



Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
**«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР  
ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ ИМ. В.М.ГОРБАТОВА»**  
Российской Академии Наук

**XIII МЕЖДУНАРОДНЫЙ МЯСНОЙ КОНГРЕСС  
«ОСТРЫЕ ВОПРОСЫ МЯСНОЙ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ»**  
**11 октября 2023 г.**

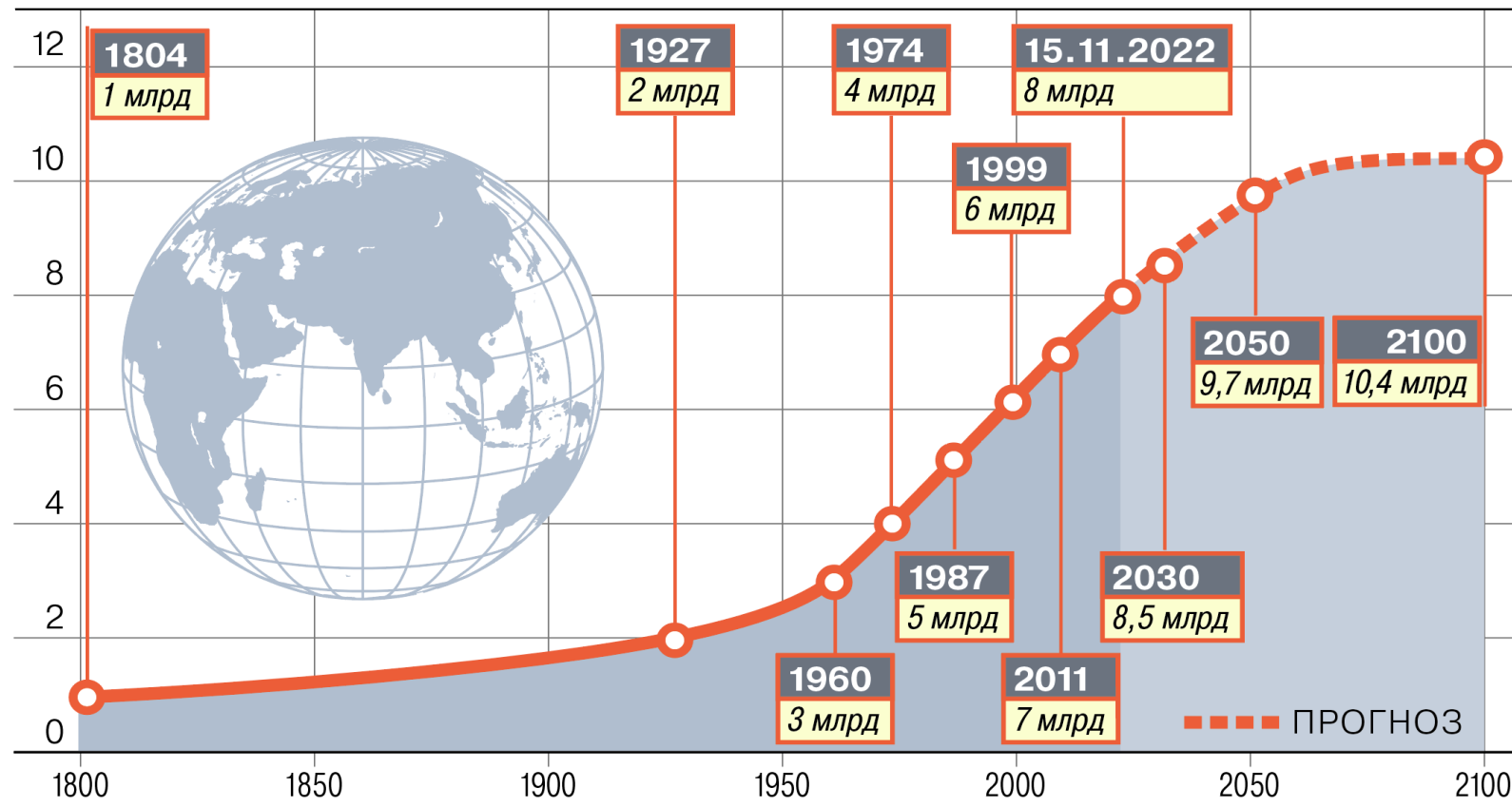
# Современные проблемы развития мясной промышленности



# Вместо введения

## РОСТ НАСЕЛЕНИЯ ЗЕМЛИ (МЛРД ЧЕЛ.)

ИСТОЧНИК: UN WORLD POPULATION PROSPECTS 2022.



По состоянию на сентябрь 2023 г., население Земли составляет 8,06 млрд человек

Прогнозируется к 2050 году:

- рост населения Земли до 9,7 млрд чел.;
- рост спроса на продовольствие на 56-62%.

**Средняя плотность населения Земли** по состоянию на 2023 год - 58 чел/км<sup>2</sup>, 54 чел/км<sup>2</sup> с учётом Антарктиды. Плотность населения России - 8,55 чел./км<sup>2</sup>, США – 32 чел/км<sup>2</sup>. Монако – 18774 чел/км<sup>2</sup>

## Сельскохозяйственные угодья в мире:

2020 год – 2400 м<sup>2</sup>/чел

2050 год – 1500 м<sup>2</sup>/чел

**В России не используется 44% сельхозугодий**



Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ ИМ. В.М.ГОРБАТОВА  
Российской Академии Наук

<https://www.vniimp.ru/>

# ПОЗИТИВНЫЙ ВЗГЛЯД

1. Ожидается эволюция пищевой промышленности
2. Переход на производство продуктов с повышенной пищевой ценностью при одновременном сохранении биоразнообразия, снижении потребления ресурсов и воздействия на окружающую среду.
3. Модернизация перерабатывающих технологий для более разумной обработки пищевых продуктов за счет внедрения инновационных стратегий, технологий и оборудования.
4. Четвертая промышленная революция (Сельское хозяйство 4.0 и Индустрия 4.0), направленная на увеличение взаимосвязи устройств, машин и людей, высокоуровневую автоматизацию, использование интеллектуальных систем и пр.



# Текущие проблемы мясной промышленности

1. Обеспечение безопасности мясной продукции
2. Обеспечение контроля качества мясной продукции
3. Обеспечение конкурентоспособности мясной продукции на продовольственном рынке
4. Прогресс в производстве альтернативных продуктов питания, предназначенных для конкуренции с продуктами животного происхождения



# П1: Обеспечение безопасности мясной продукции

1. Микробиологическая безопасность (патогенные микроорганизмы, вирусы)
2. Химическая безопасность (загрязняющие токсичные вещества)
3. Фальсификация продовольствия



# П2: Обеспечение контроля качества мясной продукции

## Критика контроля качества:

- не обеспечивает полного и непрерывного мониторинга пищевой продукции;
- протоколы контроля качества затратны и не совершенны.



# ПЗ: Обеспечение конкурентоспособности мясной продукции на продовольственном рынке

1. Мясная продукция перестает рассматриваться как источник жизненно важных питательных веществ. Потребительское поведение становится все менее предсказуемым и даже противоречивым

2. ⇒ появились две ключевые области исследований, изучающих предпочтения и желания потребителей – **сенсорный анализ и наука о потреблении**

3. Для обеспечения конкурентоспособности требуются **новые формы продукции** и всё более длительные сроки ее возможной реализации



4. Конкурентоспособности мясной продукции не способствует:

- изменение качества мясного сырья, получаемого от быстрорастущих животных;
- изменение традиционного рецептурного состава мясной продукции.



# П4: Прогресс в производстве альтернативных мясу продуктов питания

## Причины этого прогресса:

- здоровье и экология - ?
- пищевая ценность - ?
- органолептические свойства - ?



## **Замена мясу:**

**Растительные альтернативы традиционных продуктов**

**Насекомые**

**Дождевые черви**

**Культивируемое (клеточное) «мясо»**

**Микроводоросли**

**Микробный белок**



Россиян накормят растительным мясом

Тема: [Пленарное заседание Совета Федерации 15 февраля 2023 года](#)

В Совфеде предложили эффективные способы развития науки и технологий в регионах





16.11.2021

## НАЗВАНЫ УСЛОВИЯ, ПРИ КОТОРЫХ РОССИЯНЕ ГОТОВЫ ПЕРЕЙТИ НА РАСТИТЕЛЬНОЕ МЯСО



ПРИ КАКИХ УСЛОВИЯХ ВЫ БЫЛИ БЫ ГОТОВЫ  
ОТКАЗАТЬСЯ ОТ ТРАДИЦИОННОГО МЯСА В ПОЛЬЗУ  
ЕГО РАСТИТЕЛЬНОГО АНАЛОГА?

27.07.2021

## МОЖЕТ ЛИ ВЕГЕТАРИАНСКИЙ БУРГЕР СТАТЬ ЗАМЕНОЙ КЛАССИЧЕСКОМУ?

**Пример целенаправленного  
вмешательства с целью сокращения  
потребления продуктов животного  
происхождения**

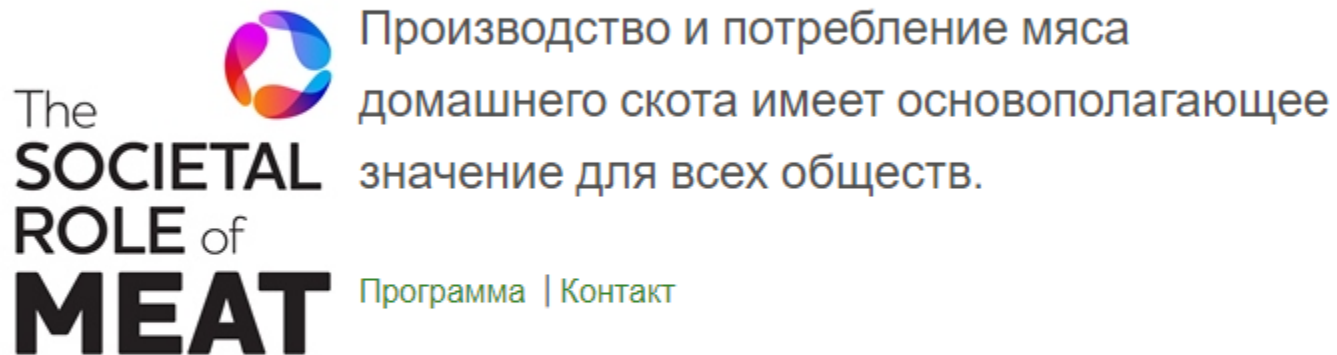


## «Здоровая эталонная диета будущего» на 2503 ккал/день

Продукты	Потребление, г/сут	Калорийность, ккал/сут
Цельнозерновые (рис, пшеница, кукуруза и др.)	232	811
Клубни и крахмалистые овощи (картофель, маниока)	50	39
Овощи	300	78
Фрукты	200	126
Молочные продукты (цельное молоко и продукция из него)	250	153
Источники белка		
- говядина и баранина	7	15
- свинина	7	15
- мясо птицы	29	62
- яйца	13	19
- рыба	28	40
Бобовые		
- сухие бобы, чечевица, горох	50	172
- соевые продукты	25	112
- арахис	25	142
Лесные орехи	25	149
Добавленные жиры		
- пальмовое масло	6-8	60
- ненасыщенные жиры (масла)	20-80	354
- молочные жиры	0	0
- сало и животные жиры	0-5	36
Добавленные сахара (все виды)	0-31	120

43 г в сутки или  
15 кг 695 г в год

# Социальная роль мяса: что говорит наука



What the **SCIENCE** says Мясо и домашний скот способствуют личному здоровью и благополучию, поддерживают экологический баланс и обеспечивают социально-экономические средства к существованию. На Международном саммите «Социальная роль мяса – что говорит НАУКА» были освещены и обобщены все аспекты актуальности мяса в современном обществе. Саммит проходил в Дублине, Ирландия, 19 и 20 октября 2022 года, и был организован Teagasc, Ирландским управлением по развитию сельского хозяйства и продовольствия.

# Не все ученые сторонники «Великой пищевой трансформации»

## Дублинская Декларация

<https://www.teagasc.ie/food/research-and-innovation/research-areas/food-quality-and-sensory-science/meat-technology/international-meat-summit/>

# Прогноз от Глобальной сети продовольствия и агробизнеса

Человечеству требуется удвоить поставки белка сегодня и утроить их до 2050 года.

Для этого :

- ✓ **нужно больше бобовых культур...;**
- ✓ **нужно больше молочных продуктов, яиц и рыбы;**
- ✓ **нужно больше мяса крупного рогатого скота, свиней и птицы;**
- ✓ **необходимо сократить количество отходов...**

**... И НАМ БОЛЬШЕГО НЕ НУЖНО!!!**



**Пер Эдерер**, проф., д-р, консультант в области глобальных продовольственных систем с 2004 г., директор и основатель Глобальной сети продовольствия и агробизнеса, которая управляет порталом данных GOALSciences.org.; преподает в Университете Цеппелин (Германия) и Университете Люксембурга.



**П4: Прогресс в производстве  
альтернативных мясу продуктов питания**



**П3: Обеспечение конкурентоспособности  
мясной продукции на продовольственном  
рынке**

*«Ни один изготовитель не станет производить новый продукт,  
не создав предварительно спроса на него».*

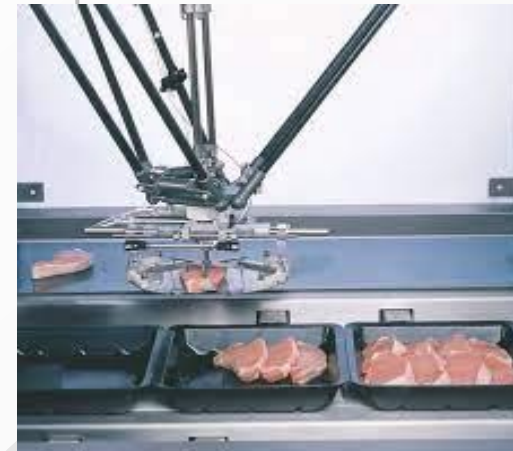


*Джон Кеннет Гэлбрейт  
— американский  
экономист, Президент  
Американской  
экономической  
ассоциации*



# Индустрия 4.0 и развитие мясной промышленности

- Робототехника и автоматизация;
- Датчики (для дистанционного зондирования, интеллектуальные датчики, биосенсоры и пр.);
- Искусственный интеллект («умная фабрика»);
- Интернет вещей (сеть «вещей», связанных посредством датчиков; «вещи» можно обнаружить, идентифицировать и использовать);
- Технологии обработки Больших Данных (собираются в результате различных операций в производственном процессе и пр.), в том числе:
  - Технология блокчейн (усовершенствованный механизм сбора и обработки баз данных, представленной в виде блоков в рамках бизнес-сети);
  - Облачные технологии;
  - Киберфизические системы (интеграция вычислительных ресурсов в физические сущности любого вида)
- 3D-печать;
- Нанобиоматериалы, в том числе антимикробные;
- Новые физические методы (методы нетермической обработки)



# Индустрия 4.0. Роботизация и автоматизация

- ❑ Уже есть опыт использования стационарных и мобильных роботов
- ❑ Продолжают совершенствоваться хватные механизмы (зажимающие, закрывающие, закрепляющие, пневматические, замораживающие, левитирующие и черпающие)
- ❑ Первый этап: простые повторяющиеся работы (сортировка, укладка, упаковка и пр.)
- ❑ Второй этап: задачи высокого уровня и сложные операции
- ❑ **Преимущества:** решение проблемы дефицита кадров; любые условия работы (низкие температуры), повышение производительности труда; сокращение трудозатрат, затрат времени, затрат на производство.
- ❑ **Недостатки:** Дорого. Не для всех продуктов подходят



# Индустрия 4.0. Датчики

**Преимущества:** улучшение контроля производства, снижение потерь качества и производственных затрат.

**Датчики - физические, химические и биологические:**

**«простые»** - контроль влажности, температуры, изменений концентрации газов (O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CO и пр.), pH;

**«умные»** - биологические и химические загрязнители, аллергены, пищевые ингредиенты и пищевые добавки, патогены (например, на основе светорассеяния для обнаружения в пищевых продуктах *S. enterica*, STEC, включая *E. coli* O157:H7, и *L. monocytogenes*); **оптические** - на основе спектроскопии или гиперспектральной визуализации (мониторинг операций в технологическом процессе, определение качества сырья и продуктов);

**биосенсоры** (в том числе на базе смартфонов) – аллергены и пр.; **датчики для активной и умной упаковки** (контроль изменений в продукте и изменений среды); **электронный нос и электронный язык**

**Недостаток:** крайне мало датчиков, готовых к внедрению на предприятиях мясной промышленности (тема для развития бизнеса)





# Индустрия 4.0. Искусственный интеллект

- 1. Сортировка, контроль качества и безопасности в режиме реального времени** – биометрические технологии и компьютерное зрение (определение внешнего вида, запаха, вкуса, пищевой ценности, загрязнителей (н-р, пестицидов), микроорганизмов на оборудовании, наличия у сотрудников индивидуальных средств защиты, контроль перемещений персонала, соблюдение требований безопасности, обеспечение гигиенических стандартов, обнаружение потенциальных рисков, системы прослеживаемости партий сырья и продукции и пр.)
- 2. Техническое обслуживание** - оптимизация производительности, надежности и технической доступности оборудования, определение время и стоимость ремонта, мониторинг состояния оборудования в режиме реального времени, фиксирование интервалов технического обслуживания, прогнозирование проблем остановки производства и пр.
- 3. Оптимизация производства** – в основе статистические модели анализа информации; сокращение затрат, уменьшение количества человеческих ошибок., моделирование смешивания партий, рецептур и пр.; контроль длительных процессов, например, сушки.

**Искусственный интеллект работает в симбиозе с другими элементами Индустрии 4.0 (Интернет «вещей», Большие данные, 3Д-печать и пр.)**

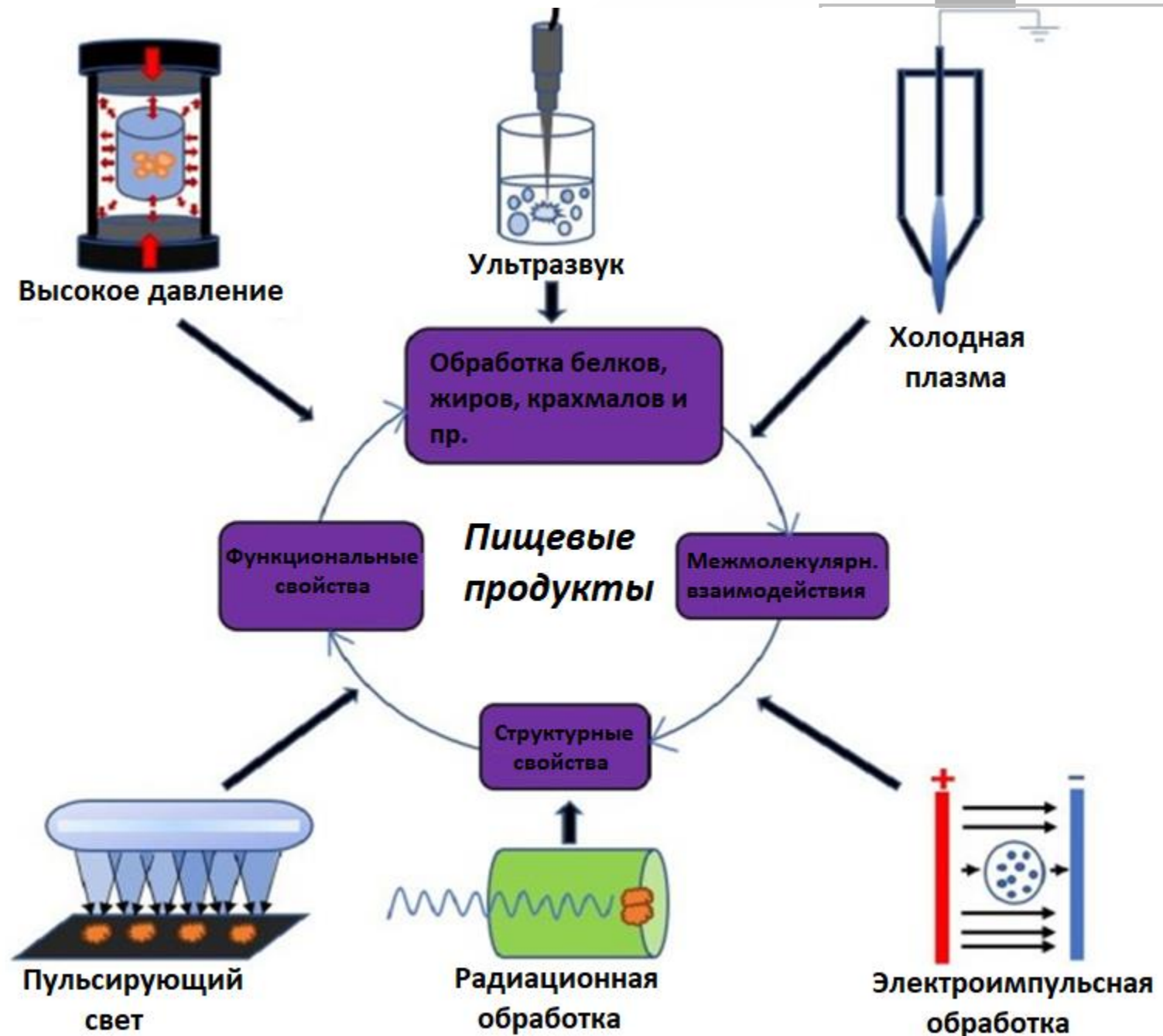


# Индустрия 4.0. Нанобиоматериалы, в том числе антимикробные

- ✓ Упаковка
- ✓ Индивидуальные средства защиты
- ✓ Поверхности, контактирующие с сырьем и продукцией
- ✓ Поверхности, не контактирующие с сырьем и продукцией
- ✓ Шланги, трубопроводы, трапы
- ✓ Системы кондиционирования и вентиляции и пр.



# Индустрия 4.0. Физические (нетермические) методы обработки



<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0963996921005469>



# Прогноз Минэкономразвития

**Рост производства скота и птицы на убой:**

**2023 г. - 13 млн т (на 2,2% к 2022 г.);**

**2026 г. - 17 млн т (на 6,8% к 2022 г.).**





Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
**«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР  
ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ ИМ. В.М.ГОРБАТОВА»**  
Российской Академии Наук

# Благодарю за внимание!



+ 7 (495) 676-95-11  
доб. 105



a.semenova@fncps.ru

## **Семенова Анастасия Артуровна**

заместитель директора по научной работе  
ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН,  
д.т.н., профессор