

**САНИТАРИЯ, ГИГИЕНА, ЭКОЛОГИЯ, ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА И
БИОБЕЗОПАСНОСТЬ / SANITATION, HYGIENE, ECOLOGY, VETERINARY AND SANITARY EXPERTISE
AND BIOSAFETY**

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.127.106>

**КОНТРОЛЬ ЗА СОДЕРЖАНИЕМ ОСТАТОЧНЫХ КОЛИЧЕСТВ АНТИБИОТИКОВ В
ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ В СТРАНАХ-ЧЛЕНАХ ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА И
ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА**

Научная статья

Малофеева Н.А.^{1,*}, Бузмакова Н.А.², Савина И.П.³

¹ ORCID : 0000-0001-6778-133X;

³ ORCID : 0000-0003-1927-1532;

^{1,2,3} Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени им. К.И. Скрябина,
Москва, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (sbs-com07[at]mail.ru)

Аннотация

В связи с глобальной угрозой антибиотикорезистентности, существует необходимость постоянного мониторинга допустимых уровней остатков ветеринарных лекарственных средств (фармакологически активных веществ), которые могут содержаться в переработанной пищевой продукции животного происхождения и актуальности методик их определения. В связи с этим контроль за содержанием антибиотиков требует целостного и многостороннего подхода с эффективной координацией действий и обменом информацией между Европейским Союзом и Таможенным Союзом. В работе проведен сравнительный анализ на основании нормативно-правовой базы стран Таможенного Союза (ТС) и Европейского союза (ЕС) в области контроля за наличием остаточных количеств антибиотиков в животноводческой продукции. По результату проведенного сравнительного анализа можно сделать вывод, что принятые нормативно-правовые акты позволяют гармонизировать стандарты ТС и ЕС, расширяя экспортные возможности стран ТС.

Ключевые слова: антибиотики, резистентность, фармакологически активные вещества, пищевые продукты, животноводческая продукция.

**CONTROL OF ANTIBIOTIC RESIDUES IN ANIMAL PRODUCTS IN THE MEMBER STATES OF THE
CUSTOMS UNION AND THE EUROPEAN UNION**

Research article

Malofeeva N.A.^{1,*}, Buzmakova N.A.², Savina I.P.³

¹ ORCID : 0000-0001-6778-133X;

³ ORCID : 0000-0003-1927-1532;

^{1,2,3} Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology named after K.I. Scriabin, Moscow, Russian Federation

* Corresponding author (sbs-com07[at]mail.ru)

Abstract

Due to the global threat of antibiotic resistance, there is a necessity for continuous monitoring of acceptable levels of veterinary drug residues (pharmacologically active substances) that may be contained in unprocessed food products of animal origin and the relevance of methods for their detection. In this regard, the control of antibiotic content requires a holistic and multilateral approach, with effective coordination and information exchange between the European Union and the Customs Union. The comparative analysis based on the regulatory framework of the Customs Union (CU) and the European Union (EU) in the field of control over the presence of antibiotic residues in animal products was carried out in the article. According to the results of the comparative analysis, it can be concluded that the adopted normative and legal acts allow harmonizing the standards of the CU and the EU, expanding the export opportunities of the CU countries.

Keywords: antibiotics, resistance, pharmacologically active substances, food, animal products.

Введение

Присутствие антибиотиков в животноводческой продукции является прямой угрозой здоровью человека в связи с развивающейся антибиотикорезистентностью. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), общее число случаев инфицирования человека патогенными микроорганизмами, устойчивыми к антибиотикам, неуклонно растет [2]. Проблема загрязнения продукции животного происхождения является предметом международного обсуждения. Бесконтрольное применение антибиотиков при выращивании продуктивных животных представляет особую опасность. Также важная роль в увеличении антибиотикорезистентных микроорганизмов принадлежит активному использованию антибиотиков в качестве стимуляторов роста при откорме животных. Необходимость постоянного контроля обусловлена периодическим обнаружением остаточного содержания антибиотиков в мясной продукции, молоке, меде. Так, например, в 2022 г., в Нижегородской области и Республике Марий Эл при мониторинге в пробах молочной продукции, отобранных в пищеблоке перинатального центра, выявлено наличие линкомицина, что недопустимо согласно Техническому регламенту Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011). Также, впервые за последние 2 года в меде специалистами ФГБУ «Хабаровского референтного центра

Россельхознадзора» были обнаружены антибиотики тетрациклинового ряда. Содержание антибиотиков в два раза превысило допустимые показатели – 0,01 мг/кг (ТР ТС 021/2011).

Несмотря на перспективные исследования действия иммуномодуляторов, бактериофагов, иммуноглобулинов, исключение применения химиотерапевтических средств для профилактики и лечения продуктивных животных невозможно. Необходим систематический мониторинг, направленный на запрещение применения антибиотиков в качестве стимуляторов роста и ограничения их использования в необоснованных случаях [11].

Глобальную угрозу в масштабах человечества представляют полирезистентные микроорганизмы. Их объединили в группу ESCAPE, в которую входят: E – *Enterococcus faecium*, S – *Staphylococcus aureus*, C – *Clostridium difficile*, A – *Acinetobacter baumannii*, P – *Pseudomonas aeruginosa*, E – *Enterobacteriaceae*.

При этом Всемирная организация здравоохранения приводит список, который включает 12 видов бактерий, устойчивых к действию антибиотиков. Серьезную угрозу в области здравоохранения составляет крайне приоритетная группа, включающая бактерии с множественной лекарственной устойчивостью: *Acinetobacter baumannii* (карбапенемы), *Pseudomonas aeruginosa* (карбапенемы), *Enterobacteriaceae* (карбапенемы; вырабатывают бета-лактамазы расширенного спектра (БЛРС)). У данных возбудителей сформирована устойчивость к цефалоспорином 3-го поколения и карбапенемам. Вторая группа высокого уровня приоритетности включает в себя *Enterococcus faecium* (ванкомицин), *Staphylococcus aureus* (метициллин, ванкомицин), *Helicobacter pylori* (кларитромицин), *Campylobacter spp.* (фторхинолоны), *Salmonellae* (фторхинолоны), *Neisseria gonorrhoeae* (цефалоспорины, фторхинолоны). Третья группа среднего уровня приоритетности включает *Streptococcus pneumoniae* (пенициллин), *Haemophilus influenzae* (ампициллин), *Shigella spp.* (фторхинолоны).

В связи с этим, контроль за содержанием остаточных количеств антибиотиков в животноводческой продукции весьма актуален.

Методы и принципы исследования

В статье использованы и проанализированы нормативно-технические документы применяемые для контроля за остаточными количествами антибиотиков в животноводческой продукции в странах Таможенного Союза и Европейского Союза.

Основные результаты

Широкое применение антибиотиков в промышленном животноводстве, рыболовстве, птицеводстве может обуславливать их высокое содержание в пищевой продукции. Несоблюдение периодов ожидания выведения из организма после последнего применения антибиотиков и убой, превышение рекомендуемой дозировки, а также применение кормовых добавок и питьевой воды с добавлением антибиотиков приводит к увеличению концентрации их в мясной продукции. Мероприятия, направленные на улучшение санитарно-гигиенических условий содержания животных, применение вакцин и других профилактических мер, например, использование пробиотиков и пребиотиков, позволяет свести к минимуму количество инфекционных заболеваний у животных, а, следовательно, сократить профилактическое и терапевтическое использование антибиотиков. В Норвегии, в рыболовческих хозяйствах, при разведении норвежского лосося, использование эффективных вакцин и улучшение условий содержания рыб значительно уменьшает потребность использования антибиотиков [1].

Наиболее часто в продукции животноводства обнаруживаются тетрациклины. По данным Кальницкой О.И., из 18% обнаруженных антибиотиков в животноводческой продукции 88% приходится на долю тетрациклины [4]. В Швейцарии тетрациклины также являются наиболее часто обнаруживаемым препаратом [12].

Разработка международных стандартов и совершенствование системы контроля за содержанием антибиотиков в пищевой продукции, в мировом масштабе играет важную роль для обеспечения безопасности продуктов питания. Евразийская экономическая комиссия подписала Решение Коллегии от 13 февраля 2018 г. N 28 «О максимально допустимых уровнях остатков ветеринарных лекарственных средств (фармакологически активных веществ), которые могут содержаться в переработанной пищевой продукции животного происхождения, в том числе в сырье, и методиках их определения». В нем определены максимально допустимые уровни содержания остатков лекарственных средств для ветеринарного применения (в том числе антибиотиков), содержащихся в сырье и продукции животного происхождения. Подобные нормы прописаны в ТР ТС 021/2011 только по 6 группам антибиотиков – левомицетин, стрептомицин, тетрациклин, бацитрацин, пенициллин и гризидин. Следует отметить, что в Евросоюзе, согласно Национальному плану контроля остатков, исследование направлено на такие группы веществ, как тетрациклины, сульфаниламиды, пенициллины, на запрещенные вещества – хлорамфеникол, нитрофураны и нитроимидазолы [3]. В документе приведены максимально допустимые уровни (МДУ) действующих веществ и методики их определения, на сегодняшний день рассматривается возможность расширения перечня контролируемых ветеринарных препаратов. Контролировать МДУ, согласно данного решения, должны производители сырья и переработчики [7], [5].

В ТС и ЕС существует набор регулятивных инструментов, используемых для контроля фармакологически активных веществ или ветеринарных препаратов, установлении МДУ. В ТС нормативно-правовые акты включают горизонтальные и вертикальные технические регламенты [9], [10], но официального перечня запрещенных веществ нет. Однако если вещество не является разрешенным, использовано оно быть не может. Кроме этого, в национальных перечнях по зарегистрированным препаратам Казахстана и Беларуси не указаны активные вещества, следовательно, в случаях, когда название препарата не является производным от его активного вещества, определить возможность использования его довольно проблематично. Таким образом, вещество, разрешенное к использованию в России, не имеет подобного разрешения в Беларуси. Например, хлорамфеникол (левомицетин) разрешен к использованию для продуктивных животных только в России, но не включен в списки разрешенных веществ в Беларуси или Казахстане.

Обеспечением безопасности пищевых продуктов обязаны заниматься промышленные производства и государства. Хозяйствующие субъекты должны иметь возможность проводить точные измерения, чтобы удостовериться, что

используемые системы контроля действительно позволяют выпускать безопасную продукцию. Для осуществления точных и достоверных измерений существуют методы лабораторного контроля, отбора проб и проведения испытаний.

В странах ТС и ЕС установлены четкие процедуры отбора проб и проведения лабораторных исследований в отношении продуктов животноводства, установлен порядок аккредитации методов исследования в соответствии с законодательной базой, а также система обеспечения безопасности, основанная на принципах ХАССП, что позволяет на всех уровнях обеспечить безопасность пищевой продукции. В ТС система лабораторного контроля направлена на оценку соответствия пищевой продукции техническим регламентам, по результатам которой оформляются документы, подтверждающие безопасность пищевых продуктов.

В ЕС и ТС решение об аккредитации лабораторий проводящих исследование на содержание остаточных количеств антибиотиков принимают национальные органы на основе национальных стандартов. В ЕС установлено, что лаборатории проходят аккредитацию по стандарту ISO/IEC 17025:2017 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий» (General requirements for the competence of testing and calibration laboratories, IDT) третьей стороной, имеющей международное признание, и в 27 странах – членах ЕС должны соответствовать тому же стандарту. В каждом из государств-членов ТС на основе стандарта ISO 17025 был принят национальный стандарт аккредитации лабораторий: в Российской Федерации — ГОСТ ISO/IEC 17025-2019, Беларуси — СТБ ИСО/МЭК 17025-2019 и Казахстане — СТ РК ИСО/МЭК 17025-2019.

В странах ТС каждая страна должна иметь достаточно лабораторий и ресурсов для проведения самостоятельных испытаний, поскольку должна проводится оценка соответствия таких свойств продуктов как цвет, вес, кислотность, параметров безопасности – наличие микроорганизмов, тяжелых металлов, пестицидов и антибиотиков. В ЕС контролируется меньшее количество обязательных параметров, также страны имеют доступ к лабораториям других стран – членов ЕС, что уменьшает финансовую нагрузку на лаборатории каждого [8].

В ТС имеется два основных нормативно-правовых документа, которые являются правовой базой для отбора проб: ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», в том числе Решение коллегии Евразийской экономической комиссии от 24 декабря 2019 года N 236 и Положение о едином порядке проведения совместных проверок объектов и отбора проб товаров (продукции), подлежащих ветеринарному контролю (надзору). Кроме того, Положение о порядке осуществления государственного санитарно-эпидемиологического надзора (контроля) за лицами и транспортными средствами, пересекающими таможенную границу Таможенного союза, подконтрольными товарами, перемещаемыми через таможенную границу Таможенного союза и на таможенной территории Таможенного союза, представляет собой правовую базу для проведения отбора проб на границе.

В ТС специалисты, осуществляющие отбор проб, согласно Методическим указаниям по отбору проб пищевой продукции животного и растительного происхождения, кормов, кормовых добавок с целью лабораторного контроля их качества и безопасности от 21.05.2009 г., формируют план выборочного контроля. В ЕС инспекторы принимают решение о необходимости отбора проб на основе принципов ХАССП, процедуру проводят в соответствии с единым планом и правилам отбора проб для обеспечения согласованности и единообразия проб. Также в ТС не составляются национальные планы отбора проб, так как процесс обеспечения безопасности пищевой продукции не связан с оценкой рисков, в ЕС напротив, нормативно-правовая база предполагает использование общих планов отбора проб, основанных на рисках. Ежегодно отбираются и проводятся испытания тысячи проб, позволяющие контролировать риски, связанные с использованием конкретных веществ. Так, тест на биологические ингибиторы (тест с тремя пластинами), регулярно проводится на баварских бойнях и охватывает большую часть исследований мяса на антибиотики. С помощью этого метода исследуются в большинстве образцов мяса и почек крупного рогатого скота и свиней на антибиотики. Еще 3000 образцов мяса крупного рогатого скота, свиней и птицы в год исследуются на наличие активных ингредиентов антибиотиков при помощи методов жидкостной хроматографии/масс-спектрофотометрии [13].

Положительный или сомнительный результат при проведении биологических тестов служит основанием для последующего исследования методами жидкостной хроматографии/ масс-спектрометрии, которые могут однозначно определить антибиотик и его точное содержание в образце мяса.

В Баварии остаточные количества антибиотиков обнаруживались в каждом втором образце телятины, но уровни были значительно ниже установленных требований МДУ. Превышение было обнаружено в двух процентах исследованных образцов. Согласно сборника данных «Сбор за антибиотики в ветеринарии» Федерального ведомства по защите потребителей и безопасности пищевых продуктов, тетрациклины и пенициллины занимают лидирующие позиции в статистических данных [4].

Как в ЕС, так и в ТС существуют правовые основы для проведения испытаний и анализа как элементов программы контроля пищевой продукции.

В ЕС существует единая система нормативно-правовых актов для всех государств-членов, регламентирующая процедуры одобрения фармакологически активных веществ и надзора [6], максимально допустимых уровней, прослеживаемость биологически активных веществ и ветеринарных препаратов, а также запретительные нормы для стимуляторов роста, содержащих антибиотики. В России Россельхознадзор разработал и направил в Министерство сельского хозяйства пакет поправок в закон «О ветеринарии», регламентирующий использование антибиотиков в животноводстве и птицеводстве. Данный пакет поправок содержит запрет на применение противомикробных препаратов в качестве стимуляторов роста и с профилактической целью, также предполагается к введению целая статья, регламентирующая изготовление кормов с добавлением лекарственных препаратов. Изменения внесут в федеральные законы «О ветеринарии» и «Об обращении лекарственных средств» и вступят в силу с 1 марта 2023 года.

Различия в МДУ остаточных количеств антибиотиков имеются в отношении около 20% веществ, перечисленных в списках ТР ТС 034/2013 и Единых санитарно-эпидемиологических и гигиенических требованиях и в списке МДУ Европейского союза (Регламент комиссии ЕС №37/2010). В ТС требования к максимально допустимым уровням

остатков биологически активных веществ установлены как в отношении сырья, так и продуктов его переработки. Также действующий СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов», регламентирует МДУ лишь отдельных химиотерапевтических средств, хотя спектр применяемых препаратов значительно шире прописанных регламентом норм.

Технические регламенты ТС содержат различия в отношении процедур контроля некоторых фармакологически активных веществ (ФАВ). Существует контролируемая группа веществ во всех пищевых продуктах и группа веществ, контроль которых производится по предоставляемой поставщиком информации об их использовании в продуктах убоа в момент их ввоза на территорию ТС.

Следует отметить, что существуют процедурные различия между ТС и ЕС в регистрации и получении разрешения на ФАВ и ветеринарные препараты, а также установления МДУ для ФАВ. В ТС данные по безопасности и заключения оценки ФАВ находятся в закрытом доступе, в то время как в ЕС такая информация доступна широкой общественности. Также существенным различием является контроль ФАВ во всех продуктах животного происхождения в рамках оценки соответствия, а более широкая группа ФАВ в сырье животного происхождения контролируется согласно информации, предоставленной изготовителем или импортером при ввозе на территорию ТС. В ЕС все ФАВ контролируются в независимости от территории производства продукции или импорта ее.

Заключение

Принятые нормативно-правовые акты позволяют гармонизировать стандарты Таможенного союза и Европейского союза, существенно расширяя экспортные возможности стран. Вместе с тем необходимо проработать вопросы технического урегулирования в животноводческой отрасли, так как расширение перечня фармакологически активных веществ, в том числе антибиотиков, влечет существенное увеличение расходов производителей и переработчиков на этот контроль.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Борьба с устойчивостью к антибиотикам с позиций безопасности пищевых продуктов в Европе. — Копенгаген: Всемирная орг. здравоохранения, 2011.
2. ВОЗ. Информационный бюллетень. ноябрь 2016 // Всемирная неделя правильного использования антибиотиков. Специальный выпуск. — 2016. — 11. — 19 с.
3. Довгань Н.Б. Препараты противомикробной терапии при хирургических инфекциях и их влияние на безопасность продуктов животноводства. / Н.Б. Довгань, А.В. Сутуло, В.А. Тимошенко // Актуальные вопросы ветеринарной хирургии : международная научно-практическая конференция, посвященная Дню Российской науки, Омск, 05 февраля 2016 года; — Омск: ЛИТЕРА, 2016. — с. 45-51.
4. Кальницкая О.И. Ветеринарно-санитарный контроль остаточных количеств антибиотиков в сырье и продуктах животного происхождения дис. ...д-ра null: 16.00.06 : защищена 2008-09-25 : утв. 2008-12-02 / О.И. Кальницкая — М.: 2008. — 343 с.
5. О максимально допустимых уровнях остатков ветеринарных лекарственных средств (фармакологически активных веществ), которые могут содержаться в переработанной пищевой продукции животного происхождения, в том числе сырье, и методиках их определения: решение коллегии ЕЭК. — 2018. — 28.
6. Регламент Европейского парламента и Совета Европейского союза 2017/625 от 15 марта 2017 г. // Официальный журнал Европейского союза. — 2017.
7. Савина И.П. Требования нормативно-правовых документов, регламентирующие присутствие потенциально опасных веществ в молоке и молочных продуктах / И.П. Савина, А.А. Припадчев // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции: материалы IV Международной научно-практической конференции, Воронеж, 20 декабря 2019 года; — Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2020. — с. 174-178.
8. Список аккредитованных лабораторий Комиссии Европейского Сообщества [Электронный ресурс] // Россельхознадзор. — 2022. — URL: <https://fsvps.gov.ru/ru/fsvps/laws/885.html>. (дата обращения: 06.12.22)
9. О безопасности мяса и мясной продукции: Технический регламент Таможенного Союза ТР ТС 034/2013
10. О безопасности пищевой продукции: Технический регламент Таможенного Союза 021/2011
11. Чаплыгина О.С. Определение остаточного количества антибиотиков в продуктах животного происхождения. / О.С. Чаплыгина, А.Ю. Просеков, Д.Д. Белова // Вестник ВГУИТ. — 2022. — 1. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/opredelenie-ostatocznogo-kolichestva-antibiotikov-v-produktah-zhivotnogo-proishozhdeniya> (дата обращения: 01.12.22).
12. Antibiotika und Antibiotika-resistenzen in der Umwelt // Hintergrund. — 2018. — p. 20-22.

13. Überprüfung von Fleisch auf Antibiotikarückstände. — URL: https://www.lgl.bayern.de/lebensmittel/chemie/arzneimittelrueckstaende/antibiotika/et_antibiotika_fleisch.htm (zugriffen: 06.12.2022)

Список литературы на английском языке / References in English

1. Bor'ba s ustojchivost'yu k antibiotikam s pozicij bezopasnosti pishchevyh produktov v Evrope [The fight against antibiotic resistance from the standpoint of food safety in Europe]. — Copenhagen: World Health Organization, 2011. [in Russian]
2. VOZ. Informacionnyj byulleten'. noyabr' 2016 [WHO. Newsletter. November 2016] // Vsemirnaya nedelya pravil'nogo ispol'zovaniya antibiotikov [World Week of Proper use of Antibiotics]. Special issue. — 2016. — 11. — 19 p. [in Russian]
3. Dovgan' N.B. Preparaty' protivomikrobnoj terapii pri xirurgicheskix infekciyax i ix vliyanie na bezopasnost' produktov zhivotnovodstva [Antimicrobial therapy drugs for surgical infections and their impact on the safety of animal products]. / N.B. Dovgan', A.V. Sutulo, V.A. Timoshenko // Topical issues of veterinary surgery : International scientific and practical conference dedicated to the Day of Russian Science, Omsk, February 05, 2016; — Omsk: LITERA, 2016. — p. 45-51. [in Russian]
4. Kal'niczkaya O.I. Veterinarno-sanitarnyj kontrol' ostatochny'x kolichestv antibiotikov v sy'r'e i produktax zhivotnogo proisxozhdeniya [Veterinary and sanitary control of residual amounts of antibiotics in raw materials and animal products] dis....of PhD in Agriculture: 16.00.06 : defense of the thesis 2008-09-25 : approved 2008-12-02 / О.И. Кальницкая — М.: 2008. — 343 p. [in Russian]
5. O maksimal'no dopustimyh urovnayah ostatkov veterinarnyx lekarstvennyh sredstv (farmakologicheskii aktivnyh veshchestv), kotorye mogu sodержat'sya v nepererabotannoj pishchevoj produkcii zhivotnogo proisxozhdeniya, v tom chisle sy'r'e, i metodikah ih opredeleniya [On the maximum permissible levels of residues of veterinary medicines (pharmacologically active substances) that may be contained in unprocessed food products of animal origin, including raw materials, and methods for their determination]: decision of the EEC Board. — 2018. — 28. [in Russian]
6. Reglament Evropejskogo parlamenta i Soveta Evropejskogo soyuza 2017/625 ot 15 marta 2017 g. [Regulation of the European Parliament and of the Council of the European Union 2017/625 of March 15, 2017] // Oficial'nyj zhurnal Evropejskogo soyuza [Official Journal of the European Union]. — 2017. [in Russian]
7. Savina I.P. Trebovaniya normativno-pravovixh dokumentov, reglamentiruyushchie prisutstvie potentsialno opasnixh veshchestv v moloke i molochnixh produktax [Requirements of regulatory documents regulating the presence of potentially hazardous substances in milk and dairy products] / I.P. Savina, A.A. Pripadchev // Veterinary and sanitary aspects of quality and safety of agricultural products: materials of the IV International Scientific and Practical Conference, Voronezh, December 20, 2019; — Voronezh: Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I, 2020. — p. 174-178. [in Russian]
8. Spisok akkreditovanny'x laboratorij Komissii Evropejskogo Soobshhestva [List of accredited laboratories of the Commission of the European Community] [Electronic source] // Rosselkhoz nadzor. — 2022. — URL: <https://fsvps.gov.ru/ru/fsvps/laws/885.html>. (accessed: 06.12.22) [in Russian]
9. O bezopasnosti myasa i myasnoj produkcii [On the safety of meat and meat products]: Technical Regulations of the Customs Union TR CU 034/2013 [in Russian]
10. O bezopasnosti pishchevoj produkcii [On food safety]: Technical Regulation of the Customs Union 021/2011 [in Russian]
11. Chaply'gina O.S. Opredelenie ostatochnogo kolichestva antibiotikov v produktax zhivotnogo proisxozhdeniya [Determination of the residual amount of antibiotics in animal products]. / O.S. Chaply'gina, A.Yu. Prosekov, D.D. Belova // Vestnik VGUIT [VGUIT Bulletin]. — 2022. — 1. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/opredelenie-ostatochnogo-kolichestva-antibiotikov-v-produktah-zhivotnogo-proisxozhdeniya> (accessed: 01.12.22). [in Russian]
12. Antibiotika und Antibiotika-resistenzen in der Umwelt [Antibiotics and antibiotic resistance in the environment] // Hintergrund [Background]. — 2018. — p. 20-22. [in German]
13. Überprüfung von Fleisch auf Antibiotikarückstände [Checking meat for antibiotic residues]. — URL: https://www.lgl.bayern.de/lebensmittel/chemie/arzneimittelrueckstaende/antibiotika/et_antibiotika_fleisch.htm (accessed: 06.12.2022) [in German]