

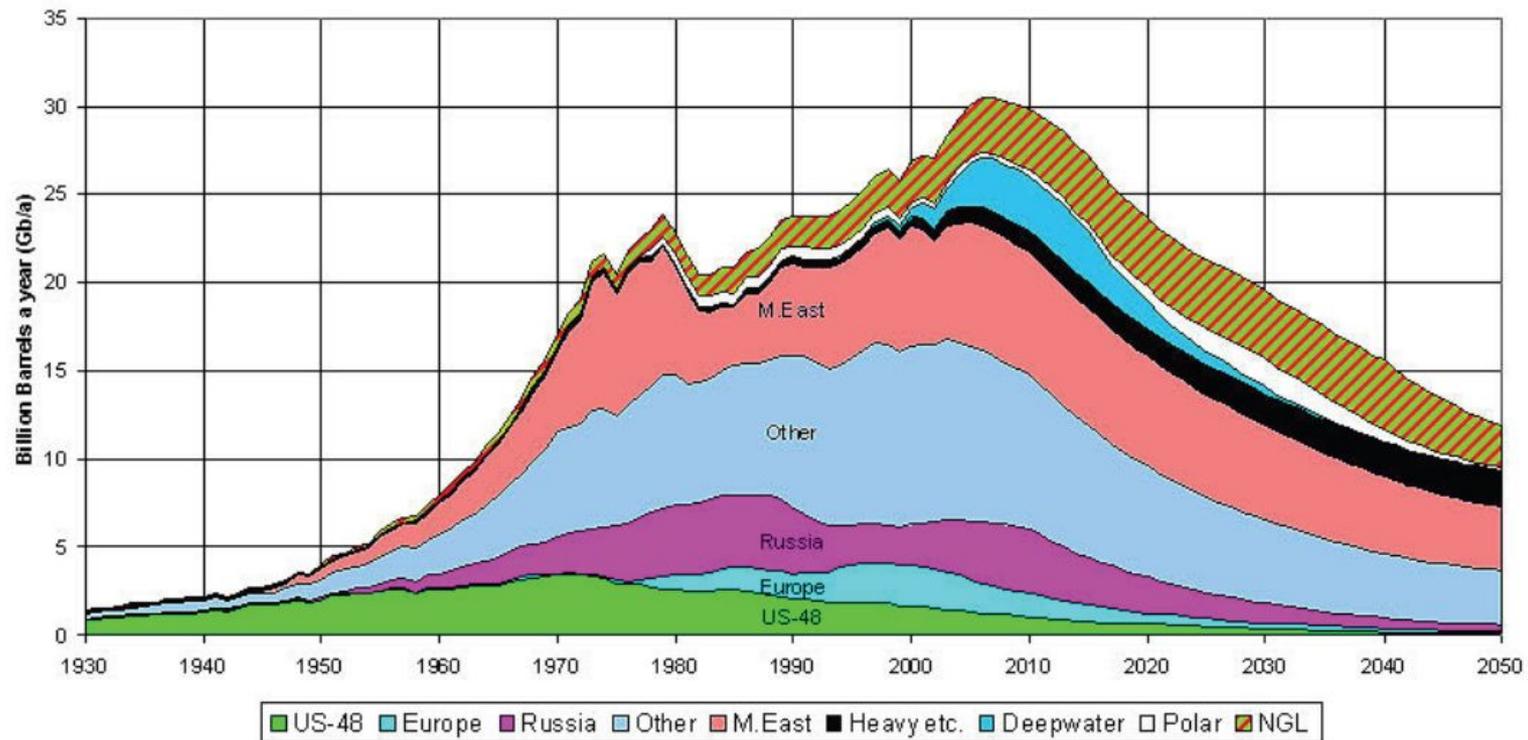
**Биотехнология и
биоэкономика :
состояние и перспективы**

Дебабов

Владимир Георгиевич

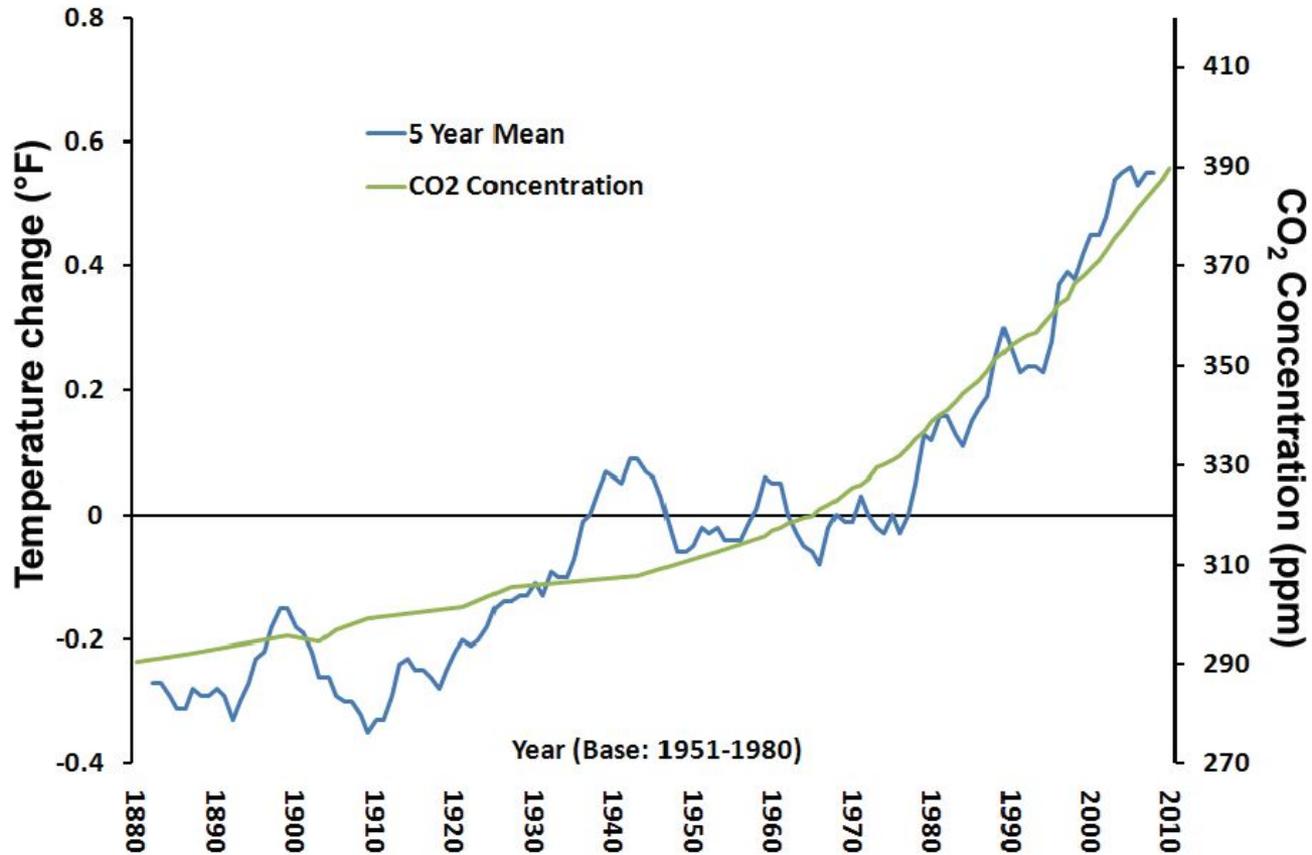
debabov@genetika.ru

Petroleum resources are limited



Source: The Association for the Study of Peak Oil and Gas, C.J. Campbell, 2004

Global temperature and atmospheric CO₂



что такое Биотехнология



Википедия:

Биотехнология – дисциплина, изучающая возможности использования живых организмов, систем или продуктов их жизнедеятельности, а также возможности создания живых организмов с необходимыми свойствами методами генной инженерии»



EUROPEAN FEDERATION OF
BIOTECHNOLOGY

Европейская Ассоциация Биотехнологов (European Federation of Biotechnology) :

«Биотехнология – наука об использовании живых организмов и биологических процессов в технике и промышленном производстве»



Скрябин К.Г. : «Современная биотехнология – это наука

генно-инженерных и клеточных методах и технологиях создания и использования генетически трансформированных биологических объектов для производства и получения новых видов продукции»



Эксперты Конгресса США :

**« Биотехнология
в наибольшей степени
изменит образ жизни людей
в XXI веке »**

Голубая биотехнология

очистка сточных вод,
марикультуры

Красная биотехнология

рекомбинантные белки
человека, антитела,
генотерапия, вакцины

ТИПЫ БИОТЕХНОЛОГИЙ

Зелёная биотехнология

генетически
модифицированные
Растения

Белая биотехнология

промышленное производство
аминокислот, полисахаров,
химических продуктов,
биотоплива

О чём пойдёт речь

- 1. О направлениях биотехнологических производств и их перспективах;**
- 2. О биотопливе I, II и III поколений;**
- 3. О замене нефти и газа в химической промышленности на возобновляемое сырьё;**
- 4. О генно-инженерных лекарствах и способах их доставки;**
- 5. О создании штаммов микроорганизмов – продуцентов ценных веществ;**
- 6. О методах культивации микроорганизмов;**
- 7. О методах культивации клеток животных;**
- 8. О генной инженерии растений и использовании ГМО в с/х;**
- 9. Об электрогенах, микробных топливных элементах и биоэлектросинтезе;**
- 10. О нефотосинтетической фиксации CO₂ микроорганизмами и синтезах на основе сингаза.**

О чём не пойдёт речь

- Об очистке почв и воды от химических загрязнений (в т.ч. нефтехимических);
- О метаногенезе и использовании метана;
- О культивации и использовании водорослей;
- О стволовых клетках и регенеративной медицине;
- О генотерапии;
- О трансгенных животных.



Уже применяющиеся модификации растений

1

Устойчивость к насекомым-вредителям
(ген этдохтоксина из *Bacillus thuringiensis*);



2

Устойчивость к гербициду «Roundup»
(глифосат);



а также комбинация 1-го и 2-го признаков.



+



Площади, занятые ГМО-растениями в различных странах на 2012 г. (млн. га)

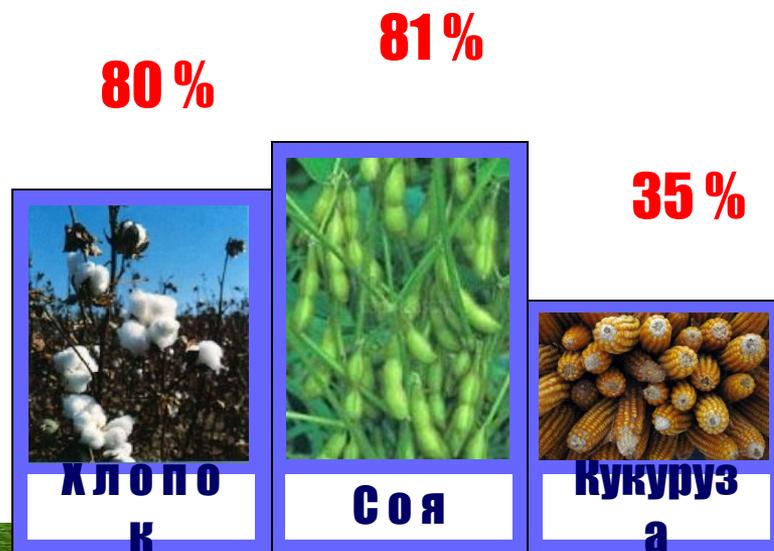
С Ш А – 69,5	Индия – 7,2
Бразилия – 36,6	Китай – 4,2
Аргентина – 23,9	Парагвай – 2,6
Канада – 11,6	Ю А Р – 1,8

В Европе разрешена **трансгенная кукуруза** .
Выращивается в Испании, Португалии, Румынии,
Чехии, Словакии (~ 200-300 тыс.га).

<http://www.my-gb.ru>



Доля ГМО-растений в общем мировом производстве в 2012 г.

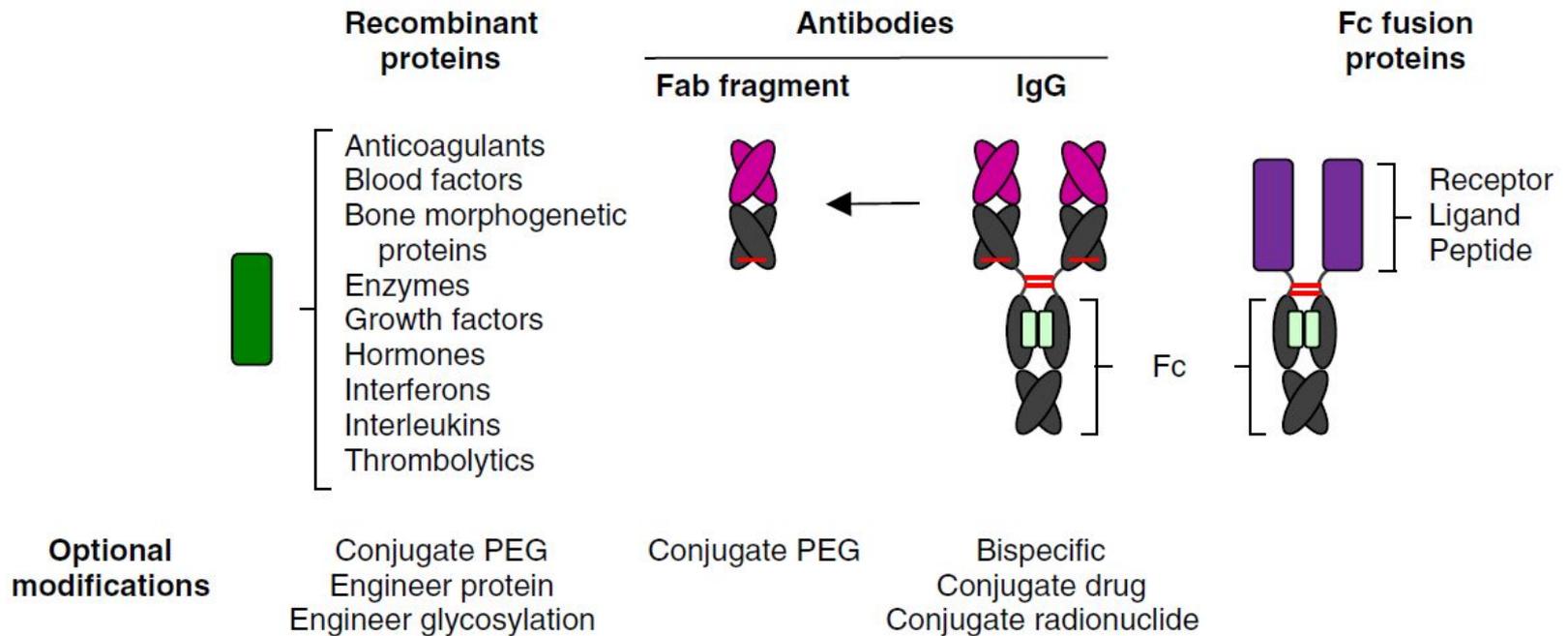


Эти три вида составляют **96%**
всех выращиваемых ГМО-растений.

Грядущие модификации

- **Изменение состава масел
(соя будет производить оливковое масло);**
- **Быстро растущие деревья
(меньше лигнина, больше целлюлозы);**
- **Совершенствование фотосинтеза;**
- **Растения – продуценты лекарств;**
- **Устойчивость к вирусам.**

Overview of currently marketed protein therapeutics from a protein engineering perspective



Наиболее продаваемые лекарства на базе рекомбинантных белков на 2010 г.

Name	Target / mechanism	Type	Company	Indication	Sales, bln USA \$
Insulin (Humulin, Aspartat, Lispro, Glazyme)	Insulin receptor	Modified insulin	Novo Nordisk, Ely Lilly, Sanofi-Avensis	Diabetes	15.076
Epoetin alpha, Epoetin beta, Darbepoetin	EPO-R	Human EPO, modified human EPO	Amgen Kyowa Hakko, Kirin, Roche	Anemia	8.972
Interferon beta 1-a, Interferon beta 1-b	IFN- β receptor	Human protein	Berlex, Bayer, Schering, Serono, Biogen	Multiple sclerosis	6.376
Peginterferon alfa-2a	IFN- α receptor	PEG human protein	Roche	Hepatitis C	1.775

Строение иммуноглобулинов

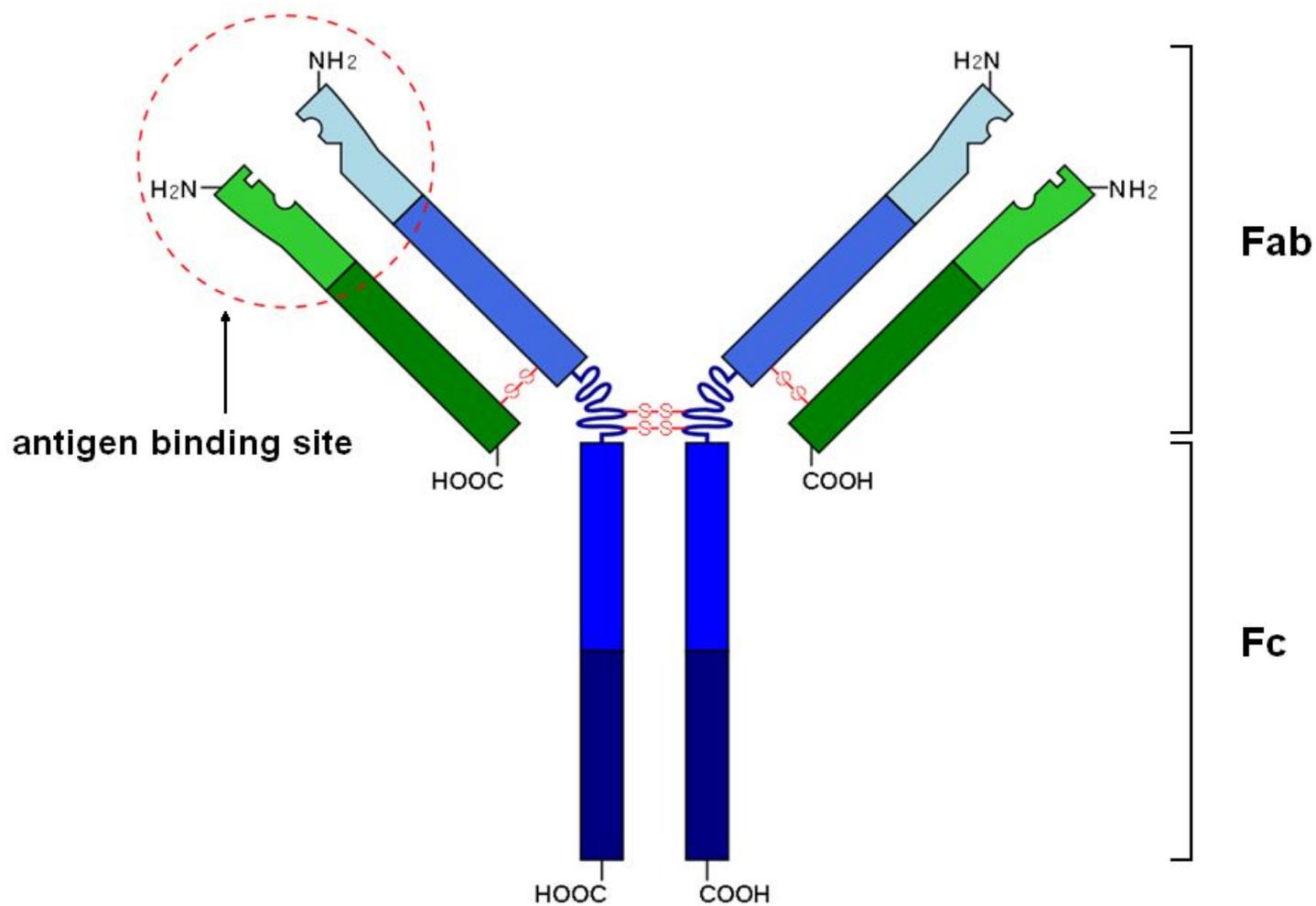


Фото: Википедия

Наиболее продаваемые лекарства на базе моноклональных антител на 2010 г.

Name	Target / mechanism	Type	Company	Indication	Sales, bln USA \$
Etanercept	TNF α	Fc fusion TNFR2 ECD	Amgen, Wyeth	Immune diseases	7.287
Bevacizumab	VEGE	Humanized IgG	Genentech, Roche, Chugai	Cancer	6.973
Rituximab	CD20	Chimeric IgG	Genentech, Biogen-IDEC, Roche	Cancer	6.859
Adalimumab	TNF α	Human IgG	Abbott Eisai	Immune diseases	6.548
Infiximab	TNF α	Chimeric IgG	Genencor, Schering, Mitsubishi	Immune diseases	6.520

Основные продукты микробиологической промышленности (мировое производство 2012 г.) *

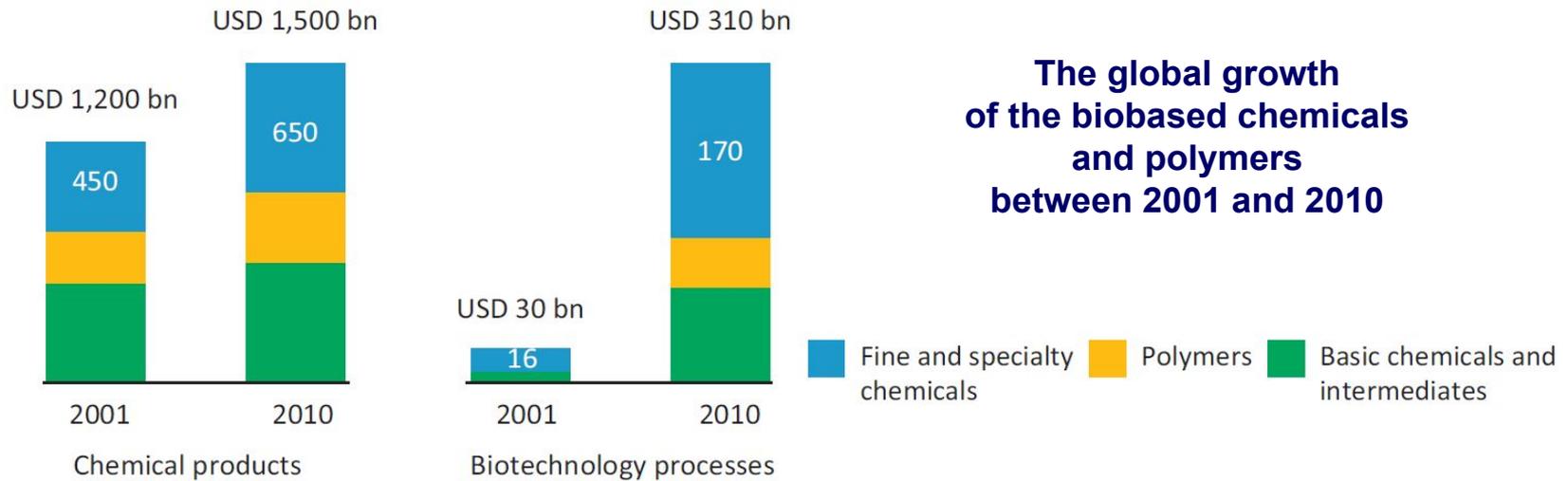
Продукт	Объём производства, млн. тонн / год	Стоимость, \$ / кг.	Объём производства, млрд. \$
Топливный этанол	100	0,4	40
Лизин	1,8	2,5	4,5
Ферменты	–	–	4
Антибиотики	–	–	2,5
Глутамат натрия	2,1	1,0	2,1
Лимонная кислота	2	0,8	1,6
Треонин	0,25	3,0	0,75
Молочная кислота	0,4	1,8	0,72
Рибофлавин	0,006	30	0,18

* В 2013 г. ожидается общая продукция на 15,9 млрд. \$ (без топливного этанола)

Перспективные продукты микробиологической промышленности

Продукт	Объём производства сегодня	Объём рынка к 2030 г.
Янтарная кислота	~ 30 тыс. тонн	1 млн. тонн
1,4 – бутандиол	~ 500 тонн	1,8 млн. тонн
Полигидроксиалконаты (3 HV / 3 NV)	10 тыс. тонн	500 тыс. тонн
1,3 – пропандиол	50 тыс. тонн	200 тыс. тонн
3 – оксипропиновая кислота	–	2 млн. тонн
Акриловая кислота	–	5 млн. тонн
Изобутанол	70 тыс. тонн	20 млн. тонн
Изопрен	5 – 10 тонн	1 млн. тонн
Н – бутанол	300 тыс. тонн	2 млн. тонн
Итаконовая кислота	70 тыс. тонн	400 тыс. тонн

Trends in production of biobased chemicals in relation to petrochemicals



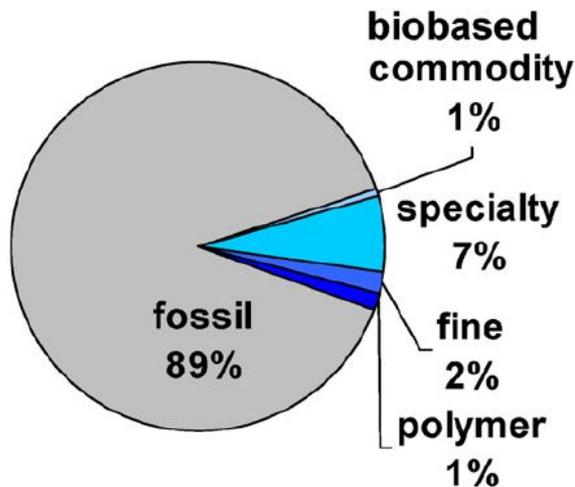
The global growth of the biobased chemicals and polymers between 2001 and 2010

Sector	2005		2010		2025	
	Total	Biobased	Total	Biobased	Total	Biobased
Commodity	475	0.9	550	5-11	857	50-86
Specialty	375	5	435	87-110	679	300-340
Fine	100	15	125	25-32	195	88-98
Polymer	250	0.3	290	15-30	452	45-90
Total	1,200	21.2	1,400	132-183	2,183	483-614

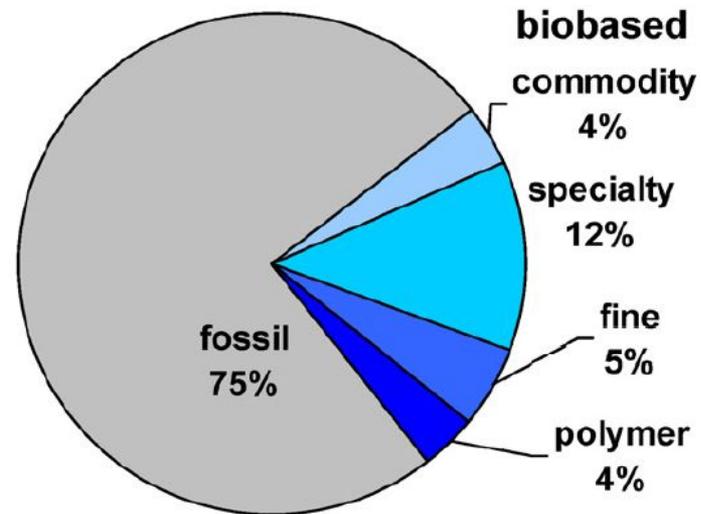
US predictions for growth of the biobased industry to 2025

USA biobased products market potential and projections through 2025

2010
9-13 % biobased



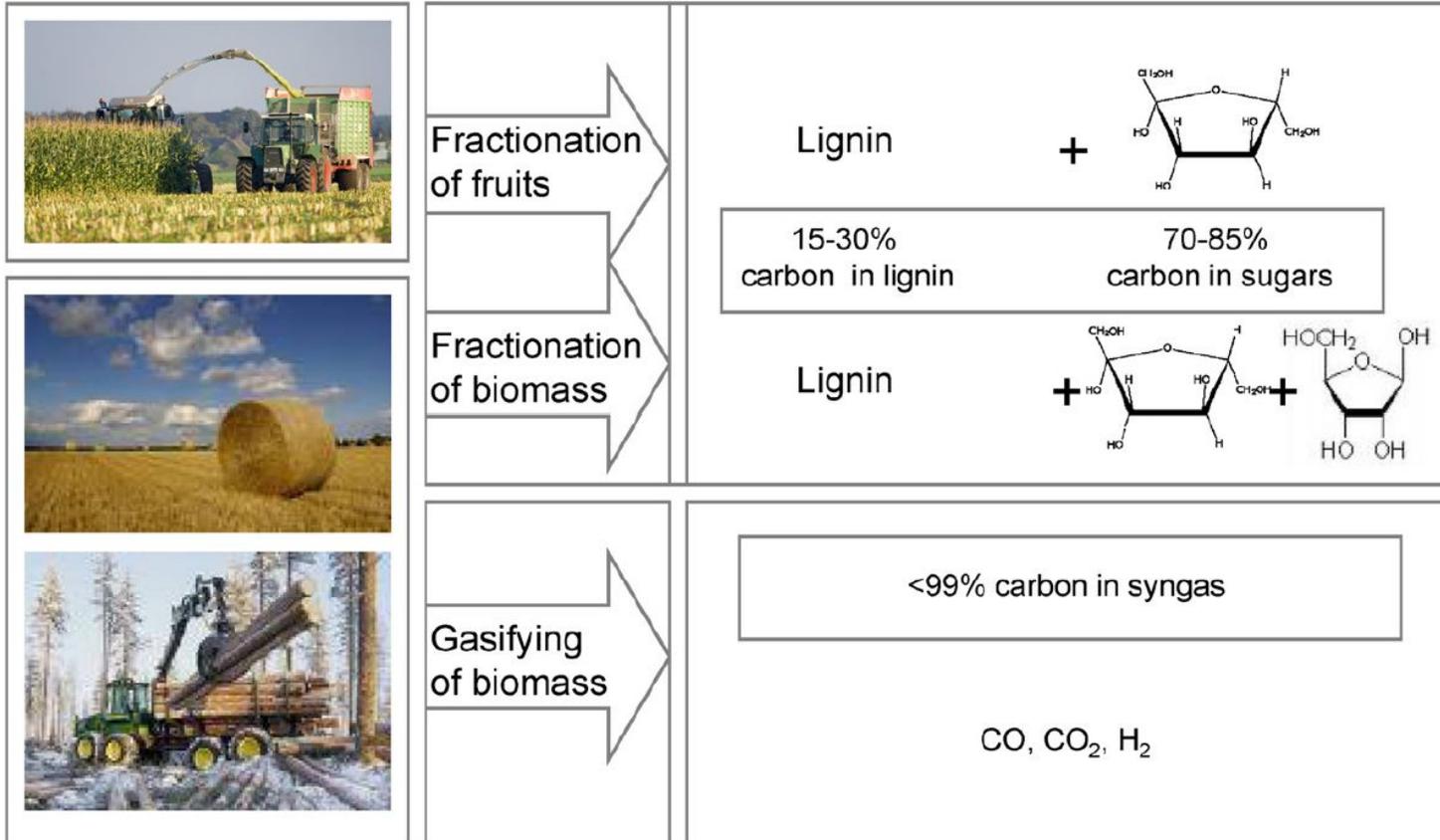
2025
22-28 % biobased



по данным Министерства сельского хозяйства США

New Biotechnology. 2012, V. 29, N. 2, pp.243-247.

Methods to exploit renewable carbon sources for industrial use



New Biotechnology. 2012, V. 29, N. 2, pp.243-247.

Спасибо

за внимание !