



# МЕТОД ОЦЕНКИ РИСКА ФОРМИРОВАНИЯ АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТИ У БАКТЕРИЙ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО СЫРЬЯ И ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

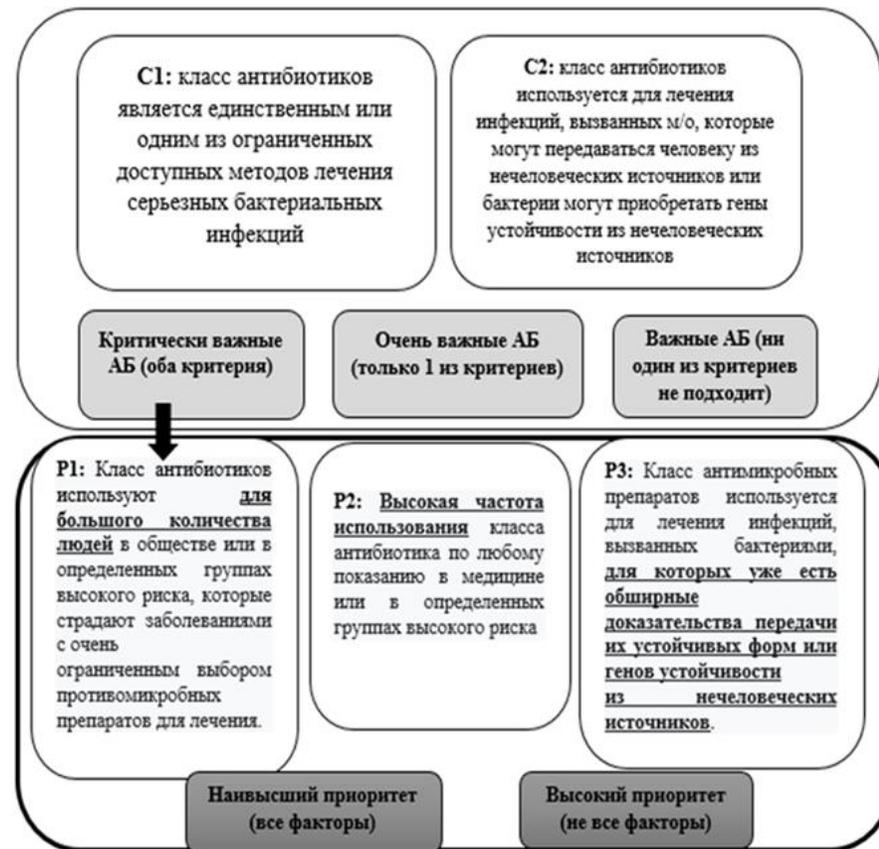
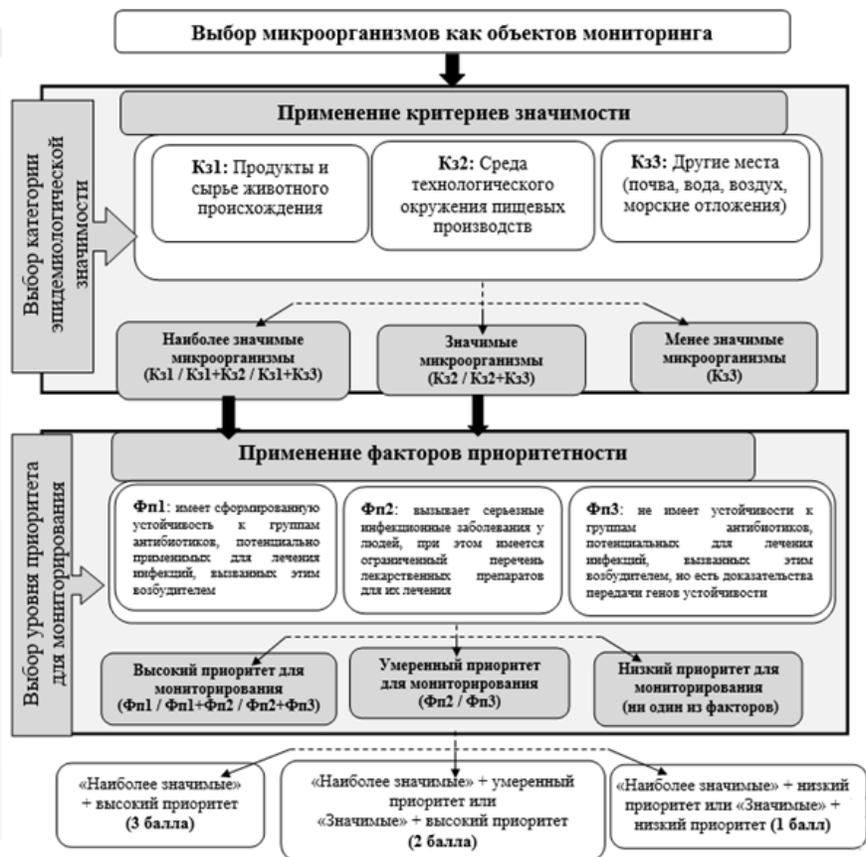
**Разработчики:** Тонко О.В., Коломиец Н.Д., Ханенко О.Н., Федоренко Е.В., Левшина Н.Н., Семашко Д.А.



- Сфера применения:** оценка взаимосвязей распространения механизмов устойчивости между клиническими изолятами бактерий и штаммами, выделенными из объектов окружающей среды. Оценка и управление риском формирования антибиотикорезистентности у микроорганизмов, выделенных из продовольственного сырья и пищевых продуктов животного происхождения, среды технологического окружения пищевых производств.
- Назначение:** оценка риска и прогнозирование вероятности реализации риска развития устойчивости у пищевых бактериальных патогенов к антибиотикам. Метод предназначен для обеспечения лабораторного этапа проведения и эпидемиологического слежения за распространением приобретенной резистентности.
- Основные характеристики:** принцип метода основан на проведении исследования чувствительности пищевых бактериальных патогенов к антибиотикам, новым подходам к оценке и представлению данных о характеристике их резистентности к антибиотикам. Оценка риска формирования антибиотикорезистентности у изолятов, выделенных из продовольственного сырья и пищевых продуктов животного происхождения, среды технологического окружения пищевых производств выполняется на основании определения категории эпидемиологической значимости и выбора уровня приоритета для мониторинга микроорганизмов, а так же на основании оценки результатов степени угрозы риска формирования антибиотикорезистентности.



## Определение категории эпидемиологической значимости и выбора уровня приоритета для мониторинга антибиотикорезистентности

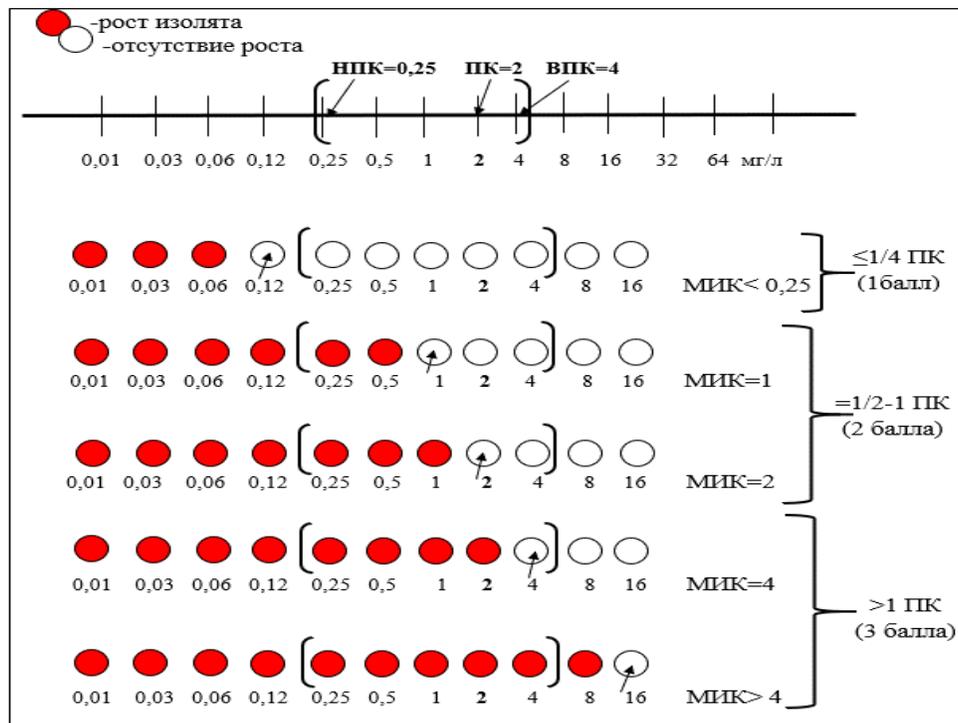


Алгоритм определения категории эпидемиологической значимости и выбора уровня приоритета для мониторинга микроорганизмов

Алгоритм выбора антибиотиков для тестирования микроорганизмов с высоким уровнем приоритета для мониторинга



## Оценка риска формирования антибиотикорезистентности у пищевых бактериальных патогенов



Примечание:  
 BPK – высшая пороговая концентрация,  
 НПК – низшая пороговая концентрация,  
 ПК – пороговая концентрация,  
 МИК – минимальная ингибирующая концентрация

Оценка характеристики чувствительности изолята к антибиотикам и вероятности реализации риска формирования антибиотикорезистентности

3 антибиотика (3 балла)	3 балла 3 АБ из 3 с МИК $\leq 1/4$ ПК	6 баллов 3 АБ из 3 с МИК = 1/2-1 ПК	9 баллов 3 АБ из 3 с МИК > ПК
2 антибиотика (2 балла)	2 балла 2 АБ из 3 с МИК $\leq 1/4$ ПК	4 балла 2 АБ из 3 с МИК = 1/2-1 ПК	6 баллов 2 АБ из 3 с МИК > ПК
1 антибиотик (1 балл)	1 балл 1 АБ из 3 с МИК $\leq 1/4$ ПК	2 балла 1 АБ из 3 с МИК = 1/2-1 ПК	3 балла 1 АБ из 3 с МИК > ПК
	МИК $\leq 1/4$ ПК (1 балл)	МИК = 1/2-1 ПК (2 балла)	МИК > ПК (3 балла)

Алгоритм оценки степени угрозы риска формирования антибиотикорезистентности



Технические преимущества:

способ позволяет обеспечить применение риск-ориентированного подхода за обращением пищевой продукции животного происхождения и повысить эффективность контроля за формированием антибиотикорезистентности пищевых бактериальных патогенов.

Научно-технический уровень:

превышает уровень лучшего отечественного и соответствует мировым аналогам. Разработанный метод позволяет осуществлять контроль за формированием антибиотикорезистентности пищевых бактериальных патогенов на уровне 80 %, что будет соответствовать лучшим международным образцам (Evaluation of certain veterinary drug residues in food: eighty-first report of the Joint FAO/WHO Expert committee on Food Additives // World Health Organization. – 2016. – P.111).

Ожидаемый результат применения:

применение новых подходов к оценке риска и прогнозированию вероятности реализации риска развития устойчивости у пищевых бактериальных патогенов к антибиотикам позволит усовершенствовать систему мониторинга за резистентностью бактерий к антибиотикам в Республике Беларусь и обосновать эффективность разрабатываемых мероприятий по противодействию распространению устойчивости бактерий к противомикробным препаратам.

# Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены»



# Виртуальная выставка научных разработок «Гигиеническая безопасность»



220012, г. Минск,  
ул. Академическая, 8  
Факс: +375 17 272-33-45



rspch@rspch.by  
edu@rspch.by



www.rspch.by  
www.certificate.by

## Научно-организационный отдел

+375 17 310 72 91

## Международный образовательный центр МОЦНА

+375 17 399 87 24

Подробную информацию можно  
получить у разработчиков:

Кафедра эпидемиологии и  
микробиологии БелМАПО

+375 29 334 18 13

e-mail: [tonko.oxana@gmail.com](mailto:tonko.oxana@gmail.com)



Информация о всех разработках  
Центра доступна по ссылке:  
<https://rspch.by/ru/DevelopedDocuments>



# METHOD FOR ASSESSING THE FORMATION ANTIBIOTIC RESISTANCE RISK IN BACTERIA ISOLATED FROM FOOD RAW MATERIALS AND PRODUCTS

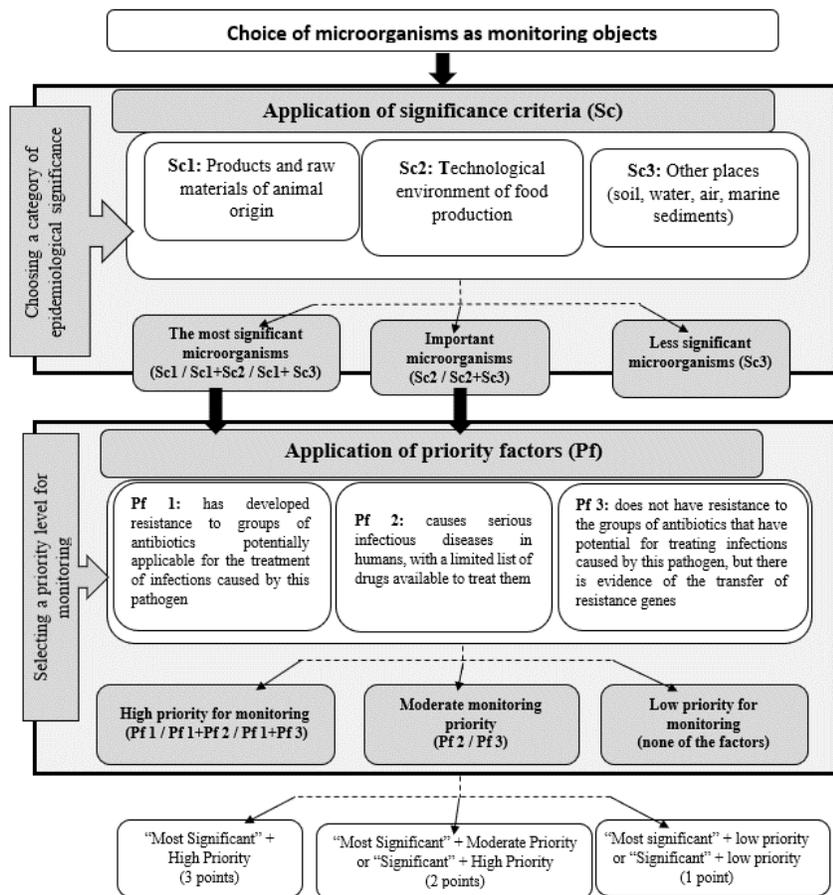
**Developers:** Tonka A.V., Kolomiets N.D., Hanenko O.N., Fedorenko E.V., Levshina N.N., Semashko D.A.



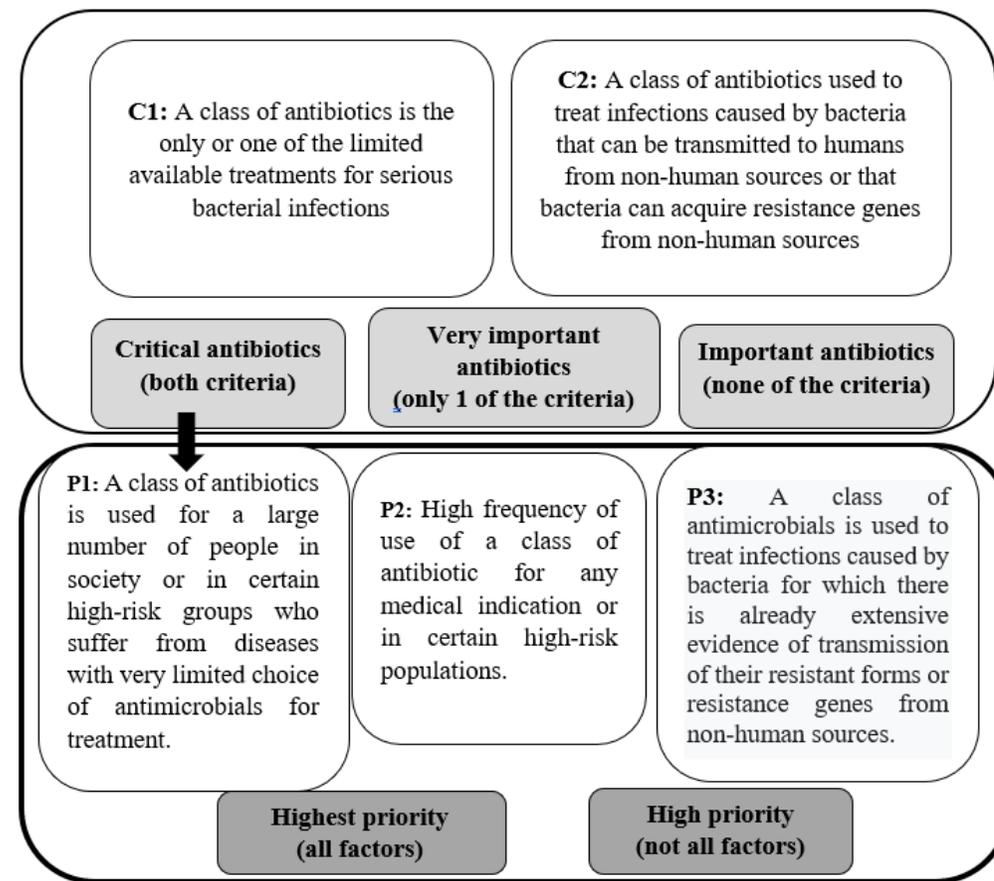
- Scope of application:** assessment of the relationship the spread between of mechanisms resistance of clinical bacterial isolates and strains from environmental objects. Assessment and management of the formation antibiotic resistance risk microorganisms isolated from animal food raw materials and products, the environment of the technological environment of food production.
- Purpose:** risk assessment and forecasting of the risk developing antibiotic resistance in food bacterial pathogens. The method is intended to provide a laboratory investigation and epidemiological monitoring of the spread acquired resistance.
- Main characteristics:** the principle of the method is based on conducting a study of the sensitivity foodborne bacterial pathogens to antibiotics, new approaches to assessing and presenting data on the characteristics of their resistance to antibiotics. The assessment of the risk formation antibiotic resistance in strains isolated from food raw materials and food products of animal origin, technological environment of food production is carried out on the basis of determining the category of epidemiological significance and the choice of the priority level for monitoring microorganisms, as well as on the basis assessing the results degree risk of the formation antibiotic resistance.



# Determining the category of epidemiological significance and choosing a priority level for monitoring antibiotic resistance



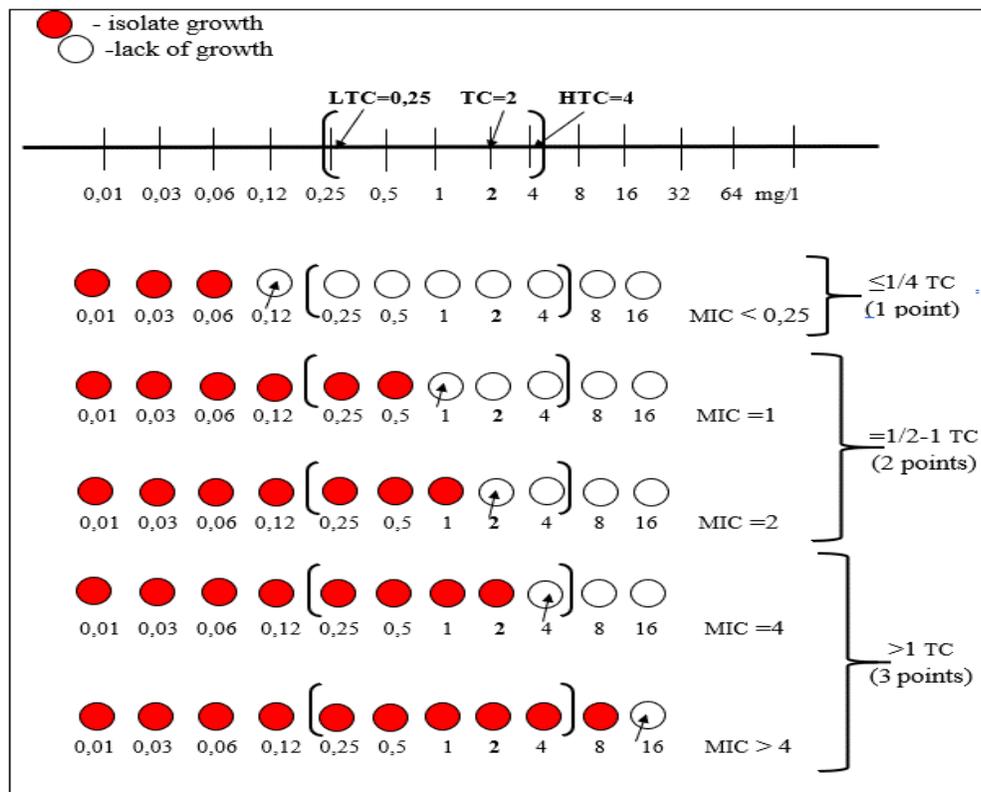
Algorithm for determining the category of epidemiological significance and choosing a priority level for monitoring microorganisms



Algorithm for selecting antibiotics for testing microorganisms with a high priority level for monitoring



## Assessing the risk of developing antibiotic resistance in foodborne bacterial pathogens



Note:  
HTC - the highest threshold concentration,  
LTC - the lowest threshold concentration,  
TC - threshold concentration,  
MIC - minimum inhibitory concentration

Evaluation of the sensitivity isolate characteristics to antibiotics and the possibility of risk realizing formation antibiotic resistance

3 antibiotics (3 points)	3 points 3 AB out of 3 with MIC ≤ 1/4 TC	6 points 3 AB out of 3 with MIC = 1/2-1 TC	9 points 3 AB out of 3 with MIC > TC
2 antibiotics (2 points)	2 points 2 AB out of 3 with MIC ≤ 1/4 TC	4 points 2 AB out of 3 with MIC = 1/2-1 TC	6 points 2 AB out of 3 with MIC > TC
1 antibiotic (1 point)	1 point 1 AB out of 3 with MIC ≤ 1/4 TC	2 points 1 AB out of 3 with MIC = 1/2-1 TC	3 points 1 AB out of 3 with MIC > TC
	MIC ≤ 1/4 TC (1 point)	MIC = 1/2-1 TC (2 points)	MIC > TC (3 points)

Algorithm for assessing the threat degree risk of developing antibiotic resistance



### Technical advantages:

the method makes it possible to ensure the use of a risk-based approach to the circulation of food products of animal origin and to increase the effectiveness of control over the formation of antibiotic resistance of foodborne bacterial pathogens.

### Scientific and technical level:

exceeds the level of the best domestic and corresponds to world analogues. The developed method makes it possible to control the formation of antibiotic resistance of food bacterial pathogens at the level of 80%, which will correspond to the best international examples (Evaluation of certain veterinary drug residues in food: eighty-first report of the Joint FAO/WHO Expert committee on Food Additives // World Health Organization. - 2016. - P.111).

### Expected result of application:

the application of new approaches to risk assessment and forecasting of the risk of developing antibiotic resistance in foodborne bacterial pathogens will improve the system for monitoring bacterial resistance to antibiotics in the Republic of Belarus and substantiate the effectiveness of measures to counteract the spread of bacterial resistance to antimicrobial drugs.

# Republican Unitary Enterprise «Scientific Practical Centre Of Hygiene»



# Virtual exhibition of innovative developments «Hygiene safety»



Republic of Belarus, 220012  
Minsk 8, Akademicheskaya Str.  
Fax: +375 17 272-33-45

## Scientific organization department

+375 17 310 72 91



rspch@rspch.by  
edu@rspch.by

## Educational centre

+375 17 399 87 24



www.rspch.by  
www.certificate.by

## Detailed information about the development:

Department of epidemiology and  
microbiology Belarusian medical  
academy of postgraduate education  
+375 29 334 18 13  
e-mail: [tonko.oxana@gmail.com](mailto:tonko.oxana@gmail.com)



Information about all developments  
of the Centre is available at the link:  
<https://rspch.by/ru/DevelopedDocuments>