

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель Министра –
Главный государственный
санитарный врач
Республики Беларусь



_____ А.А.Тарасенко

_____ 05 _____ 2022 г.

Регистрационный № 033-1228

**МЕТОДЫ ОЦЕНКИ И УПРАВЛЕНИЯ РИСКОМ ЗДОРОВЬЮ,
АССОЦИИРОВАННЫМ С ОСТАТОЧНЫМИ КОЛИЧЕСТВАМИ
АНТИБИОТИКОВ В ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ**

инструкция по применению

УЧРЕЖДЕНИЕ–РАЗРАБОТЧИК:

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр
гигиены»

АВТОРЫ:

кандидат медицинских наук, доцент Федоренко Е.В., Сперанская В.Г.,
кандидат биологических наук Журихина Л.Н.

Минск, 2021

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель министра —
Главный государственный
санитарный врач
Республики Беларусь

_____ А. А.Тарасенко
11.05.2022
Регистрационный № 033-1221

**МЕТОДЫ ОЦЕНКИ И УПРАВЛЕНИЯ РИСКОМ ЗДОРОВЬЮ,
АССОЦИИРОВАННЫМ С ОСТАТОЧНЫМИ КОЛИЧЕСТВАМИ
АНТИБИОТИКОВ В ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ**

инструкция по применению

УЧРЕЖДЕНИЕ-РАЗРАБОТЧИК: РУП «Научно-практический центр
гигиены»

АВТОРЫ: канд. мед. наук, доц. Е. В. Федоренко, В. Г. Сперанская,
канд. биол. наук Л. Н. Журихина

Минск 2021

ГЛАВА 1

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1. Настоящая инструкция по применению (далее – Инструкция) описывает методы оценки и управления риском здоровью, ассоциированным с остаточными количествами антибиотиков (АБ) в пищевой продукции, которые могут быть использованы в комплексе медицинских услуг, направленных на первичную медицинскую профилактику заболеваний и патологических состояний, связанных с наличием в пищевой продукции остаточных количеств АБ.

Инструкция предназначена для специалистов организаций здравоохранения, в том числе органов и учреждений, осуществляющих государственный санитарный надзор, государственных медицинских научных организаций, учреждений образования, имеющих кафедры по подготовке, переподготовке и повышению квалификации специалистов с высшим образованием в области гигиены и профилактической медицины.

2. Метод оценки риска здоровью, ассоциированного с наличием остаточных количеств АБ в пищевой продукции, может использоваться:

для оценки рисков здоровью в условиях ожидаемого/реального/расчетного поступления АБ с рационами, в том числе среди чувствительных контингентов;

определения приоритетных видов пищевой продукции и контролируемых показателей;

в системе первичной медицинской профилактики состояний, ассоциированных с наличием остаточных количеств АБ в пищевой продукции;

для оценки надежности гигиенических нормативов.

3. Метод управления риском здоровью, ассоциированным с остаточными количествами АБ в пищевой продукции, может использоваться в практике органов и учреждений, осуществляющих государственный санитарный надзор при:

планировании программ лабораторного контроля;

государственном санитарном надзоре за условиями хранения сырья и технологическим процессом на предприятиях, использующих в качестве сырья продукцию животноводческих и фермерских хозяйств, потенциально контаминированную остаточными количествами АБ;

оценке эффективности программ производственного контроля на пищевых предприятиях, использующих сырье животного происхождения (молоко и продукты переработки молока, мясо, в.т.ч. мясо птицы, мясные и мясосодержащие продукты, субпродукты, яйца и яичепродукты, рыбу, мед);

формирования перечня предприятий и поставщиков высокого риска для планирования проведения надзорных мероприятий;

разработке программ мониторинга устойчивости микроорганизмов к приоритетным АБ, остаточные количества которых обнаруживаются в пищевой продукции.

Оценка и управление риском реализуются в соответствии с Инструкцией о порядке проведения анализа рисков, утвержденной постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь «Об утверждении инструкции о порядке проведения анализа рисков» от 20 января 2017 г. №8.

ГЛАВА 2 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4. Пищевая продукция может быть контаминирована остаточными количествами АБ. Это обусловлено их применением в целях профилактики и лечения заболеваний у продуктивных животных и птицы, интенсификации ведения сельского хозяйства, разведения рыб и пчеловодства.

4.1. Загрязнение АБ пищевой продукции происходит на следующих этапах жизненного цикла продукции:

при получении продовольственного сырья, содержащего остаточные количества АБ;

при производстве многокомпонентной пищевой продукции в случае загрязнения одного из ингредиентов;

в процессе производства продукции в целях увеличения срока годности при их использовании в качестве пищевых добавок.

4.2. Установление максимально допустимых уровней (МДУ) остаточных количеств АБ в отдельных видах пищевой продукции животного происхождения проводится с использованием утвержденных в установленном порядке методов¹.

ГЛАВА 3 СУЩНОСТЬ МЕТОДА

5. Применение АБ у продуктивных животных, при разведении рыб и пчеловодстве ассоциировано с наличием остаточных количеств АБ в

¹ Методические указания по установлению и обоснованию гигиенических нормативов содержания химических примесей, биологических агентов в пищевых продуктах по критериям риска здоровью человека, рекомендованные Евразийской экономической комиссией от 26.02.2020 № 4. (https://docs.eaeunion.org/docs/ru-ru/01425146/err_02032020_4).

пищевой продукции. Мероприятия по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения, в том числе государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование и государственный санитарный надзор должны основываться на анализе риска, включающем оценку риска, управление риском и информирование о риске.

6. Остаточные количества АБ, поступающие с пищевой продукцией, могут оказывать неблагоприятное воздействие на здоровье человека.

Риск здоровью, ассоциированный с остаточными количествами АБ, зависит от характера негативного воздействия и включает токсичность (в том числе непереносимость), фармакологический и микробиологический эффекты.

Оценка риска здоровью, связанного с токсическими или фармакологическими эффектами, проводится по общепринятым методикам².

При получении данных о влиянии остаточных количеств АБ на кишечную микрофлору человека (нарушение соотношения аэробных и анаэробных форм, развитие антибиотикорезистентных микроорганизмов), проводится оценка микробиологического риска.

7. Метод оценки микробиологического риска здоровью, ассоциированного с остаточными количествами АБ в пищевой продукции, включает следующие этапы:

- идентификация опасности;
- характеристика опасности;
- оценка экспозиции;
- характеристика риска.

Оценка риска здоровью проводится в отношении конкретных АБ, при необходимости может быть проведен расчет комбинированного риска, ассоциированного с одновременным поступлением нескольких веществ.

7.1. Идентификация опасности.

Этап идентификации опасности включает анализ информации о потенциальном негативном влиянии остаточных количеств АБ на здоровье человека.

Определение остаточных количеств АБ включает как исходное вещество, вводимое животным в терапевтических целях, так и все химические соединения, образующиеся в результате его

² Оценка риска здоровью, связанная с токсическими или фармакологическими эффектами проводится с использованием инструкции по применению «Оценка риска здоровью населения от воздействия химических веществ, загрязняющих пищевые продукты», утвержденной Главным государственным санитарным врачом Республики Беларусь 30.12.2008 № 222-1208, а также на основании иных утвержденных методов оценки рисков

биотрансформации, которые могут присутствовать в пище, полученной от животных.

После установления исходного АБ и его метаболитов, поступающих с пищевой продукцией, определяют характер неблагоприятного воздействия на организм и перечень неблагоприятных эффектов (микробиологических, фармакологических или связанных с токсичностью).

На этапе идентификации опасности определяют наиболее чувствительную конечную точку воздействия (лимитирующий показатель) на организм, сценарии хронического и острого воздействия.

Идентифицируют допустимые суточные дозы (ADI), установленные на основании результатов токсикологических или микробиологических исследований и установления зависимости «доза-эффект» с учетом коэффициентов запаса.

Поступление с рационом остаточных количеств АБ в дозах значительно ниже терапевтических может оказывать негативное влияние на здоровье. Основные негативные эффекты приведены в Приложении 1 к настоящей Инструкции.

7.2. Характеристика опасности.

Этап «характеристика опасности» в отношении целевого АБ включает:

- качественную и количественную характеристику используемых в регионе АБ для разведения и лечения продуктивных животных и птицы, ведения рыбного хозяйства и пчеловодства;

- соотнесение перечня используемых препаратов с перечнем антибактериальных лекарственных средств резерва, установленным Министерством здравоохранения;

- описание возможных механизмов формирования резистентности возбудителей пищевых инфекций и патогенов, выделенных из пищевой продукции и среды технологического окружения (производственных, вспомогательных и бытовых помещений, технологического оборудования, системы вентиляции и водоснабжения, транспорта, материалов и изделий, контактирующих с пищевой продукцией);

- оценка распространенности резистентности возбудителей пищевых инфекций, условно-патогенных микроорганизмов, выделенных из пищевой продукции или среды технологического окружения;

 - уровни остаточных количеств АБ в пищевой продукции;

 - минимальные ингибирующие концентрации целевого АБ в отношении патогенной и резидентной микрофлоры;

 - пути передачи устойчивых патогенов;

 - частота выявления, качественные и количественные характеристики антибиотикорезистентности у симбионтов микробиома человека,

возбудителей пищевых инфекций бактериальной природы, патогенных и условно-патогенных микроорганизмов - контаминантов пищевой продукции и среды технологического окружения;

распространенность и характеристика нарушений микробиоты человека, в том числе среди чувствительных групп населения (дети, подростки, пожилые люди, беременные, люди с хроническими заболеваниями).

7.3. Оценка экспозиции.

На этапе оценки экспозиции проводится количественная оценка поступления АБ с рационом, как среди населения в целом, так и у чувствительных групп (например, детского населения)³ на основании данных гигиенической оценки уровней контаминации (глава 4 настоящей Инструкции) и данных гигиенической оценки уровней потребления (глава 5 настоящей Инструкции).

7.4. Характеристика риска

Проводится оценка риска (индивидуального, группового или популяционного), связанного с рационом питания или среднегодовой риск на основании уровня потребления, в том числе среди чувствительных групп.

Описываются параметры модели, использованной при оценке риска здоровью, ассоциированного с наличием остаточных количеств АБ, вариабельность и неопределенности.

ГЛАВА 4

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УРОВНЕЙ КОНТАМИНАНТОВ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ КАК ЭТАП ХАРАКТЕРИСТИКИ ОПАСНОСТИ

8. Гигиеническая характеристика уровней контаминации АБ пищевой продукции является одним из этапов характеристики опасности и применяется в целях разработки мероприятий, направленных на снижение риска здоровью, ассоциированному с остаточными количествами указанных контаминантов в пищевой продукции. Данные об уровнях остаточных количеств АБ в пищевой продукции позволяют провести моделирование и оценить воздействие на здоровье населения.

8.1. Для проведения анализа содержания остаточных количеств АБ в пищевой продукции критериями выбора приоритетных для исследования

³ Оценка алиментарной экспозиции может проводиться с использованием инструкции по применению «Оценка алиментарной химической нагрузки на население», утвержденной главным государственным санитарным врачом Республики Беларусь 15.12.2011 № госрегистрации 018-1211, а также на основании иных утвержденных методов оценки структуры потребления.

АБ является:

объем их применения в ветеринарии;

наличие установленных МДУ;

наличие аттестованных методов количественного определения в пищевой продукции;

применение в клинической практике для лечения заболеваний человека как АБ выбора.

8.2. Лабораторные исследования с целью определения остаточных количеств АБ в пищевой продукции выполняются аккредитованными лабораториями (испытательными центрами) с использованием методов, утвержденных в установленном порядке.

8.3. При нормальном распределении (по закону Гаусса) содержания остаточных количеств АБ в пищевой продукции их средние значения и медиана будут равны. В таком случае для расчетов может использоваться любое из полученных значений и 90-й (95-й) процентиль.

В случае непараметрического распределения полученных величин для расчета экспозиции необходимо учитывать медиану содержания остаточных количеств АБ в пищевой продукции и 90-й (95-й) процентиль.

При содержании остаточных количеств АБ препаратов в пищевой продукции в количествах ниже предела обнаружения метода (нулевые значения) следует применять следующий алгоритм:

если отношение количества «нулевых» значений к общему объему выборки не превышает 60%, то вместо «нулевых» значений используют число равное половине предела обнаружения используемого метода;

если отношение количества «нулевых» значений к общему объему выборки превышает 60%, то «нулевые» значения учитываются как «ноль».

ГЛАВА 5

ОЦЕНКА УРОВНЕЙ ПОТРЕБЛЕНИЯ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА

9. Гигиеническая оценка уровней потребления пищевой продукции является одним из этапов характеристики опасности и проводится с использованием социально-гигиенических методов исследования (24-часового воспроизведения питания, анализа частоты потребления пищевой продукции, пищевого анамнеза), позволяет определить «острое» и «хроническое» поступление остаточных количеств АБ, «высоких» потребителей и провести моделирование экспозиции остаточных количеств АБ для категорий людей с различным уровнем потребления

пищевой продукции⁴.

9.1. Для проведения статистической обработки данных исследований потребления пищевой продукции может быть использован метод кластерного анализа, включающий следующий алгоритм:

определение характера распределения выборки;

определение выскакивающих величин выборки на основании критерия Граббса в случае нормального распределения;

определение типологических однородных групп потребления пищевой продукции с помощью методов иерархической кластеризации и метода К-средних;

оценка качества результатов классификации с помощью метода скорректированного R-квадрата;

определение статистических показателей для однородных групп (медиана, максимум, 95-й процентиль).

9.2. Обработка данных по потреблению пищевой продукции с помощью метода кластерного анализа позволяет выделить типологически однородные группы потребителей со сходными рационами (например, суточному потреблению мясной и молочной продукции). Расчет статистических показателей для однородных групп позволяет провести моделирование и оценку риска для различных категорий потребителей пищевой продукции, содержащей остаточные количества АБ.

ГЛАВА 6

АЛГОРИТМ РАСЧЕТА ЭКСПОЗИЦИИ ОСТАТОЧНЫХ КОЛИЧЕСТВ АНТИБИОТИКОВ В ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

10. Для расчета экспозиции используются медиана (Me) и 90-й (95-й) процентиль содержания остаточных количеств АБ в пищевом продукте (группе продуктов), а также медиана и 90-й (95-й) процентиль потребления исследуемого пищевого продукта (группы продуктов) населением.

10.1. Экспозиция остаточными количествами АБ в пищевой продукции на население рассчитывается по формуле 1.

$$Ex = \frac{\sum_{i=1}^N (C_i * P_i)}{BW} \quad (1)$$

⁴ Оценка фактического питания может проводиться с использованием инструкции по применению «Изучения фактического питания на основе метода анализа частоты потребления пищевых продуктов», утвержденной главным государственным санитарным врачом Республики Беларусь 15.12.2011 № госрегистрации 017-1211, а также на основании иных утвержденных методов оценки структуры потребления.

где:

Ex – экспозиция остаточными количествами АБ (мкг/кг);

C_i – содержание остаточных количеств АБ в i -м продукте (мкг/кг);

P_i – потребление i -го продукта (кг/сут);

BW – масса тела человека, кг (стандартное значение — 60 кг);

N – общее количество продуктов, включенных в оценку .

10.2. Вклад продукта в общее значение экспозиции определенного антибиотика рассчитывается по формуле 2.

$$Contr_i = \frac{C_i * P_i}{\sum_{i=1}^N (C_i * P_i)} * 100 \quad (2)$$

где:

$Contr_i$ – вклад i -го продукта в общее значение экспозиции;

C_i – содержание остаточных количеств АБ в i -м продукте (мкг/кг);

P_i – потребление i -го продукта (кг/сут);

N – общее количество продуктов, включенных в исследование.

Расчет вклада продукта позволяет провести ранжирование пищевой продукции по значению экспозиции.

ГЛАВА 7

ОЦЕНКА РИСКА ЗДОРОВЬЮ, АССОЦИИРОВАННОГО С ОСТАТОЧНЫМИ КОЛИЧЕСТВАМИ АНТИБИОТИКОВ В ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

11. Оценка экспозиции остаточными количествами АБ в пищевой продукции на здоровье человека осуществляется в соответствии с общими принципами методологии оценки риска.

Риск развития неблагоприятных эффектов рассчитывается с использованием коэффициента опасности (HQ) по формулам 3, 4 в случае воздействия остаточных количеств АБ в пищевой продукции по токсическому или фармакологическому типу воздействия, и по формулам 5, 6 в случае наличия микробиологического риска.

$$HQ_{med} = \frac{Ex_{med}}{ADI} \quad (3)$$

$$HQ_{90/95\%} = \frac{Ex_{90/95\%}}{ADI} \quad (4)$$

$$HQ_{med} = \frac{Ex_{med}}{mADI} \quad (5)$$

$$HQ_{90/95\%} = \frac{Ex_{90/95\%}}{mADI} \quad (6)$$

Проводится оценка как с учетом средней или медианной дозы (HQ_{med}) в зависимости от характера распределения концентраций остаточных количеств АБ в пищевой продукции и уровней потребления, так и по верхней границе распределения с учетом 90-го (95-го) перцентиля ($HQ_{90/95\%}$).

ADI для токсического и фармакологического и mADI для микробиологического типов воздействия приведены в Приложение 2 к настоящей Инструкции.

11.1. Оценка результатов оценки рисков:

если коэффициент опасности HQ , рассчитанный для медианы (среднего) и 90/95 % - го перцентиля содержания остаточных количеств АБ в пищевой продукции и уровня потребления, не превышает 1, то такое воздействие (риск для здоровья) характеризуется как допустимое;

если коэффициент опасности HQ , рассчитанный для медианы (среднего) содержания остаточных количеств АБ в пищевой продукции не превышает 1, а на уровне 90-го (95-го) перцентиля превышает 1, то независимо от значения уровня потребления необходимо усилить контроль за содержанием остаточных количеств исследуемого АБ в группе продуктов, вносящих наибольший вклад в экспозицию;

если коэффициент опасности HQ , рассчитанный для медианы (среднего) содержания остаточных количеств АБ в пищевой продукции превышает 1, то такое воздействие (риск для здоровья) характеризуется как недопустимое и требует принятия управленческих решений, направленных на снижение содержания остаточных количеств АБ в пищевой продукции и уровней их поступления с рационом.

11.2. Метод, приведенный в настоящей инструкции, может использоваться для иных групп ветеринарных препаратов с учетом особенностей их биологического действия.

В результате оценки рисков, определяются приоритетные группы пищевой продукции, вносящие основной вклад в риск здоровью, ассоциированному с остаточными количествами АБ, и группы населения (потребителей), наиболее подверженные негативному воздействию. В случае оценки комбинированного риска также проводится ранжирование АБ, для целей приоритизации мер по его управлению.

ГЛАВА 8

УПРАВЛЕНИЕ РИСКОМ ЗДОРОВЬЮ, АССОЦИИРОВАННЫМ С ОСТАТОЧНЫМИ КОЛИЧЕСТВАМИ АНТИБИОТИКОВ В ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

12. Управление риском здоровью, ассоциированным с остаточными количествами АБ в пищевой продукции, включает следующие этапы:

анализ результатов оценка риска (в соответствии п.11.1 настоящей Инструкции);

оценка вариантов управления рисками;

реализация управленческого решения;

мониторинг и анализ.

13. Оценка вариантов управления рисками включает:

определение доступных мероприятий по управлению рисками;

выбор предпочтительного варианта управления, включая рассмотрение уровня приемлемого риска;

формирование окончательного управленческого решения.

Для выбора предпочтительного варианта управления следует учитывать неопределенности проведенных исследований (малая выборка, недостаточность данных для разных возрастных групп и др.) и принимать более консервативные решения с учетом ситуации.

14. На этапе реализации управленческого решения проводятся:

оценка эффективности программ производственного контроля на пищевых предприятиях, использующих сырье животного происхождения;

надзорные мероприятия за соблюдением требований законодательства в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения на предприятиях, использующих продукцию животноводческих и фермерских хозяйств;

оценка эффективности программ мониторинга устойчивости микроорганизмов к приоритетным АБ, остаточные количества которых обнаруживаются в пищевой продукции.

15. Этап мониторинга и анализа включает:

оценку эффективности принятых мер;

пересмотр (при необходимости) мероприятий по управлению рисками и/или оценки риска.

15.1. В случае необходимости на данном этапе проводятся:

корректировка программ лабораторного и производственного контроля на различных этапах производства пищевой продукции;

информационная работа с производителями пищевой продукции, поставщиками сырья и заинтересованными государственными органами в целях профилактики риска здоровью, ассоциированного с остаточными

количествами АБ, и контроля ведения надлежащей сельскохозяйственной практики;

формирование перечня предприятий и поставщиков высокого риска для планирования проведения надзорных мероприятий;

корректировка чек - листов.

При недостаточности мер защиты населения от риска, ассоциированного с остаточными количествами АБ в пищевой продукции, могут вводиться ограничительные мероприятия (запрет/ограничение обращения продукции, усиленный контроль оборота АБ для применения в животноводстве).

Приложение 1
к Инструкции по применению
«Методы оценки риска здоровью,
ассоциированного с остаточными
количествами антибиотиков в
пищевой продукции»
(Справочное)

**ОСНОВНЫЕ НЕГАТИВНЫЕ ЭФФЕКТЫ, СВЯЗАННЫЕ С
ПОСТУПЛЕНИЕМ В ОРГАНИЗМ ОСТАТОЧНЫХ КОЛИЧЕСТВ
АНТИБИОТИКОВ С ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИЕЙ⁵
(микробиологические)**

1. Качественное и количественное нарушения микроэкологического баланса желудочно-кишечного тракта.
2. Развитие антибиотикорезистентных патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, в т.ч. развитие антибиотикорезистентных пищевых бактериальных патогенов.
3. Псевдомембранозный колит, синдром раздраженного кишечника.
4. Нарушение обмена жирных кислот, ожирение, мальабсорбция, обусловленные развитием дисбиотического состояния кишечной микрофлоры.
5. Аллергические реакции.

⁵ [Bonnie M. Marshall, Stuart B. Levy](#) Food Animals and Antimicrobials: Impacts on Human Health, [Clin Microbiol Rev.](#) 2011 Oct; 24(4): 718–733, doi: [10.1128/CMR.00002-11](#);
[Abenavoli L, Scarpellini E, Colica C, et al.](#) Gut Microbiota and Obesity: A Role for Probiotics. [Nutrients.](#) 2019 Nov 7; 11(11):2690. doi: [10.3390/nu11112690](#);
[Altveş S, Yildiz HK, Vural HC.](#) Interaction of the microbiota with the human body in health and diseases. [Biosci Microbiota Food Health.](#) 2020;39(2):23-32. doi: [10.12938/bmfh.19-023](#).

Приложение 2
к Инструкции по применению
«Методы оценки риска здоровью,
ассоциированного с остаточными
количествами антибиотиков в
пищевой продукции»
(Справочное)

**ДОПУСТИМЫЕ СУТОЧНЫЕ ДОЗЫ (ADI) ВЕТЕРИНАРНЫХ
ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ, УСТАНОВЛЕННЫЕ НА
ОСНОВАНИИ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ЭФФЕКТОВ В ОРГАНАХ
(СИСТЕМАХ) - МИШЕНЯХ⁶**

Ветеринарное лекарственное средство	Подход для установленной ADI	Орган (система) – мишень, неблагоприятные эффекты	ADI (мг/кг массы тела в день)
1	2	3	4
Авиламицин	токсикологический	Изменения репродуктивной функции	0,002**
Амоксициллин	микробиологический	Микрофлора кишечника	0,002**
Ампициллин	микробиологический	Микрофлора кишечника	0,003**
Апрамицин	микробиологический	Микрофлора кишечника	0,03*
Баквилоприм	токсикологический	Изменения репродуктивной функции	0,01*
Бацитрацин	микробиологический	Микрофлора кишечника	0,05*
Бензилпенициллин	токсикологический	Реакции гиперчувствительности (проявления аллергии)	Не установлена, потребление должно быть менее 0,03 мг на человека в день**
Вальнемулин	микробиологический	Микрофлора кишечника	0,00795*
Гризин	токсикологический	Нефротоксичность	Не установлена**
Гентамицин	микробиологический	Микрофлора кишечника	0,02**
Данофлоксацин	токсикологический	Артропатия	0,02 **
Декоквинат	токсикологический	Изменение пищевого поведения, снижение массы тела	0,075*
Диклоксациллин	токсикологический	Незначительные реакции гиперчувствительности	Не установлена**
Дифлоксацин	токсикологический	Артропатия	0,01*
Доксициклин	микробиологический	Микрофлора кишечника	0,003*

⁶ В целях проверки актуальности приведенных данных следует руководствоваться информацией сайтов Европейского Медицинского Агентства (<https://www.ema.europa.eu>) и ВОЗ/ФАО (<https://apps.who.int/food-additives-contaminants-jecfa-database/search.aspx>).

1	2	3	4
Канамицин	микробиологический	Микрофлора кишечника	0,008*
Клавулоновая кислота	токсикологический	Изменения репродуктивной функции	0,05**
Клоксациллин	токсикологический	Незначительные реакции гиперчувствительности	Не установлена**
Колистин	микробиологический	Микрофлора кишечника	0,007**
Ласалоцид	токсикологический	Снижение массы тела, неврологические расстройства	0,005*
Линкомицин	микробиологический	Микрофлора кишечника	0,03**
Мадуромицин	токсикологический	Изменения морфологии щитовидной железы	0,001**
Марбофлоксацин	микробиологический	Микрофлора кишечника	0,0045*
Монензин	токсикологический	Снижение массы тела	0,01**
Наразин	токсикологический	Изменения функции периферической нервной системы, очаговая дегенерация скелетной мускулатуры	0,005**
Нафциллин	микробиологический	Микрофлора кишечника	0,0044*
Неомицин	токсикологический	Ототоксичность	0,06**
Нитрофураны (Фуразолидон, Фурицилин)	токсикологический	Генотоксические карциногены	Не устанавливается
Новобиоцин	микробиологический	Микрофлора кишечника	0,00125*
Оксациллин		Незначительные реакции гиперчувствительности	Не установлена
Окситетрациклин, хлортетрациклин, тетрациклин (сумма окситетрациклина и его 4-эпимера)	микробиологический	Микрофлора кишечника	групповая ADI 0,03**
Оксолиновая кислота	микробиологический	Микрофлора кишечника	0,0025*
Паромомицин	микробиологический	Микрофлора кишечника	0,025*
Пирлимицин	микробиологический	Микрофлора кишечника	0,008**
Рифаксимин/рифампицин	микробиологический	Микрофлора кишечника	0,002*
Робенидин	токсикологический	Изменение репродуктивной функции	0,055**
Салиномицин	токсикологический	Эмбрио/фетотоксичность	0,005**
Сарафлоксацы	микробиологический	Микрофлора кишечника	0,00033 **
Спектиномицин	микробиологический	Микрофлора кишечника	0,04**
Спирамицин	микробиологический	Микрофлора кишечника	0,05**
Стрептомицин	токсикологический	Снижение массы тела	0,05**
Сульфаниламиды (Сульфадимидин,	токсикологический	Изменения морфологии щитовидной железы	0,05**

1	2	3	4
Сульфаметазин, Сульфамидин)			
Тиамулин	токсикологический	Изменение показателей сердечного ритма, биохимических показателей крови	0,03*
Тиамфеникол	микробиологический	Микрофлора кишечника	0,005**
Тилвалозин	микробиологический	Микрофлора кишечника	0,00207*
Тилмикозин	токсикологический	Снижение массы тела, изменение показателей сердечного ритма, гиперемия	0,04**
Тилозин	микробиологический	Микрофлора кишечника	0,03**
Триметоприм	микробиологический	Микрофлора кишечника	0,0042*
Тулатромицин	токсикологический	Изменение биохимических показателей крови	0,05*
Феноксиметилпен ициллин	токсикологический	Реакции гиперчувствительности (проявления аллергии)	Не установлена, потребление должно быть менее 0,03 мг на человека в день**
Флавомицин	микробиологический	Микрофлора кишечника	0,0024*
Флорфеникол	микробиологический	Микрофлора кишечника	0,003*
Флумеквин	токсикологический	Гепатотоксичность	0,03**
Хлорамфеникол	токсикологический	Нарушения кроветворной системы	Не устанавливается**
Цефтиофур	микробиологический	Микрофлора кишечника	0,05**
Цефакетрил	микробиологический	Микрофлора кишечника	0,0035*
Цефалексин	микробиологический	Микрофлора кишечника	0,054*
Цефалоним	микробиологический	Микрофлора кишечника	0,0153*
Цефоперазон	микробиологический	Микрофлора кишечника	0,0028*
Цефкином	микробиологический	Микрофлора кишечника	0,0038*
Цефепим	микробиологический	Микрофлора кишечника	0,00254*
Ципрофлоксацин/ энрофлоксацин/ пемфлоксацин/ офлоксацин/ норфлоксацин	микробиологический	Микрофлора кишечника	0,002**
Эритромицин	микробиологический	Микрофлора кишечника	0,0007**
* на основании данных Европейского Медицинского Агентства (https://www.ema.europa.eu) ** на основании данных ВОЗ/ФАО (https://apps.who.int/food-additives-contaminants-jecfa-database/search.aspx)			