

## МИРОВОЙ ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ОРГАНИЗМОВ

Охтеменко И.Н., Сартакова О.Ю.

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова  
(г. Барнаул)

Широкое распространение генетически модифицированных организмов привело (ГМО) к тому, что их внедрение стало не только научно-технической проблемой, но приобрело социально-политическое звучание. В ситуации неопределенности решение вопроса о возможности использования ГМО принадлежит политикам, властным структурам общества. До тех пор, пока безопасность ГМО не будет доказана, они должны рассматриваться как потенциально опасные, что декларировано Картахенским протоколом.

Площади мировых сельскохозяйственных угодий, занимаемые трансгенными культурами, увеличиваются с фантастической скоростью (таблица 1). Согласно данным, представленным Международной служ-

бой по применению агро-биотехнологий (International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications, ISAAA), в 2009 году генетически модифицированными сельскохозяйственными культурами в мире было засеяно 134 млн. га земли.

Число стран, занимающихся выращиванием ГМ-культур, выросло с 6 в 1996 г. до 25 в 2008 г. (таблица 2) и в 32 странах ГМО были разрешены для ввоза, применения в качестве продуктов питания и кормов. 80-кратное увеличение площадей трансгенных культур в период с 1996 по 2009 год является беспрецедентным и делает сельскохозяйственную биотехнологию самой быстро развивающейся технологией в истории сельского хозяйства.

Таблица 1 - Общие площади генетически модифицированных культур по странам за 1996-2005 годы (тыс. гектаров)

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
США	1449	7460	19259	26252	28245	33024	37258	40723	44788	47395
Канада	139	648	2161	3529	3331	3212	3254	4427	5074	5858
Аргентина	37	1756	4818	6844	9605	11775	13587	14895	15883	16930
Бразилия	0	100	500	1180	1300	1311	1742	3000	5000	9000
Китай	0	34	261	654	1216	2174	2100	2800	3700	3300
Парагвай	0	0	0	58	94	338	477	737	1200	1800
Австралия	40	58	100	133	185	204	162	165	248	275
ЮАР	0	0	0.08	0.75	93	150	214	301	528	595
Индия	0	0	0	0	0	0	44	100	500	1300
Другие	0.9	15	71	71	94	112	136	209	527	710
<b>Всего</b>	<b>1665.9</b>	<b>10071</b>	<b>27161</b>	<b>38721.8</b>	<b>44163</b>	<b>52300</b>	<b>59245</b>	<b>67357</b>	<b>77448</b>	<b>87163</b>

В 2010-2015 г.г. планируется вход на рынок новых ГМ-культур:

- кукуруза SmartStax™ (продукт с 8-ю встроенными генами, отвечающими за три новых признака) в США и Канаде;
- Vt баклажаны в Индии (продукт уже ожидает окончательного одобрения);
- «Золотой» рис на Филиппинах, в Бангладеш, Индии, Индонезии и Вьетнаме;
- ГМ рис и обогащенная фитазой кукуруза в Китае;
- устойчивая к засухе кукуруза в США и в Африке к югу от Сахары.

Ведется разработка культур с более эффективным поглощением азота и ГМ пшеницы.

Однако, несмотря на впечатляющие успехи агробиотехнологий, вскоре стала появляться информация, что наблюдаемая в первое время положительная тенденция при длительном использовании ГМ-культур не оправдывается на практике. Так, в обзоре «Экономические последствия внедрения ГМ культур в период с 1996 по 2004 годы» было опубликовано, что в США и Аргентине за указанный период влияние ГМ технологий на урожайность оказалось невыраженным. При выращивании некоторых видов ГМ-растений приходится применять большее количество средств сельскохозяйственной химии, поскольку у насекомых-вредителей с течением времени вырабатывается иммунитет и появляются «суперсорняки», устойчивые к гербицидам.

## МИРОВОЙ ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ОРГАНИЗМОВ

Таблица 2 - Распределение посевных площадей ГМ-культур по государствам на 2008 год (млн. га)

Страна	Посевная площадь, млн. га	ГМ-культуры
1. США	64	Соя, кукуруза, хлопчатник, рапс, кабачок, папайя, люцерна, сахарная свекла
2. Аргентина	21,0	Соя, кукуруза, хлопчатник
3. Бразилия	15,8	Соя, кукуруза, хлопчатник
4. Индия	7,6	Хлопчатник
5. Канада	7,6	Рапс, кукуруза, соя, сахарная свекла
6. Китай	3,8	Хлопчатник, помидоры, тополь, петуния, папайя, сладкий перец
7. Парагвай	2,7	Соя
8. Южно-Африканская Республика	1,8	Кукуруза, соя, хлопчатник
9. Уругвай	0,7	Соя, кукуруза
10. Боливия	0,6	Соя
11. Филиппины	0,4	Кукуруза
12. Австралия	0,2	Хлопчатник, рапс, гвоздика
13. Мексика	0,1	Хлопчатник, соя
14. Испания	0,1	Кукуруза
15. Чили	<0,1	Кукуруза, соя, рапс
16. Колумбия	<0,1	Хлопчатник, гвоздика
17. Гондурас	<0,1	Кукуруза
18. Буркина Фасо	<0,1	Хлопчатник
19. Чехия	<0,1	Кукуруза
20. Румыния	<0,1	Кукуруза
21. Португалия	<0,1	Кукуруза
22. Германия	<0,1	Кукуруза
23. Польша	<0,1	Кукуруза
24. Словакия	<0,1	Кукуруза
25. Египет	<0,1	Кукуруза

Следует отметить, что внедрение биотехнологий в практику сельского хозяйства для фермеров приводит к их полной зависимости от фирм-производителей, т.к. ГМ-культуры не дают жизнестойкого потомства, что не позволяет фермерам использовать часть урожая для следующего посева (обычно фермеры используют 5-8% урожая прошлого года). В 2008 г. в Индии прошла волна самоубийств фермеров, разорившихся из-за неудавшихся урожаев ГМ-хлопка и попадания в зависимость от ГМ-семян транснациональной корпорации Монсанто. Канадские фермеры, выращивающие экологически чистую продукцию, разоряются из-за генетического загрязнения их посевов от близлежащих ГМ-опытных полей. Согласно данным Александра Баранова, президента Общенациональной ассоциации генетической безопасности, всего с начала выращивания ГМ-культур зафиксировано как минимум 137 случаев генетического

загрязнения и выпуска ГМО в окружающую среду в 43 странах. По мнению автора, использование ГМО может привести к тяжелейшим, возможно, необратимым последствиям для человечества и окружающей среды, и никакие ожидаемые блага не смогут оправдать их применение.

Экологическая организация «Друзья Земли» (Friends of the Earth) обнародовала обзор под названием «Кому выгодны ГМ культуры?». В нем приводятся доказательства того, что ГМ-урожай может повлиять на изменения климата. Помимо этого, выяснилось, что ГМО способствует увеличению процента углекислого газа в воздухе, в то время как его способность прокормить большее количество человек еще не доказана. Происходит это оттого, что культивация ГМ-сои для прокорма домашнего скота привела к вырубке лесов в Южной Америке, что в свою очередь стало причиной не только уменьшения

кислорода в воздухе, но и климатических изменений. В заявлении также говорится, что ГМ-урожай на данный момент выращивается менее, чем на 3% земных угодий. Более 99% этого урожая идет на выкорм животных и производство удобрений, и лишь 1% пригоден для употребления в пищу. По-прежнему не существует ни одного ГМ-продукта, который отвечает всем так называемым «преимуществам» ГМО: высокой урожайности, хорошей переносимости засухи, увеличенной питательности и другим полезным качествам, обещанным биотехническими компаниями.

Крупнейшие производители ГМ продукции довольно агрессивно продвигают ее на мировом рынке, манкируя идеей спасения человечества, особенно развивающихся стран, от голода. Такой подход не учитывает то, что истинная причина голода в этих странах заключается не в отсутствии продуктов питания и витаминов, а в трудном доступе к ним и в бедности населения. Решение проблемы и обеспечение безопасности продуктов питания заключается в преодолении социальных и экономических барьеров, которые ограничивают покупательную способность бедных людей в области продуктов питания. Дорогостоящие технологии, такие как геновая инженерия, принадлежащие крупным корпорациям, только увеличивают эти барьеры, приводя малообеспеченные семьи к еще большей бедности. В 2008 г. в результате трехлетней работы около 400 ученых, правительств, представителей гражданского общества и частного сектора ООН был представлен доклад, в котором сообщалось, что ГМО не помогут спасти мир от голода и сельскохозяйственного кризиса. «Сегодня производство продуктов питания стало значительно более дешевым, сбалансированным и качественным, чем это было 40 лет назад, – утверждают авторы доклада, – а недоедание и продовольственный кризис угрожает 800 миллионам человек. Парадокс заключается в том, что транснациональные корпорации искусственно раскручивают продовольственный кризис с целью захватить рынки и установить над ними глобальный контроль. Это полностью корреспондируется с желанием других монополий установить контроль над мировыми природными ресурсами, запасы которых исчерпываются». По мнению экспертов, необходимо уделять больше внимания традиционной селекции и экологически чистому сельскохозяйственному производству.

Говоря о проблеме трансгенных культур, нельзя не отметить отсутствие долговремен-

ных систематических исследований влияния применения ГМО на здоровье человека. Исследования безопасности ГМО проводятся в обстановке строжайшей секретности и, как правило, финансируются производителями ГМ продукции. Просочившаяся информация о негативных воздействиях ГМ продуктов тут же опровергается, а ученые, осмелившиеся заявить об этом, оказываются под мощным прессингом со стороны тех, чьи финансовые интересы были затронуты. Тем не менее, известные факты негативного влияния трансгенных культур на экологию и здоровье человека получили большой общественный резонанс. Более того, под сомнение была поставлена и экономическая выгода от их применения.

#### **Некоторые примеры выявленных опасностей ГМ-продуктов**

##### ***Пищевые и медицинские:***

–появление новых болезней (болезнь Моргелонов);

–всплеск врожденных аномалий у детей в Аргентине вследствие накопления в ГМ растениях гербицида Раундап;

–негативное влияние ГМ-продуктов на здоровье и репродуктивные функции животных (научные исследования Пуштаи, Ермаковой и др.);

–обнаружены ГМ-вставки в слюне и микрофлоре кишечника людей, употребляющих ГМ продукты;

##### ***Экологические:***

–генетическое загрязнение окружающей среды (142 случая зафиксировано официально на 2004 г), в т.ч. аборигенных сортов кукурузы в Мексике;

–появление «суперсорняков» в Канаде и США, устойчивых к гербицидам;

–снижение количества насекомых, обитающих на ГМ растениях (бабочка Монарх, божьи коровки, медоносные пчелы, дождевые черви);

–повышенное количество гербицидов при выращивании ГМ культур.

##### ***Агротехнические:***

–изменение агротехнологии выращивания ГМ культур по сравнению с традиционными (повышение требуемого количества влаги, минеральных удобрений);

–традиционные культуры, переопыляясь с трансгенными, становятся бесплодными;

–ГМ хлопчатник стал ядовитым для животных, вследствие чего в Индии наблюдался массовый падеж скота;

##### ***Социально-политические:***

## МИРОВОЙ ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ОРГАНИЗМОВ

–Разорение фермеров в Индии, выращивающих ГМ хлопок, привело к их самоубийствам (за 10 лет погибло около 200 тыс. человек)

Самое либеральное законодательство по отношению к ГМО существует в США. ГМ продукты в США признаны безопасными, их маркировки не требуется. Политика ЕС в области регулирования ГМО, так же как и противодействие США этой политике, имеют и экономические корни: торговля ГМ культурами – фактор роста для сельского хозяйства, в то же время они являются потенциальным фактором упадка растениеводства на территории ЕС. В Евросоюзе с 1999 года был введен мораторий на импорт трансгенной продукции. В 2004 году он был снят, но ужесточены требования к генетически модифицированной продукции.

Итак, вопросы оборота ГМ технологий и ГМ продуктов порождают множество конфликтных ситуаций на международном уровне. В основе противоречий лежат различия в практике государственного регулирования этого сектора в различных странах и регионах мира, особенно противоречия между ЕС и США. Интерес США состоит в максимальном расширении рынка новых ГМ продуктов, прошедших регистрационные процедуры на территории США, при минимальных торговых барьерах по ним. Интерес ЕС состоит в защите внутреннего рынка от продукции американских компаний с целью поддержки становления местных производителей и в сглаживании негативных настроений среди широких слоев общественности в отношении ГМО. Реальным способом «подавления» таких настроений является мораторий на импорт такого рода продукции в ЕС. Несовпадение американского и европейского подходов препятствует выработке мировым сообществом согласованной позиции по вопросам развития биотехнологий и их рынка. Международно-правовые механизмы разрешения таких противоречий еще не выработаны. Доминирует политический подход к решению возникающих проблем.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Энгдаль У. Ф. Семена разрушения: Тайная подоплека генетических манипуляций. — СПб.: Нестор-История, 2009. — 320 с.
2. Ермакова И. Осторожно, ГМО!!! Экосинформ, 2009., №10. – 64с.
3. Глобальный статус коммерциализированных биотехнологических/ генетически модифицированных сельскохозяйственных культур: 2009. // Доклады ISAAA, выпуск 41., 2009 г., Дж. Клайв. 2009 год
4. Brookes G., Barfoot P. GM Crops: The Global Economic and Environmental Impact - The First Nine Years 1996-2004. — AgBioForum (2005), 8(2-3):187–196
5. Индия. Генетически модифицированный хлопок стал убийцей. 05.11.2008. <http://www.nv86.ru/news/11/2017/>
6. Баранов А. К доктрине биологической безопасности России // ЭКОС. 2008. № 1. с. 27–39.
7. Кому выгодны ГМ культуры? Анализ глобальных показателей эффективности ГМ-культур за 1996-2006 г Краткое резюме. Друзья Земли. Январь, 2007 г. <http://www.biosafety.ru/tmp/File/gmcrops2007.pdf>
8. International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development (IAASTD): Synthesis Report with executive summary: A Synthesis of the Global and Sub-Global IAASTD Reports / Ed. by B. D. McIntyre (AASTD Secretariat), H. R. Herren (Millennium Institute), J. Wakhungu (African Centre for Technology Studies), R. T. Watson (University of East Anglia). Island Press, 2008, 97 p.
9. Исследования на животных подтвердили - всплеск врожденных аномалий у детей в Аргентине связан с гербицидом Раундап. <http://www.biosafety.ru/index.php?idp=23&idnt=4&idn=1875>
10. Ермакова, И. Об опасности использования генетически модифицированных организмов в продуктах питания: ситуация в России и в мире <http://irina-ermakova.by.ru/art/art17.html>
11. Индия: ГМ-хлопчатник оказался ядовитым. <http://www.biosafety.ru/index.php?idp=23&idn=1118&idnt=42>