

## 2. БИОТОПЛИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ЛЕСОПРОИЗВОДСТВА

Если Россия перейдет к интенсивным технологиям лесопроизводства, то ежегодное

**Энергосодержание отходов лесосеки и деревообработки может составить 670 млн. ту.т. Итого: 824 млн. ту.т.(с АПК)**

(заготовка стволовой древесины может составлять 2.96 млрд. куб. м, или 1.48 млрд. тонн, что по энергосодержанию равно 740 млн. т у.т./год)

( Швеция при площади лесов 226 тысяч кв.км ежегодно заготавливает 80 млн. куб. м стволовой древесины.)

**Пиллеты**  
1.33 млрд. т  
80 млрд Евр  
370 млн. т н э

**Отходы ЛПК и ДО**  
2.66 млрд.к.м.  
1332 млн. т  
670 млн. ту.т.

**ЛИГНИН**  
**Целлюлоза**  
(полимер глюкозы)  
**50%**

670 млн. т

**Этанол 200л/т**  
134 млн. куб. м  
21.4 млрд \$

**Этанол**  
349 млн. т  
55.7 млрд.\$

**Син-газ 798 млн. т**  
1995 млрд. куб. м  
199.5 млрд. Евр

**Ацетано-бутиловое Брожение**  
Водород 74 млрд. куб. м  
Бутанол 109 млн. т

**Водород**  
997.5  
млрд.куб.м

# ТОРФ –ДОЛГОЛЕТНИЙ ИСТОЧНИК СЫРЬЯ ДЛЯ БИОТОПЛИВ В РОССИИ

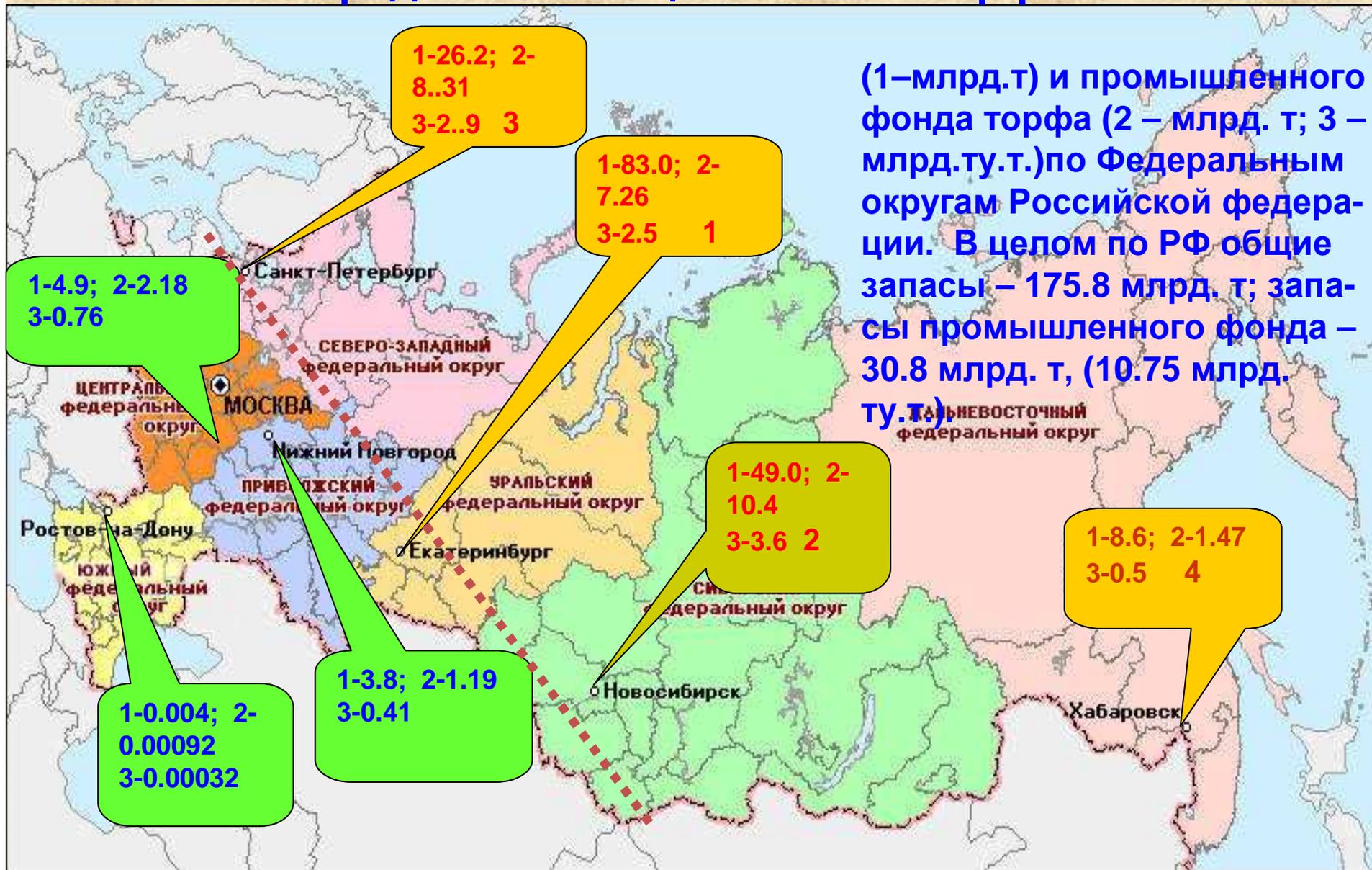
1. запас – 30.817 млрд. т с энергосодержанием 10.752 млрд. т У.Т..

2. Промышленный фонд – 18.5 млрд. т или 6.45 млрд. ту.т.

3. При ежегодной добыче 300 млн. т (в 2 раза больше, чем СССР) этих запасов достаточно для 102 лет добычи.



# Распределение общих запасов торфа



#### 4. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПЛАНТАЦИИ (% от 120 млн.га) этанол, биодизель, биобутанол, биогаз

N N	Вид с/х культуры	Урожай- ность, ц/га	Угле- воды, Жиры, %	Биотопливо, выход на 1 га	Площадь пашни для Производства МТ Для автопарка	
					АПК	Всего РФ
1	Топинамбур Зеленая масса клубни	900 300	18	Биогаз 17500м <sup>3</sup> 68000 кВт	800 тыс. га	4 млн. га
				Этанол, 5000 кВт 2.4 т/га	0.7%	3.3%
2	Сладкое сорго	800	20	Этанол 10560 6.4т/га кВт	3 млн.га	15млн. га
				Жмых 12 млн. т/год	2.5%	12.5%
				Бутанол 2.16т	1 млн. га	5.6млн. Га
					0.8%	5%
					1 млн. гол. КРС	
3	Пшеница	50	51	Этанол 1.9т/га 3960 кВт	3.2млн. га	17млн. га
					3%	19 млн. га
						16%
4	Рапс	30	40	Биодизель 1.2т 8340 кВт	4 млн.га	31 млн.га
					3.3%	26% <sup>5</sup>

## ЧТО ВЫГОДНЕЕ ДЛЯ ВНУТРЕННЕГО ПРИМЕНЕНИЯ В ОТЕЧЕСТВЕННОМ АПК – БИОЭТАНОЛ. БИОДИЗЕЛЬ ИЛИ БИОГАЗ?

Вид топлива	Урожайность т/га а.с.в.		Энергия, получаемая с 1 га
Биодизель (рапс)	2.0	1.8	<b>8 343 кВт(2.1 ед.)</b>
Биоэтанол (пшеница)	2.0	1.8	<b>3 960 кВт (1 ед.)</b>
Биогаз (топинамбура)			<b>68 904 кВт (17.4 ед.)</b>

**ВЫХОД ЭНЕРГИИ С ОДНОГО ГЕКТАРА ПРИ  
ПРОИЗВОДСТВЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ТОПЛИВА, кВт/га**

## 5. ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДОБЫЧИ НЕФТИ МЕТОДАМИ БИОГАЗОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В нашей стране уже полвека наблюдается негативная тенденция снижения проектной нефтеотдачи: по сравнению с пятидесятью-тысями годами она уменьшилась вдвое.

**В недрах остается более 70% запасов нефти.**

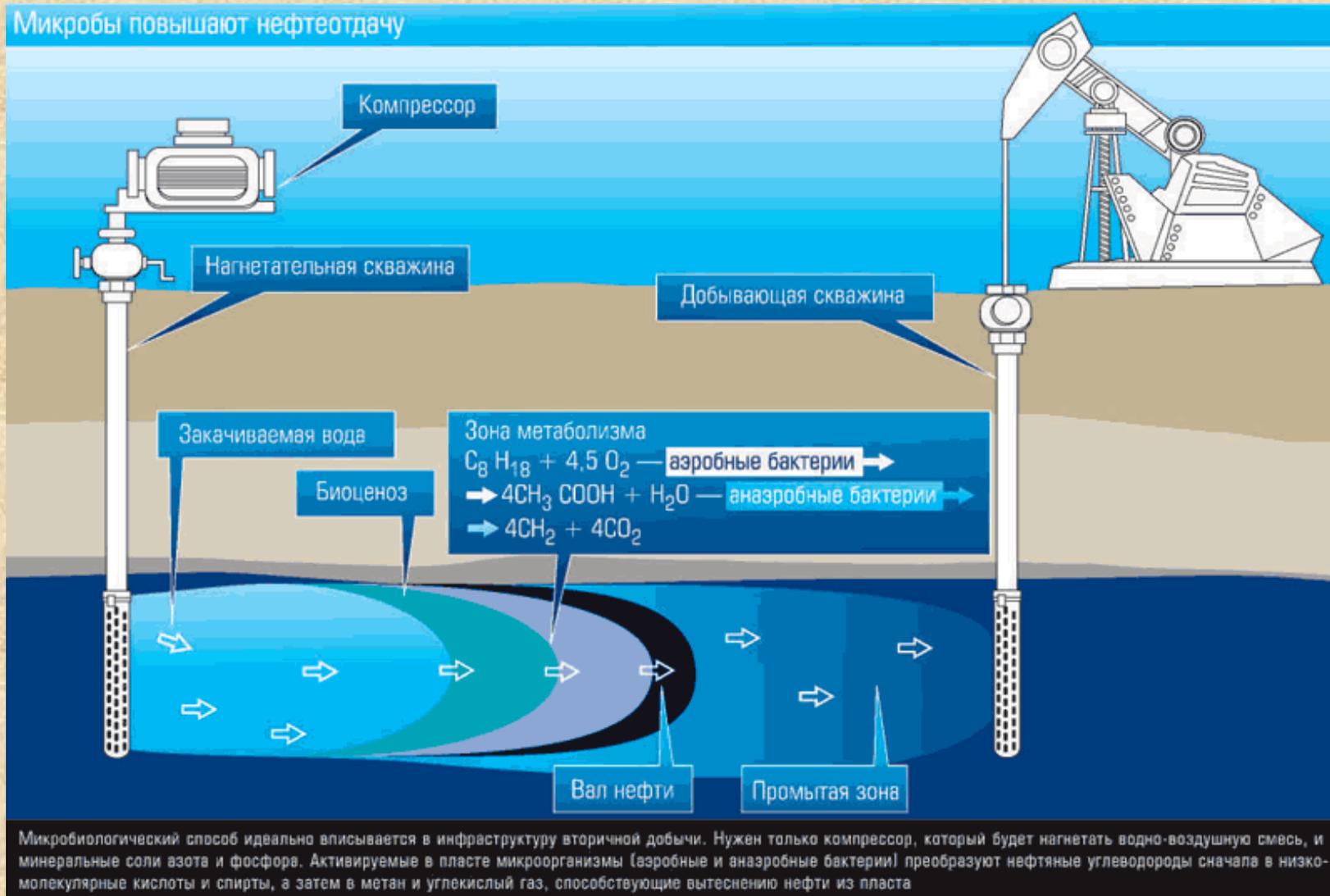
С 1965 года нефтяники оставили под землей около **21.5 млрд тонн** потенциально извлекаемых запасов, столько, сколько было добыто за всю историю нефтяной отрасли России (Директор Института микробиологии РАН, академик РАН М. В. Иванов)

Интерес к этой технологии проявил Китай и применил, а также  
**Иран**

Источник: Галина Костина, журнал «Эксперт», <http://>

Современное решение проблемы увеличения дебита нефти посредством биогазовых технологий. 1976-1988г.г.

... превышение добычи нефти составляло от 10 до 30%.  
За эти годы в Татарии ... было добыто более 700 тыс. тонн нефти.



## Биогаз и решение социальных проблем на селе

**В соответствии с реализацией национальной программы газификации только 44% сельской местности будет иметь централизованное снабжение природным газом.**

**А как решать эту проблему для оставшихся 56% - 22 млн. человек ?**

**К 2010 г. цена на природный газ достигнет цены более 300 \$ US за 1000 куб. м**

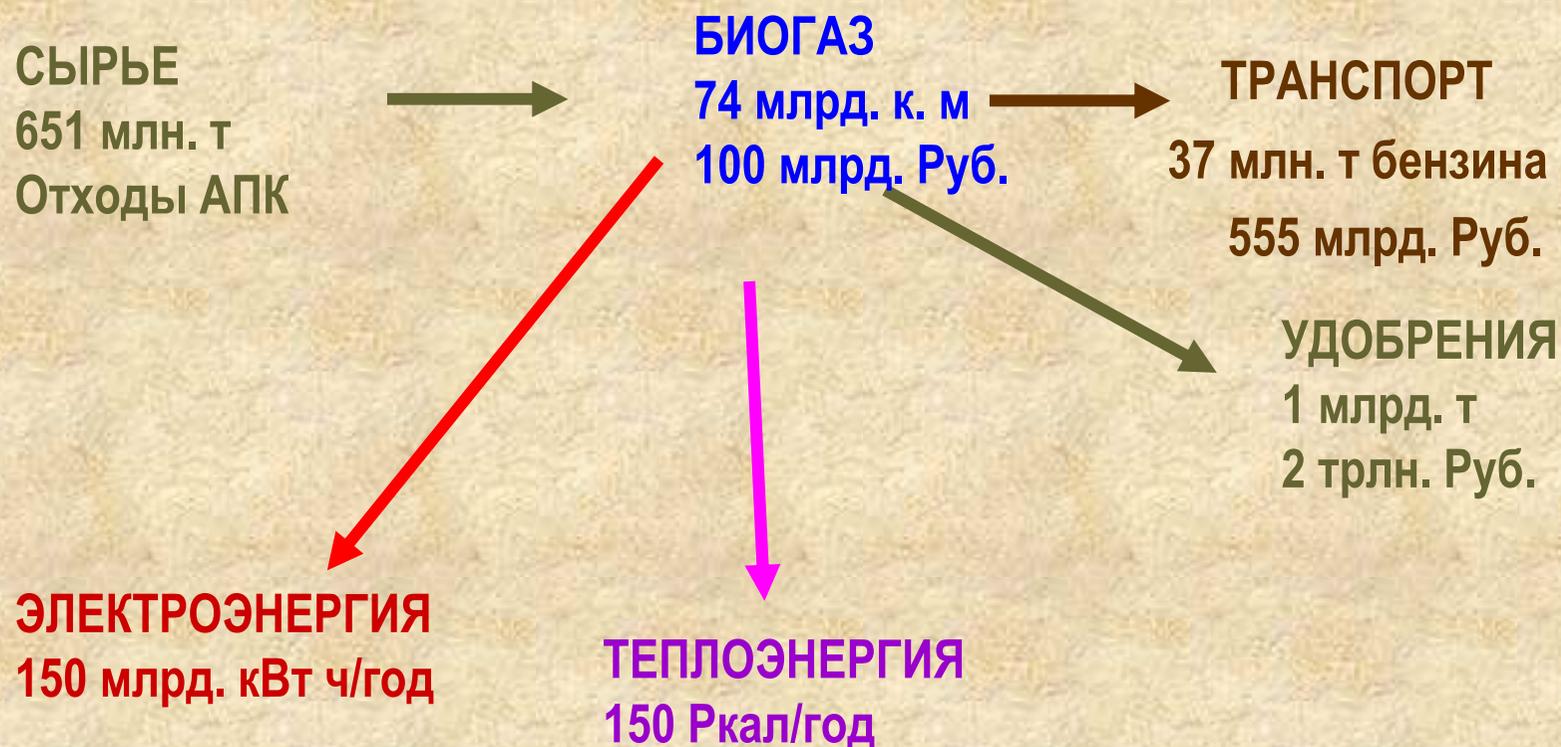
# ВОЗМОЖНОСТИ ПРОИЗВОДСТА БИОГАЗА ПО РЕГИОНАМ РОССИИ (ГУ ИЭС)



## ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ПОТРЕБНОСТЬ В БИОГАЗЕ ДЛЯ ЗАМЕЩЕНИЯ ТОПЛИВА И ЭНЕРГИИ ДЛЯ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ РОССИИ

• СЕЛЬСКОЕ НАСЕЛЕНИЕ РФ Млн. человек		ПОТРЕБЛЕНИЕ БИОГАЗА, млрд. куб. м/год				ВСЕГО
		БЫТ ОТОПЛЕНИЕ	МОТОРНОЕ ТОПЛИВО	ЭЛЕКТРО- ЭНЕРГИЯ		
ОБЩЕЕ	37.0	14.2	13.6	21.3	<b>49.1</b>	
•					<b>66.0%</b>	
•						
•	56%	22.0	8.0	7.64	12.0	<b>27.64</b>
•					<b>37.3%</b>	
<p style="text-align: center;"><b>ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА БИОГАЗА ИЗ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ АПК</b></p> <p style="text-align: center;"><b>74.0 (100%)</b></p>						

## ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БИОГАЗА В ТРАНСПОРТЕ, ПРОИЗВОДСТВЕ ЭНЕРГИИ И УДОБРЕНИЙ



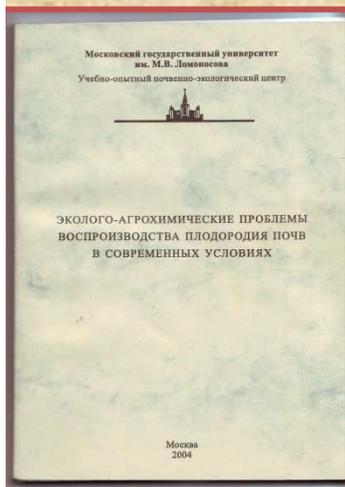
# Биогазовые технологии – это высоко-эффективные экологически чистые органические удобрения,

не содержащие патогенной микрофлоры, яиц гельминтов, семян сорняков, фекальных запахов, нитратов и нитритов и действующих сразу же после внесения в почву.

## ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ «БИОУД-1» НА РАЗНЫЕ КУЛЬТУРЫ

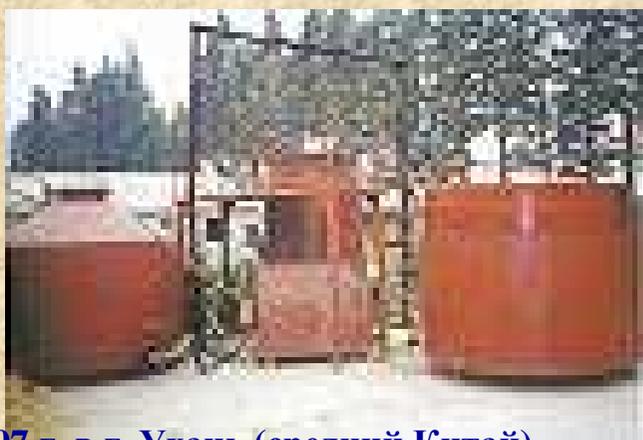
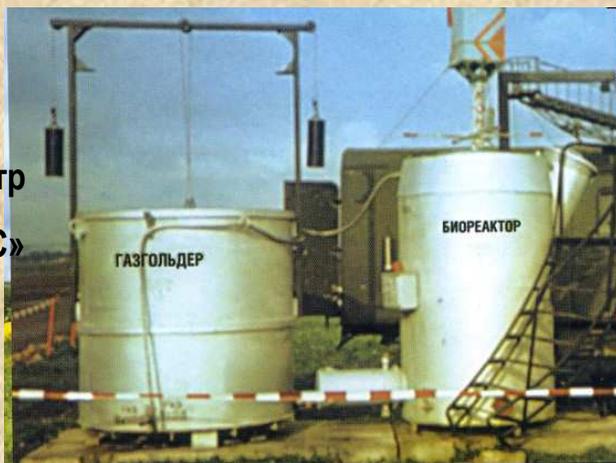
Культура	Концентрация	Прирост	Контроль	Прирост	Стоимость
	БИОУД	урожая %	ц/га	т/га	допол. урожая
1. Яровая					
Пшеница	Азот 30 кг/га	15-16	25.1	0.39	
2. Вико-овся-	1:20	36.4			
ная смесь	1:10	28.4			
3. Картофель	1:10	3.5	360.0	1.25	3.5 млн.руб. /70 га
Сор.»Невский»	1:5	18.9		6.8	19.0 млн.руб. /70 га

Установка ИБГУ-1 производит в год 70 т удобрений, что достаточно для обработки 70 га (5000 руб./тонна) Исследования ЭПЦ МГУ им. Ломоносова «Чашниково»



**РОССИЯ ОБЛАДАЕТ ВСЕМИ СОВРЕМЕННЫМИ  
ВЫСОКОРЕНТАБЕЛЬНЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ И МОЩНОСТЯМИ ДЛЯ  
ПРОИЗВОДСТВА ОБОРУДОВАНИЯ  
ПО РЕНТАБЕЛЬНОМУ ПОЛУЧЕНИЮ БИОТОПЛИВ.**

**ИБГУ-1  
ЗАО Центр  
«ЭКОРОС»  
1992г.**



**В 1997 г. в г. Ухань (средний Китай)  
создано совместное китайско-рос-ийское  
предприятие по производству биогазовых  
установок класса ИБГУ-1 и БИОЭН-1 по  
документации ЗАО Центр «ЭкоРос». Г.**

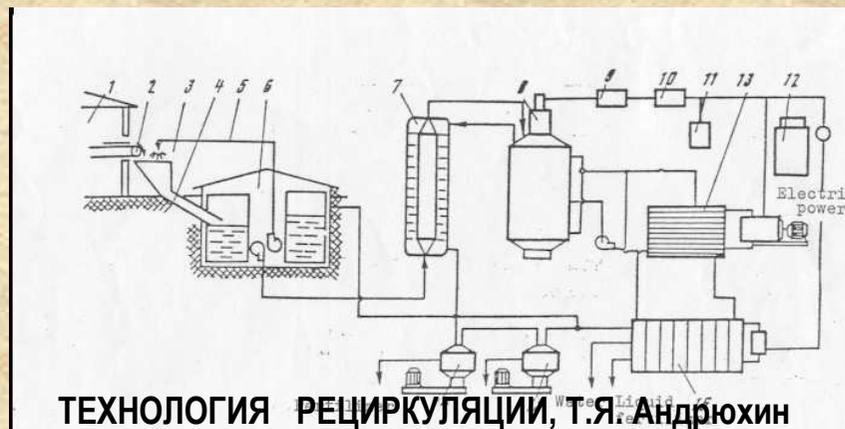


**АБЕУ-20  
ЗАО  
«СИГНАЛ»  
2006г.**

# РОССИЯ ОБЛАДАЕТ ВСЕМИ СОВРЕМЕННЫМИ ВЫСОКОРЕНТАБЕЛЬНЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ И МОЩНОСТЯМИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ОБОРУДОВАНИЯ ПО РЕНТАБЕЛЬНОМУ ПОЛУЧЕНИЮ БИОТОПЛИВ.



Схема работы БИОЭН-1  
«БИОЭН-1» — тепло-электро-станция (блок) на органических



ТЕХНОЛОГИЯ РЕЦИРКУЛЯЦИИ, Т.Я. Андрюхин  
Октябрьская П/Ф, Моск.обл. 1988г.

## ЭСКИЗНАЯ СХЕМА ФЕРМЕРСКОЙ МИНИ-ТЕПЛОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ –БИОЭН-1

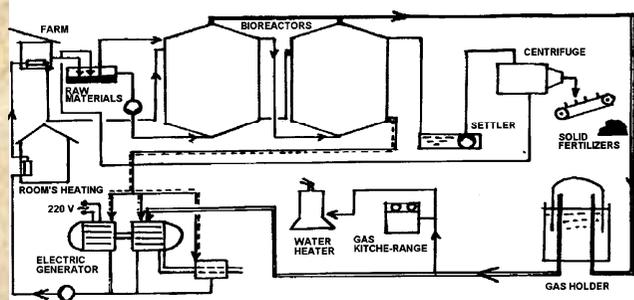


Fig. 5. Autonomous bioenergetic block-module "BIOEN-1"

ЗАО  
Центр  
«ЭКО-  
РОС»



МАКЕТ БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ ПРИ  
СВИНОКОМПЛЕКСЕ НА 24 ТЫСЯЧИ ГОЛОВ.  
КОЛХОЗ «БОЛЬШЕВИК» НИЖНЕГОРСКОГО  
РАЙОНА КРЫМСКОЙ ОБЛАСТИ. 1990г. (ВИЭСХ)

**МИРОВАЯ,**

**ДА И**

**РОССИЙСКАЯ БИОЭНЕРГЕТИКА  
ДЕЛАЕТ ГЛАВНУЮ СТАВКУ НА ЭТАНОЛ –  
КАК ЗАМЕНИТЕЛЬ МОТОРНОГО ТОПЛИВА,  
ИСПОЛЬЗУЯ В КАЧЕСТВЕ СЫРЬЯ ЗЕРНО.  
ЗЕРНО НЕОБХОДИМО ЗАМЕНИТЬ ИНЫМИ  
КРАХМАЛОПРОДУЦЕНТАМИ – СЛАДКОЕ  
СОРГО , ТОПИНАМБУР, ЦЕЛЛЮЛОЗА.**

**ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ  
ТРАНСПОРТНОГО ЭТАНОЛА и БУТАНОЛА ИЗ МЕЛАССЫ**

ОКРУГА	ПРОИЗВОДСТВО			
	САХ.СВЕКЛА млн. т	МЕЛАССА млн. т	ЭТАНОЛ тысяч тонн	БУТАНОЛ тысяч тонн
<b>ЦФО</b>	<b>10.4</b>	<b>0.52</b>	<b>182.0</b>	<b>59.0</b>
СЗФО	-			
ЮФО	6.7	0.335	117.25	38.0
ПРФО	4.3	0.21	73.5	24.0
УФО	-			
СФО	0.866	0.043	15.1	4.9
ДвФО	-			
<b>РОССИЯ</b>	<b>22.0</b>	<b>1.1</b>	<b>388.35</b>	<b>125.0</b>

Сотрудники ОАО «Корпорации «Биотехнологии» приступили к производству биобутанола. Биотопливо данного вида планируется производить до 30 тысяч тонн ежегодно.

# Биобутанол

- Биобутанол — это следующий значительный этап развития биотоплив, применение которого должно удовлетворить росту потребности в экологически безопасном, возобновляемом транспортном топливе.
- Биобутанол может добавляться к обычному бензину или бензину, содержащему этанол, он может быть использован в современных автомобильных двигателях, и потенциально его поставка может быть налажена при использовании существующей инфраструктуры поставки топлива.
- **Преимущества биобутанола**
- **Благодаря низкому давлению паров, биобутанол легко смешивается с обычным бензином.**
- **Энергетическая ценность биобутанола по уровню ближе к таковой для бензина, чем для этанола, т.е. при использовании биобутанола потребители сталкиваются с меньшими компромиссами по экономике топлива — это особенно важно, поскольку сегодня доля использования биотоплива в топливных смесях постоянно увеличивается.**
- **Биобутанол может добавляться в более высоких концентрациях, чем биоэтанол, при использовании в стандартных автомобильных двигателях. В настоящее время биобутанол может добавляться в бензин в концентрации до 10% v/v в Европе и до 11.5% v/v в США без переделки двигателя.**
- **В смеси биобутанол может использоваться в более высоких концентрациях, чем этанол, не требуя при этом специально адаптированных транспортных средств. В будущем имеется потенциал для увеличения максимально допустимого использования биобутанола в бензине до 16% по объему.**
- Глава госкорпорации «Ростехнологии» Сергей Чемезов заинтересовался биотопливом. Как всегда, он действует с размахом. К 2017 году он хочет построить в России 30 заводов, изготавливающих биобутанол. Вложив 1,5 млрд долларов, он намерен выйти на уровень 2 млн тонн биобутанола в год. Пока запущено одно предприятие, лежавшее на боку с советских времен. ?

# ПРОИЗВОДСТВО ЭТАНОЛА И ПРОБЛЕМЫ

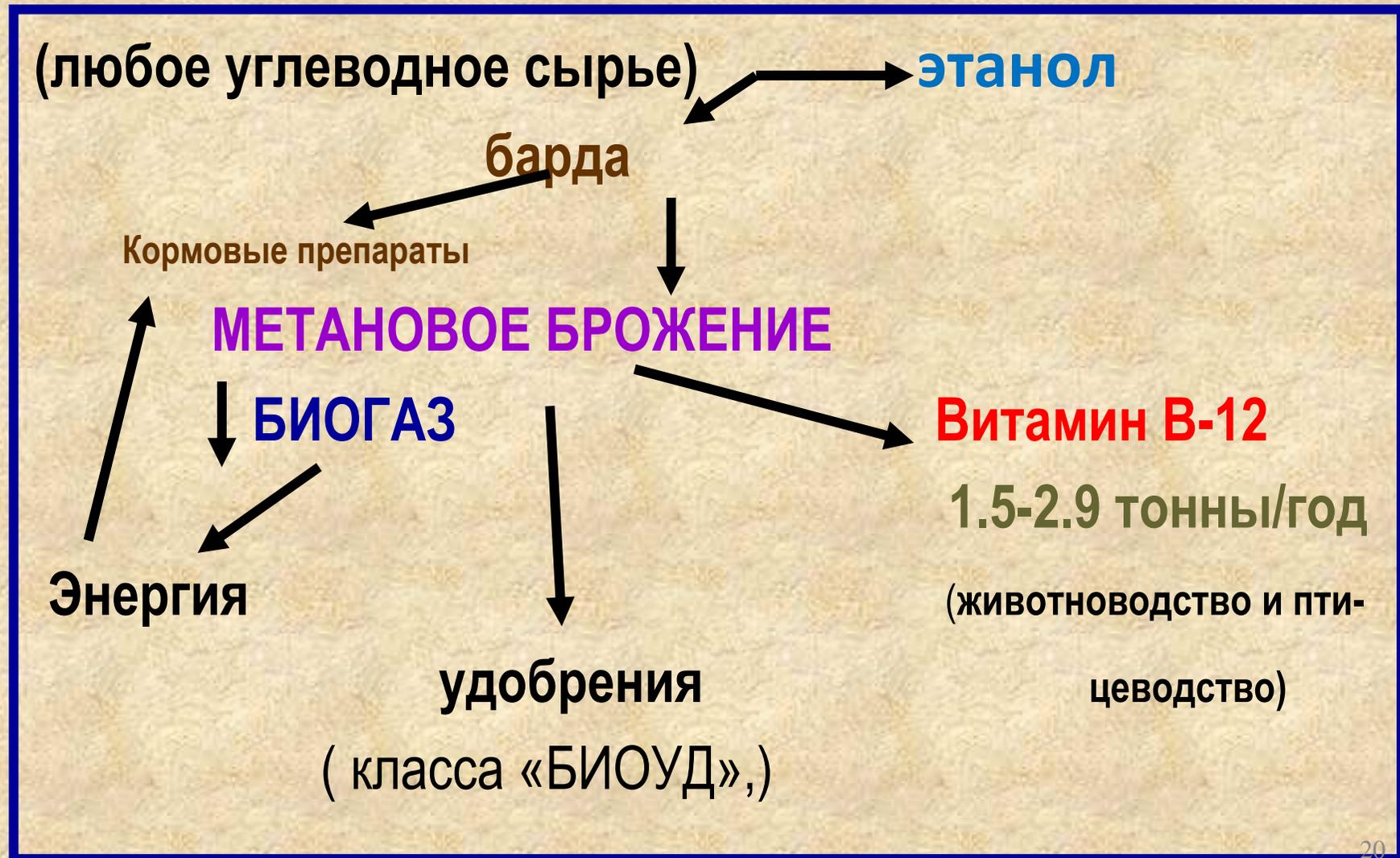
## Независимо от исходного сырья

есть общая проблема по этанолу – барда,  
которой на 1 куб. м спирта образуется до 12-14  
куб. м. Эта же проблема встанет перед  
производителями биобутанола.

В 2002 г. Россия выработала 1.4 млн. куб. м  
биоэтанола.

Выход барды составил 16.8 – 19.6 млн. куб. м

**ПРИМЕР РЕНТАБЕЛЬНОСТИ РОССИЙСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ  
ПРОИЗВОДСТВА ЭТАНОЛА ПО АНАЛОГИИ С ПЕРЕРАБОТКОЙ  
АЦЕТОНО-БУТИЛОВОЙ И МЕЛАССНОЙ-СПИРТОВОЙ БАРДЫ**



## **Витамин В-12 и АПК (1967 – 1970г.г.)**

**КАК ПОКАЗАЛ МНОГОЛЕТНИЙ ОПЫТ СССР  
ПРИМЕНЕНИЕ ВИТАМИНА В-12 В СОСТАВЕ  
ПРЕМИКСОВ К КОМБИКОРМАМ В  
ЖИВОТНОВОДСТВЕ И ПТИЦЕВОДСТВЕ  
ПОВЫШАЕТ ПРОДУКТИВНОСТЬ,  
СНИЖАЕТ РАСХОД КОРМОВ,  
СОКРАЩАЕТ СРОКИ ОТКОРМА,  
СОХРАНЯЕТ МОЛОДНЯК.**

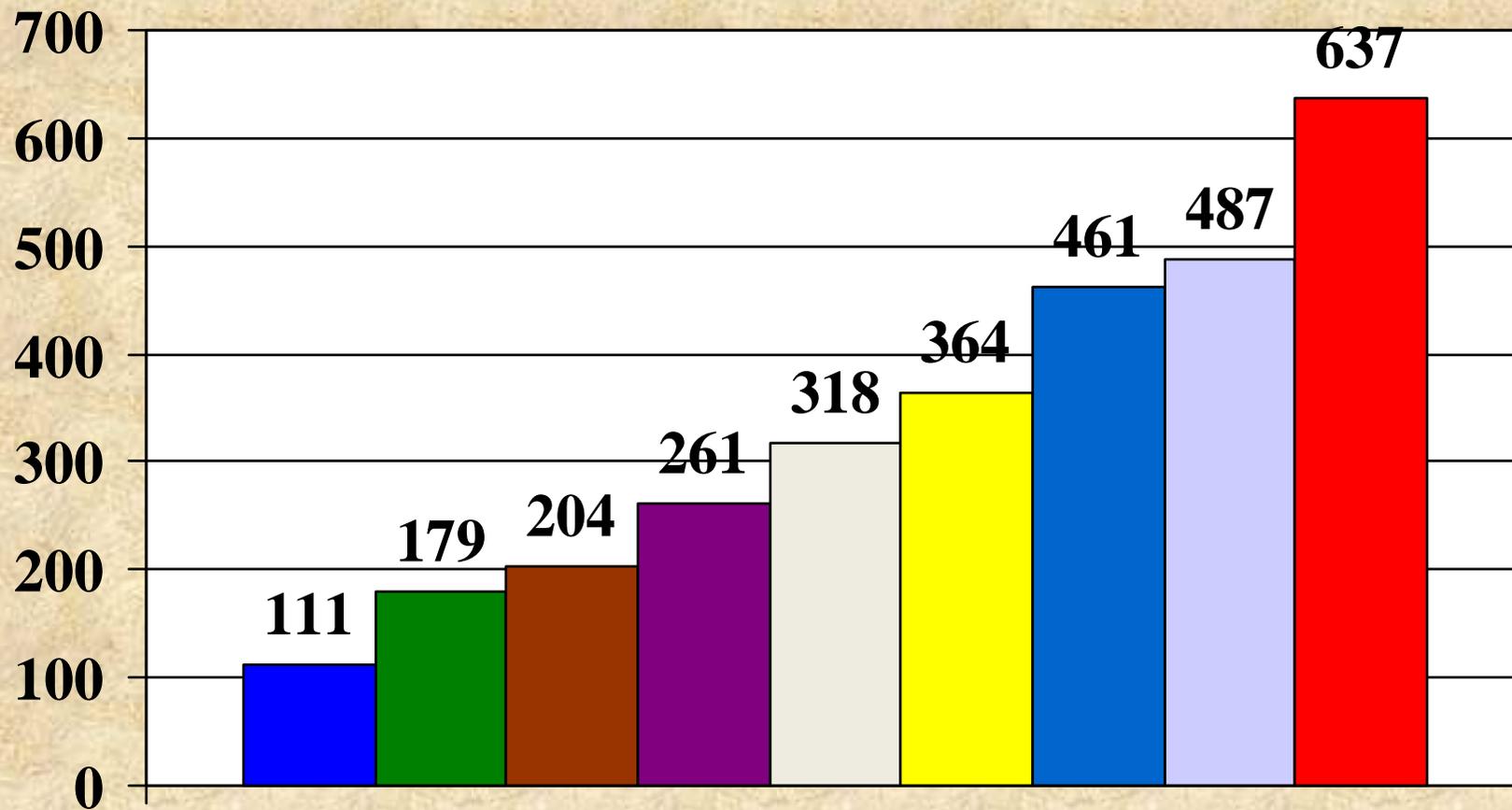
# ПОТРЕБНОСТЬ ОТЕЧЕСТВЕННОГО СВИНОВОДСТВА И ПТИЦЕВОДСТВА В ВИТАМИНЕ В-12 СОСТАВЛЯЕТ **1460** кг в год

К 2020 г. поголовье нужно увеличить, как минимум, в 2 раза. И потребуется **2920** кг витамина В-12, или перерабатывать до 7300 тысяч куб. м барды в год, или задействовать 55 заводов-трехтысячников, - 610 тысяч куб. м этанола в год.

Расход корма в России на 1 ц привеса свинины - 5.94 ц корм. Ед.

- РАЗВИТЫЕ СТРАНЫ 2-4 ц на 1 Ц. привеса
- Витаминно-белковые добавки необходимы для российского АПК

## КОЛИЧЕСТВО ГОЛОВ СВИНЕЙ НА КАЖДЮЮ 1000 ЧЕЛОВЕК ПО СТРАНАМ МИРА



КОЛ.ГОЛОВ



## **ГИДРОЛИЗНЫЙ СПИРТ**

- **Гидролизные спирты из древесины производит единственная страна в мире - Россия. Они в три раза дешевле пищевых,.....**
- **Производство технического гидролизного этанола в 2002г.составило 35 тысяч тонн**
- **Россия располагает мощностями, использующими гидролизные технологии, позволяющими производить до 200 тысяч тонн/год гидролизного спирта.**

## НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ЭТАНОЛА ИЗ ДРЕВЕСИНЫ

- Особый интерес для наших специалистов должны представить разработки двух компаний Brightstar Synfuels Co (USA) И
- Bioengenering Resources Inc. (USA)  
по получению биоэтанола методами биотехнологии из синтез-газа:
  1.  $6\text{CO} + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 4\text{CO}_2$
  2.  $6\text{H}_2 + 2\text{CO}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{H}_2\text{O}$

## БИОЭТАНОЛ И БИОБУТАНОЛ

- Департамент Энергетики США (DOE) выделит финансирование в размере **\$375 млн.** трём новым Центрам Биоэнергетических Исследований. Новые Центры займется разработкой технологий **производства этанола из целлюлозы** и организации и частных компаний.
- Центры начнут разработку ряда других биотоплив. DOE будет финансировать работу Центров в течении 5 лет - в период с 2008 по 2013 гг.
- Центры созданы при участии 18 университетов, 7 Национальных Лабораторий DOE, одной не коммерческой боту в 2008 году.
- =====
- **26 июня 2007 Великобритания**
- Компании Associated British Foods (ABF), BP и DuPont инвестируют около **\$400 млн. в строительство завода по производству этанола и демонстрационного завода по производству биобутанола.** Вначале завод будет производить этанол, а позднее будет переоборудован для производства бутанола.
- Завод по производству этанола будет построен на уже существующем химическом производстве BP в Saltend. Строительство завода завершится в конце 2009 г. Мощность производства составит 420 млн. литров этанола в год. Этанол будет производиться из пшеницы.

## **ВЫВОДЫ**

- 1. УСПЕШНОЕ РАЗВИТИЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО АПК СВЯЗАНО С РАЗВИТИЕМ БИОЭНЕРГЕТИКИ.**
- 2. У РОССИИ ЕСТЬ ВСЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЗАНЯТЬ СУЩЕСТВЕННУЮ НИШУ В МИРОВОМ РЫНКЕ БИОТОПЛИВ.**
- 3. Потенциальные объемы производства биотоплив в России не уступают масштабам добычи нефти, природного газа и угля.**

## **ВЫВОДЫ**

**УСПЕШНОЕ РАЗВИТИЕ БИОГАЗОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РОССИИ  
ПОЗВОЛИТ:**

**1. РЕШИТЬ ПРОБЛЕМУ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ  
РОССИИ, УВЕЛИЧИТЬ В РАЗЫ ПРОИЗВОДСТВО ЭКОЛОГИЧЕСКИ  
ЧИСТОЙ ПРОДУКЦИИ, ЧТО СДЕЛАЕТ ЕЕ ВЫСОКОНКУРЕНТНОЙ  
НА МИРОВОМ РЫНКЕ.**

**2. РЕШИТЬ СОЦИАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛА: ТЕПЛО, ,  
ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ, МОТОРНОЕ ТОПЛИВО И КАК СЛЕДСТВИЕ –  
РЕШЕНИЕ ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ ПРОБЛЕМЫ РОССИИ.**

**3. БИОГАЗОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МОЖНО ПРИМЕНИТЬ В ЛЮБОЙ ТОЧКЕ  
РОССИИ, ЧТО ОБЕСПЕЧИТ ЕЕ ОБЩУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ.**

**4. РЕШИТЬ ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ ПРОБЛЕМУ С/Х ПРОИЗВОДСТВА И  
СОЗДАТЬ ЭКОЛОГИЧЕИ ЧИСТУЮ ОБСТАНОВКУ ДЛЯ  
ОБИТАТЕЛЕЙ РОССИЙСКОЙ ДЕРЕВНИ.**

**5. ВОССТАНОВИТЬ ПЛОДОРОДИЕ РОССИЙСКИХ ПОЧВ, В ТОМ ЧИСЛЕ,  
И ЧЕРНОЗЕМОВ И ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ ЧИСТОТУ.**

**6. ВОССТАНОВИТЬ ДОБЫЧУ НЕФТИ НА СТАРЫХ  
МЕСТОРОЖДЕНИЯХ РОССИИ НА УРОВНЕ ЕЕ  
ЕЖЕГОДНОЙ ДОБЫЧИ (до 500 млн. т).**

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ**

**БИОГАЗ – ЭТО**

**МАКРОЭКОНОМИКА**

**АПК !**