Федеральный научный центр Биологических систем и агротехнологий Российской академии наук

«АЛИМЕНТАРНАЯ АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТЬ В ПТИЦЕВОДСТВЕ: РИСКИ И СПОСОБЫ ПРЕОДОЛЕНИЯ»

Сизова Елена Анатольевна
профессор РАН
доктор биологических наук
профессор

“Каждый день в мире появляется 219 тыс. новых клиентов за глобальным обеденным столом, которых тоже надо кормить.”

– Лестер Рассел Браун

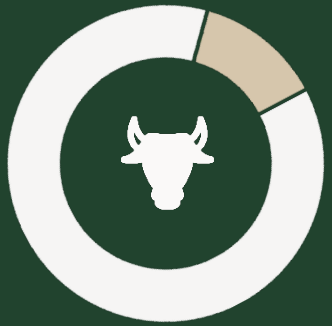
эколог-аналитик, основатель Института всемирного наблюдения

ГЛОБАЛЬНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ МЯСА

в 4 раза за 50 лет
Рост населения, урбанизация, увеличение покупательской способности
рост

Рост глобального производства мяса в 2022 году

Производство достигло 360 миллионов тонн в эквиваленте убойной массы (CWE)



+ 1,2%

Рост глобального потребления мяса в 2032 году

Потребление увеличится на 0,7 кг/год/человека **достигнув 29,5 кг/год**

+ 2%

Увеличение потребления птицы к 2032 году

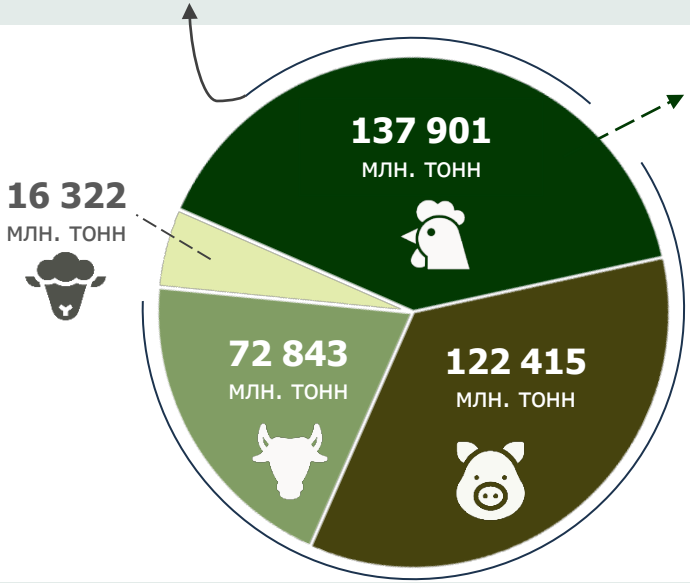
Птицеводство составит 48 % от общего объема мяса

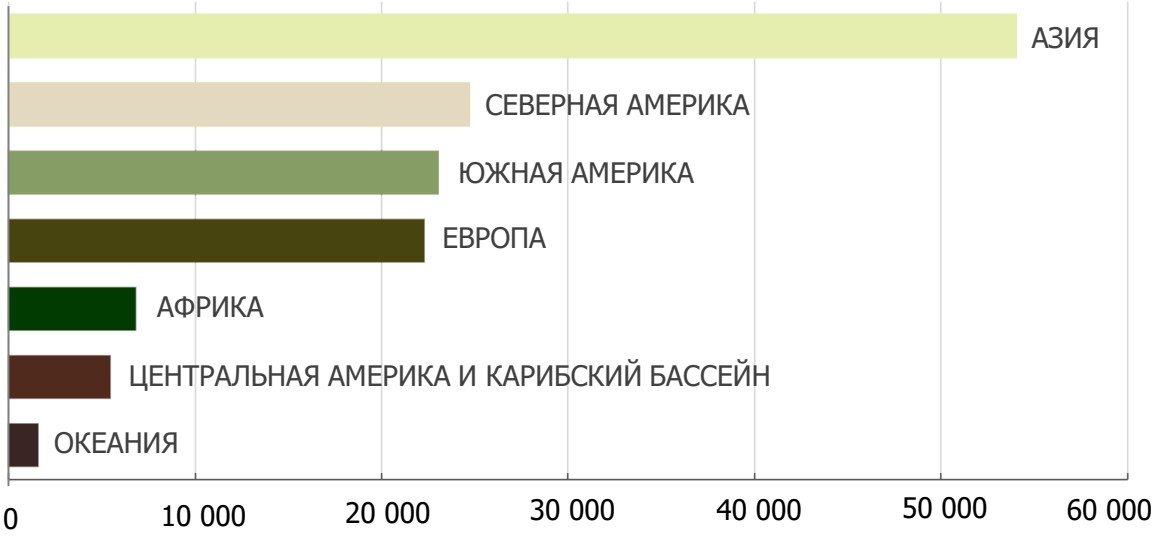
+ 15%

Прогноз Организации экономического сотрудничества и развития, Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединённых Наций

Мировое производство мяса птицы - 133,3 млн. тонн в 2020 г. и 137,9 млн. тонн в 2021 г. (OECD, FAO, 2022).

Общий объем **мирового производства мяса** - 349 млн тонн в 2021 г
377 млн. тонн в 2031 г.





Россия: в 2022 г. – 4,85 млн тонн,
к 2032 г. – 5 млн тонн.

Высокая способность птицы конвертировать питательные вещества корма в продукцию

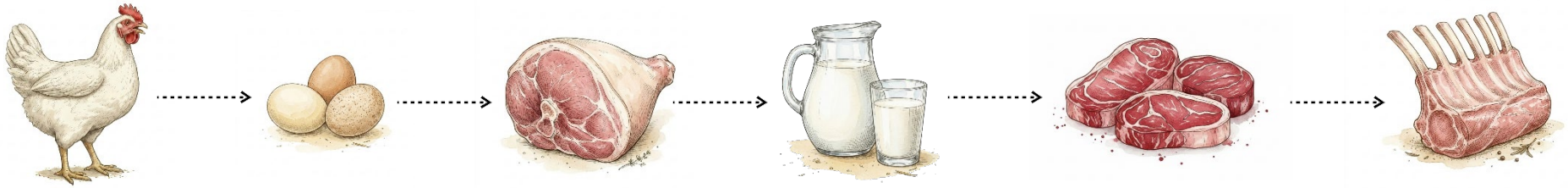
Потребность в энергии корма для производства:
1 т говядины в 2,3 раза выше, чем для производства мяса бройлеров
1 т говядины в 2,1 раза выше, чем для производства яичной массы*

*из доклада академика В.И. Фисинина

Приоритеты выращивания сельскохозяйственной птицы

Специфика промышленного птицеводства

1. Привлекательность для потребителей:
   - низкая цена по сравнению с другими видами мяса,
   - оптимальное сочетание белка и низкое содержание жира.
2. Хорошая рентабельность, короткие производственные циклы.
3. Широкий спектр кормов, от традиционных до нетрадиционных – побочных продуктов хозяйственной и пищевой промышленности.



Интенсификация реализации продуктивного потенциала животных

Всемирная организация охраны здоровья животных:

в птицеводстве - для увеличения убойной массы, яйценоскости или повышения жизнеспособности

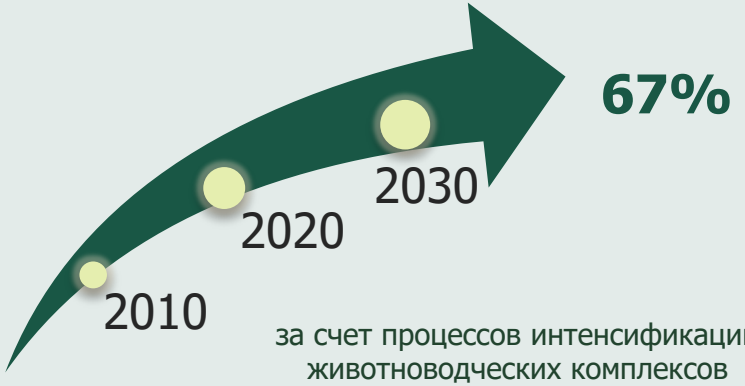
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНТИБИОТИКОВ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

терапевтическое использование

профилактика заболеваний

стимулирование роста

МИРОВОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ АНТИБИОТИКОВ



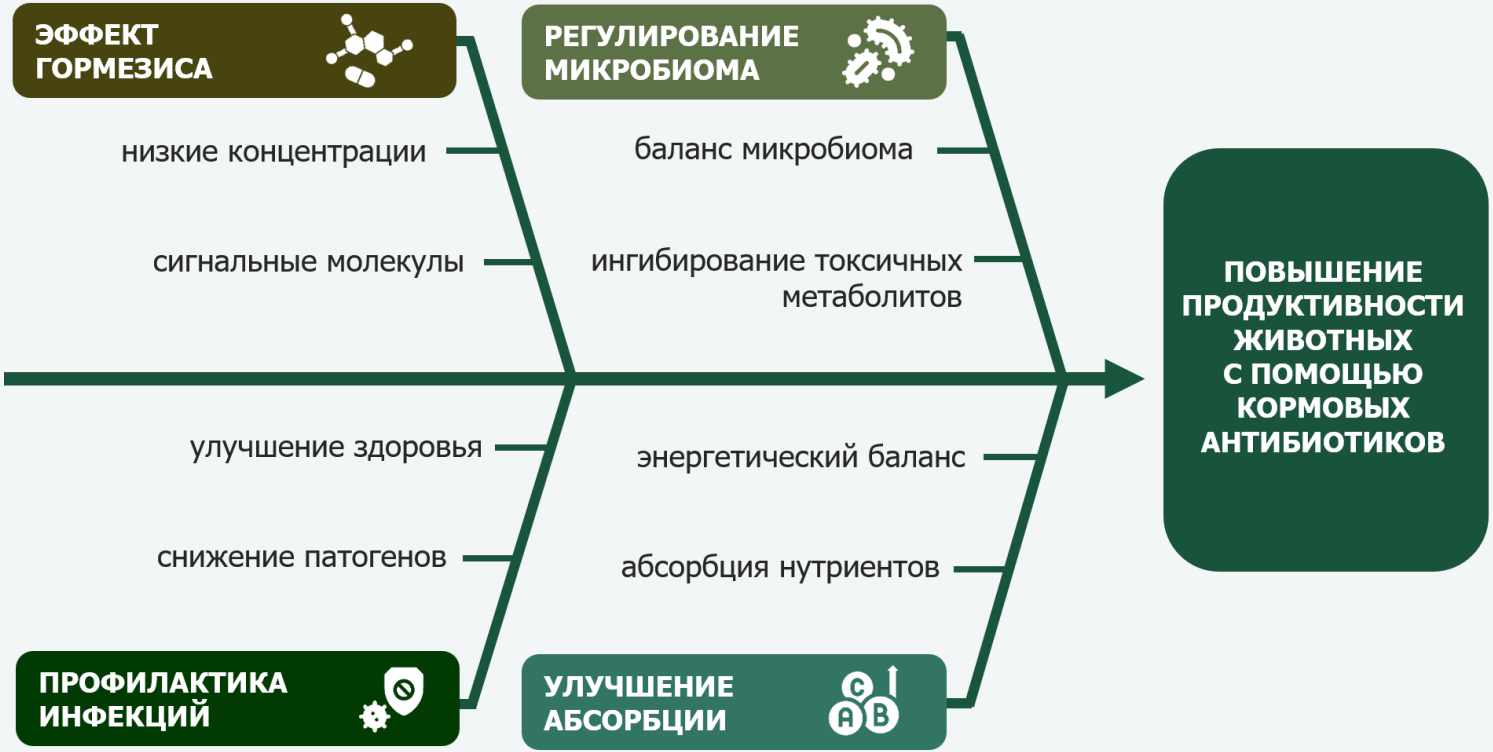
в 2020 год масса **антибактериальных препаратов** для животноводства составляла **~ 77 086 - 84 398 тонн**

Среди всех стран - респондентов - **26 %** сообщили об использовании АБ-стимуляторов роста.
При этом, в Северной и Южной Америке наблюдается самая высокая доля участников, использующих **антибактериальные препараты в качестве стимуляторов роста**

Континент	Количество стран, участвующих в опросе		Нет информации об использовании антибактериальных стимуляторов роста		Используют антибактериальные стимуляторы роста		Не используют антибактериальные стимуляторы роста	
	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021
Африка	43	41	5	4	11	10	27	27
Америка	28	30	5	2	17	18	11	10
Азия, Океания	28	27	2	14	10	11	16	2
Европа	40	44	2	1	2	1	36	42
Ближний Восток	10	8	0	0	0	1	10	7

Annual Report on Antimicrobial Agents Intended for Use in Animals 7th Report;

Особенности действия кормовых антибиотиков



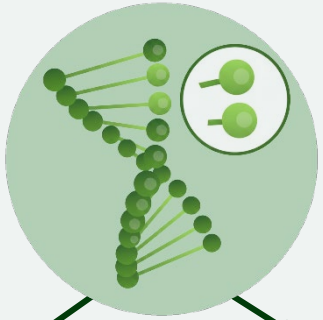
РАСПРОСТРАНЕНИЕ РЕЗИСТЕНТНЫХ БАКТЕРИЙ

АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТЬ

использование антибиотиков

- неэффективная политика инфекционного контроля
- бесконтрольное использование

передача генов



- вертикальный перенос
- горизонтальный перенос

загрязнение окружающей среды

- птичий помёт
- остатки антибиотиков в почве

здоровье человека

- прямой контакт с животными
- потребление зараженной пищи

РАЗВИТИЕ УСТОЙЧИВОСТИ К ПРОТИВОМИКРОБНЫМ ПРЕПАРАТАМ

МУТАЦИИ

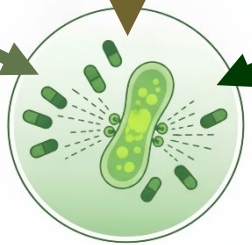
случайные генетические изменения приводят к устойчивости

ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ АДАПТАЦИЯ

бактерии изменяют свои физиологические процессы, чтобы выжить в присутствии противомикробных препаратов

ПЕРЕДАЧА ГЕНОВ УСТОЙЧИВОСТИ

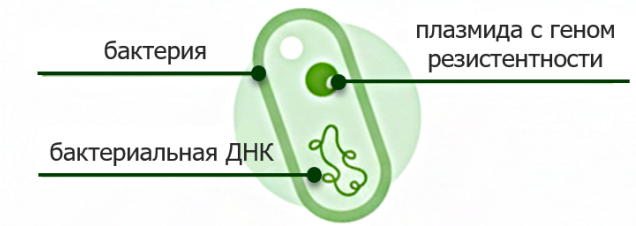
бактерии обмениваются генетическим материалом, содержащим гены устойчивости



УСТОЙЧИВОСТЬ

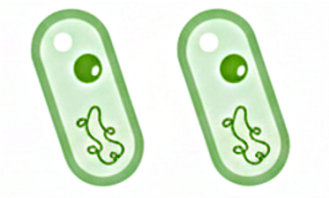
РАСПРОСТРАНЕНИЕ ГЕНОВ РЕЗИСТЕНТНОСТИ

ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПЕРЕДАЧА



передача гена резистентности с плазмидой в результате репликации

дочерние клетки



ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ ПЕРЕДАЧА

передача гена резистентности с плазмидой бактериям этого же поколения

трансформация | трансдукция | конъюгация

Обеспечение распространения мультирезистентных бактерий

2020 ГОД
4,95 МЛН. СМЕРТЕЙ

УСТОЙЧИВОСТЬ БАКТЕРИЙ К ПРОТИВОМИКРОБНЫМ ПРЕПАРАТАМ

1,27 млн. случаев по причине антибиотико-резистентности*

*Ranjbar R, Alam M., 2022

к 2050 году мировая смертность от инфекционных заболеваний составит ~ **10 млн.** случаев ежегодно без принятия мер*

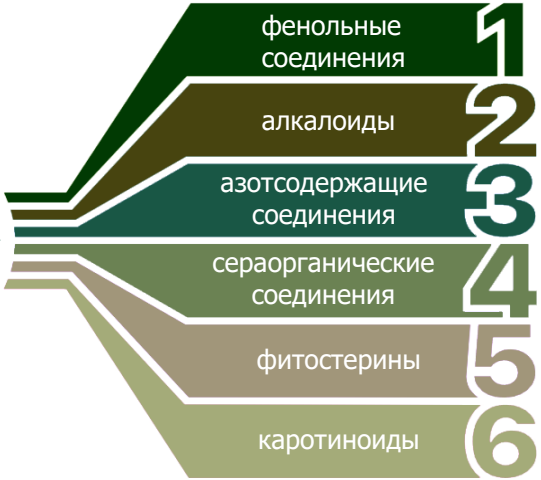
*O'Neill J., 2016

РАЗРАБОТКА БЕЗОПАСНЫХ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА БЕЗ КОМПОНЕНТОВ НА ОСНОВЕ АБ, ЯВЛЯЕТСЯ АКТУАЛЬНОЙ ГЛОБАЛЬНОЙ ЗАДАЧЕЙ

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ СТРАТЕГИИ УПРАВЛЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТЬЮ

биоактивные вещества, первичные или вторичные метаболиты растений, применяемые в животноводстве с целью повышения продуктивности

- специи
- эфирные масла
- олеорезины
- травы



антибиотикорезистентность

стратегия предупреждения распространения антимикробной резистентности в России в период до 2030 года

ПОИСК БЕЗОПАСНЫХ ЭФФЕКТИВНЫХ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

РАНЖИРОВАНИЕ ДОБАВОК ПО ПРОДУКТИВНЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

Сравнение 17 вариантов кормовых добавок с контрольной группой

В исследовании использованы растительные добавки и зеленый синтез УДЧ оксида меди с использованием растительных экстрактов.

1. ЖИВАЯ МАССА

Ранг	Добавка (латинское название)	% к контролю
1	Achillea millefolium	+14,2%
2	CuO-NP (Thymus vulgaris + Achillea millefolium + Chamaenerion angustifolium)	+13,7%
3	Capsicum annuum	+12,6%
4	Calendula officinalis	+11,1%
5	CuO-NP (Chamaenerion angustifolium)	+10,9%
6	CuO-NP (Achillea millefolium)	+9,4%
7	Thymus vulgaris + Achillea millefolium + Chamaenerion angustifolium	+8,7%
8	Calendula officinalis + Achillea millefolium + Chamaenerion angustifolium	+8,7%
9	Chamaenerion angustifolium	+7,7%
10	Artemisia absinthium	+6,6%
11	CuO-NP (Quercus robur)	+6,0%
12	Helichrysum arenarium	+5,4%
13	Quercus robur (cortex)	+4,8%
14	Silybum marianum	+4,6%
15	Allium sativum	+4,5%
16	CuO-NP (Thymus vulgaris)	+2,0%
17	Thymus vulgaris	−0,4%

−10% −5% 0% +5% +10% +15% +20%

2. ПОТРЕБЛЕНИЕ КОРМА

Ранг	Добавка (латинское название)	% к контролю
1	CuO-NP (Thymus vulgaris)	−8,4%
2	Thymus vulgaris	−6,9%
3	Chamaenerion angustifolium	−6,4%
4	Silybum marianum	−4,3%
5	CuO-NP (Chamaenerion angustifolium)	−2,4%
6	Allium sativum	−2,4%
7	Helichrysum arenarium	−2,0%
8	CuO-NP (Achillea millefolium)	−1,9%
9	CuO-NP (Quercus robur)	−1,9%
10	Quercus robur (cortex)	−1,8%
12	Calendula officinalis	−1,2%
12	Artemisia absinthium	−0,3%
13	Thymus vulgaris + Achillea millefolium + Chamaenerion angustifolium	+0,8%
14	Calendula officinalis + Achillea millefolium + Chamaenerion angustifolium	+1,6%
15	Capsicum annuum	+1,7%
16	Achillea millefolium	+4,8%
17	CuO-NP (Thymus vulgaris + Achillea millefolium + Chamaenerion angustifolium)	+5,1%

−10% −5% 0% +5% +10%

3. КОНВЕРСИЯ КОРМА (FCR)

Ранг	Добавка (латинское название)	Улучшение vs контроль
1	Chamaenerion angustifolium	−13,5%
2	CuO-NP (Chamaenerion angustifolium)	−12,5%
3	Calendula officinalis	−11,5%
4	Achillea millefolium	−11,0%
5	CuO-NP (Achillea millefolium)	−10,8%
6	CuO-NP (Thymus vulgaris)	−10,6%
7	Capsicum annuum	−10,1%
8	CuO-NP (Thymus vulgaris + Achillea millefolium + Chamaenerion angustifolium)	−9,6%
9	Silybum marianum	−8,9%
10	CuO-NP (Quercus robur)	−7,9%
11	Thymus vulgaris + Achillea millefolium + Chamaenerion angustifolium	−7,8%
12	Helichrysum arenarium	−7,5%
13	Allium sativum	−7,1%
14	Thymus vulgaris	−6,9%
15	Artemisia absinthium	−6,9%
16	Quercus robur (cortex)	−6,7%
17	Calendula officinalis + Achillea millefolium + Chamaenerion angustifolium	−6,5%

−15% −10% −5% 0%

ОБОБЩАЮЩИЙ РЕЙТИНГ (по сумме мест: 1 за 1 место)

Место	Добавка	Сумма мест
1	Chamaenerion angustifolium	4
2	Achillea millefolium	10
3	Calendula officinalis	14
4	CuO-NP (Chamaenerion angustifolium)	14
5	CuO-NP (Achillea millefolium)	19
6	CuO-NP (Thymus vulgaris)	19
7	Capsicum annuum	22
8	Silybum marianum	23
9	Thymus vulgaris + Achillea millefolium + Chamaenerion angustifolium	26
10	CuO-NP (Quercus robur)	30

ИНТЕРПРЕТАЦИЯ

Максимальный прирост живой массы: Achillea millefolium (+14,2%)

Минимальное потребление корма: CuO-NP (Thymus vulgaris) (−8,4%)

Лучшая конверсия корма: Chamaenerion angustifolium (FCR −13,5%)

РАНГ	ЛАТИНСКОЕ НАЗВАНИЕ	РУССКОЕ НАЗВАНИЕ	ДЕЙСТВУЮЩЕЕ ВЕЩЕСТВО
1	*Thymus vulgaris*	Чабрец обыкновенный	Тимол, карвакрол
2	*Chamaenerion angustifolium*	Кипрей узколистный	Витамин С, танины
3	*Silybum marianum*	Расторопша пятнистая	Силимарин
4	*Allium sativum*	Чеснок	Аллицин, фитонциды
5	*Helichrysum arenarium*	Бессмертник песчаный	Флавоноиды
6	*Achillea millefolium*	Тысячелистник обыкновенный	Ахиллеин, азулены
7	*Hypericum perforatum*	Зверобой продырявленный	Гиперицин, гиперфорин
8	*Quercus robur (cortex)*	Кора дуба черешчатого	Танины, кверцетин
9	*Calendula officinalis*	Календула лекарственная	Лютеин, кверцетин
10	*Artemisia absinthium*	Полынь горькая	Сесквитерпеновые лактоны
11	*Capsicum annuum*	Красный перец	Капсаицин

Будущее - не за универсальным «заменителем антибиотика».

Будущее - **за персонализированной фитобиотической стратегией питания** птицы.

Спасибо за внимание!

Отдел физиологии, биохимии и морфологии животных

http://fncbst.ru/
Sizova.L78@yandex.ru, +79123449907