

Съезд Общества биотехнологов России


**Место и значение биоэнергетики в
решении народно-хозяйственных
задач**

И.И. Моисеев. Л.И. Трусов



**ИОНХ РАН
Ассоциация «АСПЕКТ»**

г. Москва, 02 декабря 2008 г.

A vibrant, prehistoric landscape featuring a large green valley with a winding river. In the foreground, a long-necked sauropod dinosaur stands on a grassy hill, surrounded by several smaller, horned dinosaur species. The background shows misty mountains under a cloudy sky. The text is overlaid on the upper and middle portions of the image.

**Используя нефть и газ,
образовавшиеся из древних
папортников, люди высвобождают
«древнюю» невозобновляемую
энергию,**

**а используя современное
биотопливо, люди
высвобождают сегодняшнюю
возобновляемую энергию**

Движущие силы для использования биомассы

- ➡ Устойчивое развитие: источник чистой и возобновляемой энергии;
- ➡ Доступность: возможность получения энергии в любом месте;
- ➡ Универсальность применения: энергетика, теплоснабжение, транспорт и т.д.;
- ➡ Энергетическая безопасность: диверсификация источников энергии, региональные источники;
- ➡ Охрана окружающей среды: снижение выбросов парниковых газов, деградации земли, влияния источников ведущих к изменению климата;
- ➡ Социальные выгоды: повышение качества жизни, облегчение социального развития и повышение социальной занятости.

Российский путь в инновационной биоэнергетике

Первоочередная цель:

***Удовлетворение потребностей
в энергоносителях
отдалённых от центра
регионов***

Объекты агроэнергетики

Нагревание и
охлаждение

Электричество

Энергоносители:

Биомасса



➤ Биогаз

➤ Биоводород

➤ Жидкое топливо

➤ Твердое топливо

Сырье для химической
промышленности

Биотопливо, имеющее важнейший технический и экономический потенциал (EU Directive 2003/30/CE)

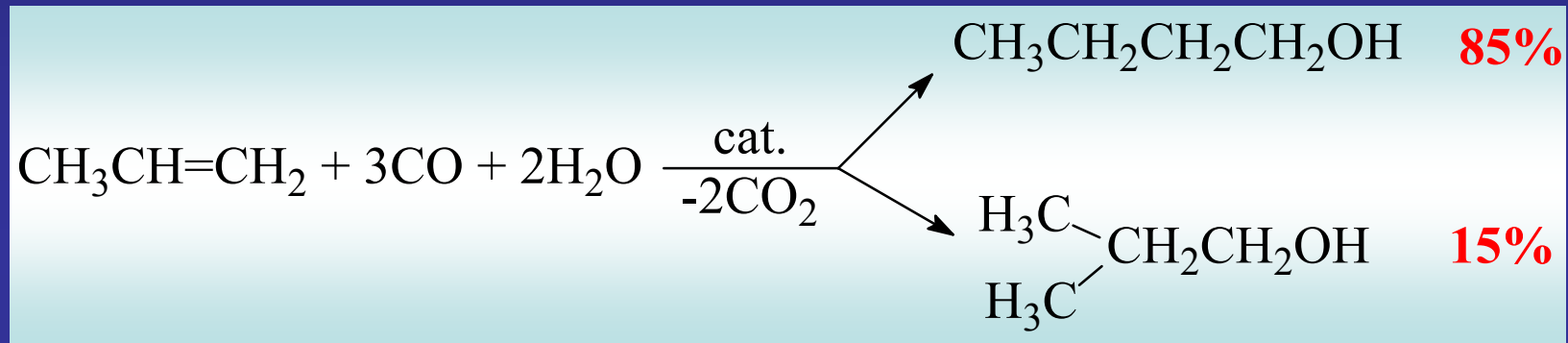
- ➡ Биоэтанол
- ➡ Биодизель
- ➡ Биометанол
- ➡ Био-ЭТБЭ
- ➡ Биодиметилэтил
- ➡ Синтетические биотоплива
- ➡ Биогаз
- ➡ Биоводород
- ➡ Чистое растительное масло

Российский путь в инновационной биоэнергетике

Средство достижения цели:

***Глубокая переработка биомассы в
энергоносители –
моторные топлива
и высокооктановые добавки
к бензину***

Нефтехимический бутанол



90-100°C, 10-15 атм

Общая селективность 90%

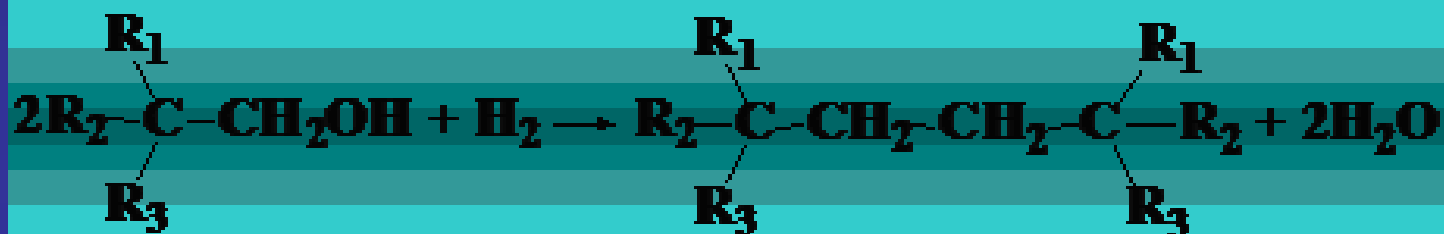
Мировое производство ~2,5 млн т /год

- **Культивация и логистика биомассы**
- **Подготовка биомассы (минимизация расходов энергии)**
- **Ферменты**
- **Ферментация**
- **Выделение конечного продукта**
- **Кондиционирование конечного продукта**
- **Этические аспекты**
- **Социальные аспекты**
- **Рентабельность как конечный критерий**

Перечень российских инновационных прорывных разработок

- *Биокатализ*
- *Получение разветвлённых углеводов бензиновой и керосиновой фракций из спиртов*
- *Создание каталитических систем на основе наноразмерных гетерометаллических композиций*
- *Обезвоживание спиртов на нанокерамических мембранах*
- *Получение газовых горючих смесей из биомассы*
- *Выделение энергоносителей из биогазовых горючих смесей*

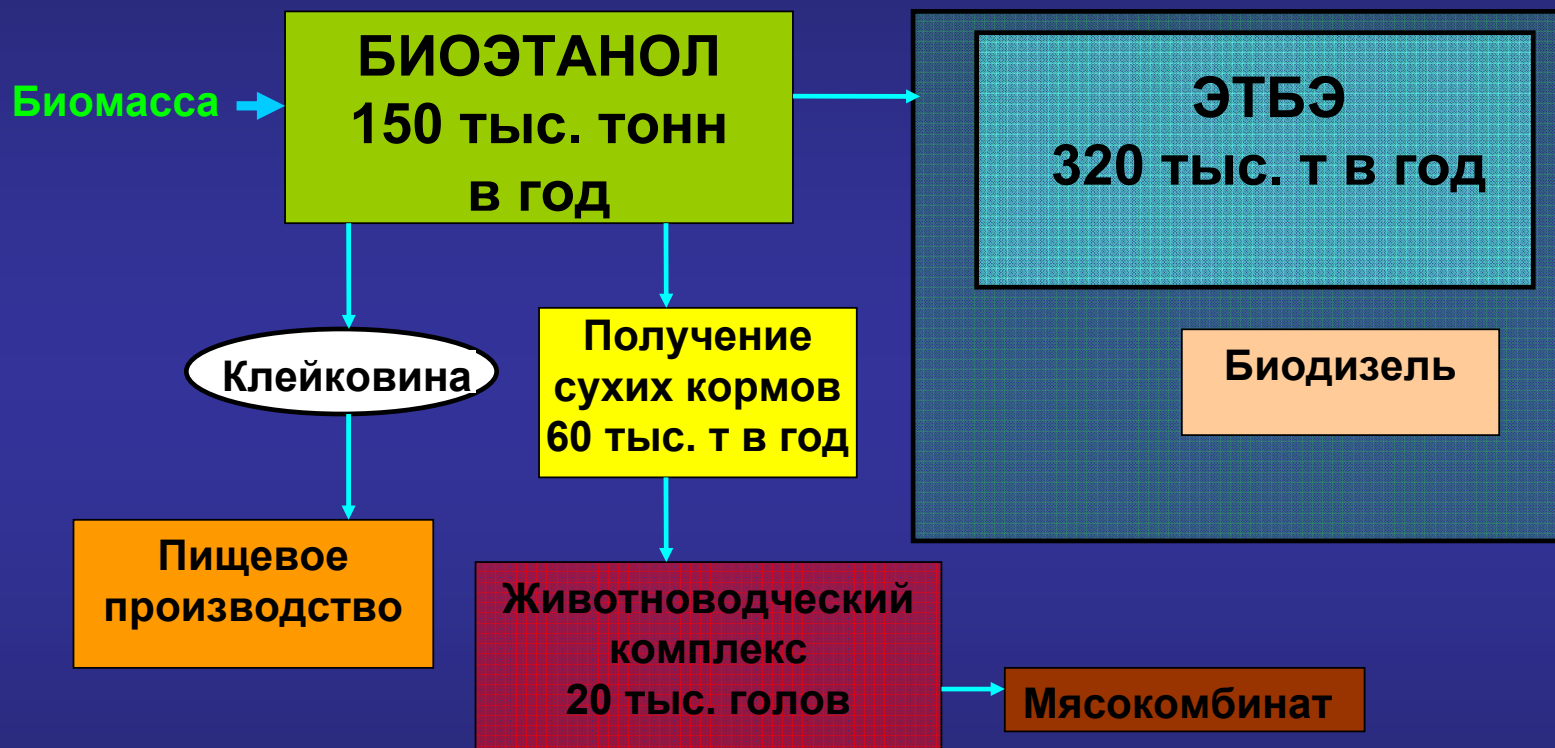
Восстановительная дегидратация ВЫСШИХ алканов



Восстановительная дегидратация спиртов в алканы, чей углеродный скелет содержит удвойное количество атомов углерода по сравнению с исходным спиртом

Академик И.И. Моисеев и др.

Схема биоэнергетического кластера



Позволяет экономить 140 млн. куб.м природного газа ежегодно

Инновационный проект по заказу Роснауки

Производство биоэнергосителей

В рамках государственно-частного партнерства ЗАО «Группа компаний «Титан»» (г. Омск) ведет сооружение биокомплекса для выпуска:

- биоэтанола – 150 000 тн/год
- био-этил-трет-бутилового эфира – 300 000 тн/год
- биодизеля на основе биоэтанола – 100 000 тн/год

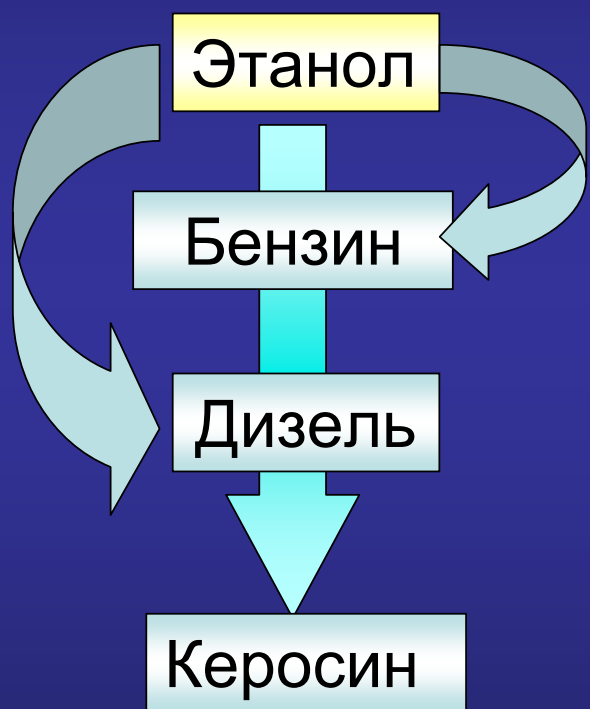


При сооружении биокомплекса используются следующие инновационные разработки институтов РАН:

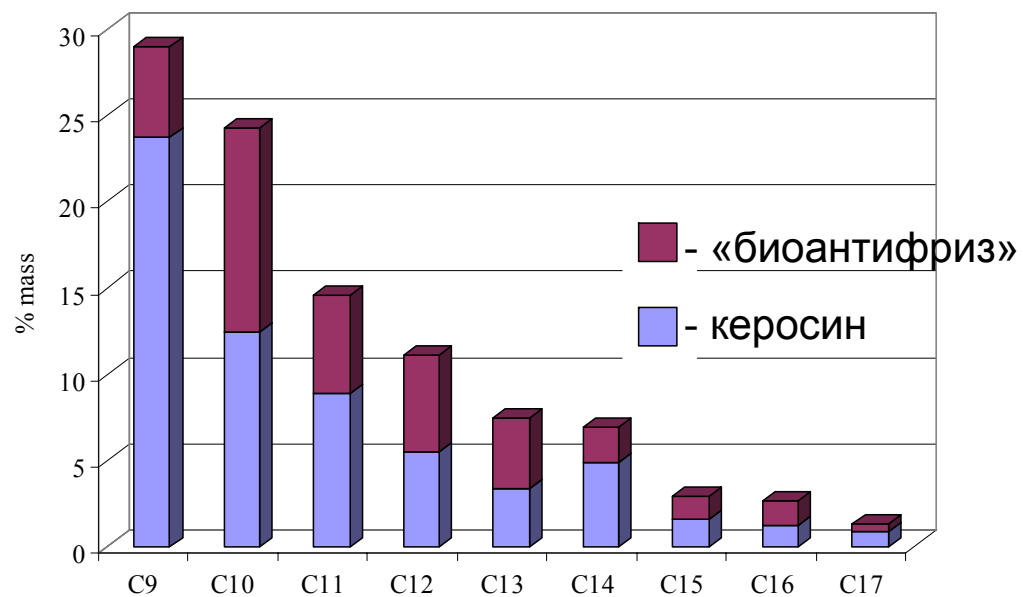
- высокоактивный амилазный комплекс
- иммобилизованные биокатализаторы, устойчивые к высоким концентрациям этанола
- первапорационная технология абсолютизации биоэтанола
- технология получения биодизеля в сверхкритичном биоэтаноле
- очистка биодизеля экстракцией сверхкритичным диоксидом углерода

Инновационный проект по заказу Роснауки

Керосин из этанола



Полярное авиационное топливо из биомассы



Академик И.И. Моисеев, 2007 г.

Производство энергии и тепла из биомассы



Солома



Опилки



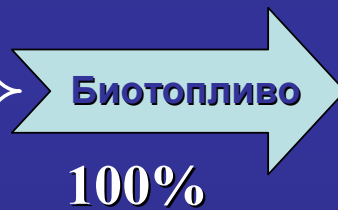
Отходы
лесозаготовок



Биореактор



Газотурбинная установка



Система
когенерации

Электроэнергия

35%

Тепло

55%

КПД – 90%



Наномембранный
сепаратор

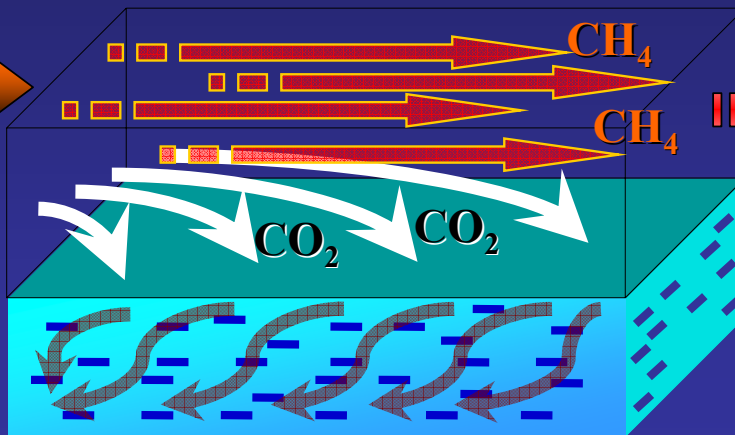
Инновационный проект по заказу Роснауки

Разделение биогаза на активной мембране (мембранный контактор)

Биогаз:

~ 60-70% CH_4
~ 40-30% CO_2

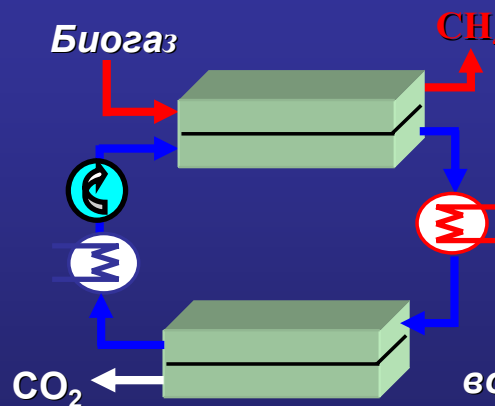
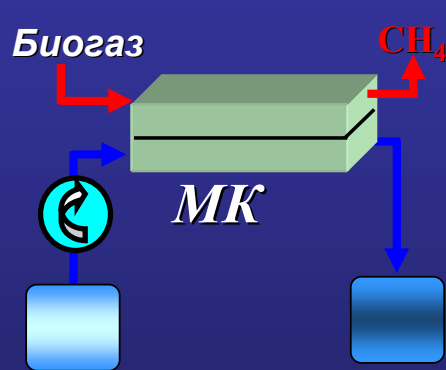
Жидкий носитель + CO_2



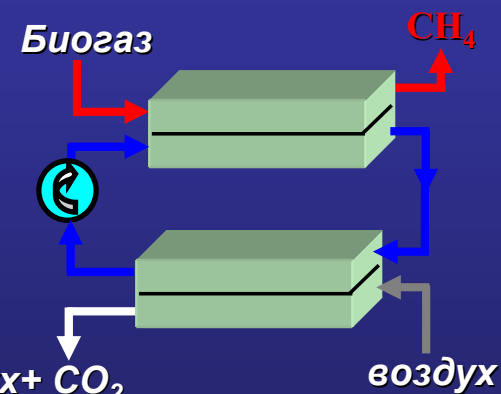
Жидкий
носитель

Проточный режим

Режим рециркуляции

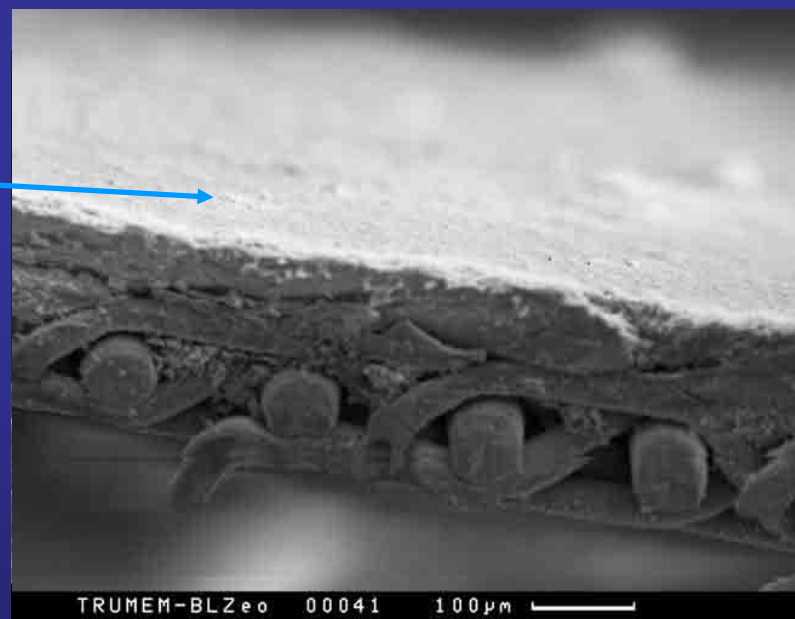
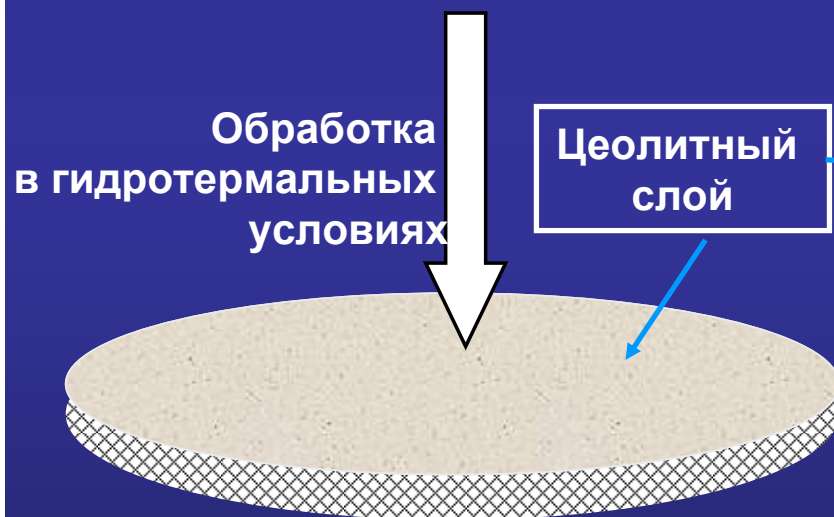


воздух + CO_2
(фотосинтез, тепличный эффект)



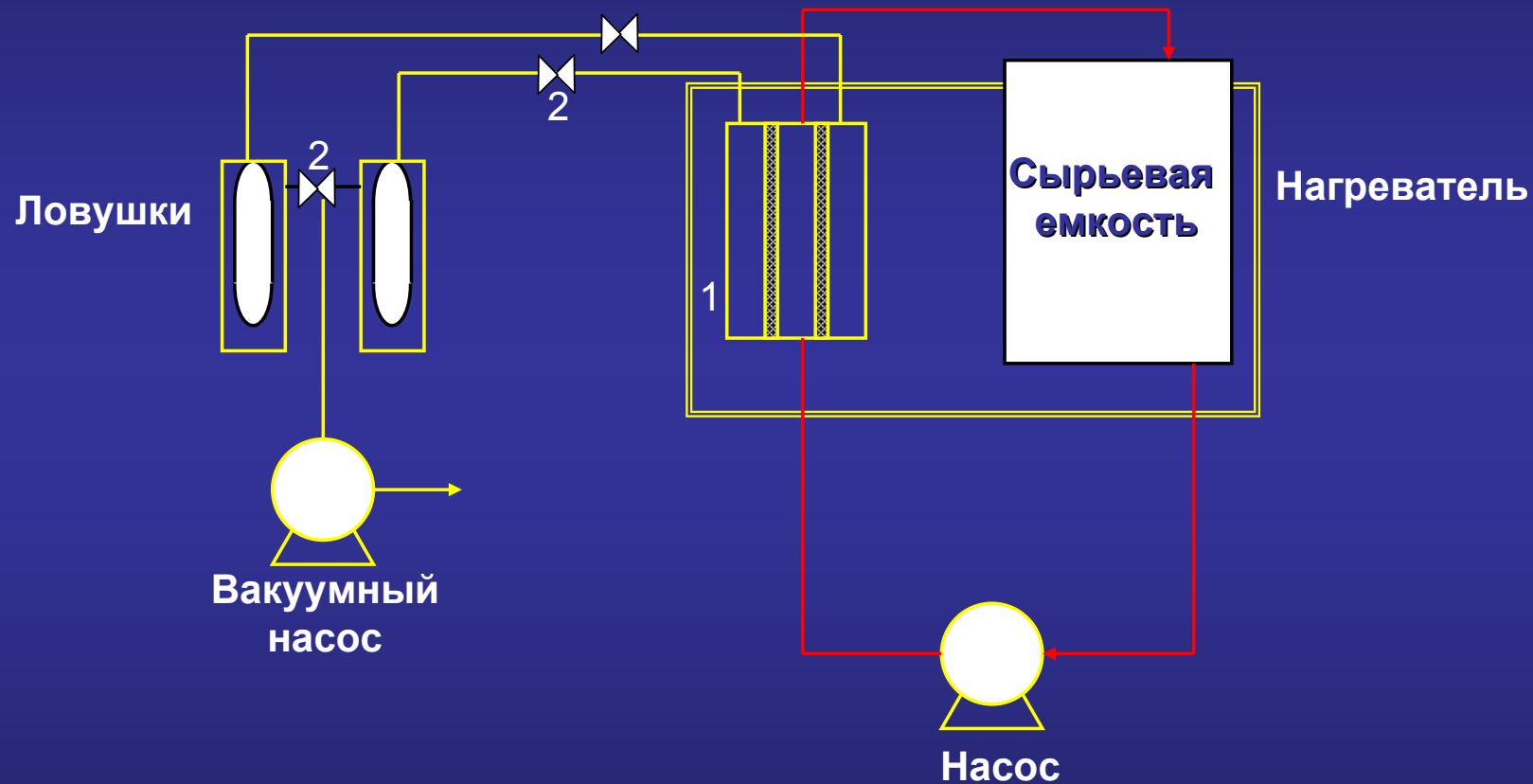
Формирование селективного слоя

Исходные смеси: источники оксидов кремния и алюминия



«АСПЕКТ» - «УНИСИТ»

Первапорационный модуль



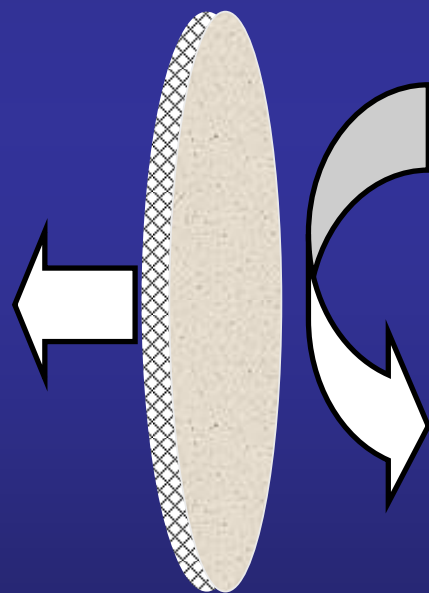
1 – мембранный модуль
2 – краны

«АСПЕКТ» - «УНИСИТ»

Результаты мембранного разделения

Пермеат, % мас.

Этанол Вода
17.4 82.6



цеолитная мембрана

Сырье, % мас.

Этанол Вода

95.6 4.4

99.8 0.2

Фактор
разделения
вода/этанол
1600

«АСПЕКТ» - «УНИСИТ»

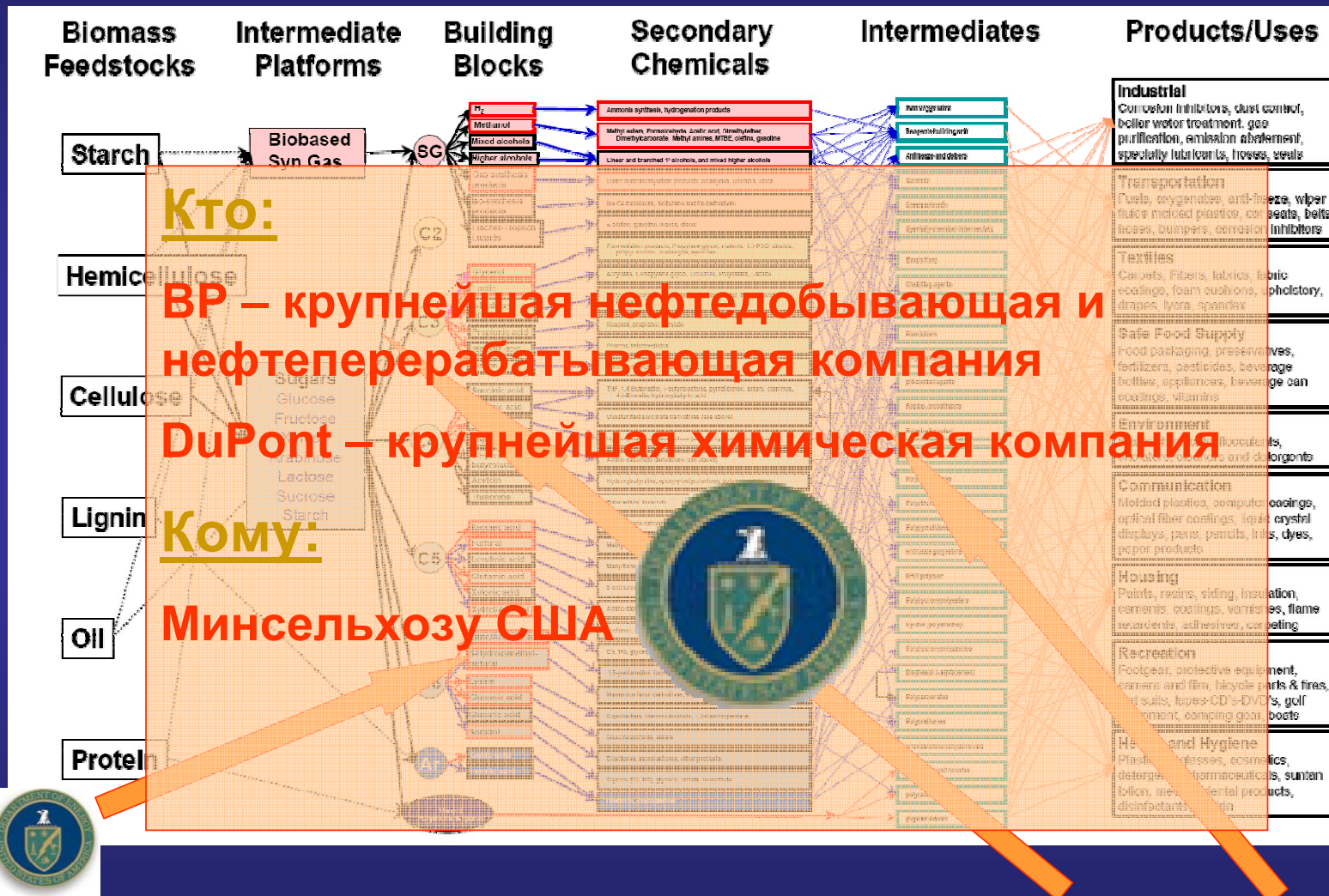
Энергопотребление (расход пара, кг/л спирта)

при обезвоживании спирта от 95% об. до 99,9% об.

с использованием технологий:

Азеотропная дистилляция с циклогексаном	Абсорбция с моноэтилен- гликолем	Адсорбция с использованием молекулярных сит	Мембранная первапарация
0,7 – 1,5	0,65	0,50	0,12

Организация работ в США по достижению поставленных задач



Форсайт и «дорожная карта» проекта BP и DuPont

Глобальное биоэнергетическое партнерство



В рамках плана действий, принятого на саммите в Глениглсе (июль 2005 г.), лидеры стран «большой восьмерки» вместе с еще пятью государствами (Китай, Бразилия, Индия, Мексика и ЮАР) решили «образовать Глобальное биоэнергетическое партнерство для поддержки более широкого и экономического использования биомассы и биотоплива».

Благодарю за внимание

Ассоциация «АСПЕКТ», г. Москва

Тел. (495) 936-88-45

Факс (495) 936-88-46

E-mail: aspect@aspect.ru

[http:// www.aspect.ru](http://www.aspect.ru)