



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«КУРЧАТОВСКИЙ ИНСТИТУТ»



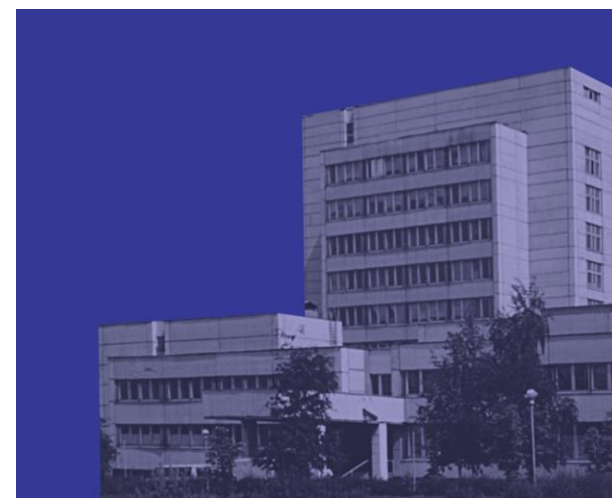
НИЦ «Курчатовский институт» — ГосНИИгенетика

Институту ГосНИИгенетика – 50 лет

Этапы большого пути: от Института атомной энергии до Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»

Яненко А. С.

Директор



Истоки

- ❖ В 1958 г. по инициативе академиков И.В. Курчатова и А.П. Александрова в Институте атомной энергии был образован Радиобиологический отдел (РБО).
- ❖ С.И.Алиханян организовал и возглавил Сектор генетики и селекции микроорганизмов

Решение об образовании

- **На базе РБО создан Всероссийский НИИ генетики и селекции промышленных микроорганизмов**
(Постановление №102 Совета Министров СССР от 16 февраля 1968 г. «О некоторых вопросах развития научно-исследовательских работ в области микробиологического синтеза»)



В отличие от традиционных прикладных институтов, ВНИИгенетика изначально создавалась как научная организация, для которой характерны следующие особенности:

- ❖ Сочетание глубоких фундаментальных исследований с прикладными работами - продолжение традиций Курчатовского института
- ❖ Междисциплинарный характер исследований
- ❖ Формирование атмосферы творчества и взаимопомощи - особый стиль работы и демократичность

Строим собственный дом



НИЦ "Курчатовский институт" –
ГосНИИгенетика





Алиханян Сос
Исакович –
первый
директор
(1968 – 1975)





Владимир Георгиевич
Дебабов
Директор института
с 1977 по 2006,
Научный руководитель



Дебабов В.Г. со своими женами-Параскевовым В.Г. и Яненко А.С.





Бебуров Михаил
Юрьевич

Директор института с
2006 –по 2016



Яненко Александр
Степанович
Директор с 2016 г.

Всего в институте подготовлено **639** кандидатов и **25** докторов наук, которые успешно работают не только в нашем институте, но и во многих ведущих научно-исследовательских центрах России, зарубежных университетах и институтах.

Сотрудники, прошедшие школу ГосНИИгенетика:

- акад. Янковский Н.К. – директор, научный руководитель Института общей генетики РАН
- и чл.корр. РАН Костров С.В. -директор Института молекулярной генетики РАН
- проф. Машко С.В – директором по науке НИИ Аджиномото-Генетика.
- **Создано 4 филиала (Ленинград, Минск, Саратов, Армения)**
- Сегодня десятки молодых ученых ежегодно проходят обучение по аспирантским программам, обеспечивая преемственность богатого исследовательского опыта старших поколений.



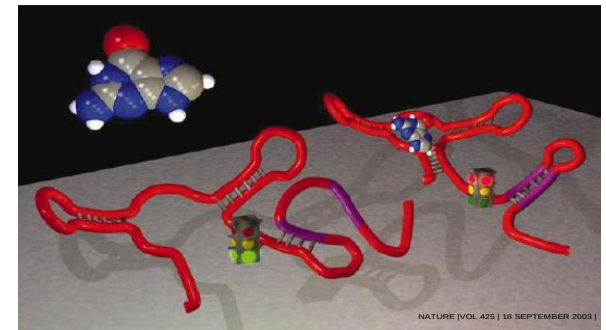
- 1968** Образован институт ВНИИгенетика
- 1975** Создана первая в СССР рекомбинантная плазмидная ДНК, что стимулировало развитие генной инженерии в стране.
- 1979** Создана Всесоюзная коллекция промышленных микроорганизмов – крупнейшее хранилище генетических ресурсов в стране
- 1980** Впервые в мире методами генной инженерии создан штамм E.coli продуцент аминокислоты L - треонин. Новый этап в конструировании штаммов.
- 1981** Лицензии проданы в Чехословакию, Швецию и Японию, что послужило началом многолетнего сотрудничества с фирмой Аджиномото.
- 1985** Создан микробный продуцент первого в стране рекомбинантного белка человека - интерферона $\alpha 2$
- 1986** Введен в строй комплекс зданий Института на Варшавском шоссе
- 1989** Начаты работы по применению биотехнологий в химии, что привело к разработке технологии получения акриламида мирового уровня



- 1994** Присвоен статус Государственного научного центра Российской Федерации
- 2002** Открыт новый принцип регуляции активности генов – Рибосвич. Важнейший шаг в оптимизации экспрессии гена.
- 2007** Начаты работы с культурами клеток млекопитающих – продуцентов рекомбинантных белков. Выполнение важнейшего инновационного проекта государственного значения.
- 2008** Разработаны методы метаболической инженерии для важнейших видов промышленных микроорганизмов (*E.coli*, *Corynebacterium*, дрожжи)
- 2016** впервые в постсоветское время построен новый завод по выпуску лизина (ЗАО «Завод Премиксов № 1, Белгородская обл.) на основе технологии, разработанной в институте. Дан старт возрождению микробиологической промышленности России.
- 2017** Институт вошел в состав Национального исследовательского центра «Курчатовский институт». Начало нового этапа в развитии института.

ТРАНСПОРТЕРЫ КЛЕТОЧНЫХ МЕТАБОЛИТОВ. Обнаружен новый феномен – активный транспорт из клетки метаболитов (аминокислот), модификации которого привели к созданию штаммов – суперпродуцентов аминокислот нового поколения.

РИБОСВИЧ – принципиально новый механизм регуляции активности генов, основанный на взаимодействии малых молекул с РНК. Открыт при изучении рибофлавинового оперона



АНТИРЕСТРИКЦИЯ - механизм преодоления барьеров для горизонтального переноса генов. Механизм расшифрован в институте.



СУПЕРПРОДУЦЕНТ ТРЕОНИНА. Первый в мире штамм – продуцент клеточных метаболитов, полученный с помощью генной инженерии, по уровню накопления треонина превосходил все мировые аналоги. Мировое производство треонина – более 500 тыс. т. в год (во Франции, США, Словакии, Китае, Бразилии) базируется на производных штамма, созданного в ГосНИИгенетике.

СУПЕРПРОДУЦЕНТ РИБОФЛАВИНА. Рибофлавиновый оперон был первым опероном, изученным в России на генетическом и молекулярном уровнях, что привело к открытию нового механизма регуляции генов у прокариот и созданию впервые в мировой практике генно-инженерного продуцента рибофлавина на основе *Bacillus subtilis*.

БИОКАТАЛИЗАТОР ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ АКРИЛАМИДА. Основан на уникальном Со-зависимом ферменте нитрилгидратазе, синтез которого был усилен в 10 000 раз с помощью генетических технологий и оптимизации. Используется для синтеза флокулянтов, с помощью которых очищается вся питьевая вода Москвы, С-Петербурга и др. Технология, разработанная совместно с АО «Биоамид» используется на заводах РФ, Ю.Кореи, Германии, Италии, Великобритании с объемом производства свыше 100 тыс.т /год.

Биокаталитическое получение акриловых мономеров

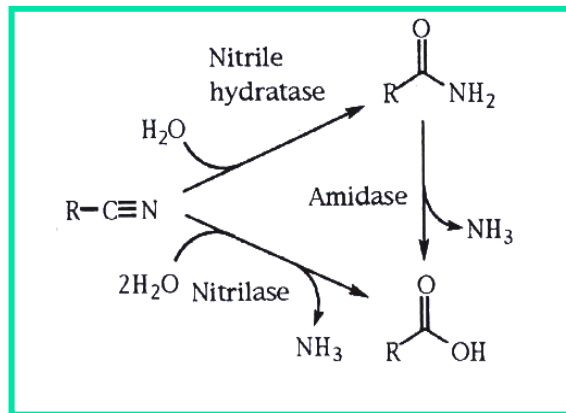
Энзиматическая конверсия нитрилов и амидов

Акриловые мономеры

- Акриламид
- Акриловая кислота
- N-замещенные акриламиды

Полиакриламид

Флокулянты



СУПЕРПРОДУЦЕНТ ЛИЗИНА. Методами метаболической инженерии на основе коринебактерий создан промышленный штамм – продуцент лизина мирового уровня. С использованием полученного штамма впервые в мировой практике создано производство лизина на основе продуктов глубокой переработки зерна пшеницы (ЗАО «Завод Премиксов № 1, Белгородская обл.). В настоящее время завод производит 57 тыс. тонн лизина сульфата, что позволило более чем на треть удовлетворить потребности отечественного животноводства.



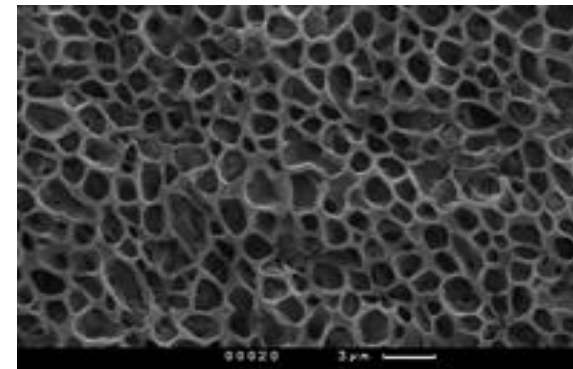
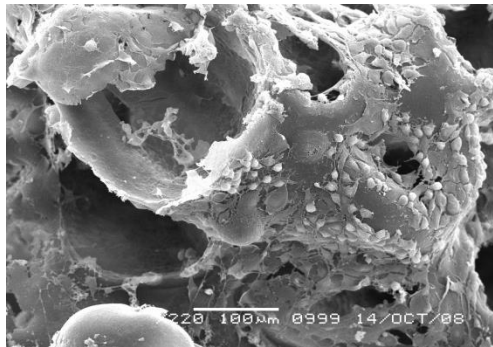
Первый в России завод по производству аминокислот из зерна пшеницы на основе технологии от ГосНИИгенетика



**Мощность завода- 55 тыс.тонн лизина сульфата в год
Завод вышел на проектную мощность в 2017!**



БЕЛКИ ПАУТИНЫ - материал будущего, полученный микробным синтезом – прочный, биосовместимый и биodeградируемый, рассматривается, как высоко перспективный материал для регенеративной медицины.



РЕКОМБИНАНТНЫЕ БЕЛКИ ТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ. Созданы рекомбинантные микроорганизмы, синтезирующие белки человека и животных медицинского и ветеринарного назначения - лейкоцитарные и фибробластные интерфероны человека, интерфероны животных, интерлейкины человека, и др. Эти исследования привели к созданию первого в России медицинского препарата на основе интерферона- $\alpha 2$ человека и первого в мире иммуномодулирующего препарата на основе интерлейкина- 1β



Премия Правительства РФ в области науки и техники:

2012г. - за разработку инновационных технологий и организацию промышленного производства терапевтических рекомбинантных белков

2010г. - за разработку и промышленное освоение технологии производства L-аспарагиновой кислоты и лекарственных препаратов на основе ее солей.

2006г. - за разработку и внедрение новых медицинских препаратов на основе рекомбинантных интерлейкинов.

2000г. - за разработку и освоение производства ветеринарных противовирусных иммуностимулирующих препаратов на основе рекомбинантных белков

1996г. - за разработку промышленного метода биотехнологического получения акриламида и полимеров на его основе.

1985г. - **Ленинская премия** за создание первого в стране лекарства α -интерферона, полученного способом генной инженерии.

1981г. - **Премия Совета Министров СССР** за разработку способов и технологии получения ферментных препаратов для генной инженерии.

Акриламид

Россия, Корея,
Германия,
Италия

Лизин

Россия

Органические
кислоты
Китай

Треонин
Япония,
Франция
США

Каротиноиды
Китай

Интерферон $\alpha 2$
Россия

Рибофлавин
Китай





Новый этап в развитии института связан с вхождением его в состав НИЦ «Курчатовский институт» - первой национальной лаборатории РФ, обладающего уникальной экспериментальной базой мирового уровня, комплексом новейшего оборудования, позволяющих решать перспективные задачи молекулярной генетики и биотехнологии. Это открыло новые возможности для создания экологически безопасных и эффективных природоподобных биотехнологий на основе возобновляемого сырья.

Задачи в области генетических технологий:

1. Разработка методов направленной реконструкции геномов важнейших групп промышленных микроорганизмов (коринебактерии, энтеробактерии, бациллы, дрожжи), основанных на рекомбинационных событиях (системы бактериофаг-специфической рекомбинации, гомологичной рекомбинации и Cas9-подобные системы геномного редактирования).
2. Разработка новых систем высокопроизводительной селекции, в т.ч. переход от анализа клеточных популяций к анализу отдельных клеток на основе использования оптических биосенсоров, робото- и микрофлюидной техники.



Важнейшей стратегической целью института является научное обеспечение возрождения в стране микробиологической промышленности.

Задачи на ближайшую перспективу:

- создание штаммов-продуцентов и разработка биотехнологий получения кормовых добавок - аминокислот, витаминов, ферментов -для развития животноводства. Отечественное производство кормовых добавок на основе микробного синтеза будет способствовать созданию надежной сбалансированной кормовой базы в России, обеспечит стабильное развитие животноводства в стране, снизив зависимость производителей мяса от импорта аминокислот, витаминов, ферментов и защитит их от конъюнктурных колебаний цен на кормовые добавки.

Продукты биотехнологии для сельского хозяйства на российском рынке

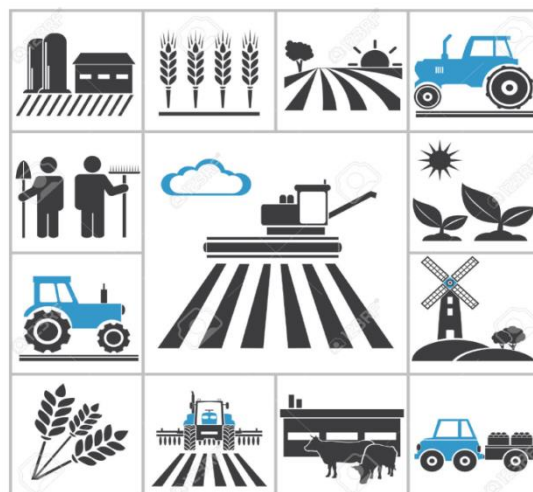


НИЦ "Курчатовский институт" –
ГосНИИгенетика

Продукты	Доля импорта в России, %
Лизин	70
Другие незаменимые аминокислоты	100
Витамины	100
Кормовые ферменты	70-80
Технические ферменты для переработки биомассы	80-90
Биологические средства защиты растений	30-50
Пробиотики для животных	20-30
Биоудобрения и биостимуляторы развития растений	10-30
Закваски для силосования	10-20

Биопродукты

- Аминокислоты
- Витамины
- Ферменты
- Биопестициды
- Биоудобрения
- Антибиотики



Возобновляемое сырье



Сбор зерна в России: тенденция роста



Сырье для развития
промышленной биотехнологии
в 2017 г.

	млн.т
Зерно	- 130
Сахарная свекла	- 42
Картофель	- 34

Биотехнологические комплексы - драйверы развития производства биопродуктов

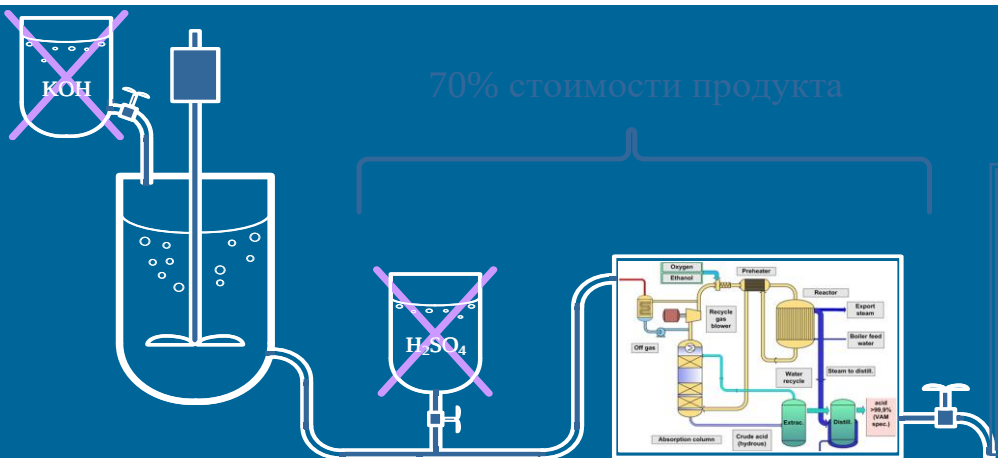
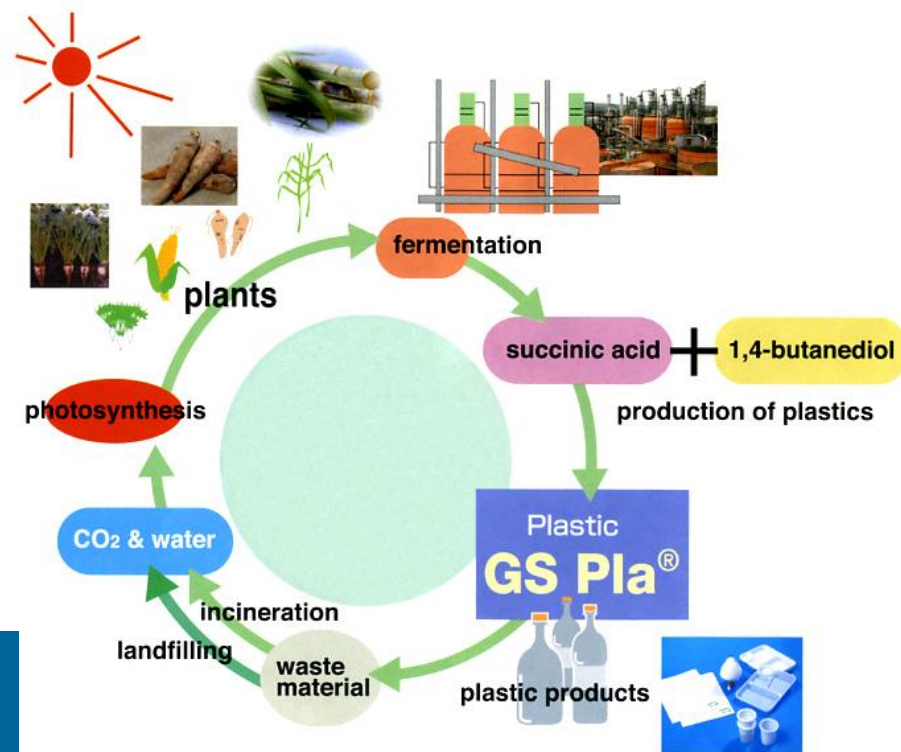
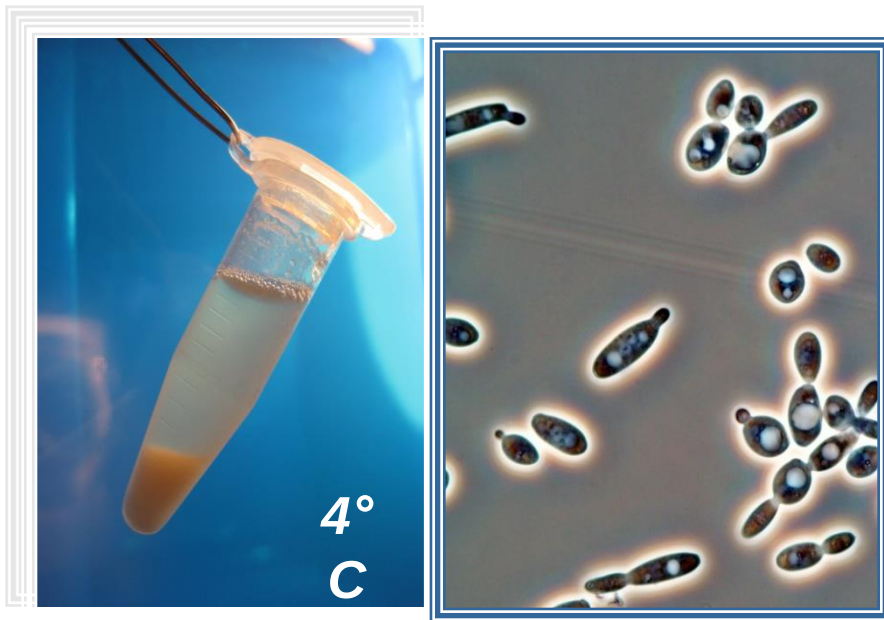


	Тонн	Цена, руб/т	Сумма, млн.руб
Сырье			
Пшеница	240 000	7 000	1 680
Продукция			
Глютен	24 000	80 000	1 920
Кормовая добавка	63 000	12 000	756
Крахмал	35 000	25 000	875
Лизин	40 000	80 000	3 200
Всего:			6 751
Рост добавочной стоимости, раз			4

Задачи на среднесрочную перспективу:

- создание штаммов-продуцентов и разработка биотехнологий для получения химикатов – органических кислот, диаминов, акриловых мономеров для полимерной химии. Также при этом получают развитие работы по применению биокатализа в химии с использованием в качестве катализаторов биомолекул с уникальной каталитической активностью, получаемых на базе природного разнообразия, направленной эволюции и рационального дизайна.

Биодеградируемые полимеры на основе янтарной кислоты

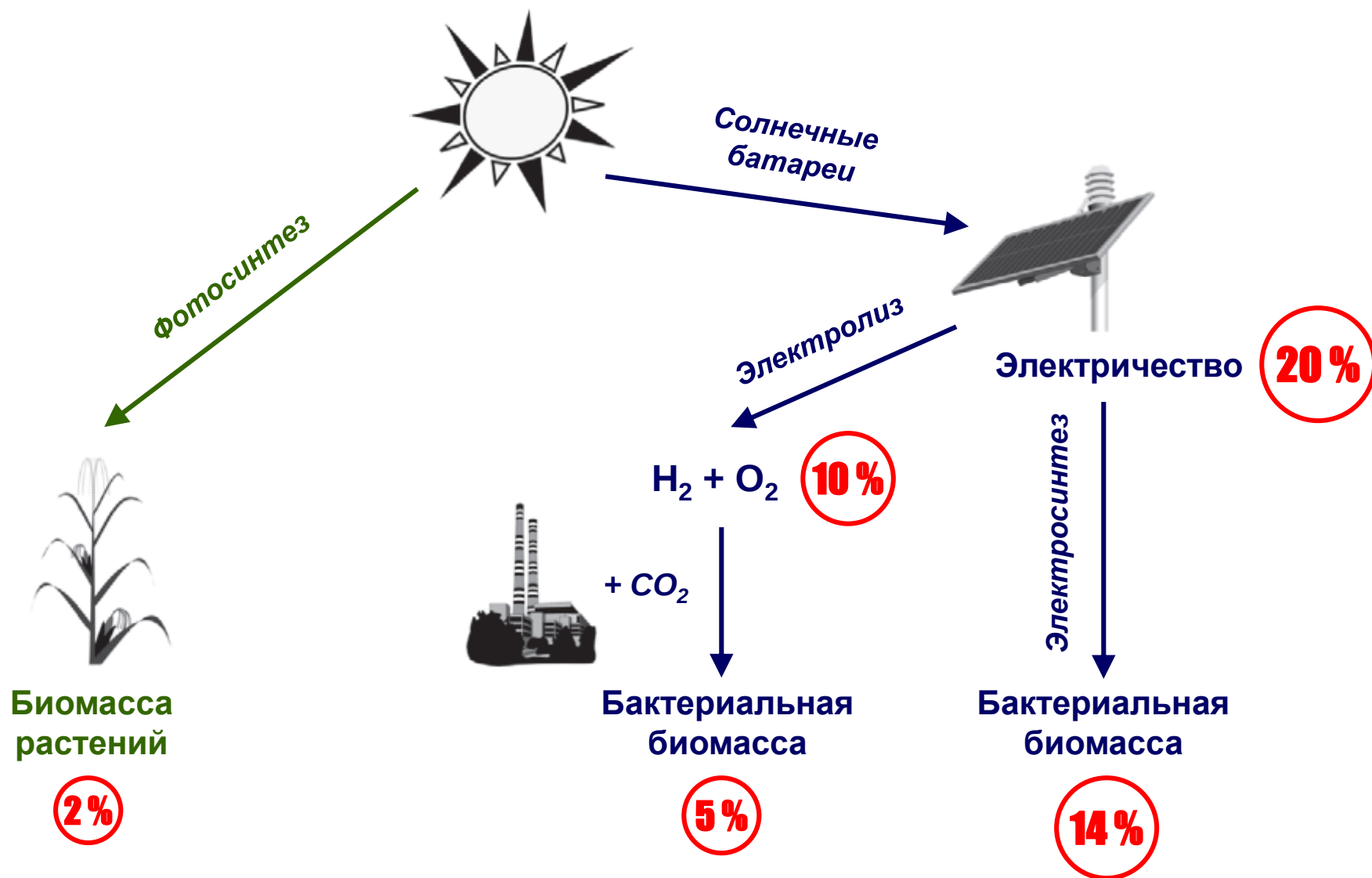


(57) Abstract: The present invention provides a method for producing succinic acid using a yeast belonging to the genus *Yarrowia*, which has been modified to reduce activity of succinate dehydrogenase in said yeast.



Задачи на отдаленную перспективу:

- разработка прорывных биотехнологий, основанных на использовании новых организмов, сочетающих различные способы питания и извлечения энергии (нефотосинтетическая фиксация CO₂, электробиосинтез, автолитотрофия) и биосинтетические пути в комбинациях ранее не встречающиеся в природе для производства всего спектра биопродуктов.



% — энергия, запасённая в виде химических связей от исходной солнечной энергии



1. Координация действий организаций Центра с целью воссоздания микробиологической промышленности в России

Создание на базе НИЦ «Курчатовский институт» первой в стране пилотной установки для масштабирования и отработки промышленных биотехнологий. Обеспечит демонстрацию и передачу технологий реальному сектору

2. Использование компетенций организаций центра для создания научно-технологических заделов, по направлениям:

- Геномика промышленно-значимых микроорганизмов
- Изучение структуры ферментов с уникальными каталитическими свойствами
- разработка новых биоматериалов и лекарственных средств

3. Формирование системы сохранения и безопасного оборота генетических ресурсов

- Создание национального биоресурсного центра на базе ВКПМ, массовое секвенирование геномов микроорганизмов, формирование генетических баз данных

Успехи института за прошедшие 50 лет, высокая востребованность научных разработок института сегодня, расширение возможностей института как результат вхождения его в состав Центра «Курчатовский институт» – флагмана российской науки- позволяют с оптимизмом смотреть в будущее.

ГосНИИгенетика

50 лет

Всегда на шаг впереди!

Москва – Царь-град
3-5 октября 2018

