

# КРУГЛЫЙ СТОЛ

## «ТРАНСГРАНИЧНЫЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БИОБЕЗОПАСНОСТИ ЭКОСИСТЕМ ТЕРРИТОРИИ»

**Агабалаев Давид Накам Оглы,**  
*лаборант-исследователь  
Тюменского государственного университета,  
специалист биоинженерии и биоинформатики, аспирант  
antensshi@gmail.com*

УДК 2788

### ТРАНСГЕННЫЕ ОРГАНИЗМЫ И ИХ ОБНАРУЖЕНИЕ

**Аннотация.** Разработка и использование трансгенных организмов крайне во многих странах, ввиду их удобство, резистентности к различного рода патогенам, повышенной плодовитости или плодоносности. Но также есть страны, где их выращивание запрещено. Тем не менее многие закупщики овощи и фруктов могут не уточнить является ли продукт ГМО или это может нигде не указать сам производитель, так же сами люди приезжая из других стран могут привезти с собой различного рода продукты, и так же их могут отправить посылкой. В такого рода ситуациях возникает вопрос определения на таможенных пунктах является продукт генно-модифицированным или же нет. Ввиду особенностей технологии создания подобных организмов возникает ряд проблем для создания достоверного универсального метода выявления подобных организмов.

**Ключевые слова:** ГМО, генетика, экология, тест-системы, таможня.

**Agabalaev David Nakam Ogly,**

*Laboratory Researcher*

*Tyumen State University,*

*Specialist in bioengineering and bioinformatics,*

*PhD student*

## **TRANSGENIC ORGANISMS AND THEIR DISCOVERY**

**Abstract.** The development and use of transgenics organisms is extremely popular in many countries due to their convenience, resistance to various pathogens, increased fertility or fruitfulness. But there are also countries where their cultivation is prohibited. Nevertheless, many buyers of vegetables and fruits may not specify whether the product is GMO or it may not be indicated anywhere by the manufacturer himself, just as people themselves coming from other countries can bring various kinds of products with them, and they can also be sent by parcel. In such situations, the question arises of determining at customs points whether the product is genetically modified or not. Due to the peculiarities of the technology for creating such organisms, a number of problems arise for creating a reliable universal method for detecting such organisms.

**Keywords:** GMO, genetics, ecology, test systems, customs.

## **УСТРОЙСТВО ГЕНОМА**

Работа всех организмов основана на действии белков, которые в свою очередь являются пострансляционным проявлением транскрипции какого-либо из множества генов. Гены в свою очередь являются локальным участком сложным комплексом множества генов, называемого хромосомой (рис. 1). Хромосома, по своей природе, является одним единственным компактизированным полимером цепи ДНК, порой достигая колоссальной длины. Компактизация вносит множество нюансов взаимодействия генов на уровне молекулу, таких как контроль экспрессии за счет гипер сперализации молекулы и предотвращения доступа к считыванию генов, так и деспирализации участков и упрощения доступа считывающих белков к генам. Так

же гены обладают влиянием на работу друг друга за счет множества побочных систем супрессии или активации других генов за счет пост-транскрипционных эффектов.

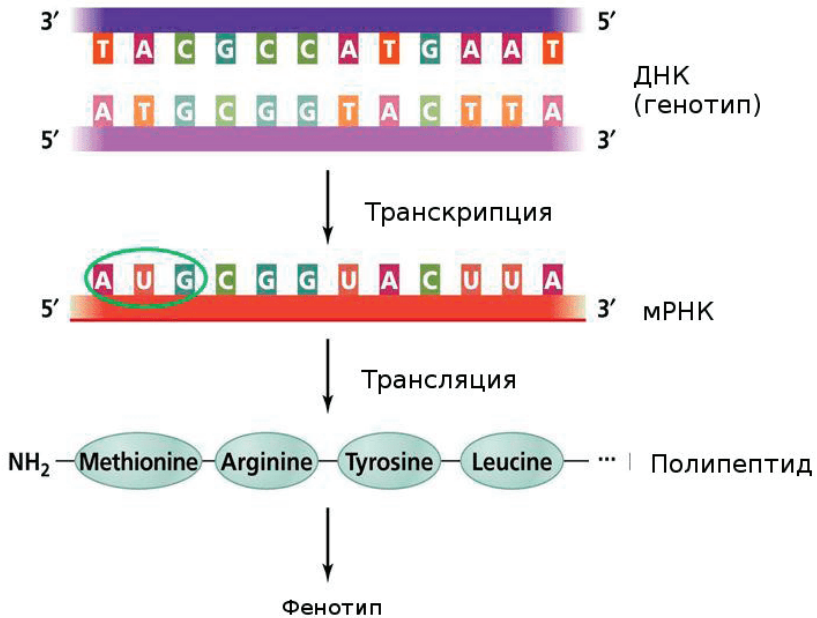


Рис. 1. Центральная догма клеточной биологии  
(взято с сайта «биомолекула»)

## ПРИНЦИП ГЕННОЙ МОДИФИКАЦИИ РАСТЕНИЙ

Основной объект для создания генно-модифицированных организмов — это сельскохозяйственные культуры, а именно растения. Основой метода является бактериальная модификация растительной клетки, из которой в последствии выводиться культура (рис.2). Принцип основан на обнаруженном у клубеньковых бактерий *Agrobacterium tumefaciens* механизме переноса и встраивании генов

развития клубеньковой ткани. В ходе исследований данный механизм был адаптирован, чтобы переносить необходимые нам гены. С тех пор благодаря данной технологии появилось множество самых различных генно-модифицированных растений по всему миру. Как самые известные примеры: ГМО кукурузы в Америке, крайне устойчивый к различного рода патогенам, и «желтый» рис в Азии, способный аккумулировать витамины, авитаминозом которых страдала большая часть населения в тех областях.

Данная технология позволяет встраивать необходимый нам ген не в конкретный участок, а просто где-то в участок попавшейся на пути хромосомы. В виду этого встраиваемы гены обычно несут один не комплексный белок.

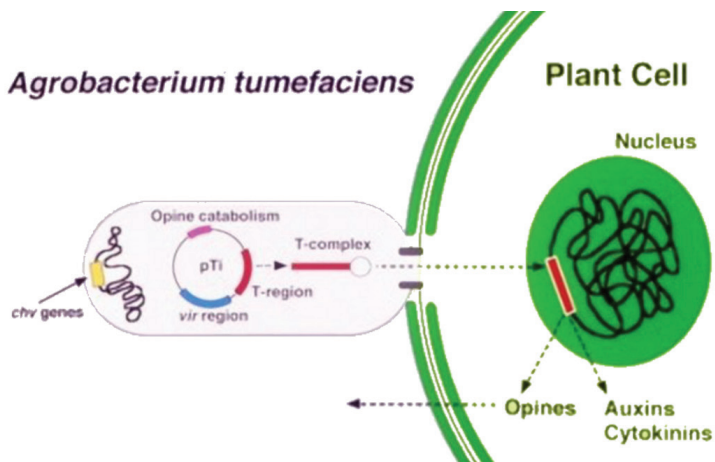


Рис. 2. Модификация растительной клетки

## ОПСНОСТЬ ГМО

Главные опасности ГМО, получившие научное обоснование в ряде исследований, это опасность вытеснения естественных видов растений, опасность проявления неконтролируемого переселения генов и опасность аллергической реакции иммунитета.

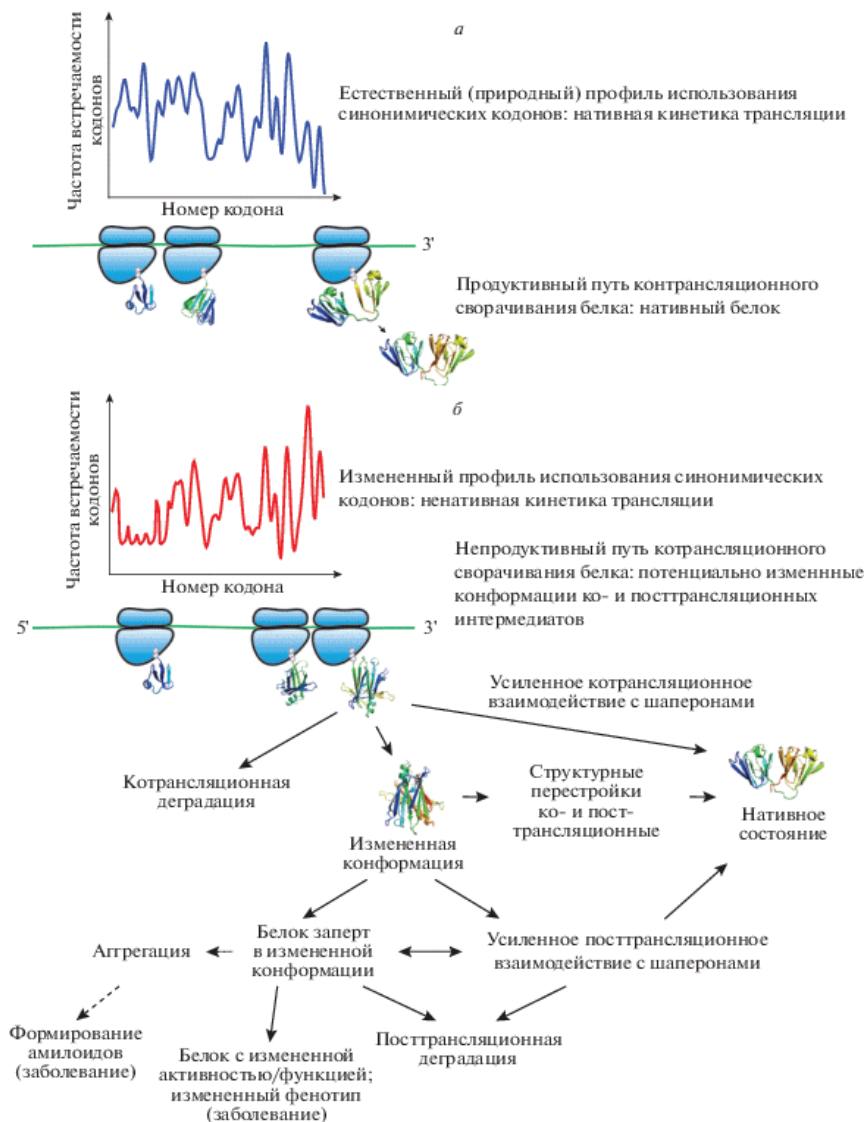


Рис. 3. Изменение кинетики белка ввиду изменения условий его трансляции

Опасность аллергической реакции иммунитета основана на том, что белки различных организмов имеют очень сложный и уникальный процесс трансляции, тесно связанный с уникальностью среды и комплекса факторов родной клетки. При попадании гена в другой комплекс окружающих факторов белок получится иной конформации, тем самым меняя свою кинетику (рис. 3). Реакция иммунной системы так же крайне комплексная, и может отреагировать иначе, проявляя аллергическую реакцию на белок, на который ее не было.

Опасность неконтролируемого переноса генов связана с тем, что при попадании ГМО в дикую среду, она может неконтролируемо начать скрещиваться с дикими близкородственными видами, тем самым передавая новый ген неконтролируемо диким видам, что может негативно сказаться на экологической ситуации, для примера при получении гена резистентности к разнообразным патогенам, в следствии чего резко повысив выживаемость видов, которые в свою очередь получив данное преимущество начнут занимать больше ареала обитания, тем самым вытесняя другие виды.

Опасность вытеснения видов так же основана на том, что некоторые виды ГМО имеют искусственно повышенную устойчивость к среде обитания, и попав в дикую среду могут начать активно ее заселять, вытесняя дикие виды, нарушая баланс экосистем.

### ВОЗМОЖНОСТЬ СОЗДАНИЯ ТЕСТ СИСТЕМ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ГМО

Из описанного выше, можно понять, что определить ГМО либо обнаружив встроенный белок, либо встроенный ген. Для обнаружения белков существуют экспресс тесты на основе моноклональных антител, селективно захватывающих искомый белок. Для обнаружения генов существует методика ПЦР (полимеразно цепная реакция) анализа, основанная на создании коротких отрезков ДНК совпадающих с участками искомого гена с двух сторон (так называемые «прямой» и «обратный»), называемые праймерами, которые при проведении ПЦР приклеиваются к соответствующим участкам, позволяя полимеразе сделать копии соответствующего участка, в следствии обнажаемые при электрофорезе.

Здесь и обнаруживаются сложности создания универсального метода обнаружения определения ГМО, так как оба метода требуют знать конкретный либо белок, чтобы создать к нему антитела, либо ген, чтобы создать к нему праймеры. Не зная, что конкретно было встроено, невозможно данными методами создать универсальный тест.

Гипотетически, возможно при переносе гена остаются какие-то фрагменты генетической конструкции *Agrobacterium tumefaciens*, к которым можно было бы создать праймеры, чтобы универсально засекают их, но данная гипотеза требует проведения исследований.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обнаружение ГМО на таможенных пунктах крайне важная тема, для предотвращения их неконтролируемого распространения. Тем не менее на данный момент не существует универсальных методов их обнаружения ввиду особенности технологии их создания.

Возможно, в будущем получатся подобные методы разработать, тем не менее для этого требуется продолжить проведения исследований.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Костерин, О. Э. Основы генетики : учебник / О. Э. Костерин // ИПЦ НГУ. — 2022. — Текст : непосредственный.
2. Комар, А. А. Распределение синонимических кодонов в мРНК определяет путь котрансляционного сворачивания белка в клетке / А. А. Комар. — Текст : непосредственный // Молекулярная биология. — 2019. — Т. 53. — № 6. — С. 883–898.
3. Латыпова, Э. А., Камбурова, В. С. Методы создания и идентификации ГМО / Э. А. Латыпова, В. С. Камбурова. — Текст : непосредственный // The scientific heritage. — 2021. — № 76. — С. 3–6.
4. Семеренко, С. А. Экология и защита растений / С. А. Семеренко. — Текст : непосредственный // Масличные культуры. научно-технический бюллетень всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. — 2015. — № 4. — С. 103–137.