

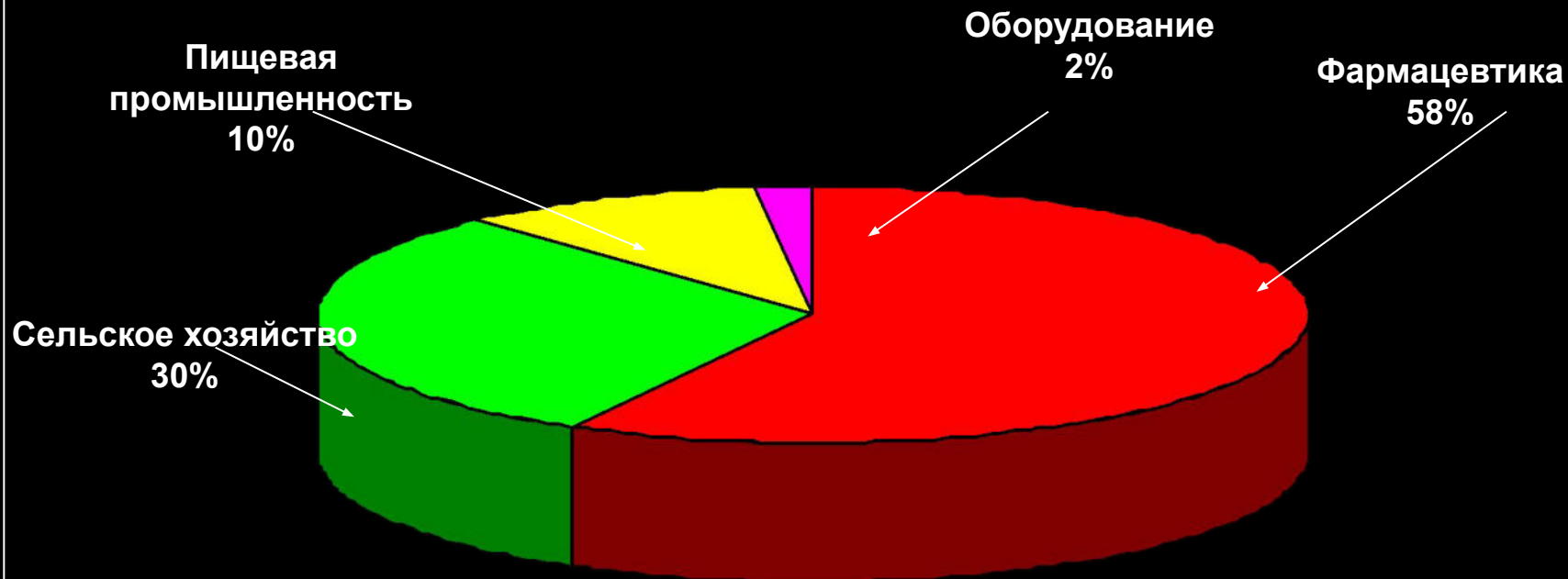
Биотехнология

- **Наука о производстве продуктов, необходимых для жизнедеятельности человека, с помощью живых организмов.**
- **- все виды работ, при которых те или иные продукты производятся из сырья при помощи живых организмов.**

Биотехнология

- Растущая потребность энергетики и промышленности в дешевом сырье, энергетическая безопасность
- Экологические проблемы
- Необходимость развития сельского хозяйства и регионов, обеспечение занятости
- Обеспечение конкурентоспособности в условиях глобализации
- Развитие технологии - особенно биотехнологии, зеленой химии и нанотехнологии - «невозможное» становится возможным

РЫНОК БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

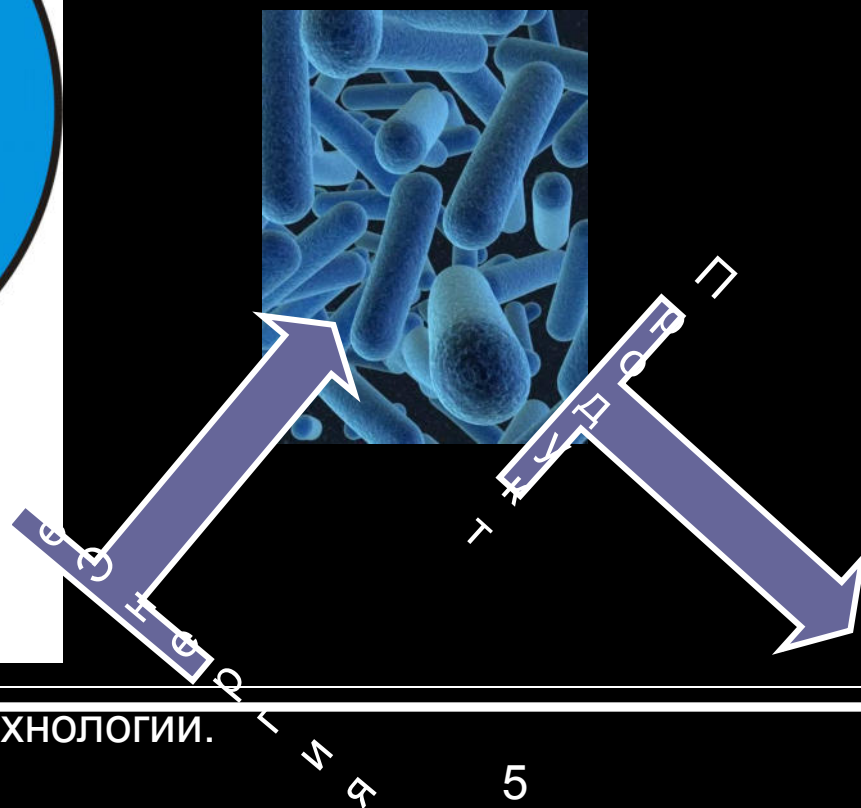


Общий объем РОССИЙСКОГО рынка: \$ 1,01 млрд.
Собственное производство: \$ 360 млн.
Импорт: \$ 650 млн.

ПОЛОЖЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМЕ НАУК



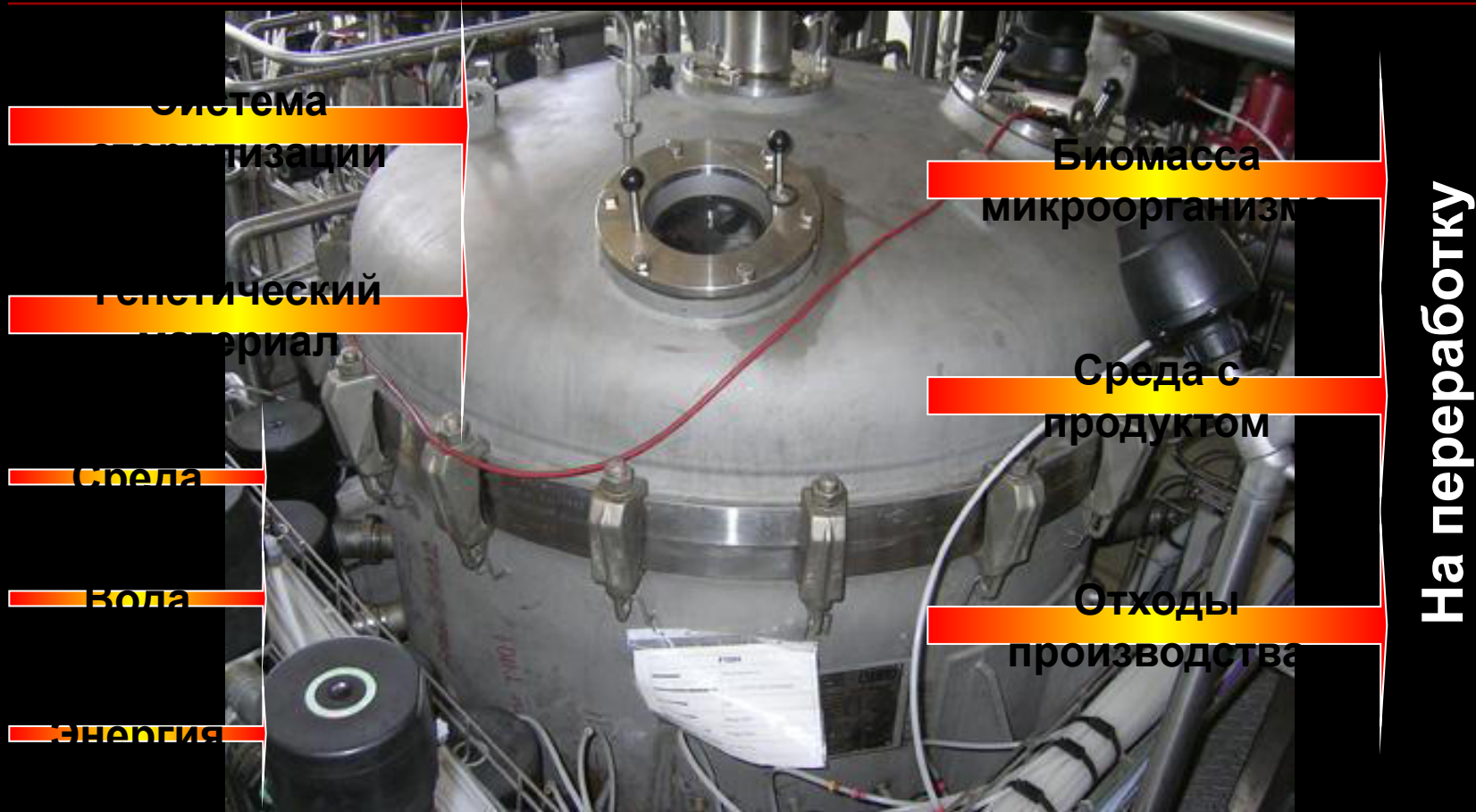
ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА
БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
ПРОЦЕССА



ПОЛОЖЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМЕ НАУК



ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА



БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕАКТОРЫ



Ферментеры для прерывистого
культивирования



Ферментер непрерывного
культивирования



БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕАКТОРЫ



Помещения для получения
продукции от животных

Помещения для получения
продукции из растений



Dactylopius coccus - кармин

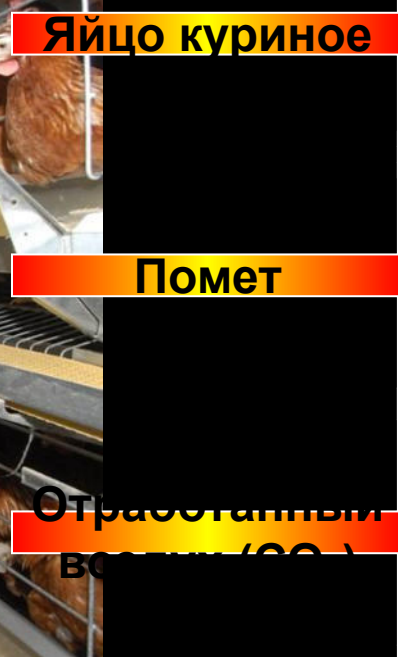
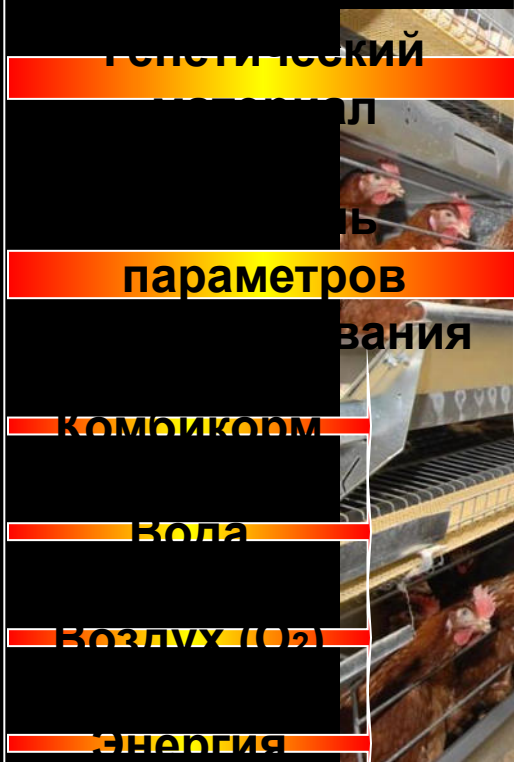


БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕАКТОРЫ



Загружаемые компоненты

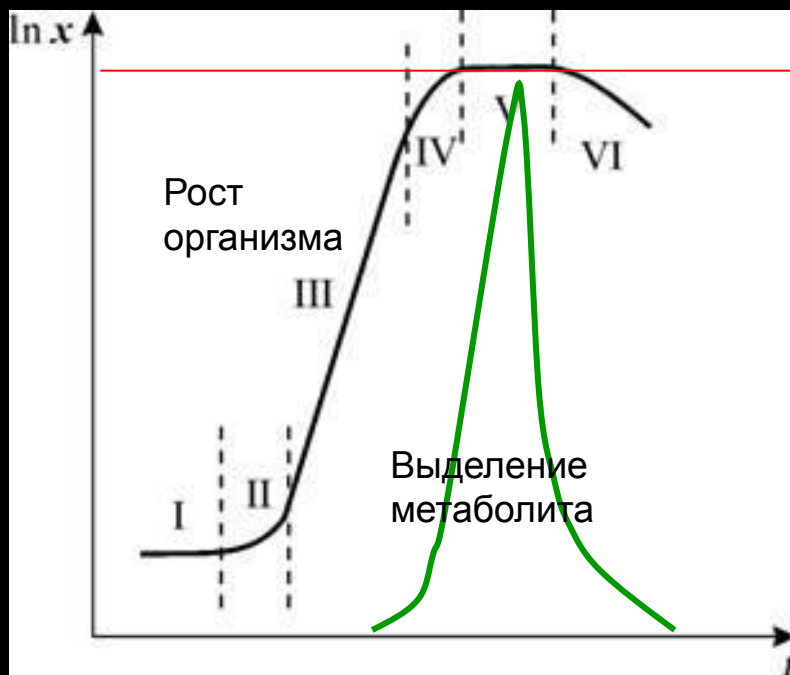
Выходные компоненты



КУЛЬТИВИРОВАНИЕ ОРГАНИЗМОВ



Рост организмов в среде и лимиты культивирования



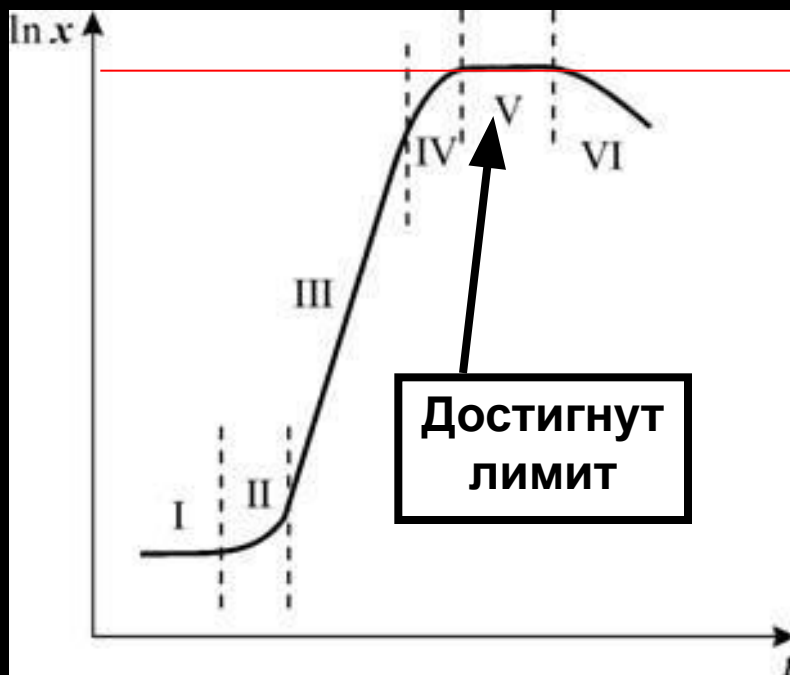
Динамика роста популяции организмов

- I – лаг-фаза;
- II – фаза ускорения роста;
- III – фаза экспоненциального роста;
- IV – фаза замедления роста;
- V – фаза стационарная;
- VI – фаза отмирания культуры

КУЛЬТИВИРОВАНИЕ ОРГАНИЗМОВ



Рост организмов в среде и лимиты культивирования



Лимиты роста вирусов:

- по площади монослоя (культуры клеток) или по массе эмбриона;

Лимиты роста культуры бактерий:

- по углероду (C);
- по азоту (N);
- по энергии (E);

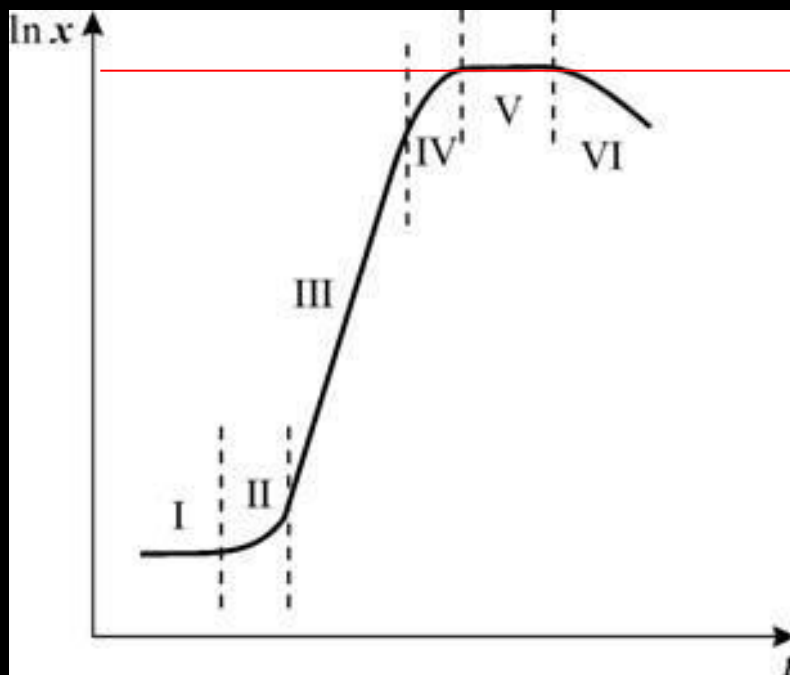
Лимиты роста животных:

- по белку;
- по энергии;
- по объему кислорода;
- и др.

КУЛЬТИВИРОВАНИЕ ОРГАНИЗМОВ



Рост организмов в среде и лимиты культивирования

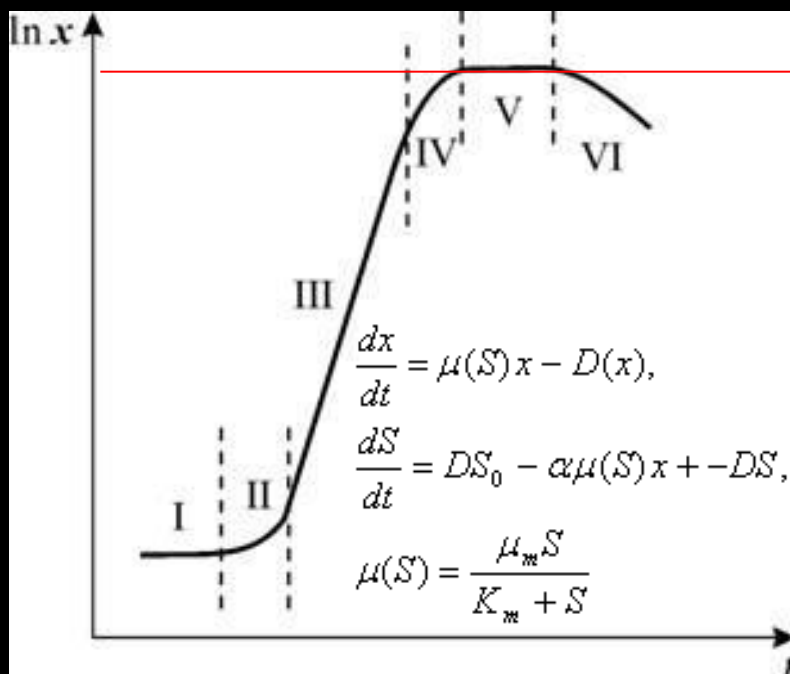


Масса исходных веществ равна массе продуктов реакции.

КУЛЬТИВИРОВАНИЕ ОРГАНИЗМОВ



Рост организмов в среде и лимиты культивирования



Уравнение (модель) Моно

S - концентрация субстрата

x - концентрация клеток в культиваторе

S_0 - концентрация субстрата, поступившего в культиватор

D - скорость потока (разбавления) культуры

$1/a$ - «экономический коэффициент», показывающий, какая часть поглощенного субстрата идет на приращение биомассы.

Поясним смысл членов, входящих в правые части уравнений

$\mu(S)x$ - прирост биомассы за счет поглощения субстрата,

$-Dx$ - отток биомассы из культиватора.

$-a\mu(S)x$ - количество субстрата, поглощенного клетками культуры,

DS_0 - приток субстрата в культиватор,

$-DS$ - отток неиспользованного субстрата из культиватора.

Скорость роста биомассы предполагается зависящей только от концентрации субстрата в соответствии с формулой Моно

СОЗДАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО БИОПРЕПАРАТА



Общая схема создания и производства биопрепарата

1. Выделение и клонирование штаммов микроорганизмов, сортов растений, пород и кроссов животных (продуцентов), отвечающих требованиям продуктивности и конверсии субстратов.
2. Экспериментальное определение констант роста, конверсии субстратов и биосинтеза целевых продуктов. Подбор оптимальных параметров культивирования продуцента.
3. Создание или подбор технологического оборудования, отвечающего требованиям культивирования продуцента.
4. Культивирование продуцента и получение целевого продукта.
5. Сертификация продукта. Подготовка к его реализации.
6. Сертификация продуцента. Организация патентной защиты сделанных изобретений и полезных моделей.
7. Публикация результатов работы и реклама технологии производства и целевого продукта.

СОЗДАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО БИОПРЕПАРАТА



1. Выделение и клонирование штаммов микроорганизмов, сортов растений, пород и кроссов животных (продуцентов), отвечающих требованиям продуктивности и конверсии субстратов.



ВИРУСЫ



ПРОКАРИОТЫ



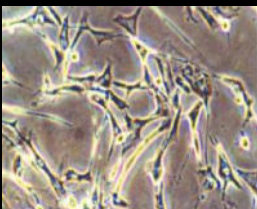
ГРИБЫ



ВОДОРОСЛИ



ПРОСТЕЙШИЕ



**КЛЕТКИ
РАСТЕНИЙ
И ЖИВОТНЫХ**



**ВЫСШИЕ
РАСТЕНИЯ**



**НИЗШИЕ
И ВЫСШИЕ
ЖИВОТНЫЕ**



**МИКРОКОСМЫ, МЕЗОКОСМЫ,
МАКРОКОСМЫ**

СОЗДАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО БИОПРЕПАРАТА



1. Выделение и клонирование штаммов микроорганизмов, сортов растений, пород и кроссов животных (продуцентов), отвечающих требованиям продуктивности и конверсии субстратов.



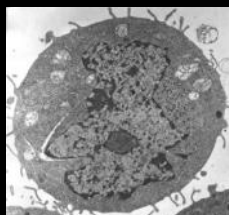
**Поиск новых
объектов в
природе**



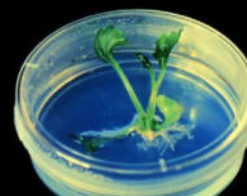
**Создание
трансгенных
организмов**



Отбор и селекция



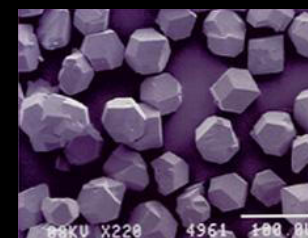
**Создание межвидовых
гибридов**



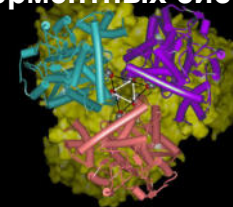
Получение мутантов



**Создание
искусственных
видов**



**Изоляция
ферментных систем**

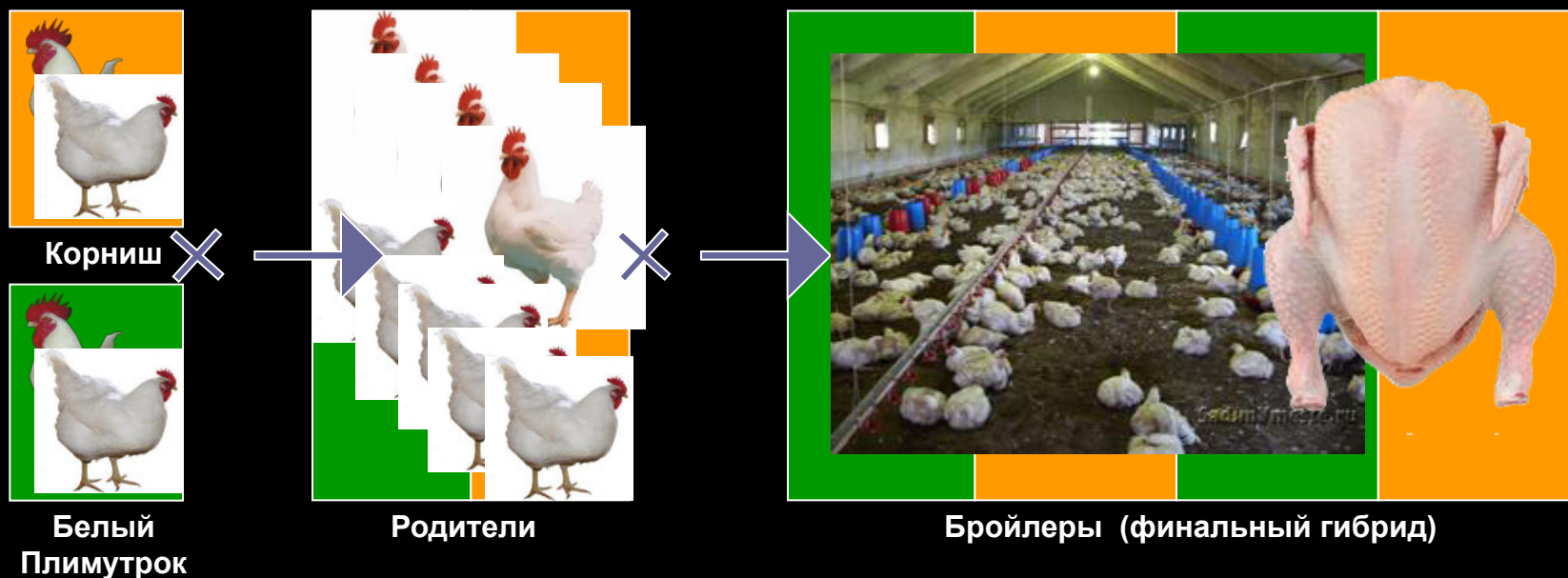


**Создание белков
с заданными
свойствами**

СОЗДАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО БИОПРЕПАРАТА



1. Выделение и клонирование штаммов микроорганизмов, сортов растений, пород и кроссов животных (продуцентов), отвечающих требованиям продуктивности и конверсии субстратов.



СОЗДАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО БИОПРЕПАРАТА



2. Экспериментальное определение констант роста, конверсии субстратов и биосинтеза целевых продуктов. Подбор оптимальных параметров культивирования продуцента.



Бройлеры (финальный гибрид)



Бройлеры (финальный гибрид)

СОЗДАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО БИОПРЕПАРАТА



3. Создание или подбор технологического оборудования, отвечающего требованиям культивирования продуцента.
4. Культивирование продуцента и получение целевого продукта.



**Бройлерная
птицефабрика**

СОЗДАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО БИОПРЕПАРАТА



5. Сертификация продукта. Подготовка к его реализации.
6. Сертификация продуцента. Организация патентной защиты сделанных изобретений и полезных моделей.
7. Публикация результатов работы и реклама технологии производства и целевого продукта.



Продуцент



Продукция

СЫРЬЕ ДЛЯ БИОТЕХНОЛОГИИ



Любые источники углерода, азота, серы, фосфора и др.



**РАСТИТЕЛЬНОЕ
СЫРЬЕ**



**УГЛЕВОДОРОДНОЕ
СЫРЬЕ**



**ОТХОДЫ
ОРГАНИЧЕСКОГО
ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

ПРОДУКТЫ БИОТЕХНОЛОГИИ



**ЛЕКАРСТВЕННЫЕ
ПРЕПАРАТЫ**
(антибиотики, ферменты,
вакцины, гормоны)



НУТРИЕНТЫ
(белки, витамины)



ПИЩЕВЫЕ ПРОДУКТЫ
(хлеб, спиртные напитки,
кисломолочные продукты)

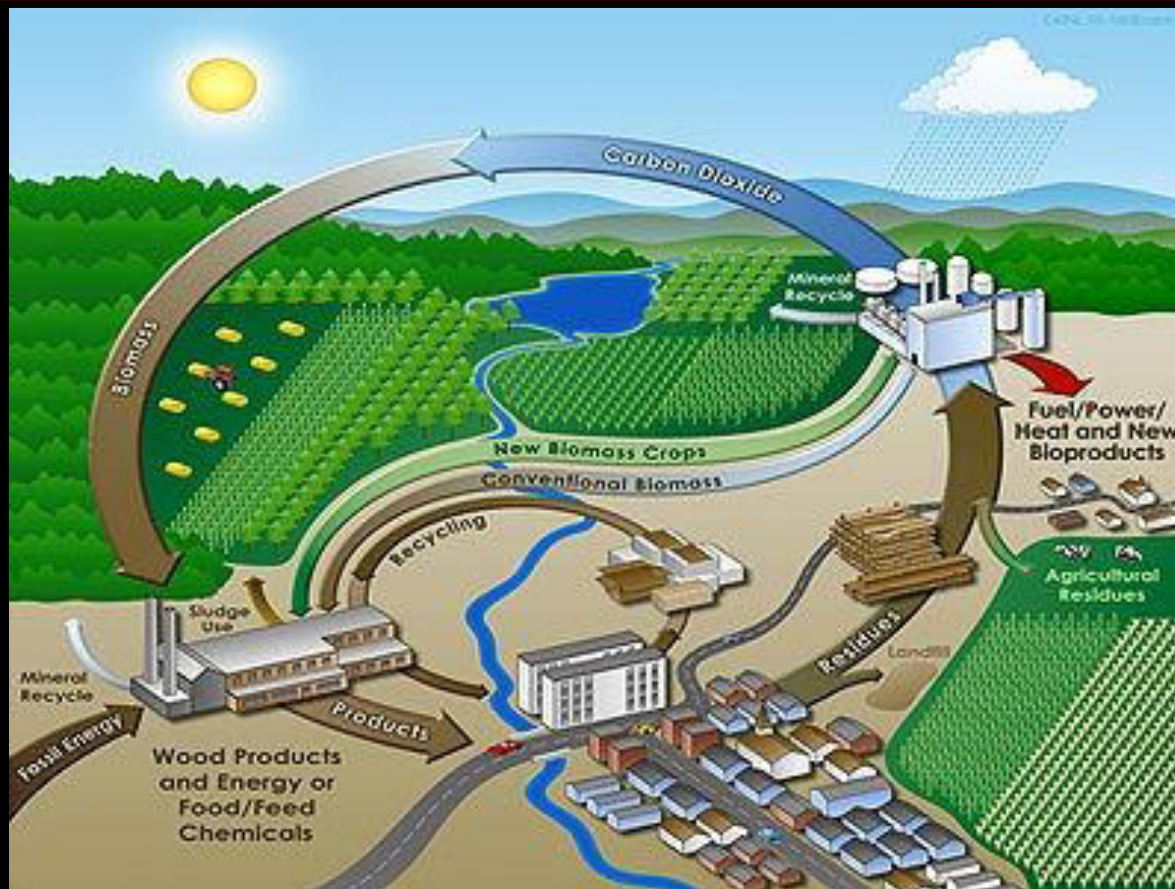


ТОПЛИВО
(этанол, метан,
водород)

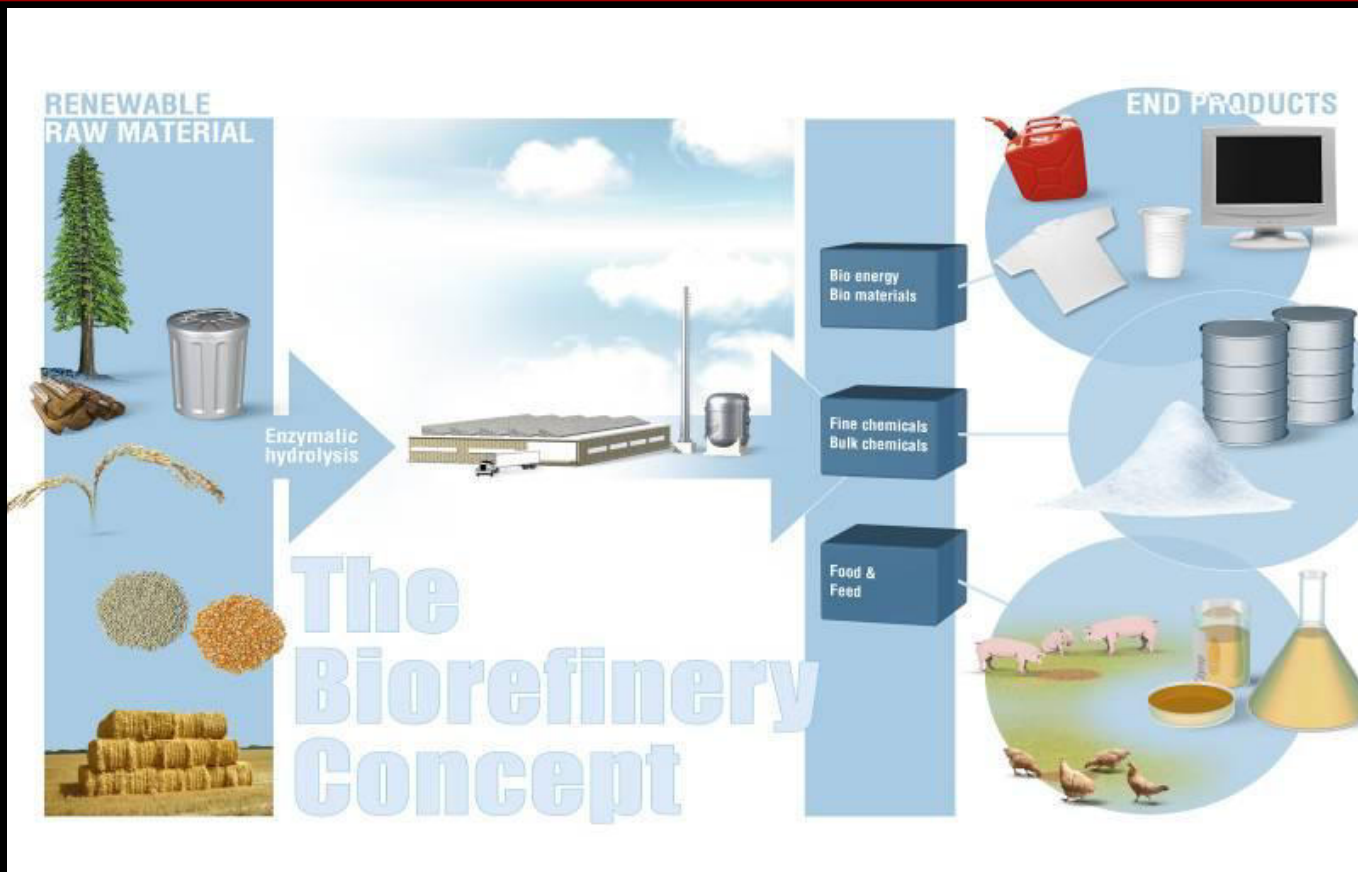


**ОЧИСТКА ВОД,
РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ПОЧВ**

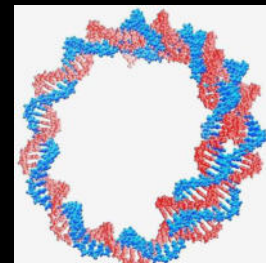
КОМПЛЕКСНЫЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОИЗВОДСТВА



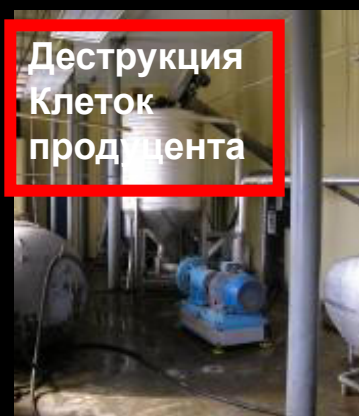
Концепция БиоПерерабатывающего Завода (БПЗ)



ПОЛУЧЕНИЕ ПРОДУКТОВ БИОЛОГИЧЕСКОГО СИНТЕЗА



■ Выделение и консервация эндометаболитов



Осаждение
хим. методами



Сепарирование



Фильтрация



Концентрирование



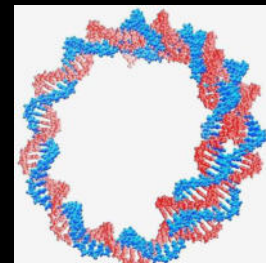
Высушивание



Замораживание



ПОЛУЧЕНИЕ ПРОДУКТОВ БИОЛОГИЧЕСКОГО СИНТЕЗА



■ Выделение и консервация экзометаболитов

Поточные
системы
биосинтеза



Осаждение
хим. методами



Сепарирование



Фильтрация



Концентрирование



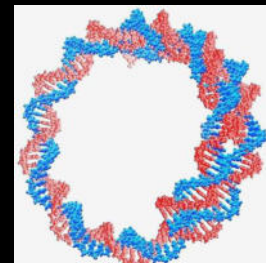
Высушивание



Замораживание



ПОЛУЧЕНИЕ ПРОДУКТОВ БИОЛОГИЧЕСКОГО СИНТЕЗА



■ Регулирование биосинтеза и трансформации

Пульт управления



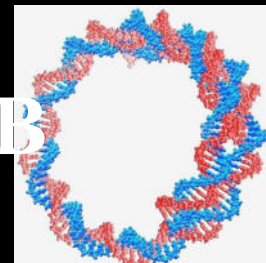
- Термостатирование
- Контроль давления
- Контроль pH
- Контроль O₂
- Контроль уровня среды
- и др.

Программа
биосинтеза

- Вкл./откл. нагрев
- Вкл./откл. охлаждение
- Вкл./откл. клапан давления
- Вкл./откл. насос с содой
- Вкл./откл. воздух
- Вкл./откл. насос со средой



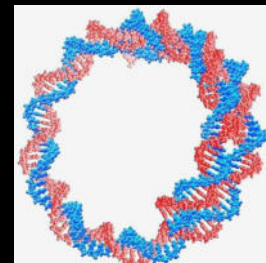
ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ ПРОДУКТОВ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ



■ Трансформация отходов жизнедеятельности



ПОЛУЧЕНИЕ ПРОДУКТОВ БИОЛОГИЧЕСКОГО СИНТЕЗА



- Твёрдофазный биосинтез (1977- 1979 гг.)
- *Blakeslea trispora* КР 74+ и КР 86-

№ п/п	Концентрация, масс %				Выход бета- каротина, г/л
	Редуцир. в-ва	Азот аминн.	Липиды	Биостимулятор	
1	2	3	4	5	6
1.	2,2	85	4,0	0,2	1,72
	2,9	80	4,0	0,2	1,66
	1,7	87	4,0	0,2	1,93
2.	2,2	115	5,5	0,15	1,48
	2,2	110	2,8	0,15	1,55
	2,2	110	4,0	0,15	1,98
3.	1,5	145	4,0	0,05	1,37
	1,5	100	4,0	0,05	1,25
	1,5	75	4,0	0,05	1,28
4.	1,8	124	4,0	0,10	1,85
	1,8	124	4,0	0,30	2,28
	1,8	124	4,0	0,15	2,23
	1,8	124	4,0	0,05	1,31

