

РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКОГО ПОДХОДА К УПРАВЛЕНИЮ ПЕРЕКРЕСТНЫМИ ЗАГРЯЗНЕНИЯМИ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Глебова Е.В., канд. техн. наук, доцент кафедры «Управление техническими системами», ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»

Перекрестные загрязнения являются серьезной проблемой пищевых производств. Они возникают, когда опасные вещества или микроорганизмы передаются с одной поверхности на другие, представляя тем самым потенциальную угрозу для безопасности пищевых продуктов. Целью проводимого исследования являлась разработка методического подхода к управлению перекрестными загрязнениями пищевых производств. Для достижения поставленной цели были изучены основные понятия в области перекрестных загрязнений; разработан методический подход к управлению перекрестными загрязнениями пищевых производств; обобщены и предложены лучшие практики по недопущению перекрестных загрязнений на пищевых производствах. Для достижения цели исследования были применены следующие научные методы: анализ и синтез информации, риск-ориентированный подход, методы конкретизации и обобщения информации, графические методы представления материала. Применение разработанного методического подхода предприятиями, производящим и пищевую продукцию, будет способствовать снижению вероятности возникновения рисков перекрестных загрязнений и, как следствие, снижению риска нанесения вреда здоровью потребителей.

Ключевые слова: поточность технологического процесса, потоки, зонирование производства, опасные факторы, перекрестные загрязнения, меры контроля.

ВВЕДЕНИЕ

Вопросам возникновения перекрестных загрязнений на пищевых производствах большое внимание уделяется как руководством промпредприятий, производящих пищевую продукцию, так и контролирующими органами. Это объясняется тем, что соблюдение правил по организации технологических потоков минимизирует риски производства и выпуска в обращение продукции, не отвечающей требованиям безопасности. В соответствии со статистическими данными более 80 % загрязнений, попадающих в зоны высокого риска на предприятиях, производящих пищевую продукцию, попадают туда вследствие возникновения перекрестных загрязнений [1].

ОСНОВНАЯ ПРОБЛЕМАТИКА СТАТЬИ

Большинство рисков пищевой безопасности связано с нарушением поточности на предприятиях, включая предприятия общественного питания [2], и возникновением перекрестных загрязнений, что объясняет актуальность данной темы как при проведении проверок контролирующими органами, так и в повседневной работе предприятия для снижения вероятности возникновения риска нанесения вреда здоровью потребителей.

Однако нарушение поточности и слабый контроль за перекрестными загрязнениями являются частым явлением

на пищевых предприятиях, так как затрагивают множество вопросов, связанных с организацией и функционированием пищевых производств. Перечень опасных факторов, вызывающих риск перекрестного загрязнения, на каждом предприятии индивидуален и зависит от ассортимента производимой продукции, так как каждый производственный процесс имеет свои особенности, проявляющиеся на этапах жизненного цикла в виде движущихся технологических потоков: сырья, полуфабрикатов, готовой продукции, инвентаря, внутрицеховой тары, технологического оборудования, персонала, а также в виде инженерных характеристик производственной среды предприятия.

Практический опыт управления опасными факторами в области безопасности пищевой продукции свидетельствует о том, что, несмотря на все разнообразие пищевых производств, в этом направлении эффективно работает система менеджмента безопасности пищевых продуктов, разработанная в соответствии со стандартом ГОСТ Р ИСО 22000–2019 «Системы менеджмента безопасности пищевой продукции»¹. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции», включающая в себя обязательные программы предварительных мероприятий, являющиеся предупреждающими действиями, работающими

¹ ГОСТ Р ИСО 22000–2019. Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции. – М: Стандартинформ, 2019. – 34 с.

на систематической основе и обеспечивающими снижение вероятности возникновения рисков, связанных с тем или иным источником загрязнений, включая перекрестные загрязнения.

Исходя из вышесказанного, целью проводимого исследования является разработка методического подхода к управлению перекрестными загрязнениями пищевых производств на основе применения требований стандарта ГОСТ Р ИСО 22000–2019.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- проведен анализ основных понятий, связанных с поточностью и перекрестными загрязнениями;
- разработан методический подход к управлению перекрестными загрязнениями пищевых производств;
- обобщены и предложены лучшие практики по недопущению возникновения перекрестных загрязнений на пищевых производствах.

В соответствии с первой задачей исследования был проведен анализ основных понятий, связанных с поточностью и перекрестными загрязнениями на пищевых производствах, четкое знание и понимание которых требуется от специалистов, занимающихся вопросами предотвращения возникновения перекрестных загрязнений на практике. Перечень стандартизированных определений в предлагаемой логической последовательности их рассмотрения, с указанием официальных источников их опубликования схематично представлен на рис. 1.



Рис. 1. Терминологическое пространство в области поточности и перекрестных загрязнений пищевых производств

Анализируя данные, представленные на рис. 1, были выделены основные элементы разрабатываемого методического подхода: поточность технологического процесса; зонирование производственной среды; управление рисками перекрестных загрязнений.

Рассмотрим сущность и содержание выделенных элементов разрабатываемого методического подхода.

Под поточностью технологического процесса следует понимать такую организацию производственного процесса

при которой сырье, полуфабрикаты, готовая продукция, персонал, отходы и другие потоки перемещаются по этапам производственного процесса и элементам производственной среды в определенном порядке и последовательности, с целью минимизации возникновения рисков перекрестных загрязнений и обеспечения безопасности пищевой продукции.

Основополагающий документ в области безопасности пищевой продукции, которым является ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»², устанавливает следующие требования к поточности:

- производитель обязан осуществить выбор последовательности и поточности технологических операций производства (изготовления) пищевой продукции таким образом, чтобы исключить загрязнения продовольственного (пищевого) сырья и пищевой продукции;
- планировка производственных помещений, их конструкция, размещение и размер должны обеспечивать возможность осуществления поточности технологических операций, исключающей встречные или перекрестные потоки продовольственного (пищевого) сырья и пищевой продукции, загрязненного и чистого инвентаря.

Построение правильной схемы поточности и установление уровня контроля, обеспечивающего достаточный уровень безопасности пищевой продукции, невозможно без предварительного зонирования производственных зон. Выделение зон осуществляется с целью минимизации риска загрязнения готового продукта при пересечении зон различного уровня контроля в соответствии с требованиями ГОСТ Р 54762–2011/ISO/TS 22002–1:2009 «Программы предварительных требований по безопасности пищевой продукции. Часть 1. Производство пищевой продукции»³. Зонирование выполняется на основе оценки потенциальной возможности возникновения рисков перекрестных загрязнений, с проведением анализа этих рисков, с учетом движения через рассматриваемую зону потоков сырья, полуфабрикатов и готовой продукции и угроз, возникающих при движении этих потоков параллельно или навстречу друг другу [3].

Основной задачей анализа рисков перекрестных загрязнений на этапах технологического процесса и элементах производственной среды является разработка предупреждающих воздействий с целью их исключения или снижения. Для этого в производственных зонах, в которых движутся те или иные потоки, определяются мероприятия,

² ТР ТС 021/2011. О безопасности пищевой продукции». – Ростов-н/Д: Феникс, 2020. – 242 с.

³ ГОСТ Р 54762–2011/ISO/TS 22002–1:2009. Программы предварительных требований по безопасности пищевой продукции. Часть 1. Производство пищевой продукции». – М.: Стандартинформ, 2012. – 19 с.

по уровню контроля направленные на сведение к минимуму рисков загрязнения пищевой продукции в этих зонах.

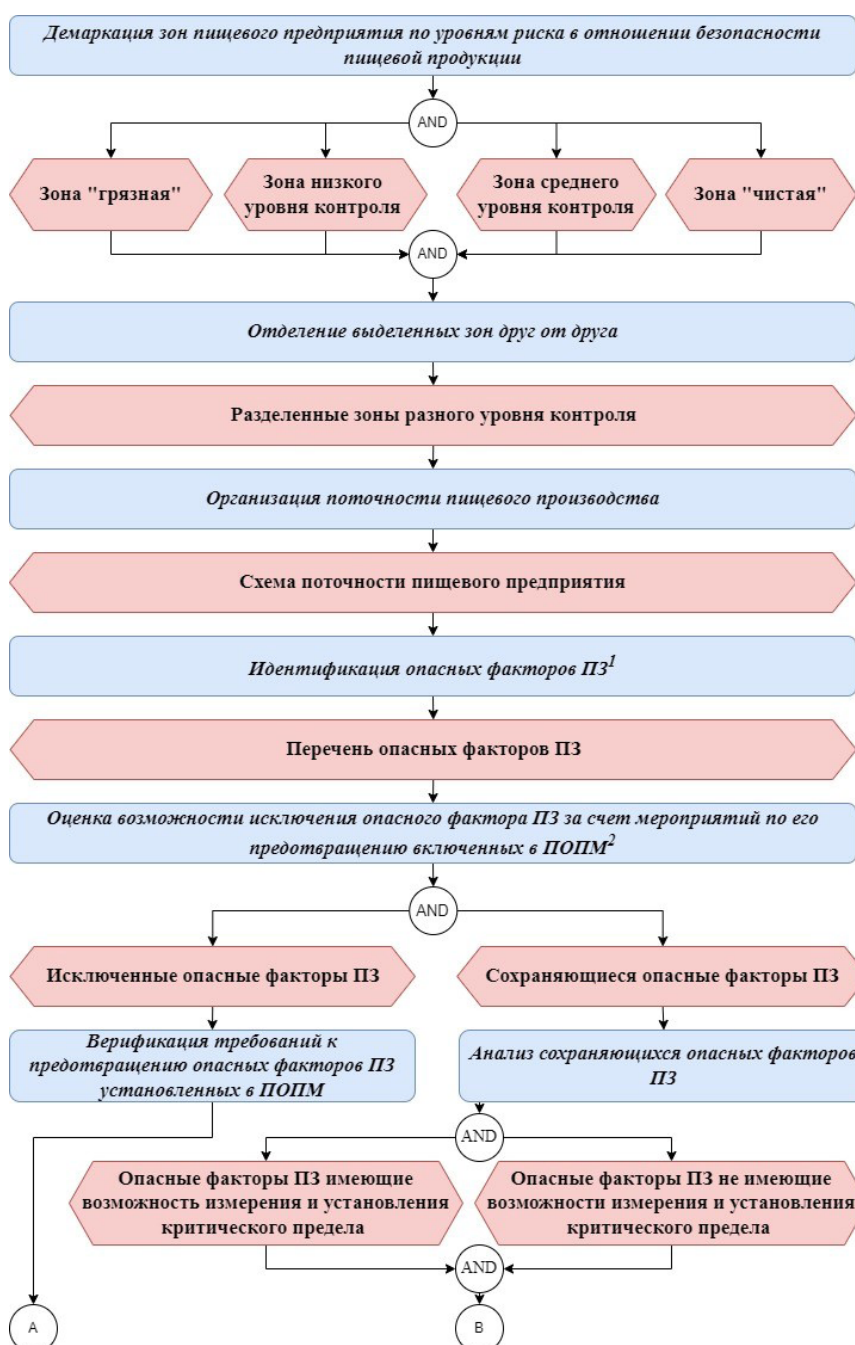
На основании вышеизложенного материала был разработан методический подход к управлению перекрестными загрязнениями пищевых производств, представленный на рис. 2.

В соответствии с начальным событием методического подхода (рис. 2) осуществляется демаркация производственных зон, как правило, на несколько видов:

- зона, не контролируемая или «грязная», – к этой зоне, как правило, относится внешняя среда, в которой кон-

трольные мероприятия не осуществляются. Продукция в этой зоне защищена индивидуальной или групповой упаковкой и перемещается по улице или в транспортном средстве;

- зона низкого уровня контроля – это зона, контактирующая с «грязной» зоной, она является буферной зоной, в которой следует убрать все материалы, контактировавшие с «грязной» зоной (с улицей), это могут быть стрейч-пленка, коробки, мешки и т.д. При отсутствии возможности в этой зоне освободиться от групповой упаковки должна быть использована обработка этой групповой тары для удаления загрязнений;



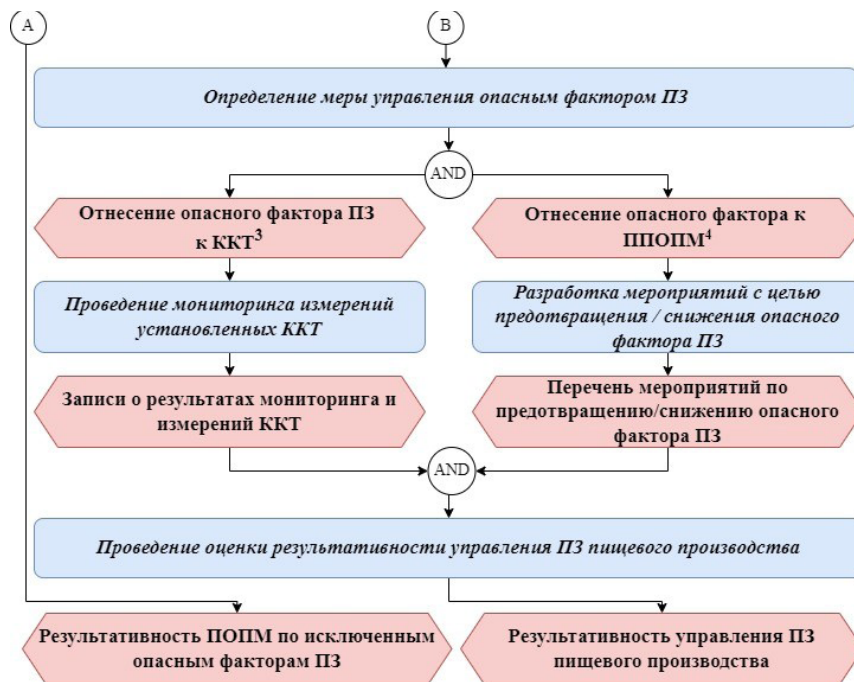


Рис. 2. Методический подход к управлению перекрестными загрязнениями пищевых производств, где 1 – перекрестные загрязнения, 2 – программа обязательных предварительных мероприятий, 3 – критическая контрольная точка, 4 – производственная программа обязательных предварительных мероприятий

- зона среднего уровня контроля – к этой зоне относятся складские, бытовые и вспомогательные помещения, в которых производственная среда прямо или косвенно воздействует на сырье, полуфабрикаты, готовую продукцию или упаковочные материалы, при этом продукция в данной зоне защищена индивидуальной упаковкой;
- зона высокого уровня контроля («чистая») – является зоной, в которой находится не упакованная готовая продукция, не подлежащая дальнейшей тепловой обработке и соответственно максимально подверженная риску возникновения загрязнений, в том числе и перекрестных загрязнений [4–7].

Наиболее безопасным способом отделения зон разного уровня контроля является установка физических преград: стен, перегородок, дверей и других конструкций, препятствующих свободному движению потоков. В случае отсутствия возможности разделения зон физическими преградами на практике может быть использована цветовая маркировка, обеспечивающая привязку по цвету к зонам цветного уборочного, производственного инвентаря и спецодежды работников предприятия.

Идентификацию опасных факторов перекрестных загрязнений необходимо проводить в соответствии с разработанной схемой поточности, с учетом видов и способов пе-

редачи загрязнения из зоны их возникновения в другие выделенные зоны.

Работа с перекрестными загрязнениями направлена на исключение или сведение к минимуму вероятности возникновения загрязнения за счет разработки и внедрения программы обязательных предварительных мероприятий (далее – ПОПМ). В случае допущения возникновения опасного фактора после внедрения на производстве ПОПМ должны быть применены такие меры управления, как выделение критических контрольных точек (далее – ККТ) или реализация производственной программы обязательных предварительных мероприятий (далее – ППОПМ), включающей перечень мероприятий по предотвращению возникновения перекрестных загрязнений на пищевых предприятиях [8, 9].

Разработку перечня мероприятий по предотвращению возникновения перекрестных загрязнений, включенных в ППОПМ, необходимо осуществлять на основании факторов, требующих учета при возникновении перекрестных загрязнений и производственных зон, существующих на пищевом производстве, в который могут быть включены лучшие практики по предупреждению возникновения перекрестных загрязнений, успешно используемые на пищевых производствах и представленные в таблице.

Проблемы с качеством данных и производные требования

ЛУЧШИЕ ПРАКТИКИ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ПЗ

КАК ВОЗНИКАЕТ ПЗ

ВИДЫ ПЗ

СПОСОБЫ
ПЕРЕДАЧИ ПЗ

Передача от человека к продукции	Микробиологические	Контакт персонала в уличной одежде и обуви и персонала в санитарной одежде	Организация входа и выхода в/из раздевалки через различные дверные проемы. Разделение во времени потоков персонала, входящего и выходящего в/из раздевалки через единый дверной проем. Наличие дезинфицирующих ковриков при входе в уличной обуви. Защита уличной обуви бахилами при входе на предприятие
		Перемещение персонала между зонами с разным уровнем контроля	Обустройство мест для снятия и размещения санитарной одежды/обуви при переходе персонала из «чистой» зоны в «грязную». Защитные средства для санитарной одежды/обуви при переходе персонала из «чистой» зоны в «грязную». Наличие дезинфицирующих ковриков при входе в «чистую» зону. Обустройство мест санитарной обработки рук
		Проведение ремонтных работ сотрудниками инженерных служб	Защитные средства для рабочей одежды/обуви при переходе ремонтных сотрудников из «грязной» зоны в «чистую». Отделение ремонтной зоны стрейч-пленкой
	Физические	Перемещение персонала между зонами с разным уровнем контроля	Порядок последовательности надевания санитарной обуви, одежды, перчаток. Использование липких роллеров. Установки вертикального обдува сверху вниз
Передача от сырья, продуктов к п/фабрикатам, продукции	Микробиологические	Производство многокомпонентной пищевой продукции	Выделение цеха, зоны подготовки вспомогательных материалов
	Физические		Просеивание сыпучих сырья, вспомогательных материалов
Передача от оборудования/инвентаря к продукции	Микробиологические	Сбор и движение отходов	Установление накопительных баков в отведенных местах в соответствии со схемой поточности. Использование полимерных одноразовых вкладышей в накопительных баках. Наличие графика перемещения отходов. Фиксация перемещения отходов с указанием лица, его осуществившего. Содержание накопительных баков в чистоте. Контроль наполняемости баков, не более чем на 2/3 объема. Наличие на баке плотно прилегающей крышки. Проведение санитарных мероприятий по маршруту движения отходов
		Использование инвентаря/внутрицеховой тары	Контроль за исполнением запрета совместного хранения инвентаря/внутрицеховой тары, используемых в зонах разного уровня контроля. Привязка инвентаря/внутрицеховой тары к зонам с определенным уровнем контроля на основе цветовых характеристик. Проведение оценки состояния инвентаря/внутрицеховой тары на его целостность. Выделение специализированных мест для санитарной обработки инвентаря/внутрицеховой тары. Контроль за исполнением запрета на использование внутрицеховой тары без покрытия (крышки, стрейч-пленка). Контроль за исполнением запрета использования внутрицеховой тары, не прошедшей санитарную обработку. Фиксация санитарной обработки внутрицеховой тары с указанием лица, его осуществившего. Определение мест хранения чистой / грязной внутрицеховой тары. Наличие графика и установленного маршрута перемещения (чистой/грязной) внутрицеховой тары
	Загрязнения аллергенами	Использование технологического оборудования /инвентаря/внутрицеховой тары	Идентификация всех аллергенов на предприятии в соответствии с ТР ТС 022/2011. Идентификация всех аллергенов на предприятии в соответствии с ТР ТС 022/2011. Обеспечение прослеживаемости аллергенов. Планирование производственных циклов аллергенной и не аллергенной продукции. Фиксация санитарной обработки технологического оборудования с указанием лица, его осуществившего. Фиксация санитарной обработки инвентаря/внутрицеховой тары с указанием лица, его осуществившего. Контроль за исключением совместного хранения сырья, аллерген содержащего и аллерген не содержащего. Контроль за исполнением запрета производства аллергенной и не аллергенной продукции в условиях одного цеха и на одном и том же оборудовании. Контроль за исполнением запрета на использование единой внутрицеховой тары при производстве аллергенной и неаллергенной продукции. Использование цветовой маркировки инвентаря/внутрицеховой тары, используемой при производстве аллергенной и неаллергенной продукции
	Физические	Использование внутрицеховой цеховой тары	Использование специализированной внутрицеховой тары (мягкий пластик)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложенный методический подход может быть использован на практике предприятиями, производящими пищевую продукцию в качестве основы для разработки процесса управления перекрестными загрязнениями, с внесением дополнительных этапов или более глубокой декомпозицией

существующих с целью внесения специфики конкретного производства. Несомненно, четко выстроенная и системно проводящаяся работа по управлению перекрестными загрязнениями является залогом производства безопасной продукции (препятствует загрязнению продукции) и сохранения здоровья потребителей.

Список использованных источников и литературы

1. Программа обязательного предварительного мероприятия «Управление перекрестными загрязнениями» // Сайт: Foodsmi. [Электронный ресурс]. – URL: https://foodsmi.com/prikladnye-resheniya/programma-obyazatel'nogo-predvaritel'nogo-meropriyatiya-upravlenie-perekrestnym-zagryazneniem/?sphrase_id=112787 (дата обращения: 27.05.2024).
2. Глебова Е.В., Лаптева Е.П. Разработка методического подхода к количественной оценке рисков межфункциональных взаимодействий на предприятиях общественного питания // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования. 2022. № 3 (67). С. 21–25.
3. Зональность на пищевом производстве // ООО «ТДА Системс». [Электронный ресурс]. – URL: <https://tda-systems.ru/poleznaya-informacia/inventar-dlja-mojki-2/> (дата обращения: 27.05.2024).
4. Пермякова Л.В. Системы менеджмента безопасности пищевой продукции: учебное пособие. – Кемерово: КемГУ, 2018. – 55 с.
5. Тулякова Т.В., Крюкова Е.В., Горячева Е.Д. Основы проектирования систем менеджмента безопасности. – 2-изд., испр. и доп. – СПб.: Лань, 2022. – 272 с.
6. Спиваков М. Поточность и зонирование на пищевых производствах // Академия ТМС РУС. [Электронный ресурс]. – URL: <https://tms-cs.ru/interesnoe/potochnost-i-zonirovanie-pomeshcheniy-na-pishchevyh-proizvodstvah> (дата обращения 27.05.2024).
7. Зонирование производства. Выполняем правильно // Академия ТМС РУС. [Электронный ресурс]. – URL: <https://tms-cs.ru/interesnoe/zonirovanie-proizvodstva-vypolnyаем-2404> (дата обращения: 27.05.2024).
8. Лупандина Н.Д., Шипулин В.И., Михеева Е.Н. Предотвращение перекрестного загрязнения в контексте требований ГОСТ Р ИСО 22000–2019 // Инновационные технологии пищевых производств: сборник тезисов докладов II Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Севастополь, 12–13 декабря 2019 года / Под ред. Н.И. Покинтелицы, Ю.О. Веляева. – Севастополь: ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», 2020. – С. 130–132.
9. Глебова Е.В. Методический подход к определению критических контрольных точек при разработке системы внутреннего контроля качества, основанной на принципах HACCP // Научные труды Дальрыбвтуза, 2024, Т. 67, № 1. – С. 13–20.

DEVELOPMENT OF A METHODOLOGICAL APPROACH TO MANAGEMENT CROSS-CONTAMINATION OF FOOD PRODUCTION

Glebova E.V., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technical Systems Management, Dalrybvtuz

Cross-contamination is a serious problem in food production. They occur when dangerous substances or microorganisms are transferred from one surface to another, thereby posing a potential threat to food safety. The purpose of the research was to develop a methodological approach to the management of cross-contamination of food production. To achieve this goal, the basic terms and concepts in the field of cross-contamination were studied; the analysis of legislative requirements for the organization of food production flow in order to ensure the safety of products was carried out; a methodological approach to the management of cross-contamination of food production was developed; best practices for preventing cross-contamination in food production were summarized and proposed. To achieve the purpose of the research, the following scientific methods were used: analysis and synthesis of information, process and risk-oriented approaches, methods of concretization and generalization of information, graphical methods of presentation of the material. The application of the developed methodological approach by enterprises producing food products will help reduce the likelihood of cross-contamination risks and, as a result, reduce the risk of harm to consumer health.

Keywords: process flow, flows, production zoning, hazards, cross-contamination, controls.

References

1. The program of the mandatory preliminary event «Cross-contamination management» / Foodsmi. Text: electronic – URL: https://foodsmi.com/prikladnye-resheniya/programma-obyazatel'nogo-predvaritel'nogo-meropriyatiya-upravlenie-perekrestnym-zagryazneniem/?sphrase_id=112787 (accessed 05/27/2024).
2. Glebova E.V., Lapteva E.P. Razrabotka metodicheskogo podhoda k kolichestvennoj ocenke riskov mezhfunkcional'nyh vzaimodejstvij na predpriyatiyah obshchestvennogo pitaniya. Informacionno-ekonomicheskie aspekty standartizacii i tekhnicheskogo regulirovaniya, 2022, no. 3 (67), pp. 21–25.
3. Zoning in food production. TDA Systems LLC. Text: electronic – URL: <https://tda-systems.ru/poleznaya-informacia/inventar-dlja-mojki-2/> (accessed 05/27/2024).
4. Permyakova. L.V. Food safety management systems: a textbook. – Kemerovo: KemSU, 2018. – 55 p.
5. Tulyakova T.V., Kryukova E.V., Goryacheva E.D Fundamentals of designing security management systems. 2nd ed., ispr. and add. – St. Petersburg: Lan, 2022. – 272 p.
6. Spivakov M. Flowability and zoning in food production. Academy of TMS RUS. Text: electronic. URL: <https://tms-cs.ru/interesnoe/potochnost-i-zonirovanie-pomeshcheniy-na-pishchevyh-proizvodstvah> (accessed 05/27/2024).
7. Zoning of production. We are doing it correctly. The Academy of TMS RUS. Text: electronic – URL: <https://tms-cs.ru/interesnoe/zonirovanie-proizvodstva-vypolnyaem-2404> (accessed 05/27/2024).
8. Lupandina N.D., Shipulin V.I., Mikheeva E. N. Prevention of cross-contamination in the context of the requirements of GOST R ISO 22000-2019. Innovative technologies of food production : a collection of abstracts of the II All-Russian Scientific and Practical Conference of students, postgraduates and young scientists, Sevastopol, December 12-13, 2019: Edited by N.I. Pokintelitsa, Yu.O. Velyaev. Sevastopol: Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Sevastopol State University», 2020, pp. 130–132.
9. Glebova E.V. Methodological approach to the definition of critical control points in the development of an internal quality control system based on the principles of HACCP. Vladivostok. Scientific works of Dalrybvtuz, 2024, vol. 67, no. 1, pp.13–20.