

Емшанов Олег Владимирович  
генеральный директор



**BFR**  
laboratories

Детекция и деструкция  
биологических плёнок  
на пищевых производствах

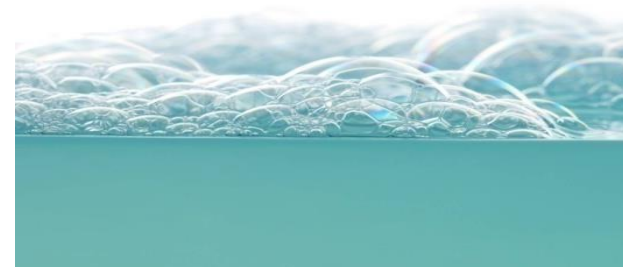
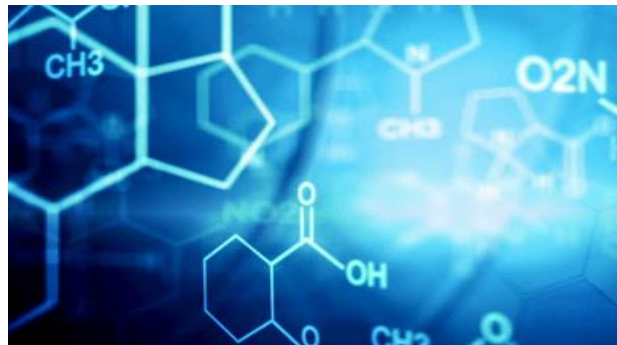
# Сравнительная устойчивость планктонных микроорганизмов к химическим дезинфицирующим средствам

Классы и ранги устойчивости микроорганизмов к дезинфицирующим средствам		Разновидности микроорганизмов и примеры инфекционных болезней, вызываемых ими		
		Группы и виды микроорганизмов	Примеры вызываемых инфекций	
1 класс Высокая устойчивость	Ранг А	Прионы	Болезнь Крейтцфельда-Якоба	
	Ранг Б	Споры бактерий	Газовая анаэробная инфекция Псевдомембранозный колит Столбняк, ботулизм Сибирская язва	
2 класс Средняя устойчивость	Ранг В	Микобактерии туберкулеза Грибы-дерматофиты Грибы рода <i>Aspergillus</i>	Туберкулез Дерматофитии Аспергиллёз	
	Ранг Г	Полиовирусы Вирусы Коксаки, ЕСНО, энтеровирусы Риновирусы Норовирусы Вирус гепатита А Грибы рода <i>Candida</i>	Полиомиелит Энтеровирусные инфекции Респираторные инфекции Норовирусная инфекция Гепатит А Кандидозы	
		Ранг Д	Ротавирусы Реовирусы	Ротавирусный гастроэнтерит Лихорадочные заболевания, энтериты
		Ранг Е	Аденовирусы	Фарингиты, кератиты, конъюнктивиты, гастроэнтериты
3 класс Низкая устойчивость	Ранг З	Вегетативные формы бактерий Возбудители особо опасных инфекций: холеры, чумы, туляремии	Кишечные инфекции Инфекции верхних дыхательных путей, пневмонии, бактериемии и др. Холера, чума, туляремия	
	Ранг И	Вирусы парентеральных гепатитов В, С, D; ВИЧ Вирусы герпеса Цитомегаловирус Вирусы гриппа Вирусы парагриппа Коронавирусы Вирусы геморрагических лихорадок	Парентеральные гепатиты В,С,D; ВИЧ-инфекция Герпетическая инфекция Цитомегалия Грипп (в т.ч. «птичий» «свиной») ОРВИ Атипичная пневмония Вирусные геморрагические лихорадки	

# Активно действующие вещества дезинфицирующих средств

Для применения в медицинских организациях зарегистрированы обладающие антимикробной активностью средства на основе следующих химических соединений:

- **катионные поверхностно-активные вещества** (четвертичные аммониевые соединения (ЧАС), полимерные и мономерные производные гуанидина, третичные алкиламины);
- **кислородактивные** (перекись водорода, надкислоты, в частности, надуксусная кислота и др., диоксид хлора.);
- **хлорактивные** (хлорамин, гипохлорит натрия, натриевая соль дихлоризоциануровой кислоты, трихлоризоциануровая кислота, дихлордиметилгидантоин и др.);
- **анолиты** (кислые, нейтральные);
- **альдегиды** (глутаровый, янтарный, ортофталевый, глиоксаль);
- **спирты** (этиловый, изопропиловый, пропиловый);
- **производные фенола** (ортофенилфенол и др.);
- другие органические и неорганические соединения, антимикробная активность которых доказана стандартными методами, по аттестованным методикам в аккредитованных лабораторных центрах.



## Минимальные бактерицидные (для планктонных форм) концентрации некоторых химических соединений (действующих веществ) в рабочих растворах при бактериальных (кроме туберкулеза) инфекциях

Химические соединения	Концентрация рабочего раствора по действующему веществу, %
<b>Катионные поверхностно-активные вещества:</b>	
– четвертичные аммониевые соединения	Не менее 0,02
– полимерные производные гуанидина	Не менее 0,05
– третичные алкиламины	Не менее 0,01
<b>Хлорактивные: натриевая соль дихлоризоциануровой кислоты</b>	Не менее 0,015 (по активному хлору )
<b>Кислородактивные: перекись водорода</b>	Не менее 3,0

Композиции на основе нескольких ДВ из группы КПАВ (ЧАС, производные гуанидина, алкиламины) должны содержать не менее 0,01% по сумме ДВ.

Концентрацию ДВ в растворе средства при известной концентрации раствора по препарату рассчитывают по следующей формуле:

$$X = C \times M / 100 , \text{ где}$$

X – искомая концентрация ДВ в рабочем растворе, %;

C – концентрация рабочего раствора по препарату, приведенная в Инструкции по применению, %;

M - количество ДВ в средстве (%), указанное в Инструкции по применению.

# Антимикробная активность действующих веществ

Антимикробная активность химических веществ по результатам отечественных и зарубежных исследований  
 (+ - активные; ± - не все активные; – - неактивные)

Микроорганизмы	Активно действующие вещества							
	Хлорактивные	Кислородактивные	Альдегиды	Третичные алкаламины	Четвертичные аммониевые соединения	Производные гуанидина	Спирты	Производные фенола
Споры бактерий	±	+	+	–	–	–	–	–
Микобактерии	+	+	+	+	–	–	+	+
Биологические пленки бактерий	+–	+	–	–	–	–	–	–
Бактерии	+	+	+	+	+	+	+	+
Грибы	+	+	+	+	+	+	+	+
Вирусы ранга Г (класс 2)	+	+	+	+	±	+	±	–
Вирусы рангов Д и Е (класс 2)								
Вирусы ранга И (класс 3)	+	+	+	+	+	+	+	+

- При выборе ДС значение имеет уровень их антимикробной активности, который характеризуется минимальными концентрациями рабочих растворов индивидуальных соединений и композиционных средств на их основе.
- Рекомендуемые при выборе средств для медицинских организаций минимальные концентрации рабочих растворов (по действующему веществу), обеспечивающие гибель бактерий (кроме микобактерий туберкулеза), представлены в таблице.
- Учитывая возможность формирования устойчивых к дезинфектантам штаммов микроорганизмов, не рекомендуется применять дезинфицирующие средства, если концентрации растворов по действующему веществу меньше приведенных в таблице.

# Биологические плёнки

Биопленка является предпочтительной формой существования бактерий: 99% всех микроорганизмов на планете обитает в подобных консорциумах, а не поодиночке.

Объединение бактерий в сообщество происходит благодаря гиперсинтезу экзоточного полисахаридного матрикса (ЭПМ), основным компонентом которого являются полисахариды.

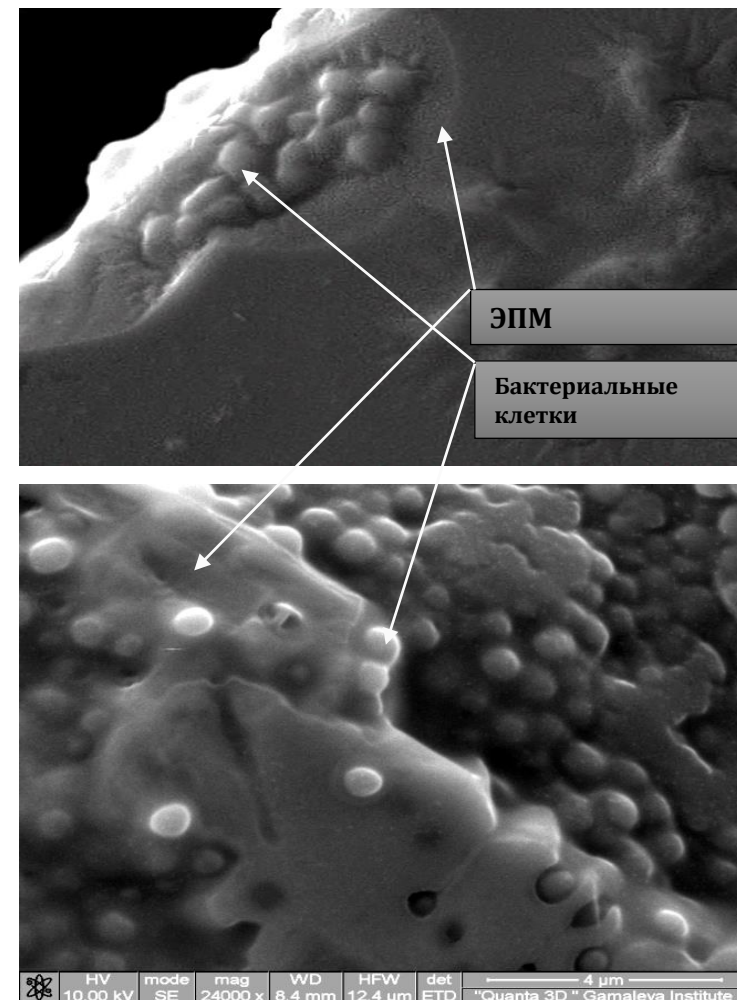
Клетки – 15 % объема. Матрикс – 85 % объема.

## Функции матрикса

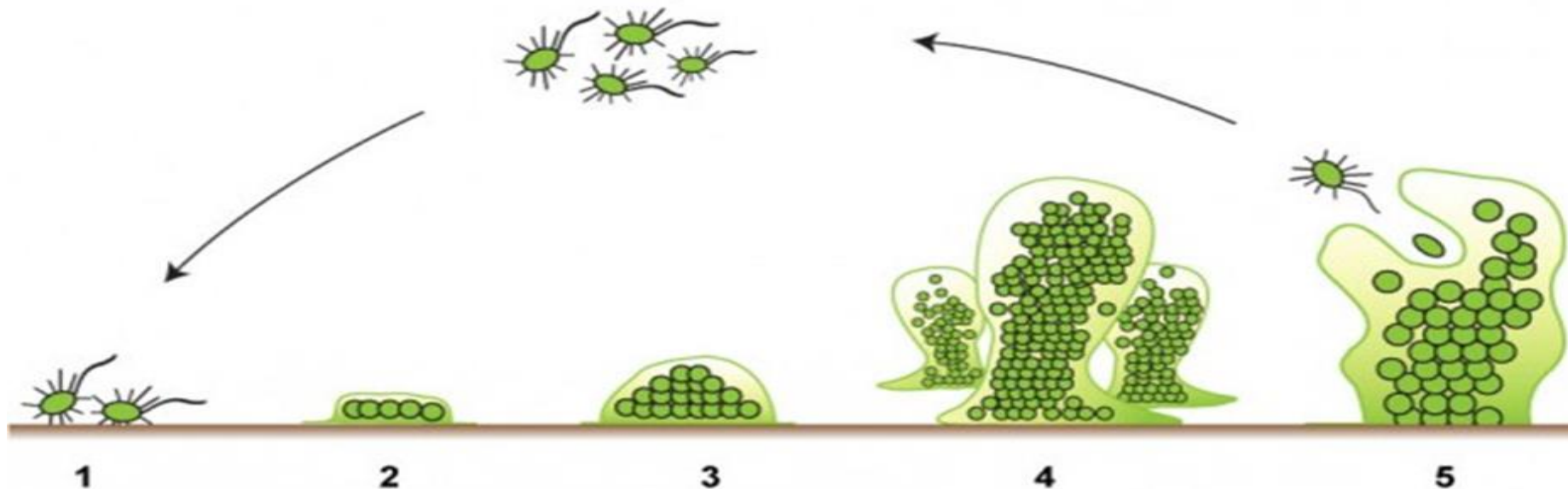
- Защитная
- Каркасная
- Среда для межклеточного взаимодействия

## Состав

- **Гомо и гетерополисахариды** (глюкуроновая кислота, аминсахара, сепациан, целлюлоза, альгинат, декстраны, колановая кислота и пр.)
- Белки
- ДНК
- Липиды и липополисахариды
- Минералы



# Биоплёнки, стадии развития



1. **Первичное прикрепление** микроорганизмов к поверхности (адгезия, адсорбция) из окружающей среды (обычно жидкости). Эта стадия обратима.
2. **Окончательное (необратимое) прикрепление**, иначе называемое фиксацией. На этой стадии микробы выделяют внеклеточные полимеры, обеспечивающие прочную адгезию.
3. **Созревание** (в англоязычной литературе — созревание-I). Клетки, прикрепившиеся к поверхности, облегчают прикрепление последующих клеток, внеклеточный матрикс удерживает вместе всю колонию. Накапливаются питательные вещества, клетки начинают делиться.
4. **Рост** (в англоязычной литературе — созревание-II). Образована зрелая биопленка, и теперь она изменяет свой размер и форму. Внеклеточный матрикс служит защитой клеток от внешних угроз.
5. **Дисперсия** (выброс бактерий): в результате деления периодически от биопленки отрываются отдельные клетки, способные через некоторое время прикрепиться к поверхности и образовать новую колонию.

Рисунок с сайта: <http://www.emerypharmaservices.com>

Lemon K.P., Earl A.M. et al. Biofilm development with an emphasis on *Bacillus subtilis*//Curr.Top.Microbiol.Immunol.2008. V.322. p.1-16.

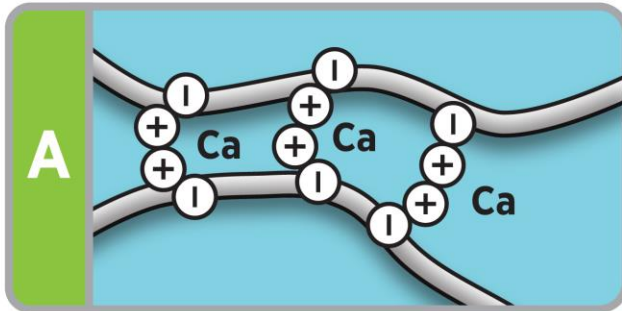
# Полисахариды, продуцируемые бактериями

Полимер ЭПМ	Связь с полимером	Бактерия
Альгинаты	b-1,4 mannuronic acid a-1,4 guluronic acid	Pseudomonas, Mycobacterium
Амилопектин	a-1,4 & a-1,6 glucose	E. coli
Целлюлоза	b-1,4 glucose	Acetobacter
Коллановые кислоты	Glucose, galactose, fucose, glucuronic acid, pyruvic acid	Salmonella, E. coli
Декстраны	a-1,6 & a-1,4 glucose	Streptococcus, Acetobacter
Гликоген	a-1,4 & a-1,6 glucose	Bacillus, Pneumococci
Фруктозы	b-2,6 fructose	Pseudomonas, Bacillus, Aerobacter
Пилиманнозы	b-1,4 mannose	Desulfovibrio desulfuricans

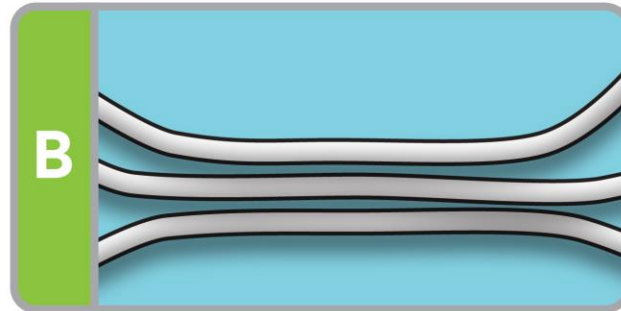


# Экзополисахаридный матрикс (ЭПМ)

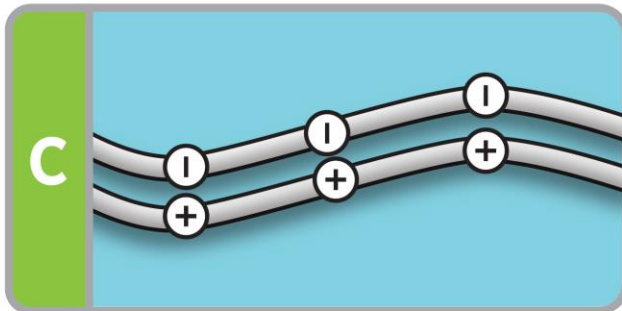
## КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ СЦЕПЛЕНИЯ ПОЛИСАХАРИДОВ МАТРИКСА:



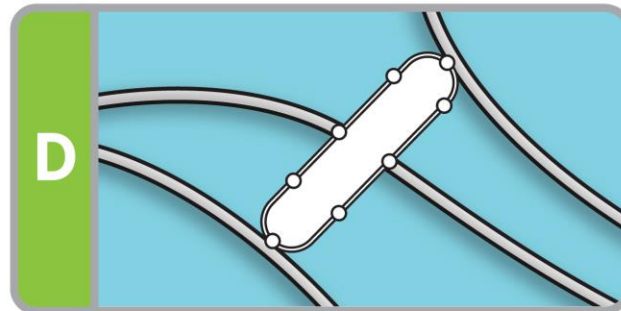
Альгинатная парадигма.  
Кальций сшивает альгинаты



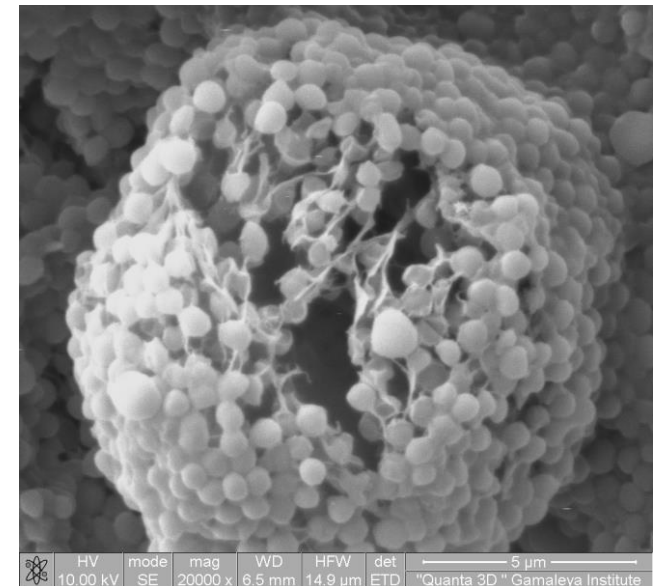
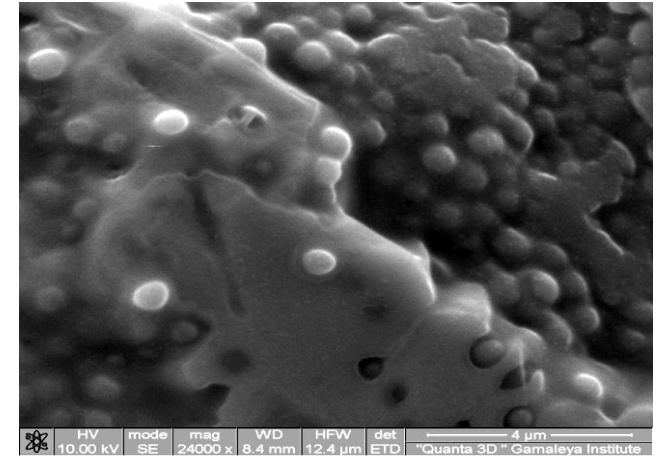
Адгезия отрицательно заряженного полимера  
и положительно заряженного полимера.



Водородное связывание  
или гидрофобное взаимодействие

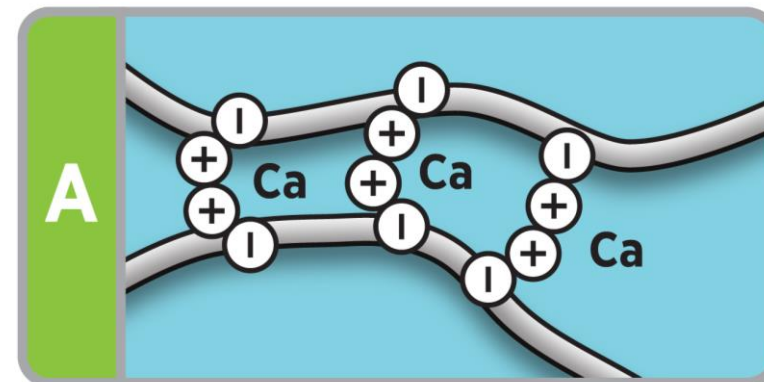


Бактерии частично сшиты с матриксом

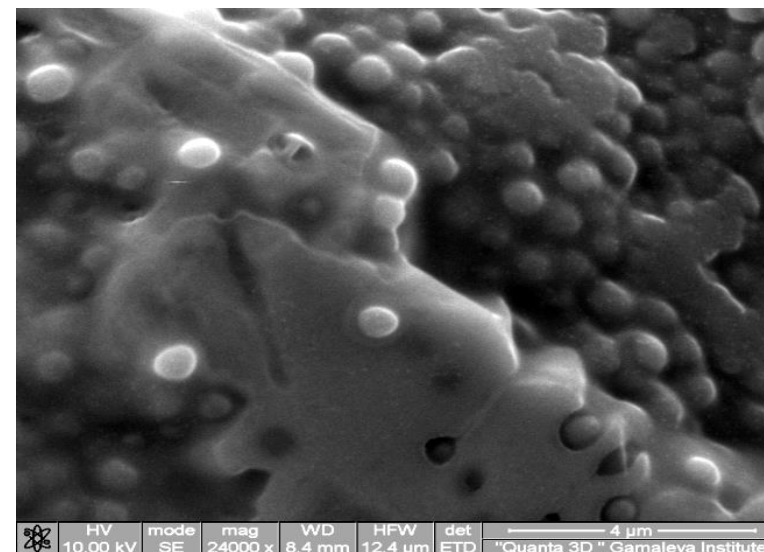


# Альгинат

- **Альгинат** защищает бактерии от агрессивных факторов окружающей среды и способствует их адгезивной активности.
- Гены, участвующие в синтезе альгината, транскрибируются при адгезии бактерий к поверхностям, что приводит к развитию биопленки.



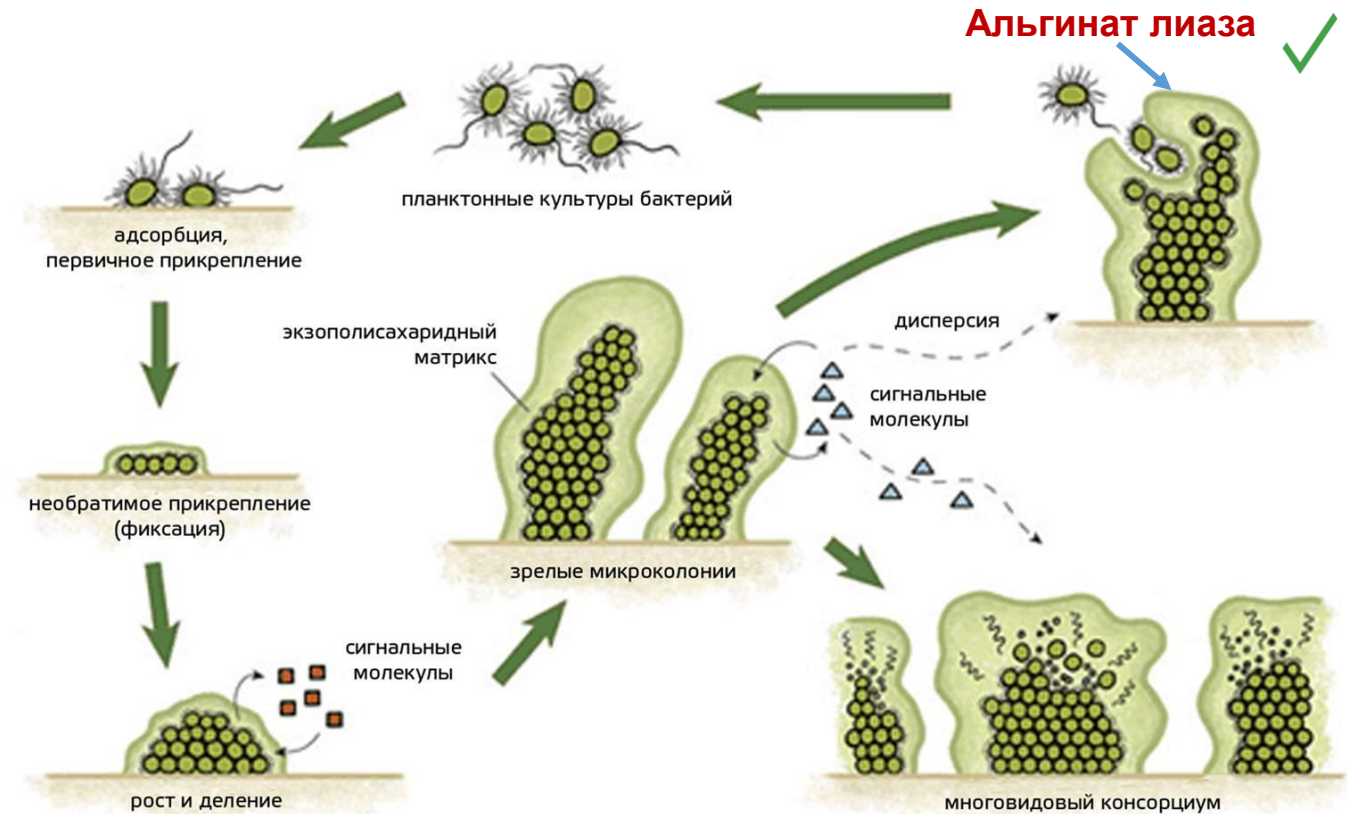
Альгинатная парадигма.  
Кальций сшивает альгинаты



# Альгинат лиаза

## Стадия дисперсии биопленки

- Диспергирование бактерий из биопленки позволяет микроорганизмам колонизировать новые поверхности (стадия дисперсии).
- На стадии дисперсии бактерии *Pseudomonas aeruginosa* активируется ген *algL* и начинается синтез альгинат лиазы, которая расщепляет альгинатный полимер на короткие олигосахариды, что приводит к подавлению адгезии и отделению бактерий от поверхности.



# Проблемы деструкции биопленок

- Как анионный полимер, ЭПМ препятствует проникновению катионных антимикробных препаратов внутрь биопленки - ЧАС, полимерные и мономерные производные производные гаунидина, включая хлоргексидин.
- Не эффективны в отношении зрелых биопленок также:
  - Хлорактивные соединения, включая хлорамин и ДХЦК;
  - Альдегиды;
  - Спирты в бактерицидных концентрациях.

APPLIED AND ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY, Mar. 2008, p. 1869–1875  
 0099-2240/08/\$08.00+0 doi:10.1128/AEM.02218-07  
 Copyright © 2008, American Society for Microbiology. All Rights Reserved.

Vol. 74, No. 6

## Direct Visualization of Spatial and Temporal Patterns of Antimicrobial Action within Model Oral Biofilms<sup>v</sup>

Shoji Takenaka,<sup>1</sup>† Harsh M. Trivedi,<sup>2</sup> Audrey Corbin,<sup>1</sup> Betsey Pitts,<sup>1</sup> and Philip S. Stewart<sup>1\*</sup>  
*Center for Biofilm Engineering, Montana State University–Bozeman, Bozeman, Montana,<sup>1</sup> and Colgate-Palmolive Technology Center, Piscataway, New Jersey<sup>2</sup>*

## Biofilm Development and Sanitizer Inactivation of *Listeria monocytogenes* and *Salmonella typhimurium* on Stainless Steel and Buna-n Rubber

AMY B. RÖNNER and AMY C. L. WONG\*

ANTIMICROBIAL AGENTS AND CHEMOTHERAPY, May 2002, p. 1469–1474  
 0066-4804/02/\$04.00+0 DOI: 10.1128/AAC.46.5.1469–1474.2002  
 Copyright © 2002, American Society for Microbiology. All Rights Reserved

*Department of Food Microbiology and Toxicology, Food Research Institute, 1925 Willow Drive, University of Wisconsin, Madison, Wisconsin 53706*

(Received for publication December 2, 1992)

## Interactions between Biocide Cationic Agents and Bacterial Biofilms

C. Campanac,<sup>1</sup> L. Pineau,<sup>1</sup> A. Payard,<sup>2</sup> G. Baziard-Mouysset,<sup>2</sup> and C. Roques<sup>1\*</sup>  
*Laboratoire de Bactériologie, Virologie et Microbiologie Industrielle,<sup>1</sup> and Laboratoire de Chimie Pharmaceutique,<sup>2</sup> Faculté des Sciences Pharmaceutiques, 31062 Toulouse cedex 04, France*

## Sensitivity of biofilms to antimicrobial agents

M.R.W. Brown and P. Gilbert<sup>1</sup>

*Pharmaceutical Sciences Institute, Department of Pharmaceutical Sciences, Aston University, Birmingham, and <sup>1</sup>Department of Pharmacy, University of Manchester, Manchester, UK*

## NON-INVASIVE METHODS FOR MONITORING BIOFILM GROWTH IN INDUSTRIAL WATER SYSTEMS

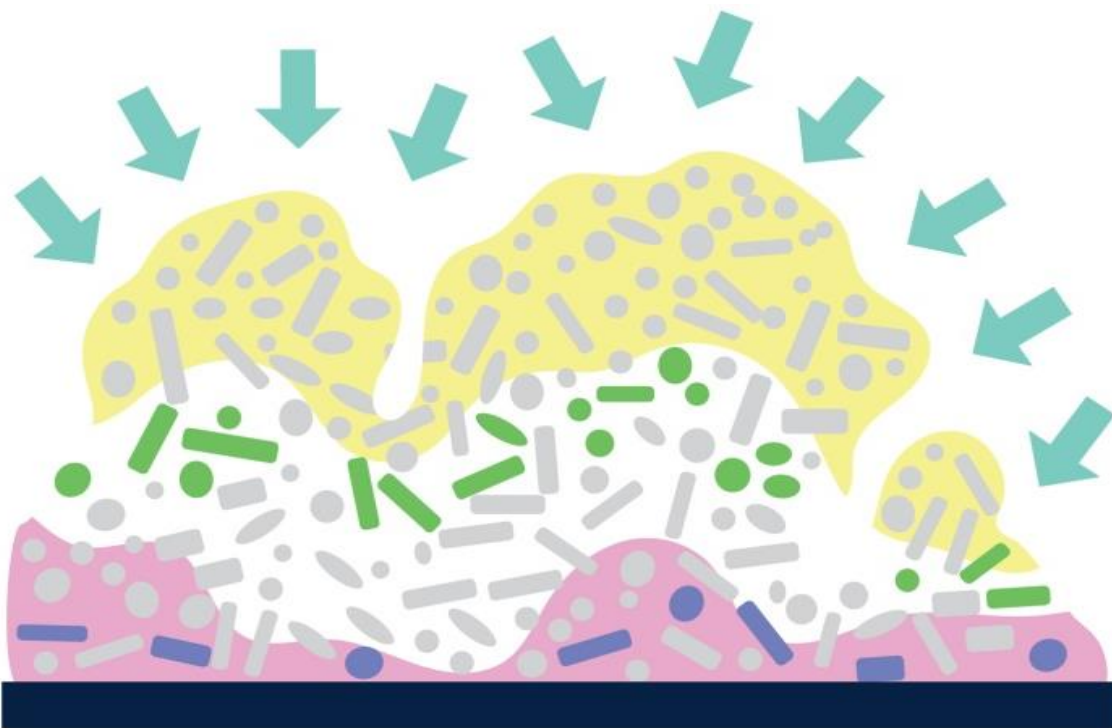
S. G. GÓMEZ DE SARAVIA<sup>1,2</sup> and M. FERNÁNDEZ LORENZO DE MELE<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>INIFTA. UNLP. C.C. 16, Suc. 4, 1900, La Plata. ARGENTINA.

<sup>2</sup>CIC. <sup>3</sup>CONICET.

sgomez@inifta.unlp.edu.ar, mmele@inifta.unlp.edu.ar

# Проблемы деструкции биопленок



**Механизмы устойчивости биопленки при воздействии антимикробных средств.**

---

**Adverse Influences of Antimicrobial Strategy against Mature Oral Biofilm**

---

Shoji Takenaka, Masataka Oda, Hisanori Domon,  
Rika Wakamatsu, Tatsuya Ohsumi,  
Yutaka Terao and Yuichiro Noiri

 СНИЖЕННАЯ ПЕНЕТРАЦИЯ

 СТРЕССОВЫЙ ОТВЕТ

 ТОЛЕРАНТНОСТЬ

 ОСОБЕННОСТИ МАТРИКСА

**ЭПМ является анионным полимером и нейтрализует действие катионных ДС и антибиотиков и замедляет проникновение антибактериальных средств внутрь биопленки.**

**Некоторые микроорганизмы в биопленке снижают метаболическую активность в ответ на антимикробный стресс.**

**Матрикс в более глубокой области биопленки изменяется, чтобы противостоять уничтожению**

**Появление клеток-персистеров в более высокой концентрации**

# Биоплёнки. Механизм устойчивости

Феномен «непокорности, упрямства, упорства бактерий в биопленках» -  
 «recalcitrance of biofilm bacteria toward antibiotics»

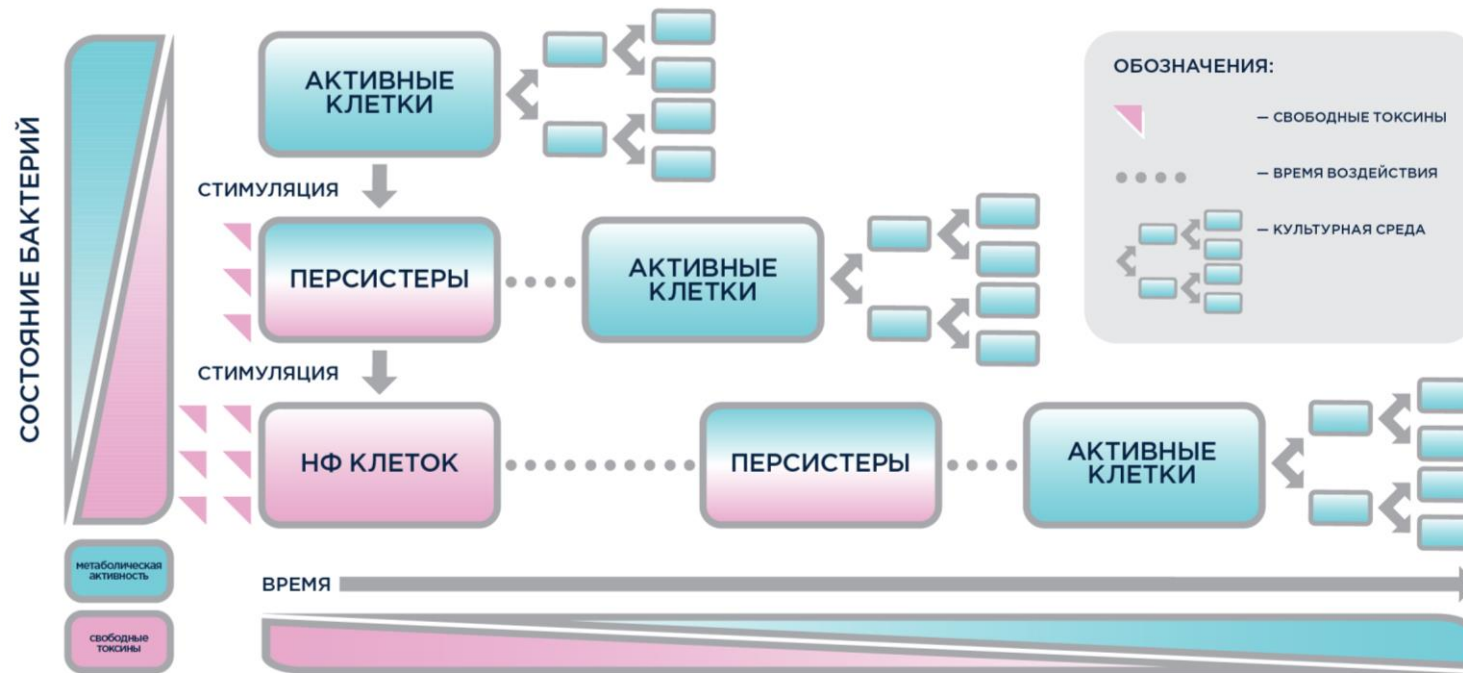
Толерантность	Резистентность
<p><b>Толерантность</b> – это способность 99,9% бактериальной популяции избежать гибели от воздействия антибактериальных агентов</p>	<p><b>Резистентность</b> – способность микроорганизмов размножаться в присутствии токсических соединений (бактериостатических или бактерицидных антибиотиков или дезинфицирующих средств)</p>
<p><b>Толерантные</b> микроорганизмы могут быть исходно чувствительны к антибактериальному агенту</p>	<p><b>Резистентность</b> – тестируется определением МИК, то есть самой низкой концентрацией, подавляющей рост экспоненциально растущей культуры бактерий</p>
<p><b>Толерантность</b> – это отсутствие роста, но сохранение выживаемости в присутствии антибактериального агента. МБК – это самая низкая концентрация антибактериального агента, позволяющая достичь этого порога.</p>	<p>Механизм <b>резистентности</b> – нарушение взаимодействия между антибактериальным агентом и его мишенью, что позволяет микроорганизму размножаться в его присутствии</p>
<p><b>Толерантность</b> – это фенотипическое свойство, оно не наследуется и легко может реверсировать в обычную чувствительность при наступлении благоприятных условий роста</p>	<p><b>Резистентность</b> генетически наследуется в ряду поколений микроорганизмов или приобретается при горизонтальном переносе генов резистентности (плазмиды, транспозоны)</p>

- Branda S.S., Vik A. Biofilms: the matrix revisited.//trends in microbiol/ 2005. V.13. №1. p. 21-25.

- Keren I.N., Chah D., et al. Specialized persisters cells and the mechanism of multidrug tolerance in E. coli//Bacteriol. 2004. V.186. P.8172-8180

# Толерантные клетки

## Клетки-персистеры и некультивируемые формы (НФ) бактерий



Факторы, стимулирующие образование персистеров и НФ как в планктонных популяциях, так и в составе биопленки.

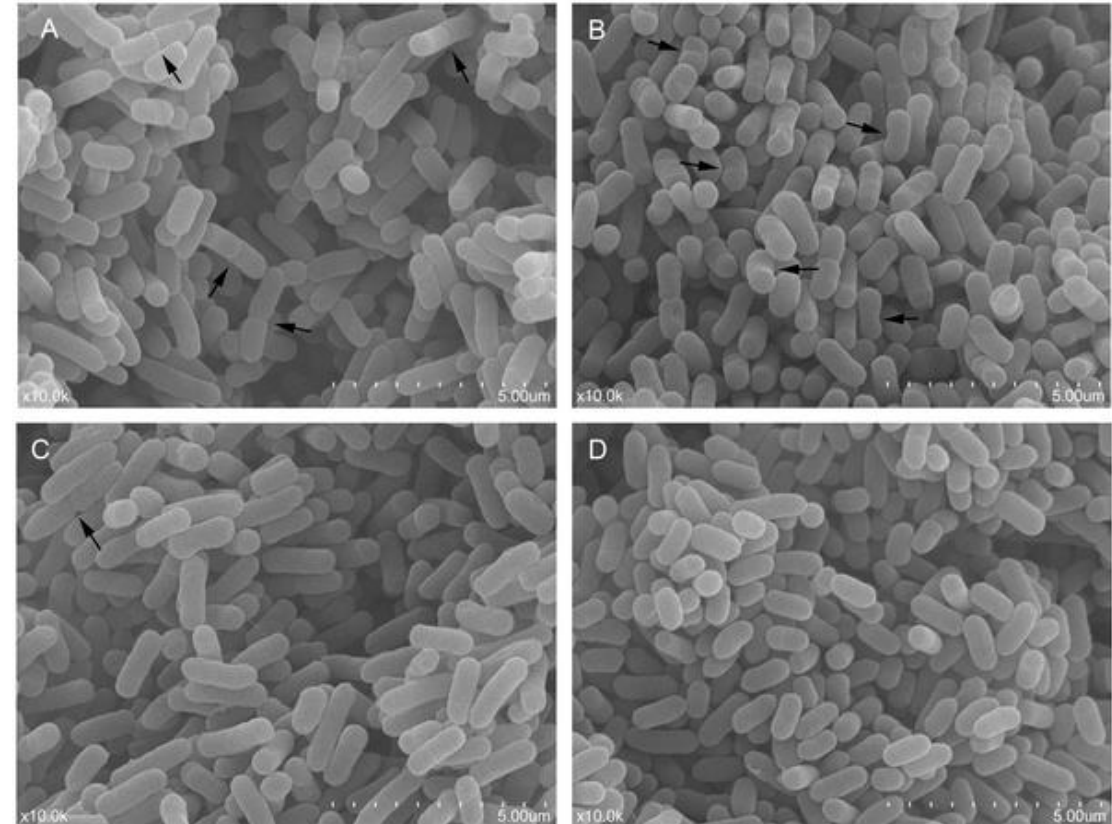
- Экологический стресс приводит к изменению метаболических процессов в клетках и на начальных этапах к образованию клеток-персистеров.
- При длительном стрессе, увеличению свободных токсинов, метаболическая активность еще сильнее снижается, клетки остаются жизнеспособными, но некультивируемыми (viable but nonculturable – VBNC cell – некультивируемые формы – НФ).

# Оценка высеваемости планктонных бактерий и бактерий в биоплёнке

Некультивируемые формы бактерий – бактерии с измененной метаболической активностью с временной потерей воспроизводимости.

- НФ имеют меньший размер и экономичную кокковую форму
- Более плотная цитоплазматическая мембрана за счет насыщенных жирных кислот и микроэлементов
- Функционирует дыхательная и электронно-транспортная системы

**! Реверсия возможна при соприкосновении со специальными индуцирующими факторами, например: фетальная сыворотка, живые или убитые инфузории или амёбы, ауксин, цитокины (ИЛ-1, ФНО, ИНФ)**



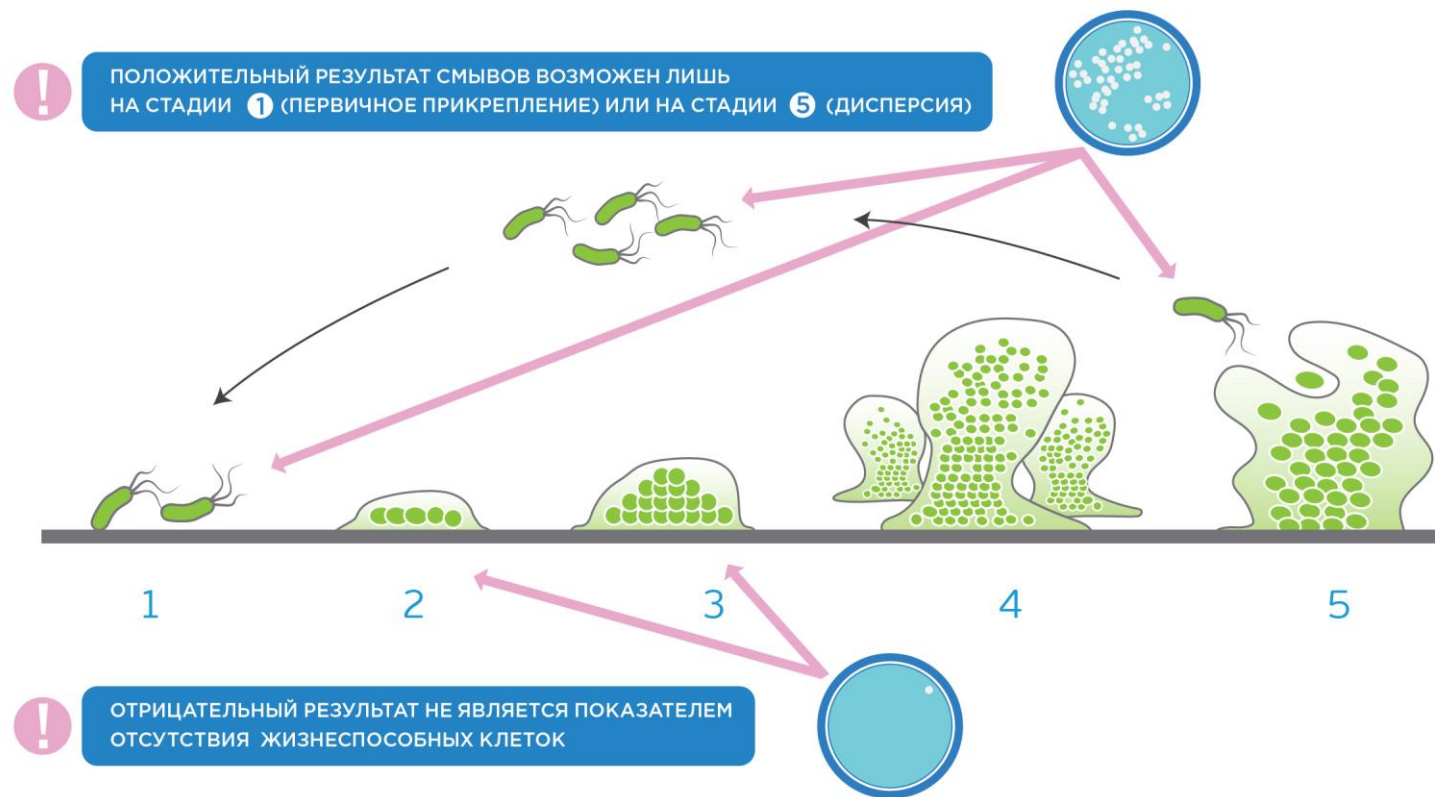


# Ложноотрицательные смывы

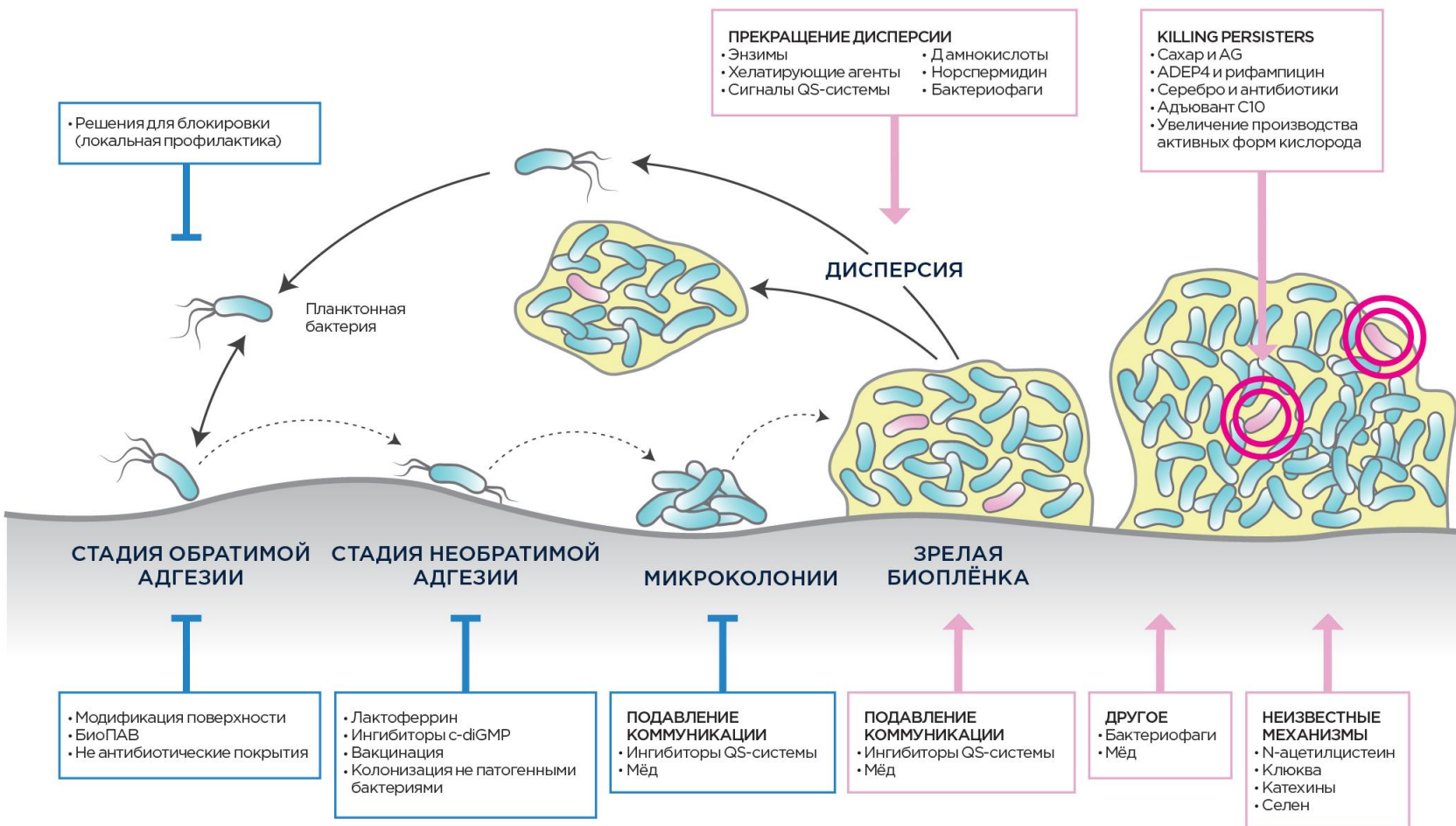
Оценка высеваемости планктонных бактерий и бактерий в биоплёнке

## Верхушка айсберга

- Санитарно-бактериологические исследования методом смывов проводятся с целью контроля эффективности дезинфекционной обработки поверхностей, изделий, оборудования.
- Бактериологические методы: существует проблема высеваемости бактерий, объединенных в биопленку!
- Отрицательные смывы с биопленок не отражают реальную картину контаминации поверхностей.
- ЭПМ препятствует механическому переносу бактерий на диагностические питательные среды.



# Стратегия борьбы с биопленками

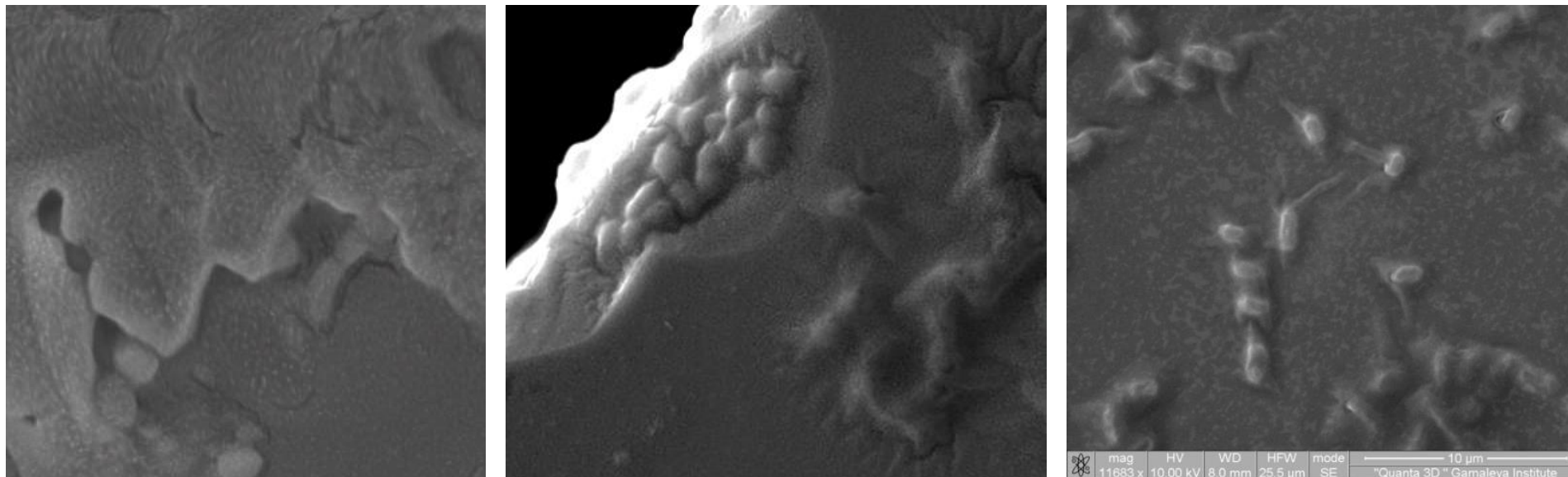


Основные направления:

- 1) Поиск антиадгезивных материалов;
- 2) Разработка соединений, которые подавляют QS систему;
- 3) Использование физические средства борьбы (использование лазеров, холодной плазмы);
- 4) Создание препаратов, разрушающих матрикс биопленки и, тем самым, облегчающих доступ антибактериальных препаратов к клеткам;
- 5) Конструирование генно-инженерных фагов;
- 6) Комбинированное воздействие различными средствами (антибактериальные вещества + факторы, разрушающие матрикс).

# Необходимые процедуры

детекции биологических пленок на абиотических поверхностях



- Детекция экзополисахаридного матрикса (ЭПМ)
- Детекция бактерий в состоянии биоплёнки.
- Проведение бактериальных смывов после обработки препаратами разрушающими ЭПМ.

# Детекция биологических пленок на абиотических поверхностях

**Система биоиндикации «BFR system»** биологических пленок основана на трех экспресс-тестах обнаружения и разрушения биоструктур - составных частей биологических пленок бактерий

1) **BFR fluorofilm** – индикатор для экспресс обнаружения наличия зрелого экзополисахаридного матрикса биологических пленок индикатором, на основе флуорохромного красителя.



2) **BFR peroxyfilm** – индикатор для экспресс обнаружения наличия зрелых грамотрицательных и грамположительных бактерий индикатором, на основе каталазной реакции.



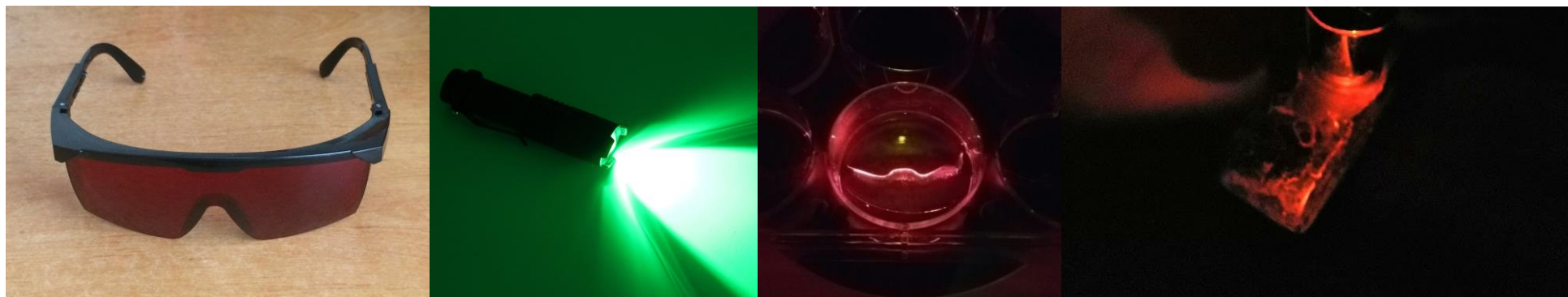
3) **BFR enzymofilm** – индикатор позволяющий проводить высокодостоверные бактериальные смывы, после обработки поверхности с помощью растворов специальных ферментов.



# Детекция биологических пленок на абиотических поверхностях

**BFR fluorofilm** – индикатор для экспресс обнаружения наличия зрелого экзополисахаридного матрикса биологических пленок индикатором, на основе флуорохромного красителя.

- Нанесение флуорохромной краски для идентификации липополисахаридов экзополисахаридного матрикса.
- Визуализация проводится в зеленом свете в специальных очках или фотографирование через специальный фильтр.



## Детекция биологических пленок на абиотических поверхностях

**BFR peroxyfilm** – индикатор для обнаружения и свежих и застарелых (6-ти суточных) биопленок на поверхностях абиотической природы на основе каталазной реакции.

Пена образовавшаяся после нанесения индикатора в течение 5-10 секунд, показывают где именно после мытья и дезинфекции остаются опасные уровни клинически значимых микроорганизмов.

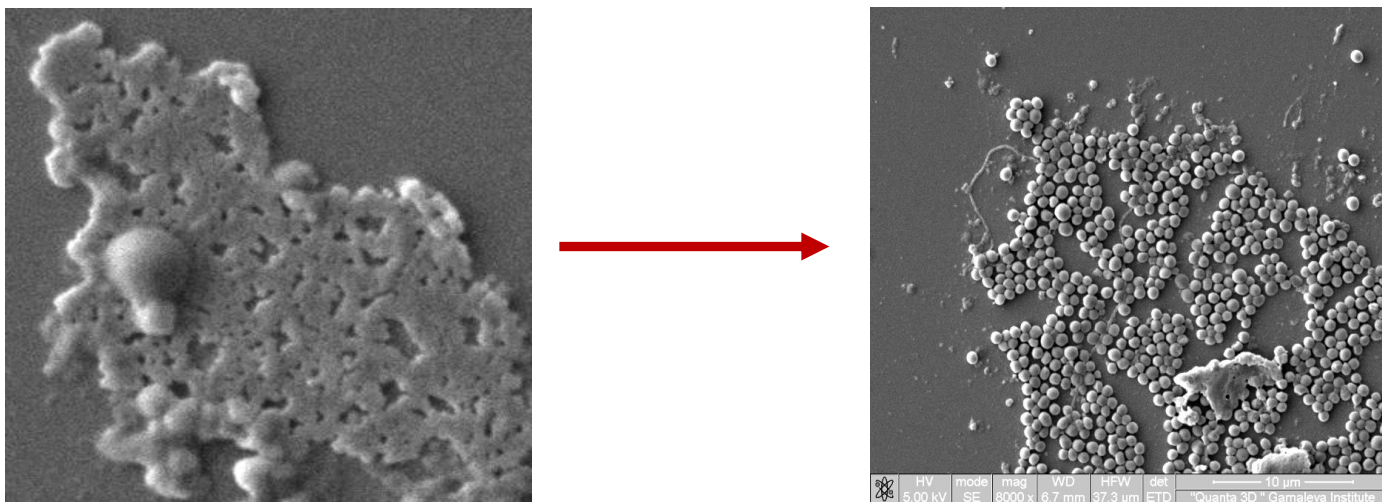
Чувствительность 10 в 4 степени кл. на мл.



# Детекция биологических пленок на абиотических поверхностях

**BFR enzymofilm** – индикатор позволяющий проводить высокодостоверные бактериальные смывы, после обработки поверхности с помощью растворов смеси специальных ферментов.

Раствор на основе смеси ферментов из группы карбогидраз разрушает структуры экзополисахаридного матрикса, открывая бактерии для более вероятного переноса бактерий на питательные среды и предоставление доступа биоцидов к бактериям.



Электронная микрофотография биопленок *S. aureus* до и после обработки.



# Детекция биологических пленок на абиотических поверхностях

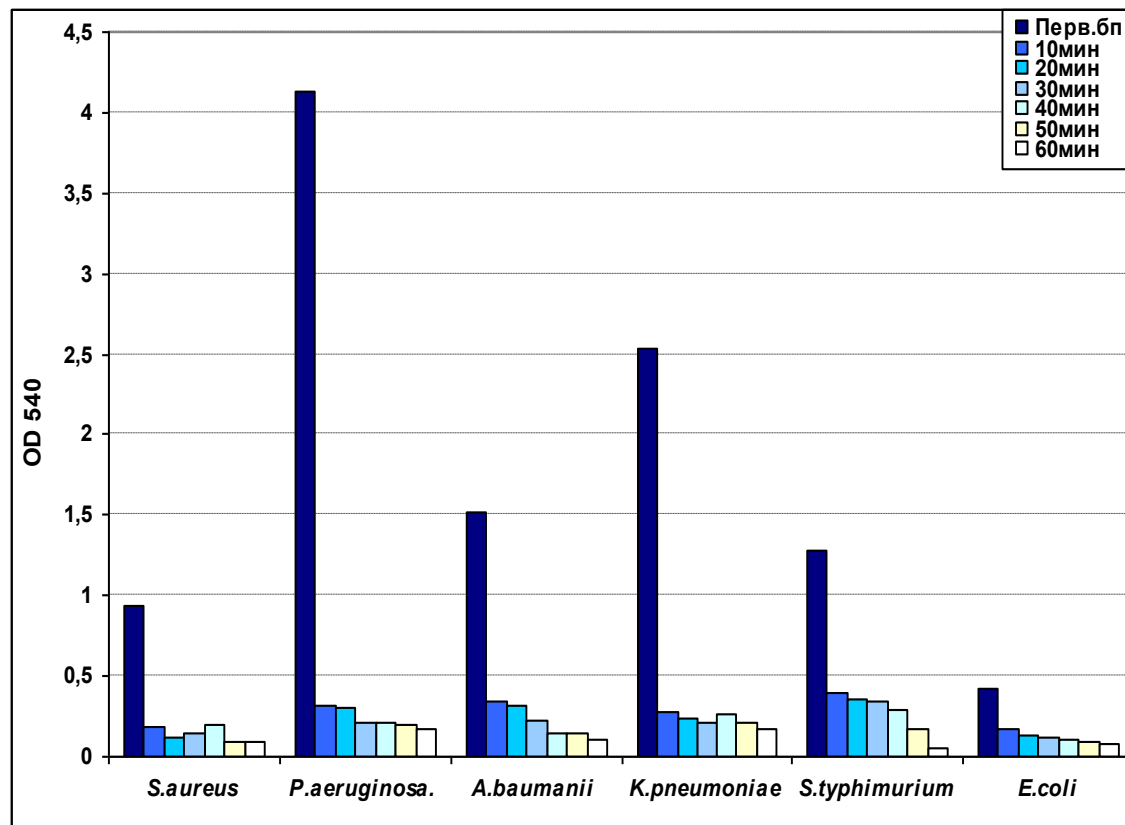


Рис. Влияние **BFR enzymofilm** на биопленки микроорганизмов различных видов в течение разного времени контакта.

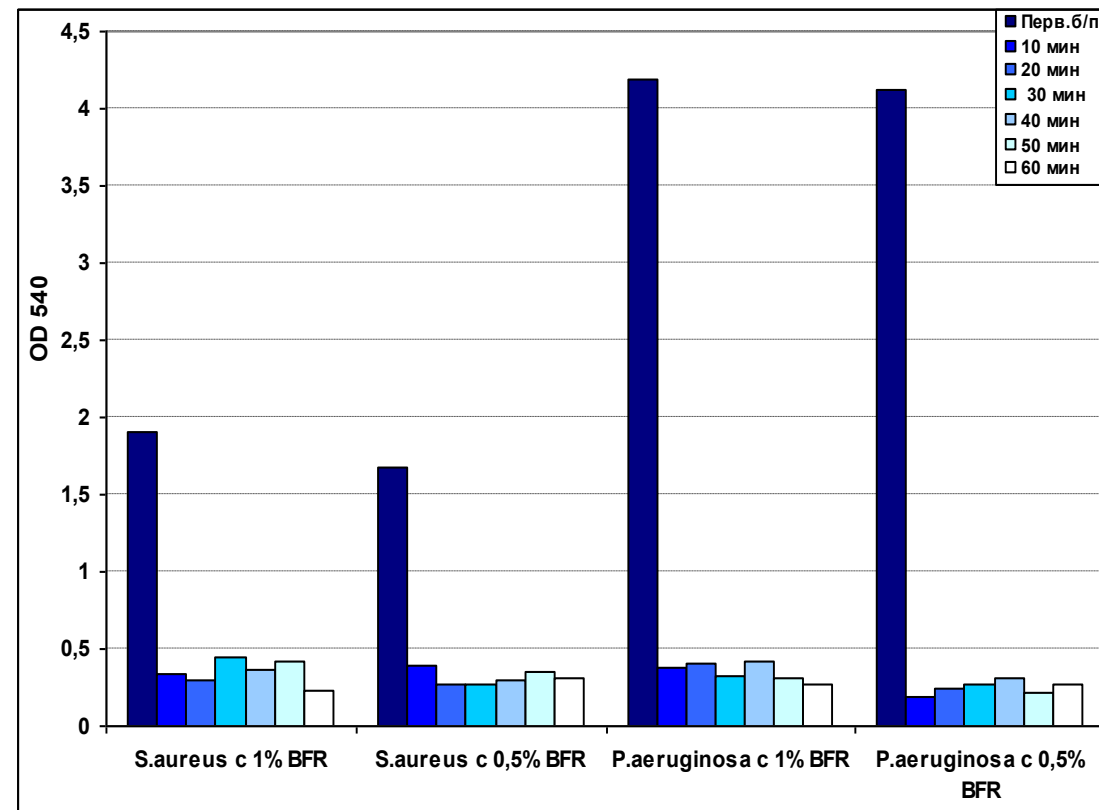


Рис. Сравнительное изучение активности опытных растворов полиферментных препаратов **BFR enzymofilm** в разной концентрации (1% и 0,5%) на биопленки *S.aureus* и *P.aeruginosa* в динамике.



# Проблемы деструкции биопленок

## Информация НИИ дезинфектологии Роспотребнадзора:



Федеральная служба  
по надзору в сфере защиты прав потребителей  
и благополучия человека

Федеральное бюджетное учреждение науки  
**Научно-исследовательский институт  
дезинфектологии**  
(ФБУН НИИДезинфектологии  
Роспотребнадзора)

Научный проезд, дом 18, 18А, Москва, 117246  
тел.: +7(495)332-01-01; факс: +7(495)332-01-02  
E-mail: [info@niid.ru](mailto:info@niid.ru)

ОКПО 01897438, ОГРН 1027739834396  
ИНН/КПП 7728021048/772801001

44-53-02/ж - 6-2022-5 15 МАР 2022

№ \_\_\_\_\_

Окрокову В.Г.  
E-mail: [rico.ru@mail.ru](mailto:rico.ru@mail.ru)

Уважаемый Вадим Геннадьевич!

На ваш запрос относительно применения дезинфицирующих средств (ДС) для борьбы с биопленками на абиотических объектах сообщаем следующее.

В настоящее время отсутствует официальная методика оценки эффективности дезинфицирующих средств в отношении микроорганизмов в составе биопленки. Поэтому, имеющиеся в некоторых инструкциях по применению ДС сведения, об их эффективности для уничтожения биопленок получены не по стандартным методикам или просто декларируются без экспериментального подтверждения, и в большинстве случаев режимы и технология обработки объектов не указываются.

Выпуск соответствующих методических указаний по изучению эффективности ДС запланирован на ближайшее время.

Согласно имеющимся литературным данным отрицательно заряженные полисахариды биопленки способны связывать положительно заряженные молекулы катионных ПАВ (ЧАС, третичных аминов, производных гуанидина), тем самым защищая биопленку от повреждения.

Активность ДС из других химических групп (хлорактивных, альдегидов, спиртов) может проявляться в значительно более высоких концентрациях, чем бактерицидные.

Разрушение биологических пленок может быть достигнуто препаратами на основе мультиферментных смесей, предпочтительно включающих ферменты из группы карбогидраз (подкласс гликозидаз, гидролаз и лиаз), содержащих также антимикробные действующие вещества, например, КПАВ, перекись водорода, перкарбонат натрия, спирты, коллоидное серебро, гипохлорит натрия или натриевую соль дихлоризоциануровой кислоты и пр. Возможно их последовательное применение. Если приобретенный вами препарат не действует на биопленку, необходимо перед дезинфекцией объекта обработать его поверхность ферментным препаратом, разрушающим биопленку.

Предупреждать формирование биопленок на абиотических объектах проще, чем с ними бороться, поэтому необходимо правильно выполнять все рекомендованные меры дезинфекции, уделяя особое внимание местам возможного застоя и скопления жидкости и питательных веществ.

Заместитель директора



М. А. Черных



Разрушение биологических пленок может быть достигнуто препаратами на основе мультиферментных смесей, предпочтительно включающих ферменты из группы карбогидраз (подкласс гликозидаз, гидролаз и лиаз), содержащих также антимикробные действующие вещества, например, КПАВ, перекись водорода, перкарбонат натрия, спирты, коллоидное серебро, гипохлорит натрия или натриевую соль дихлоризоциануровой кислоты и пр. Возможно их последовательное применение. Если приобретенный вами препарат не действует на биопленку, необходимо перед дезинфекцией объекта обработать его поверхность ферментным препаратом, разрушающим биопленку.

# Деструкция биологических пленок на абиотических поверхностях

## Субстанция Enzymix

Смесь ферментов из группы карбогидраз - 3% - 5%

- ✓ Субстанция разработана совместно с лабораторией химфака МГУ им. М. В. Ломоносова;
- ✓ Специально подобранные ферменты из группы карбогидраз обладают специфичной активностью в отношении полисахаридов ЭПМ биоплёнки;
- ✓ Средство уничтожает биологические пленки грамположительных и грамотрицательных бактерий;
- ✓ Высокоактивны в отношении как свежих молодых, так и зрелых, в том числе старых пересушенных (5-ти суточных) биопленок при их образовании на абиотических поверхностях.



**Время выдержки для эффективного воздействия на экзополисахаридный матрикс как грамположительных, так и грамотрицательных бактерий: 5- 10 минут.**

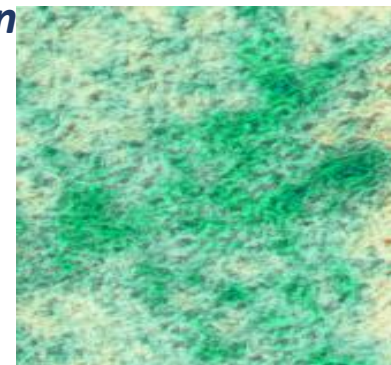
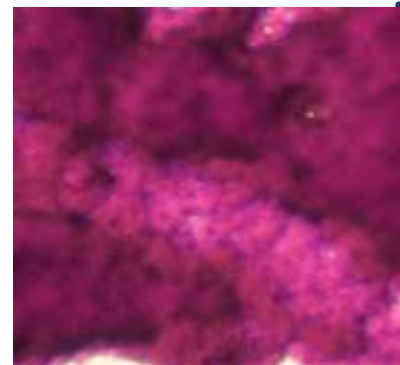
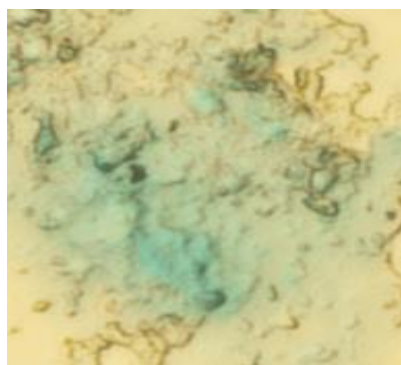
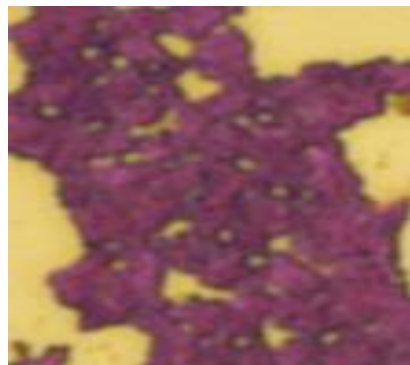
# Деструкция биологических пленок на абиотических поверхностях

Визуализация биопленок, образованных *S. aureus* и *P. Aeruginosa*, нативных и после обработки **субстанцией Enzymix**/время обработки 60 минут/

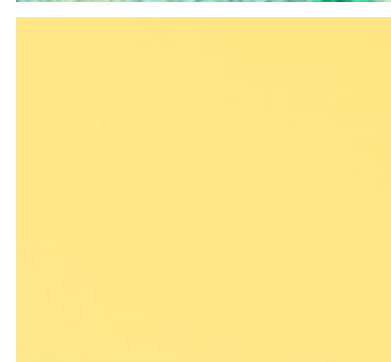
*S. aureus*

*P.*

Первичная биопленка



Первичная биопленка после обработки препаратом



(окраска кристалл-виолетом)

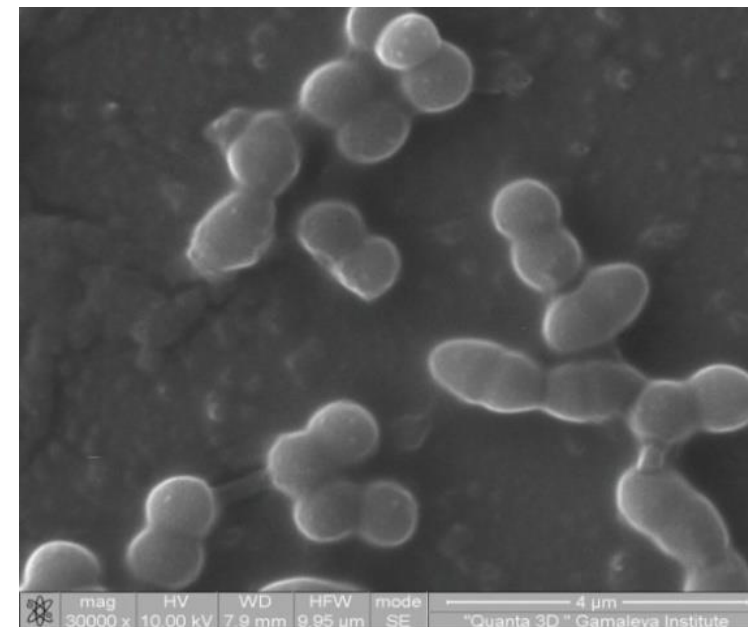
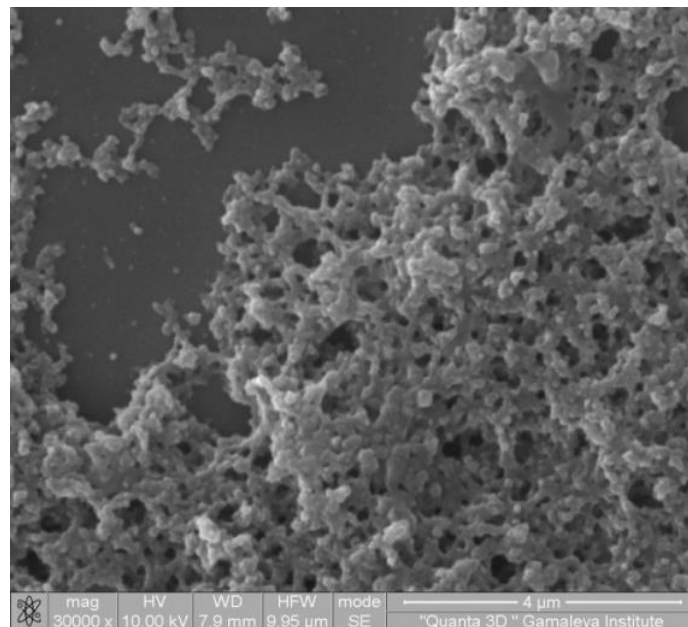
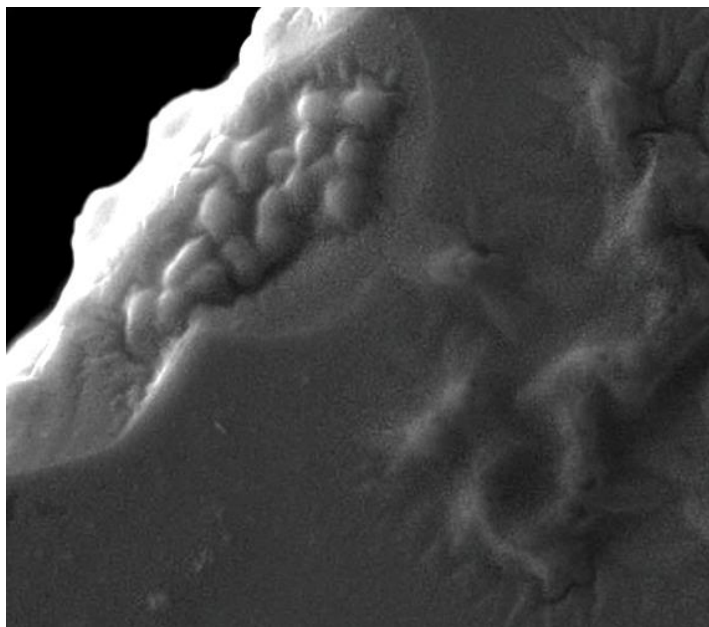
(окраска алциановым синим)

(окраска кристалл-виолетом)

(окраска алциановым синим)

# Деструкция биологических пленок на абиотических поверхностях

Визуализация биопленок, образованных *S. aureus* нативных и после обработки **субстанцией Enzymix** /время обработки 10 минут/



# Системы профессиональной обработки BFR SYSTEMS®



Системы для специфической комплексной обработки оборудования и инструментария. Системы состоят из нескольких препаратов, позволяющие проводить процедуры диагностики, высокоэффективного обеззараживания и пролонгированной антиадгезивной обработки.

Системы разработаны при участии специалистов

- НИИ дезинфектологии Роспотребнадзора,
- МНИИ ЭМ им. Габричевского,
- НИИ ЭМ им Н.Ф. Гамалеи РАМН,
- ЦНИИ эпидемиологии Роспотребнадзора,
- ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова.

## **BFR SYSTEMS® ENDO**

Комплекс для профилактики и борьбы с биопленками на/в эндоскопической технике.

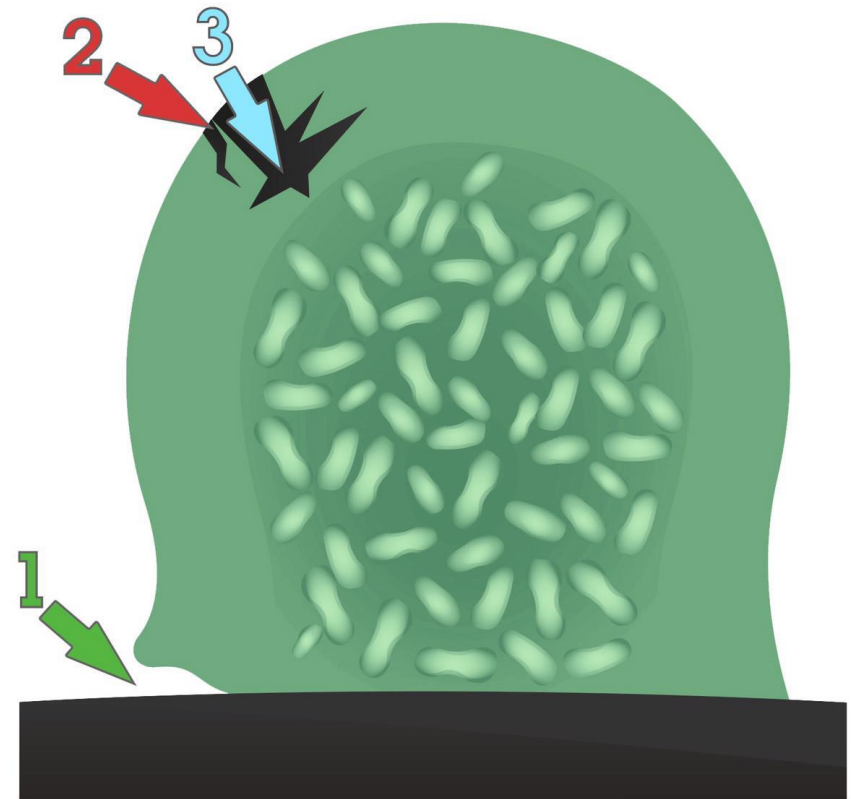
## **BFR SYSTEMS® FOOD**

**Комплекс для профилактики и борьбы с биопленками на предприятиях пищевой промышленности. Средства высокоэффективно уничтожают биопленки листерий, иерсиний и сальмонелл.**

## Препараты

Формула препаратов на основе субстанции «ЭНЗИМИКС» содержит синергетические компоненты:

- 1 – вещества, обладающие антиадгезивной активностью,
- 2 – вещества, способствующие точечным разрывам полисахаридного матрикса,
- 3 – ферменты, разрушающие экзополисахаридный матрикс.

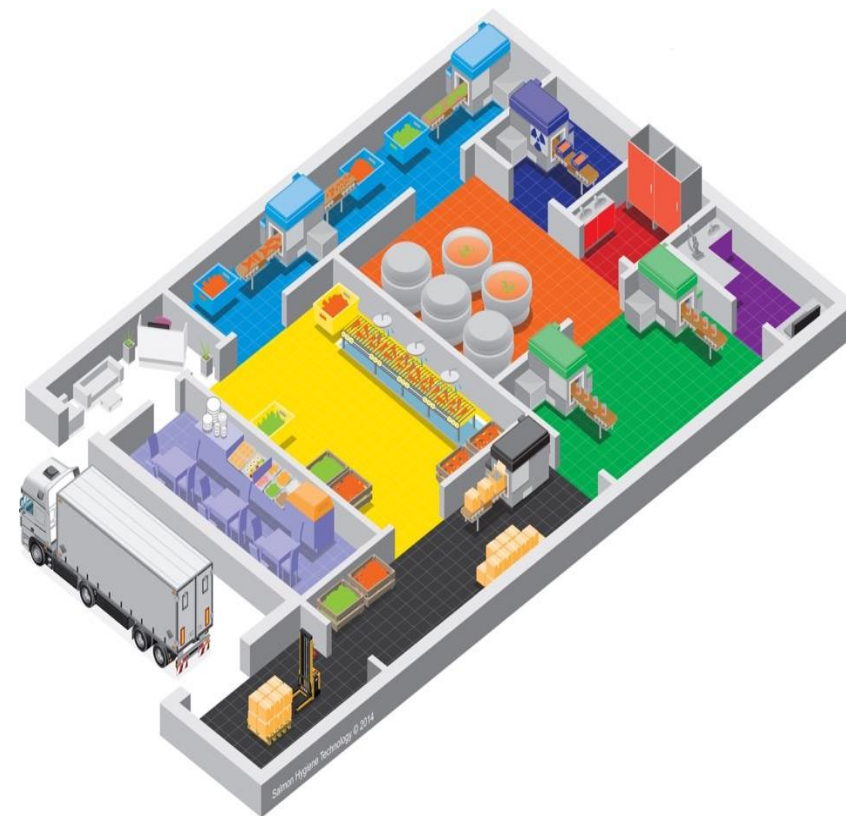


# BFR systems® FOOD

Система обработки поверхностей на пищевых предприятиях и производствах пищевых продуктов с применением специальных препаратов для:

- выявления биоплёнок,
- борьбы с биоплёнками
- обработка для профилактики образования биоплёнок

BFR systems® FOOD – это система профилактики и борьбы с биологическими плёнками на пищевых производствах, предприятиях пищевой промышленности, общественного питания и торговли.



# BFR SYSTEMS® FOOD

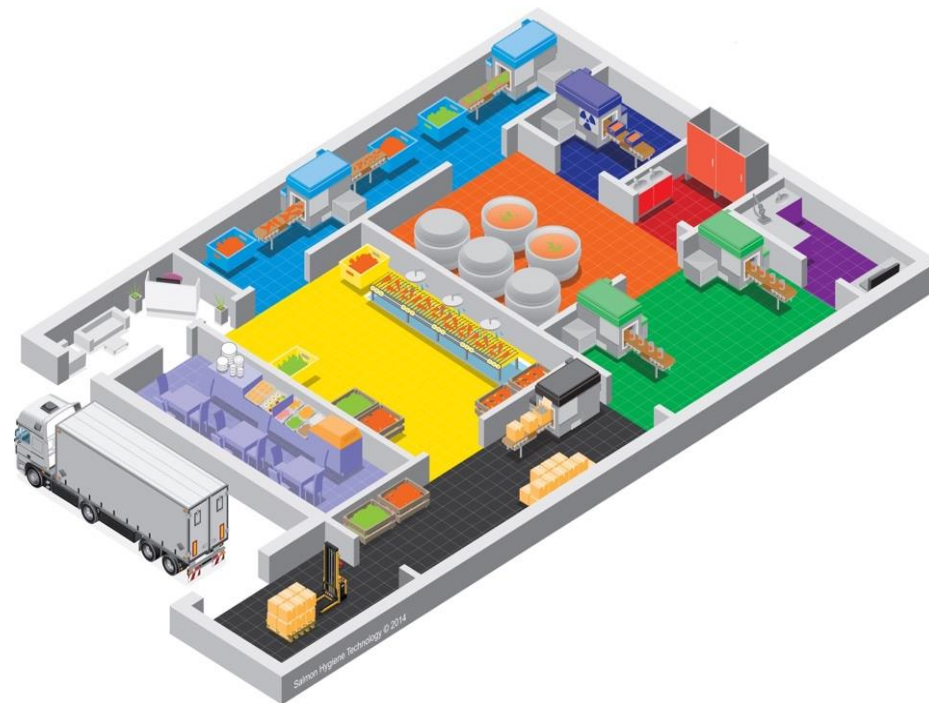
## Помещения и критические точки пищевых производств

### Помещения:

1. Офисные помещения
2. Санитарно-технические помещения
3. Столовая
4. Уборка-клининг
5. Фасовка и транспортировка
6. Обслуживание покупателей
7. Оборудование

### Критические точки:

- Оборудование и инвентарь из стали, пластика, силикона, резины, дерева без контроля износа.
- Открытые пористые поверхности: бетон, пористый пластик, дерево
- Застойные и труднодоступные места (резьбовые соединения, стыки)







# BFR SYSTEMS® FOOD

## 2. Санитарно-технические помещения.

Очаги ржавчины и постоянно увлажняемые стыки аккумулируют бактерии и там интенсивно образуются биопленки.



# BFR SYSTEMS® FOOD

## 3. Столовая.

Старый инвентарь, негигиеничные материалы, неправильная мойка инвентаря и столовых предметов.



# BFR SYSTEMS® FOOD

## 4. Клининг.

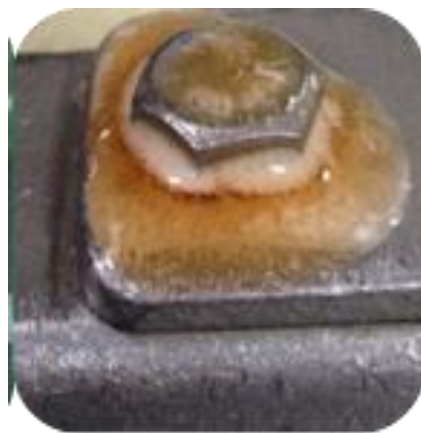
Микротрещины на пластике, возникающие в местах постоянных механических нагрузок, и недостаточная забота об уборочном инвентаре со стороны персонала (мойка, дезинфекция, несвоевременная замена, выбор инвентаря из качественных материалов) являются причиной кроссконтаминации.



# BFR SYSTEMS® FOOD

## 5. Фасовка и транспортировка.

Пластиковый инвентарь с краями, подвергаемыми регулярным механическим нагрузкам, нужно своевременно тестировать на образование микробных биоплёнок и заменять в случае обнаружения. Избегать применения пористого пластика.



# BFR SYSTEMS® FOOD

## 6. Обслуживание покупателей.

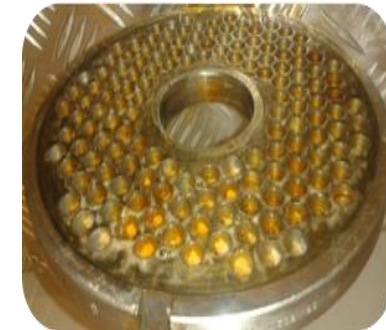
Отложение солей жёсткости, края пятен при высыхании, пористый пластик и недостаточно тщательно вымытые щётками стыки аккумулируют питательную среду для развития микроорганизмов, часто персонал не обращает внимания, не понимает и не видит опасности.



# BFR systems<sup>®</sup> FOOD

## 7. Оборудование

- Застойные и труднодоступные для моющих и дезинфицирующих средств зоны (стыковые соединения, сварные швы, узкие каналы, мембранные фильтры, решётки сепараторов, сита и т.д.).
- Резьбовые соединения сосудов и резервуаров.
- Участки с открытым доступом к продуктам - полы и стены близь оборудования.
- Пористые поверхности оборудования и инвентаря: пластиковая тара, корродированный металл, пробки, ткани.
- Объёмные резервуары с продуктами, входным сырьём и другими производственными субстанциями — малые фиксированные и движущиеся внутренние элементы.
- Конвейеры — мелкие элементы (болты, уплотнители), трещины на полотне.
- Пробоотборники, краны, клапаны, дренажные каналы.
- Пластичные элементы — шланги, уплотнители, перчатки, резиновые и силиконовые насадки.
- Поверхности и края инвентаря, подверженные механическим нагрузкам: лезвие ножей, край пластиковых и металлических совков, разделочные доски, пластиковая и металлическая тара.



# BFR systems® FOOD

**Практические советы по обнаружению биопленок микроорганизмов на абиотических поверхностях пищевых производств.**

- Наиболее критичными в плане образования биологических плёнок являются оборудование, аппаратура, изделия и инвентарь из стали, пластика, силикона, резины, дерева без контроля износа, а также открытые пористые поверхности - бетон, пористый пластик, дерево, застойные и труднодоступные места (резьбовые соединения и стыки).
- Основную роль в образовании биоплёнок на абиотических поверхностях играет наличие жидкости и питательных веществ.





# BFR systems® FOOD

**Практические советы по обнаружению биопленок микроорганизмов на абиотических поверхностях пищевых производств.**

**Места отбора проб на предприятиях по производству пищевой продукции:**

- ✓ Застойные, труднодоступные для моющих и дезинфицирующих средств, зоны (стыковые соединения, сварные швы, узкие каналы, мембранные фильтры, решётки сепараторов, сита и т.д.);
- ✓ Резьбовые соединения сосудов и резервуаров;
- ✓ Полы и стены;
- ✓ Пористые поверхности оборудования и инвентаря: пластиковая тара, корродированный металл;

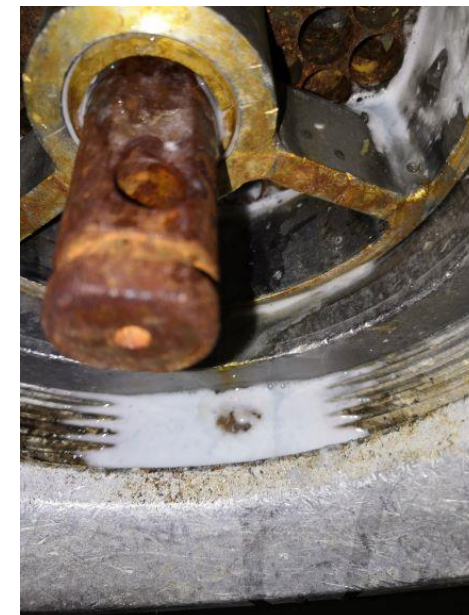


# BFR systems® FOOD

**Практические советы по обнаружению биопленок микроорганизмов на абиотических поверхностях пищевых производств.**

**Места отбора проб на предприятиях по производству пищевой продукции:**

- ✓ Объёмные резервуары (малые фиксированные и движущиеся внутренние элементы);
- ✓ Конвейеры (мелкие элементы (болты, уплотнители), трещины на полотне);
- ✓ Пробоотборники, краны, клапаны, дренажные каналы;
- ✓ Шланги, уплотнители, перчатки, резиновые и силиконовые насадки;
- ✓ Поверхности и края инвентаря, подверженные механическим нагрузкам: лезвие ножей, край пластиковых и металлических совков, разделочные доски, пластиковая и металлическая тара.



# Алгоритм работы

2 этапа:

1 - детекция;

2 - деструкция



## BFR SYSTEMS® FOOD ГИГИЕНИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

СИСТЕМА ПРОФИЛАКТИКИ И БОРЬБЫ  
С БИОЛОГИЧЕСКИМИ ПЛЁНКАМИ  
НА ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВАХ,  
ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИЩЕВОЙ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ОБЩЕСТВЕННОГО  
ПИТАНИЯ И ТОРГОВЛИ

### ПЕРВЫЙ ЭТАП ДЕТЕКЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПЛЁНОК НА ПОВЕРХНОСТЯХ

1. КАТАЛАЗНЫЙ ТЕСТ
2. ВЫСОКОДОСТОВЕРНЫЕ  
МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ СМЫВЫ



## BFR SYSTEMS® FOOD ГИГИЕНИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

СИСТЕМА ПРОФИЛАКТИКИ И БОРЬБЫ  
С БИОЛОГИЧЕСКИМИ ПЛЁНКАМИ  
НА ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВАХ,  
ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИЩЕВОЙ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ОБЩЕСТВЕННОГО  
ПИТАНИЯ И ТОРГОВЛИ

### ПЕРВЫЙ ЭТАП ДЕТЕКЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПЛЁНОК НА ПОВЕРХНОСТЯХ

1. КАТАЛАЗНЫЙ ТЕСТ
2. ВЫСОКОДОСТОВЕРНЫЕ  
МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ СМЫВЫ



## BFR SYSTEMS® FOOD ГИГИЕНИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

СИСТЕМА ПРОФИЛАКТИКИ И БОРЬБЫ  
С БИОЛОГИЧЕСКИМИ ПЛЁНКАМИ  
НА ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВАХ,  
ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИЩЕВОЙ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ОБЩЕСТВЕННОГО  
ПИТАНИЯ И ТОРГОВЛИ

**ВТОРОЙ ЭТАП**  
ДЕСТРУКЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПЛЁНОК  
НА ПОВЕРХНОСТЯХ С ПОМОЩЬЮ  
ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ ПРЕПАРАТОВ



# BFR systems® FOOD

## Первый этап.

Детекция (обнаружение) биологических пленок микроорганизмов.

### BFR peroxyfilm

Индикатор, с высокой достоверностью позволяющий обнаруживать бактериальную контаминацию и бактерии в состоянии биологической пленки на различных поверхностях.

Флакон объемом 750 мл.

Норма расхода:

3 - 4 нажатия на триггер на одну точку обследования. 1 нажатие – 0,8 мл.

Всего 2,4 – 3,2 мл на одну точку.

Флакона достаточно для обработки 250 точек на производстве.

Положительная каталазная реакция (образование барботирования - пены с мелкими пузырьками) демонстрирует наличие микробной контаминации.

**ВНИМАНИЕ!**

Индикатор «БФР пероксифилм» наносится только на обработанные (очищенные и продезинфицированные) поверхности.

Положительная реакция показывает, что на производстве:

- 1) производится некачественная уборка поверхностей,
- 2) используются неэффективные дезинфицирующие средства.



# Алгоритм работы на производстве



## BFR SYSTEMS® FOOD ГИГИЕНИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

СИСТЕМА ПРОФИЛАКТИКИ И БОРЬБЫ С БИОЛОГИЧЕСКИМИ ПЛЕНКАМИ НА ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВАХ, ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ И ТОРГОВЛИ

### ПЕРВЫЙ ЭТАП ДЕТЕКЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПЛЁНОК НА ПОВЕРХНОСТЯХ

1. КАТАЛАЗНЫЙ ТЕСТ
2. ВЫСОКОДОСТОВЕРНЫЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ СМЫВЫ



## КАТАЛАЗНЫЙ ТЕСТ — Индикатор BFR peroxo film

ЭКСПРЕСС-ТЕСТ КАЧЕСТВА ДЕЗИНФЕКЦИОННЫХ И ГИГИЕНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ – ОБНАРУЖЕНИЕ БАКТЕРИАЛЬНОЙ КОНТАМИНАЦИИ ПОВЕРХНОСТЕЙ, В ТОМ ЧИСЛЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПЛЁНОК БАКТЕРИЙ

1



### Поверхности для экспресс-теста

Индикатор наносится только на очищенные и продезинфицированные поверхности.

2



### Нанесение индикатора

Индикатор BFR peroxo film представляет собой гель голубого цвета во флаконе объемом 750 мл. Не встряхивая флакон, поднесите его к обрабатываемой поверхности и аккуратно нанесите индикатор, стараясь не вспенивать. Произведите 3 - 4 нажатия на триггер. Одно полное нажатие на триггер составляет 0,7 мл раствора индикатора.

3



### Визуализация реакции

При положительной реакции (время возникновения от 5 до 10 секунд) индикатора наблюдается процесс барботирования – образования мелкой характерной пены означает наличие бактериальной контаминации (биологических плёнок) – уборка проведена не качественно.

4



### Визуализация реакции

Отсутствие барботирования – образования мелкой характерной пены - уборка проведена качественно.

5



### Реакция на положительный тест

При положительных результатах теста сообщите руководителю и занесите данные в журнал производственного контроля.

6



### Устранение несоответствий

Проведите повторную уборку с применением средств, эффективных в отношении биоплёнок. Повторите пункт 2.

# BFR systems® FOOD

**Первый этап.**

Детекция (обнаружение) биологических пленок микроорганизмов.

## BFR enzymofilm

Индикатор позволяющий проводить высокодостоверные бактериальные смывы, после обработки поверхности с помощью растворов смеси специальных ферментов.

Стерильный пакет объемом 30 мл.

1 пакета достаточно для обработки поверхности размером 10 на 10 см.

Смывы проводятся с использованием нейтрализатора.



# Алгоритм работы на производстве



## BFR SYSTEMS® FOOD ГИГИЕНИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

СИСТЕМА ПРОФИЛАКТИКИ И БОРЬБЫ С БИОЛОГИЧЕСКИМИ ПЛЕНКАМИ НА ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВАХ, ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ И ТОРГОВЛИ

### ПЕРВЫЙ ЭТАП ДЕТЕКЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПЛЁНОК НА ПОВЕРХНОСТЯХ

1. КАТАЛАЗНЫЙ ТЕСТ
2. ВЫСОКОДОСТОВЕРНЫЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ СМЫВЫ



## ВЫСОКОДОСТОВЕРНЫЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ СМЫВЫ — Индикатор BFR enzymofilm

ПРОВЕДЕНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ СМЫВОВ ПОСЛЕ ОБРАБОТКИ СПЕЦИАЛЬНЫМ ИНДИКАТОРОМ С МУЛЬТИФЕРМЕНТНЫМ РАСТВОРОМ ДЛЯ ИСКЛЮЧЕНИЯ ЛОЖНООТРИЦАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

1



### Поверхности для проведения теста

Индикатор наносится только на очищенные и продезинфицированные поверхности, перед взятием микробиологических смывов.

2



### Нанесение индикатора

Индикатор BFR enzymofilm представляет собой стерильный раствор в одноразовой пакетике объемом 30 мл. Место вскрытия пакета с индикатором перед нанесением на поверхность обработать спиртосодержащим дезинфицирующим средством для асептического использования.

3



### Время экспозиции

Время экспозиции индикатора – 10 минут. 30 мл индикатора достаточно для обработки площади 10 см на 10 см. Смывы производить только после истечения времени экспозиции индикатора – 10 минут.

4



### Проведение смывов

Смывы с поверхности проводятся специальными стерильными ватными тампонами, пропитанными физ. раствором или питательной средой. Индикатор перед началом процедуры не смывать! Смывы производить только после истечения времени экспозиции индикатора – 10 минут.

5



### Обработка

После взятия смывов проведите обработку поверхности при помощи препаратов эффективных в отношении биоплёнок.

# BFR systems® FOOD

## 2 этап. Средства для уничтожения биологических пленок на абиотических поверхностях

	1	BFR ACTIV	Гранулированный порошок. (5 ферментов, НУК)	Универсальный препарат: очистка, дезинфекция, стерилизация
	2	BFR BIOCID ENZYM	Жидкий концентрат (5 ферментов, триамины, 2 ЧАС)	Универсальный препарат: очистка, дезинфекция
	3	BFR PEROXY	Жидкий концентрат (Пероксид водорода и НУК)	Универсальный препарат: очистка, дезинфекция, стерилизация
	4	BFR SILVEROX	Жидкий концентрат (Пероксид водорода и коллоидное серебро)	Универсальный препарат: очистка, дезинфекция, стерилизация
	5	BFR ENZYM CONC	Жидкий концентрат (5 ферментов и ПАВ)	Препарат для ручной и механизированной очистки, комплексная борьба с биопленками и профилактика образования биопленок
	6	BFR ENZYM FOAM	Готовый раствор в виде пены (5 ферментов и ПАВ)	Препарат для ручной очистки, борьба с биопленками и профилактика образования биопленок
	7	BFR PEROXYVIR	Готовое к применению средство в виде спрея или салфеток (2 источника НУК и альгинат лиаза)	Средство для экспресс дезинфекции различных поверхностей с моющим и дезодорирующим эффектом





# «BFR PEROXYVIR»

Готовое к применению средство для экспресс-дезинфекции с моющим и дезодорирующим эффектом.

**Бактерицидный режим – 30 секунд**

**Вирулицидный – 1 минута.**

**Фунгицидный режим – 1 минута.**

**Туберкулоцидный режим – 5 минут.**

**pH: 5,5 - 6,5 единиц**

Форма выпуска:

- Флаконы с триггером-распылителем по 250 мл и 750 мл.

- Банки с салфетки 180 шт.





# «BFR PEROXYVIR»

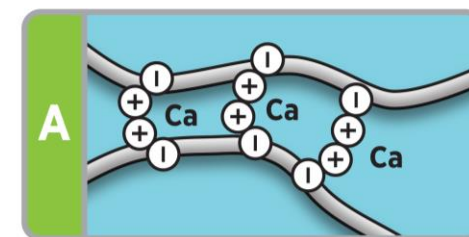
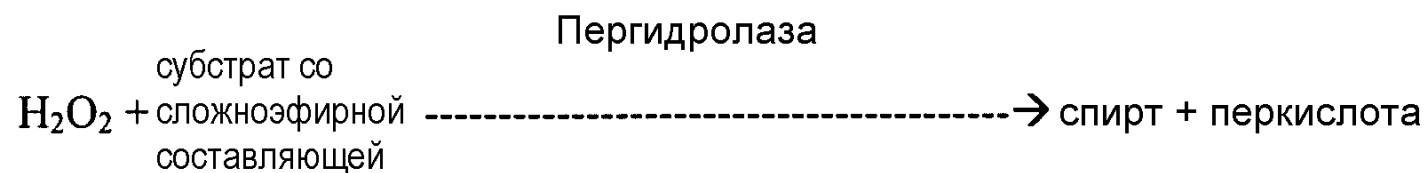
Средство на основе ферментной субстанции «ЭНЗИМИКС ПРО», содержащей ферменты пергидралазу и альгинат лиазу.

В качестве ДВ содержит пероксид водорода и два источника надуксусной кислоты:

- 1) Реакция пероксида водорода с салициловой кислотой
- 2) Реакция фермента пергидролаза (ацетилксилан эстераза) с субстратом в присутствии пероксида водорода

Ферменты применяются в двух направлениях борьбы с биопленками:

- Фермент альгинат лиаза разрушает наиболее стойкие полисахариды – альгинаты, которые присутствуют в защитном матриксе биопленок *Pseudomonas aeruginosa* и *Mycobacterium tuberculosis*.
- Фермент пергидралаза применяется для синтеза надуксусной кислоты в реакции с субстратом (длинноцепочечные ацильные эфиры) в присутствии пероксида водорода



Альгинатная парадигма.  
Кальций сшивает альгинаты

# Алгоритм работы на производстве



## BFR SYSTEMS® FOOD ГИГИЕНИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

СИСТЕМА ПРОФИЛАКТИКИ И БОРЬБЫ С БИОЛОГИЧЕСКИМИ ПЛЁНКАМИ НА ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВАХ, ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ И ТОРГОВЛИ

**ВТОРОЙ ЭТАП**  
ДЕСТРУКЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПЛЁНОК НА ПОВЕРХНОСТЯХ С ПОМОЩЬЮ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ ПРЕПАРАТОВ



## ДЕЗИНФЕКЦИЯ И УНИЧТОЖЕНИЕ БИОПЛЁНКИ

ПРЕПАРАТЫ КОМПАНИИ «BFR LABORATORIES» ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫ В ОТНОШЕНИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПЛЁНОК МИКРООРГАНИЗМОВ. ПРЕПАРАТЫ ПОЛНОСТЬЮ УНИЧТОЖАЮТ БИОПЛЁНКУ - ЗАЩИТНЫЙ ПОЛИСАХАРИДНЫЙ МАТРИКС И БАКТЕРИИ ВНУТРИ НЕГО



### 1 Обработка препаратами BFR systems®

Проводится в результате появления дополнительной индикации или в качестве профилактической обработки при генеральных и текущих уборках.



### 2 Препарат «БФР АКТИВ» – гранулированный порошок с активатором – мультиферментной субстанцией «ЭНЗИМИКС»

Высокая эффективность препарата обеспечивается наличием высокоактивных ферментов за счет растворения их непосредственно перед использованием.



### 3 Препарат «БФР БИОЦИД ЭНЗИМ» – жидкий концентрат с активатором – мультиферментной субстанцией «ЭНЗИМИКС»

Высокая эффективность препарата обеспечивается наличием высокоактивных ферментов за счет растворения их непосредственно перед использованием.



### 4 Обработка препаратами BFR systems®

Проводится методами протирания, орошения, погружения и аэрозольного распыления.



### 5 1 этап гигиенического контроля BFR systems®

После обработки препаратами BFR systems® рекомендуется провести процедуры обнаружения микробной контаминации и детекции биологических плёнок.



### 6 Линейка препаратов BFR systems® с мультиферментной субстанцией «ЭНЗИМИКС»:

- препараты для борьбы с биологическими плёнками и дезинфекции с моющим эффектом: «БФР АКТИВ» и «БФР БИОЦИД ЭНЗИМ»;
- препараты для разрушения защитного матрикса биоплёнки, а также очистки (мытья) поверхностей и оборудования: «БФР ЭНЗИМ КОНЦЕНТРАТ» - высококонцентрированное средство и «БФР ЭНЗИМ ПЕНА» - готовое к применению средство для небольших и труднодоступных поверхностей.

# Рекомендованные схемы обработки с учетом ротации ДС

№	Тип обработки	Тип препаратов				
		Каталазный тест	Окраска флуорохромным красителем	Окраска УФ меткой	Люминометрия	
1	Детекция					
	Гигиенический контроль	Каталазный тест	Окраска флуорохромным красителем	Окраска УФ меткой	Люминометрия	
	Микробиологический контроль	Высокодостоверные смывы после обработки ферментами		Стандартные микробиологические смывы		
2	Очистка	Щелочное средство		Кислотное средство	Энзимное средство	
3	Очистка и антиадгезивная обработка	Энзимное средство (на основе ЭРПБ) + ПАВ				
4	Дезинфекция и очистка/Текущие уборки	Гипохлорит натрия + Средство на основе ЭРПБ	ДХЦК + Средство на основе ЭРПБ			Ротация 1 раз в полгода и в квартал
	Дезинфекция и очистка/Текущие уборки	Третичные алкиламины + смеси на основе КРПБ				
	Дезинфекция и очистка/Текущие уборки	НУК + пероксид водорода + смеси на основе ЭРПБ		Пероксид водорода + коллоидное серебро + смеси на основе ЭРПБ		
	Дезинфекция и очистка/Генеральные уборки	НУК + пероксид водорода + смеси на основе ЭРПБ		Пероксид водорода + коллоидное серебро + смеси на основе ЭРПБ		
5	Дезинфекция и очистка/Генеральные уборки	Третичные алкиламины + смеси на основе ЭРПБ			Ротация 1 раз в полгода или в квартал	
	Дезинфекция и очистка/Генеральные уборки					

ЭРПБ - энзимы, разрушающие полисахариды биоплёнки

**Молочная ПРОМЫШЛЕННОСТЬ**  
№11, 2020 ISSN 1019-8946

**МАРК МОЛОЧНОЙ**  
www.okto.ru

**Методы борьбы с биологическими пленками на пищевых производствах**

В статье рассмотрены методы борьбы с биологическими пленками на пищевых производствах. Описаны современные методы борьбы с биологическими пленками, включая использование ферментов, антисептиков и ультразвука. Также рассмотрены методы профилактики образования биопленок и меры по снижению их негативного воздействия на качество продукции.

Биопленки представляют собой сообщества микроорганизмов, прикрепленные к поверхности и заключенные в матрицу из полимерных веществ. Их формирование происходит по сравнению с одиночными планктонными клетками, у них изменены параметры роста и характерные социальные связи.

Биопленки в переработанном состоянии, будучи инвазивными в биопленку, защищенными от повреждающих факторов внешней среды, антибиотическими препаратами и дезинфицирующими средствами. Более 50% всех бактерий обитают на абioticных и биотических поверхностях в состоянии биопленки, а не в виде планктонных (свободноживущих) форм [1, 2].

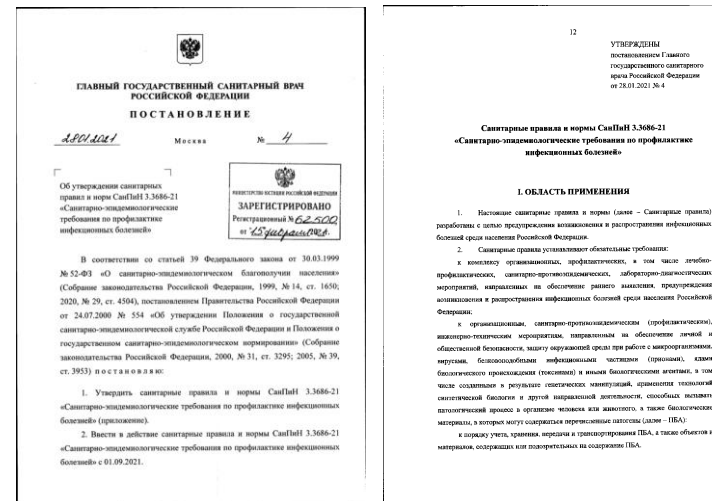
Биопленки образуются на поверхности биополимеров, полимеров, силикатах и органических матрицах (СГМ), основными компонентами которых являются полисахариды. Клетки составляют порядка 15% объема матрицы – 85%. Матрица выполняет защитную и каркасную функции и способствует выживанию бактерий на неблагоприятных участках.

# Нормативные документы

## СанПиН 3.3686-21. «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней».

3534. В связи с тем, что бактерии на абиотических поверхностях (медицинское оборудование, мебель, инструментарий, включая эндоскопы) могут находиться в форме микробных ассоциаций - биологических пленок, дополнительно 1 раз в 6 месяцев и по эпидемическим показаниям проводят процедуры индикации и разрушения (деструкции) матрикса биопленок с последующим выявлением свободноживущих микроорганизмов.

## Методические рекомендации МР 4.2.0161—19 «Методы индикации биологических плёнок микроорганизмов на абиотических объектах».



# Методические рекомендации МР 4.2.0161—19

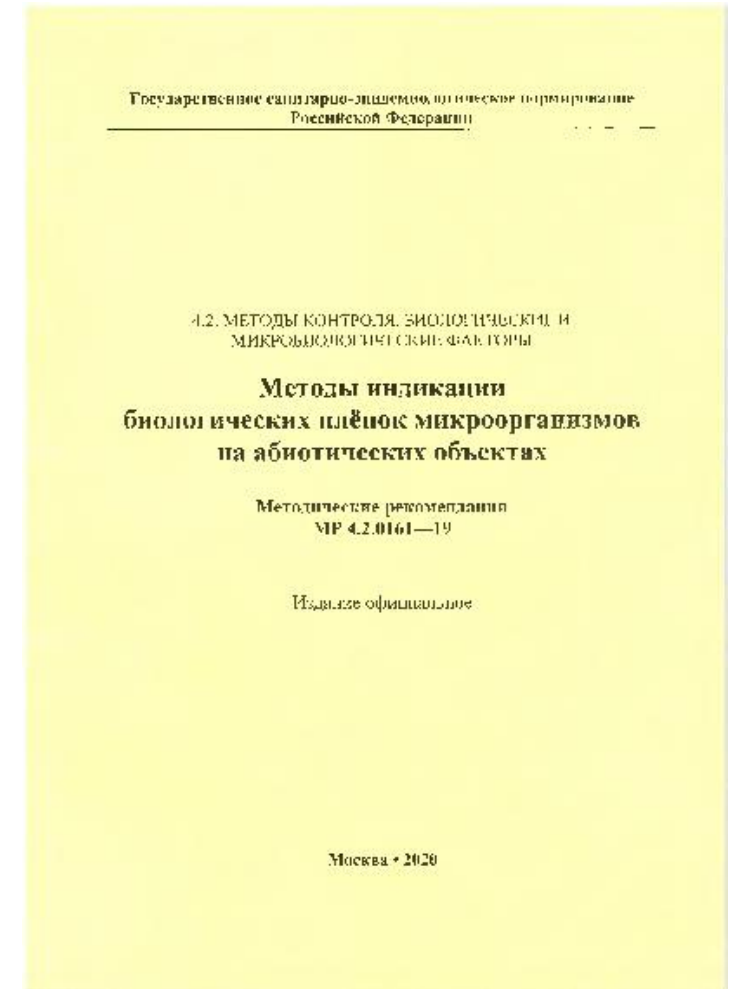
## Методы индикации биологических плёнок микроорганизмов на абиотических объектах

1.4. Объектами санитарно-бактериологических исследований являются поверхности объектов окружающей среды:

- медицинских организаций;

- **а также объекты производственной среды пищевых производств (смывы с технологического оборудования, тары, инвентаря, стен, полов, одежды и т. д.).**

3.5. Санитарно-бактериологические исследования по обнаружению биоплёнок на абиотических поверхностях на предприятиях по производству пищевой продукции **необходимо проводить в порядке, определенном программой производственного контроля организации (после проведения генеральных уборок), и по эпидемиологическим показаниям.**



# Методические рекомендации МР 4.2.0161—19

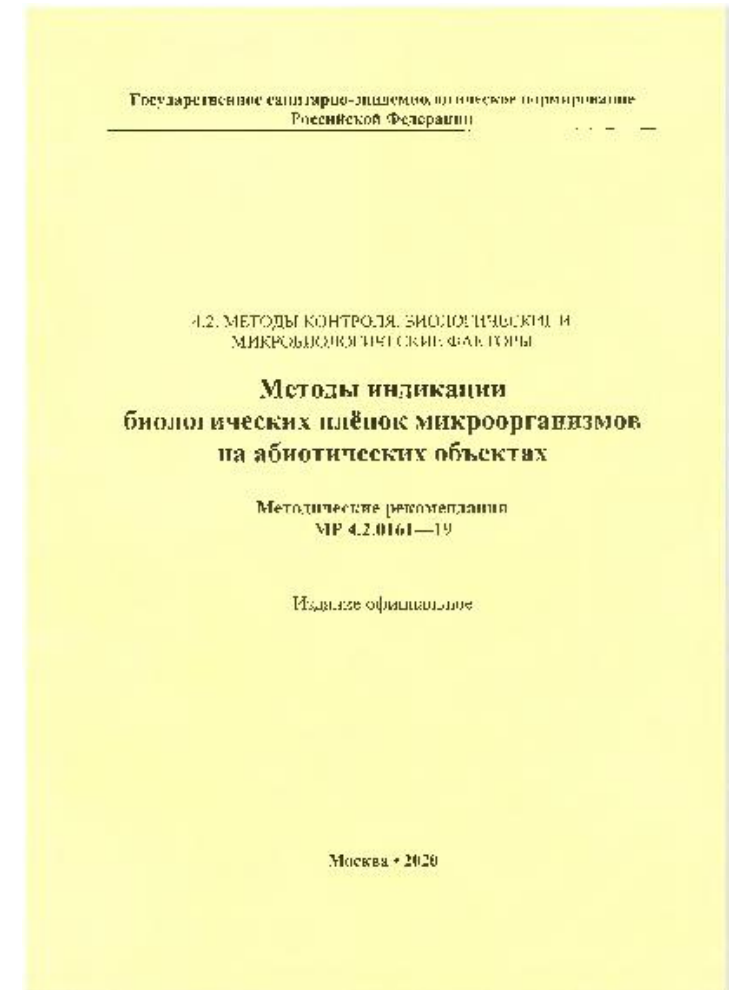
## Методы индикации биологических плёнок микроорганизмов на абиотических объектах

### II. МЕТОДЫ И ЭТАПЫ ИНДИКАЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПЛЁНОК

2.1. К методам и этапам индикации биологических плёнок относятся:

- визуальная индикация мест локализации биоплёнок с помощью **каталазного экспресс-теста** (первый этап);
- визуальная индикация мест локализации биоплёнок с помощью **флуорохромных красителей** и дальнейшей визуализации их при помощи специального освещения (второй этап);
- разрушение экзополисахаридного матрикса биоплёнки специальными **ферментными индикаторами** с последующим отбором и микробиологическим исследованием проб смывов и (третий этап).

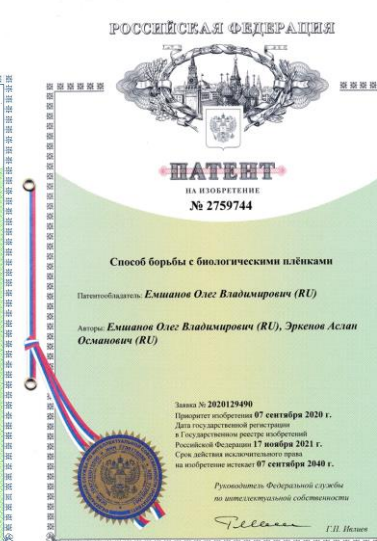
**Этапность и очередность тестов не является обязательной. Тесты применяются в зависимости от конкретных поставленных задач.**



# Интеллектуальная собственность

## Патенты на изобретения:

1. № 2718910: Индикатор для выявления биологических плёнок бактерий на медицинских инструментах (варианты)
2. № 2722795: Экспресс-тест для обнаружения биологических плёнок бактерий на абиотических поверхностях (варианты)
3. № 2759744: Способ борьбы с биологическими пленками
4. № 2786564: Средство для экспресс-дезинфекции с моющим эффектом.



## Индикаторы:

- BFR peroxyENDO
- BFR peroxyfilm
- BFR enzymofilm
- BFR fluorofilm

Субстанции: «ENZYMIX», «ENZYMIX MICO», «ENZYMIX PRO»

Торговая марка: BFR SYSTEMS®





# Сайт [www.bfr-labs.ru](http://www.bfr-labs.ru)

На нашем сайте вы сможете:

- Заказать Инструкцию по применению индикаторов и препаратов;
- Заказать образцы на апробацию;
- Получить готовый СОП для внедрения методики в работу организации;
- Получить таблицы для расчета потребностей в индикаторах и препаратах.



Официальный сайт BFR laboratories

Звонок по России - бесплатный

+7 (495) 978-00-07

Email: [info@bfr-labs.ru](mailto:info@bfr-labs.ru)

Заказать обратный звонок

Заказ на апробацию

Главная

Продукция

Наши дилеры

Сотрудничество

Вебинары

Вопросы и ответы

Новости

Доставка

Контакты

Для медицинских учреждений

Для пищевой промышленности

Для предприятий услуг

## Готовое решение для детекции и деструкции биоплёнок

Не имеет аналогов в России и ближайшем зарубежье



Не имеет аналогов в России и ближайшем зарубежье



Препараты для разрушения экзополисахаридного матрикса биологических плёнок



Полиферментные субстанции



Индикаторы для детекции обнаружения биологических



Телефон\*

Имя\*

Должность

ЛПУ

Отправить заявку

Согласен на обработку персональных данных в соответствии с политической конфиденциальности

# Благодарю за внимание



ООО «БФР лабораториз»  
Емшанов Олег Владимирович  
[oemshanov@gmail.com](mailto:oemshanov@gmail.com)  
+7 916 959-40-70

[www.bfr-labs.ru](http://www.bfr-labs.ru)  
[info@bfr-labs.ru](mailto:info@bfr-labs.ru)