimova N.V., Molchanova O.A. Analysis of health risks associated with food safety. *Gigiena i sanitariya*, 2021, vol. 100, no. 12, pp. 1481–1486. DOI: 10.47470/0016-9900-2021-100-12-1481-1486 (in Russian).
18. Nikiforova N.V. Vybor pokazatelei dlya otsenki effektivnosti i rezul'tativnosti nadzora za pishchevoi produktsiei [Selection of indicators for assessing effectiveness and performance of food supervision]. *Analiz riska zdorov'yu – 2022. Fundamental'nye i prikladnye aspekty obespecheniya sanitarno-epidemiologicheskogo blagopoluchiya naseleniya: Materialy mezhdunarodnoi vstrechi po okruzhayushchei srede i zdorov'yu RISE-2022. Materialy XII Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem*: in 2 volumes. Perm, 2022, vol. 1, pp. 229–236 (in Russian).
19. Keshabyants E.E., Denisova N.N., Andronova M.S., Smirnova E.A. Consumption of meat and processed meats in the Russian Federation: A retrospective analysis and current realities. *ZNiSO*, 2023, vol. 31, no. 2, pp. 47–55. DOI: 10.35627/10.35627/2219-5238/2023-31-2-47-55 (in Russian).
20. Akimova D. Kolbasnaya gastronomiya iz myasa ptitsy [Poultry Meat Sausage Delicacies]. *Rossiiskii prodovol'stvennyi rynok*, 2022, no. 1. Available at: <https://foodmarket.spb.ru/archive/2022/196645/222141> (November 10, 2025) (in Russian).
21. Sergevin V.I., Udavikhina L.S., Gorokhova S.V., Istomina L.F., Khasanov R.H., Sarmometov E.V. Eksperimental'naya otsenka vyzhivaemosti Salmonella enteritidis v myase kur v protsesse prigotovleniya blyuda "Shaverma" na grile [Experimental assessment of Salmonella enteritidis survival in chicken meat when cooking grilled shawarma]. *ZNiSO*, 2009, no. 3 (192), pp. 34–37 (in Russian).
22. Bhat Z.F., Morton J.D., Zhang X., Mason S.L., Bekhit A.E.-D.A. Sous-vide cooking improves the quality and in-vitro digestibility of semitendinosus from culled dairy cows. *Food Res. Int.*, 2020, vol. 127, pp. 108708. DOI: 10.1016/j.foodres.2019.108708
23. Eremtsova A.A., Minaev M.Yu. Assessment of structural and mechanical characteristics of raw material after thermal treatment and fermentation. *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, posvyashchennaya pamyati Vasiliya Matveevicha Gorbatova*, 2016, no. 1, pp. 123–125 (in Russian).

24. Espinosa R., Tago D., Treich N. Infectious Diseases and Meat Production. *Environ. Resour. Econ. (Dordr.)*, 2020, vol. 76, no. 4, pp. 1019–1044. DOI: 10.1007/s10640-020-00484-3
25. Velebit B., Radin D., Teodorovic V. Transmission of common foodborne viruses by meat products. *Procedia Food Science*, 2015, no. 5, pp. 304–307. DOI: 10.1016/j.profoo.2015.09.069
26. Thanh Ha Thi Mac, Thi Dong Phuong Nguyen, Minh Nhat Dang, Thi To Quyen Ta, Spagnoli P., Uyttendaele M., Jacxsens L. Towards a risk-based food safety management system in the fresh produce supply chain in Da Nang, Viet Nam. *Heliyon*, 2024, vol. 10, no. 12, pp. e32701. DOI: 10.1016/j.heliyon.2024.e32701
27. Ze Y., van Asselt E.D., Focker M., van der Fels-Klerx H.J. Risk factors affecting the food safety risk in food business operations for risk-based inspection: A systematic review. *Compr. Rev. Food Sci. Food Saf.*, 2024, vol. 23, no. 5, pp. e13403. DOI: 10.1111/1541-4337.13403
28. Dearfield K.L., Hoelzer K., Kause J.R. Review of various approaches for assessing public health risks in regulatory decision making: Choosing the right approach for the problem. *J. Food Prot.*, 2014, vol. 77, no. 8, pp. 1428–1440. DOI: 10.4315/0362-028X.JFP-14-046
29. Vereshchagin A.I., Aksenova O.I., Litvinova O.S. Some aspects of optimization of sanitary-epidemiological inspection for the food safety from the position of risk assessment of objects. *ZNiSO*, 2015, no. 4 (265), pp. 4–7 (in Russian).

Zaitseva N.V., May I.V., Nikiforova N.V., Chigvintsev V.M. Planning laboratory support for control and monitoring of food safety: developing methodological approaches within the risk-based model. Health Risk Analysis, 2025, no. 4, pp. 13–26. DOI: 10.21668/health.risk/2025.4.02.eng

Получена: 24.11.2025

Одобрена: 05.12.2025

Принята к публикации: 26.12.2025