

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

Средняя общеобразовательная школа №22

Г. Уссурийска, Уссурийского городского округа

Информационный проект

По дисциплине: биология

На тему: ГМО - пища будущего или риск для здоровья?

Работу выполнила: ученица 10Б класса

Козлова Дарья Александровна

Руководитель: учитель биологии

Лазарева Юлия Богдановна

Допуск к защите

24.04.2025

Лазарева Ю.Б.

Уссурийск, 2025

## Содержание

|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| Введение.....                                                            | 3  |
| I. Теоретическая часть.....                                              | 5  |
| 1.1 История появления ГМО.....                                           | 5  |
| 1.2 Классификация ГМО по свойствам.....                                  | 7  |
| 1.3 Классификация ГМО по видам организмов.....                           | 9  |
| II. Основная часть.....                                                  | 11 |
| 2.1 Влияние ГМО на человека, животных и растения.....                    | 11 |
| 2.2 Эксперименты учёных.....                                             | 18 |
| 2.3 Анализ оборота ГМО продуктов на мировом рынке.....                   | 22 |
| 2.4 Плюсы и минусы ГМО.....                                              | 24 |
| 2.5 Е-продукты.....                                                      | 26 |
| III. Практическая часть.....                                             | 28 |
| 3.1 Таблица ГМО.....                                                     | 28 |
| 3.2 Опрос.....                                                           | 29 |
| Заключение.....                                                          | 30 |
| Список литературы.....                                                   | 32 |
| План работы по подготовке и защите индивидуального учебного проекта..... | 33 |
| Паспорт проекта.....                                                     | 34 |
| Приложение.....                                                          | 36 |

## Введение

Как известно человек, есть то, что он ест. Без преувеличений качественное питания — это главный фактор нашего здоровья и долголетия.

Что касается продуктов ГМО, то зачастую они выглядят более привлекательно и аппетитно, чем по-настоящему натуральные продукты. Покупателя привлекает цвет и красивая форма продукта, также не для кого не секрет, что люди часто пытаются сэкономить, а продукты с содержанием ГМО дешевле обычных.

А если задуматься, что же скрывается за пугающим названием «генетически модифицированные»? Это продукты, полученные из организмов, преимущественно растений, в ДНК которых введён особый, не данный им от природы ген. В процессе развития этот ген наделяет своего носителя новыми полезными свойствами, что и делает его таким.

Например, после модификации картофель стал вредным для своего «заклятого врага» — колорадского жука: поев картофельных листьев, насекомое скоропостижно погибает; томаты, огурцы теперь дольше сохраняют свежесть; коровы дают молоко повышенной жирности; свиньи имеют больше мяса, чем жира. Все эти усовершенствования - результат генной инженерии. И учёные всех стран мира до сих пор ведут горячие споры по поводу того, действительно ли так безупречен этот «результат», или же он способен нанести людям в будущем непоправимый вред.

Цель :

Изучить содержание ГМО в продуктах питания и их влияние на человеческое здоровье. Выявить плюсы и минусы его употребления.

**Актуальность** выбранной мной темы заключается в том, что в связи со стремительным ростом числа жителей Земли (с 1900 года по сегодняшний день население планеты возросло с 1,65 млрд. до 8,20 млрд. человек) возникает серьёзная проблема острой нехватки производства

продуктов питания, решение которой учёные видят в массовом создании ГМО. И поэтому встаёт вопрос о его безопасности. На данный момент в мире развиваются биотехнологии. Относительно недавно люди научились изменять гены живых организмов, это открыло огромный простор для экспериментов. Но развитие генной инженерии вызвало волнение общественности, как и у любой новой технологии, у генной модификации появились свои сторонники и противники.

**Задачи:**

- 1) Изучить историю появления и распространения ГМО.
- 2) Изучить пользу и вред генетически модифицированных продуктов
- 3) Изучить классификацию ГМО по свойствам и видам организмов.
- 4) Изучить исследования наиболее выдающихся учёных.
- 5) Сравнить положительные и отрицательные свойства ГМО.

**Гипотеза:**

Я предполагаю, что продукция ГМО вредна для человеческого организма. Ведь в их производство внесены изменения, о которых простой житель нашей земли может и не знать.

**Продукт:** буклет

**Практическая значимость** заключается в том, что данную работу могут использовать учителя биологии и ученики выпускных классов для написания проектных работ.

## **I. Теоретическая часть.**

### **1.1 История появления ГМО.**

История появления генетически модифицированных организмов (ГМО) была обусловлена открытием ДНК и созданием первых рекомбинантных бактерий в 1973 году.

Первый ГМ-продукт был получен в 1972 году учёным Стэндфордского университета Полом Бергом. Он соединил два гена, выделив их из разных организмов, и получил гибрид, прежде не встречавшийся в природе. Это был модифицированный табак.

В 1973 году появился первый ГМ-микроорганизм — кишечная палочка с геном человека, кодирующим синтез инсулина. Генетически модифицированные животные существуют уже с 1973 года. Генетически модифицированные растения с 1982 года, а коммерческие ГМ-растения с 1994 года.

В конце 1980-х в Канаде и США началось небольшое экспериментальное производство генетически модифицированных растений. Первые одобрения для крупномасштабного, коммерческого культивирования были даны в середине 1990-х.

В 1992 году в Китае стали выращивать табак, устойчивый к пестицидам. Но начало массовому производству модифицированных продуктов положили в 1994 году, когда компания Monsanto (США) показала миру свою первую разработку в области генной инженерии — генетически модифицированный помидор, названный FlavrSavr. Плоды этого растения могли полужрелыми в течение нескольких месяцев храниться в прохладном месте. Но только стоило им попасть в теплое помещение, они начинали тут же краснеть. Такие свойства модифицированные помидоры приобрели благодаря вставке генов камбалы в исходный геном. Затем ученые соединили гены сои с генами бактерий. Такая культура приобрела устойчивость к гербицидам.

В 1995 году американская компания-гигант Monsanto запустила на рынок ГМ-сою RoundupReady. В ДНК растения был внедрён чужеродный ген для повышения способности культуры противостоять сорнякам. Это позволило значительно увеличить урожайность сои и, по мнению сторонников производства таких продуктов, позволило в будущем говорить о решении проблемы глобального голода на планете.

Впоследствии было выведено около тысячи ГМ-культур и только около сотни допущены к промышленному производству из которых наиболее распространенными культурами являются: помидоры, соя, кукуруза, рис, пшеница, арахис и картофель. На 2008 год, общая площадь полей, засеянных ГМ-культурами превышает 114.2 млн. гектар. Лидером по выращиванию ГМ-культур является США, следом идут Аргентина, Бразилия, Китай и Индия. В Европейских странах отношение к ГМ-культурам сомнительное. В России засеивать поля ГМ-растениями запрещено, но на Кубани и Алтае этот запрет снят, там есть посевы ГМ-пшеницы. В 2014 году ВЦИОМ провел опрос, касающийся вопросов ГМО. В результате выяснилось, что 75% населения согласны переплачивать за продукты, не содержащие генетически модифицированных организмов. 80% населения придерживается мнения, что необходимо запретить ГМО.

## **1.2 Классификация ГМО по свойствам.**

- Устойчивые к насекомым.

Это желаемая черта для сельского хозяйства, так как вредители наносят вред культурам, что приводит к снижению урожайности и увеличению стоимости производства.

- Устойчивые к действию гербицидов.

Гербициды — химические вещества, уничтожающие сорняки, которые конкурируют с сельскохозяйственными культурами при отвоёвывании воды, солнца, пространства и питательных веществ.

- Устойчивые к болезням.

ГМО устойчивые к болезням, создаются путём прямой вставки генов устойчивости к заболеваниям. Это позволяет ускорить производство устойчивых растений.

- С улучшенными питательными свойствами.

Например, с повышенным содержанием витаминов и ценных питательных веществ.

- С улучшенными послеуборочными характеристиками.

Это генетически модифицированные организмы, в которых с помощью генной инженерии повышены возможности плодов при хранении и транспортировке.

- Устойчивые к климатическим и погодным условиям.

К ГМО, устойчивым к климатическим и погодным условиям, относят модифицированные культуры, способные выживать в местах с неблагоприятным климатом. Например, в засушливых районах, солончаках, в районах с обильными осадками и низкой температурой (морозоустойчивые культуры)

- Лекарственные.

Лекарства и вакцины, создаваемые при помощи ГМО — это инсулин, гормоны щитовидной железы и вакцины против гепатита В. Использование ГМО упрощает и удешевляет производство препаратов и делает их более доступными.

- Пищевые добавки.

Подавляющее большинство пищевых добавок сегодня создаются с помощью ГМО. Наиболее широко известные примеры — аспартам,

дрожжи. На самом деле, многие виды добавок могут содержать ингредиенты, полученные с использованием ГМО.

- **Модифицированные животные и люди**

Это организмы, генотип которых был целенаправленно искусственно изменён при помощи методов генной инженерии. Модифицированных мышей создали учёные для проведения тестирования различных препаратов и изучения их побочных действий; модифицированные коровы способны давать человеческое молоко; а модифицированный лосось намного крупнее и способен расти во много раз быстрее, чем его природные сородичи. Что касается человека, уже созданы первые модифицированные люди и в 2015 году они уже окончили общеобразовательную школу. Великобритания официально стала первой страной, которая узаконила технологию изменения зародышевой линии человека (у ребёнка присутствуют гены от трёх родителей: двух женщин и одного мужчины).

### **1.3 Классификация ГМО по видам организмов**

#### **1) Генетически модифицированные растения (ГМР).**

Это наиболее многочисленная группа по своему использованию и разнообразию. В первую очередь стоит отметить, что главная задача генной модификации — это решение проблемы острого голода во всём мире, в особенности голодающих в Африке и Азии. Поэтому большая часть усилий биотехнологов были направлены на создание растений, способных расти даже в самых суровых и не приспособленных к выращиванию растений климатических зонах, которые имели бы более долгий срок хранения, были устойчивы к насекомым-вредителям, к действию гербицидов и пестицидов, обладали бы лучшим вкусом и питательными веществами. Ещё в создании ГМР были заинтересованы медики, которые

путём генетической модификации смогли изменить некоторые свойства растений, после чего они становились источником для различных лекарственных препаратов.

## 2) Генетически модифицированные животные (ГМЖ).

Уже существуют представители и этой группы, но они не так сильно распространены, как ГМР. Сначала нужно отметить модифицированных мышей, которые были созданы учёными для тестирования различных препаратов и изучения их побочных эффектов. Сейчас уже созданы: модифицированные коровы, способные давать человеческое молоко; модифицированный лосось, намного крупнее и способный расти быстрее, чем его природный сородич; модифицированные свиньи, навоз которых не наносит вред почве; модифицированные мухи и комары, не способные давать потомство; модифицированные светящиеся в темноте рыбки.

## 3) Генетически модифицированные микроорганизмы (ГММ).

Это самая немногочисленная группа. Её представители создавались в интересах медицины. О модифицированных микроорганизмах сейчас мало что известно, потому что фармацевтические компании не сильно распространяют информацию о том, как именно создавались их лекарственные препараты. Самым известным продуктом этой отрасли является инсулин. Создано также лекарство против тромбозов в крови, изготовленное на основе белка из молока транс генных коз.

## **II. Основная часть**

### **2.1 Влияние ГМО на человека, животных и растения**

#### **1) Влияние ГМО на человека.**

Влияние ГМО на человека остаётся предметом споров, кто-то считает их вредными, кто-то же имеет абсолютно обратное мнение.

Вот возможные негативные последствия употребления генетически модифицированных продуктов для человека:

- Угнетение иммунитета, аллергические реакции и метаболические расстройства. Это происходит из-за действия транс генных белков.
- Появление новых, незапланированных белков или токсичных для человека продуктов метаболизма. Например, в результате активности внедрённых генов могут образовываться неизвестные токсичные белки.
- Появление устойчивости патогенной микрофлоры человека к антибиотикам. При получении ГМО используются маркерные гены устойчивости к антибиотикам, которые могут перейти в микрофлору кишечника.
- Нарушения здоровья, связанные с накоплением в организме человека гербицидов. Большинство транс генных растений не погибают при массовом использовании сельскохозяйственных химикатов и могут их аккумулировать.

Однако учёные считают, что в целом употребление ГМО не оказывает негативного влияния на организм человека. Возможность потенциально негативного влияния модифицированной продукции на здоровье научно не доказана.

Также есть свидетельства положительного влияния ГМО на здоровье людей, например, сокращение количества инсектицидных отравлений и повышение уровня витаминов у населения развивающихся стран.

### 1.1) Влияние ГМО на человека в медицине.

На данный момент генная инженерия используется для лечения и исследования болезней, одной из таких, является буллезный эпидермолиз – редкое заболевание, возникающее при мутации гена человека, что происходит произвольно. При нём кожа и слизистые оболочки тела человека становятся очень чувствительными. Даже при малейших механических повреждениях образуются раны и пузыри. До использования технологий по изменению генов, болезнь считалась неизлечимой, но с развитием технологий и медицины стало возможным излечить пациента с данным заболеванием. Для эксперимента, медики взяли клетки кожи пациента, с неповреждённых участков тела, и изменили ген ответственный за болезнь. С помощью новых клеток медики смогли создать ткани эпидермиса для пересадки. Спустя несколько операций по пересадки новой здоровой кожи и 21 месяц реабилитационного периода, пациент был признан полностью выздоровевшим.

Также, ГМО облегчили жизнь многих больных диабетом. С помощью выделения гена, производящего инсулин у человека, и введение его кишечной бактерии удалось создать перманентное лекарство от диабета. Конечно, введение человеку ГМ бактерий не вылечивает от болезни в привычном нам понимании, но оно позволяет вовсе отказаться от приёма инсулина или свести его приём к минимуму. Бактерия в кишечнике самостоятельно выделяет инсулин вместо человеческого организма, таким образом, снабжая организм необходимым веществом.

## 2) Влияние ГМО на животных.

Влияние ГМО на животных остаётся предметом дискуссий, у этого процесса есть, как и положительные стороны, так и отрицательные.

Вот некоторые преимущества использования ГМО в кормах для животных:

- Повышение питательной ценности.

ГМО-ингредиенты можно настраивать так, чтобы они содержали больше питательных веществ, витаминов или аминокислот.

- Устойчивость к болезням.

Компоненты корма могут быть модифицированы для устойчивости к определённым болезням, что потенциально снижает необходимость в применении пестицидов.

Вот некоторые потенциальные риски:

- Потенциальные аллергии.

Существуют опасения, что ГМО-компоненты могут увеличить риск возникновения аллергических реакций у некоторых животных.

- Сопrotивляемость антибиотикам.

Используемые в процессе создания ГМО маркеры антибиотиковой резистентности могут привести к снижению эффективности антибиотиков.

Как и любая технология, генная инженерия требует ответственного использования и постоянного научного контроля. Пока что недостаточно данных о долгосрочных эффектах потребления ГМО и их влиянии на здоровье животных и экосистемы в целом.

Владельцы животных должны принимать во внимание всю доступную информацию и по возможности консультироваться с ветеринарами при выборе диеты для своих питомцев.

### 2.1) Влияние ГМО на животных в сельском хозяйстве и науке

Сейчас ведутся разработки в сфере животноводства. На данный момент в странах Африки скот кормят генно-модифицированной соей. Но умы учёных будоражит другая идея, использование именно ГМ-животных. Это позволило бы значительно сократить количество голодающих жителей на нашей планете, за счёт увеличения объёмов производства, уменьшения цены на продукты животного происхождения.

Так, например американская компания AquAdvantage вывела новый вид лосося, который растёт быстрее своего дикого собрата. «Лосось линии AquAdvantage значительно эффективнее усваивает корм, нежели дикие особи. Он растёт в 11 раз быстрее в течение первого года после появления из икры. Это позволяет ГМ-лососю раньше достигать половой зрелости и давать потомство примерно за 700 дней. Однако, исследования показывают, что ускоренное созревание не даёт преимущества в размножении над дикими особями». Размеры трансгенного лосося вызвали бурные обсуждения среди учёных, так как дикие, более мелкие виды лосося не могут конкурировать с более крупными сородичами.

Компания Nexia вывела вид козы, из молока которой возможно получение белка, аналогичного тому, из которого состоит паутина. Паутина является невероятно полезным материалам, из неё можно производить бронежилеты, парашютные верёвки, хирургические нити, искусственные связки. В целом паутина является очень прочной, в 5 раз прочнее стали, при этом является очень легкой и эластичной. Путь получения паутины путём разведения пауков связан с техническими трудностями, пауки борются за территорию, поэтому в кратчайшие сроки убивают друг друга, количество пауков для получения небольшого количества материала невероятно огромно. Так, для получения 500 граммов паутины понадобится больше 600 пауков.

Отрицательное общественное мнение относительно ГМ-животных и животных выращенных на ГМ-корме во многом основано на исследованиях доктора биологических наук Ирины Ермаковой. В своих работах с лабораторными мышами она доказывала связь между употреблением ГМ-продуктов и развитие раковых заболеваний. В одной из её работ говорится о высокой смертности и большого количества образовавшихся раковых опухолей в группе, которую кормили модифицированной соей.

### 3) Влияние ГМО на растения

Влияние ГМО на растения может быть разным.

С одной стороны, генная модификация позволяет придать растениям новые характеристики, создать устойчивость к определённому заболеванию или гербицидам, повысить питательную ценность, повысить срок хранения и устойчивость к транспортировке.

С другой стороны, есть и потенциальные риски. Это угроза естественному биоразнообразию, засорение традиционных сортов транс генными формами, истощение и нарушение естественного плодородия почв.

Распространение ГМО может привести к значительному сокращению видового разнообразия живых организмов, выращиваемых на полях, и вокруг них. Кроме того, быстрорастущие ГМ-организмы могут вытеснять обычные виды из естественных экосистем, а в результате неконтролируемого опыления не транс генных сортов могут происходить ухудшение свойств и потеря генетической чистоты традиционных сортов. ГМ-растения с генами, ускоряющими рост и развитие, в значительно большей степени, чем обычные, могут истощать почву и нарушать её структуру.

### 3.1) Бета-каротин и “золотой рис”

Страх перед ГМ-продуктами вызывает тот факт, что поля с ГМ-растениями обрабатывают гербицидами, которые являются токсичными. Но гербицидами обрабатываются и поля с не ГМ-растениями, но ГМО имею способность быть более устойчивы к токсинам и накапливать их в меньших объёмах. При этом количество пестицидов, которые используются для обработки полей, засаженных ГМ-растениями, меньше в среднем на 40%. Поэтому биоразнообразие на полях больше.

Одним из примеров в пользу ГМ-растений является золотой рис. Рис жёлто-золотистого цвета богатый бета-каротином. Для синтеза витамина А, человеку необходим бета-каротин, но в рационе жителей стран третьего мира отсутствуют или находятся в минимальных количествах продукты, которые его содержат. Золотой рис призван решить проблему авитаминоза в отсталых и развивающихся странах. Использование ГМ-растений для решения этой проблемы обусловлено тем, что введения витаминов каждому человеку, нуждающимся в них, нецелесообразно с экономической точки зрения, а вот введение в рацион ГМ-продуктов питания - наиболее разумный выход.

Так же выращивание натуральных продуктов, содержащих бета-каротин, в этих странах более сложная и затратная процедура. Во всём мире, а больше всего в Африке и Юго-Восточной Азии на момент 2015 года от недостатка витамина А страдало более 210 миллионов людей. Это приводит к 1-2 миллионам смертей, 500 тысячам случаев слепоты, и миллионам случаев ксерофтальмии. Рис является ключевым продуктом питания в этих странах, поэтому именно на его основе был выведен новый вид растения. К сожалению, идея не прижилась, компании, разрабатывающие новый рис, столкнулись с несколькими проблемами. Против продвижения растения выступали организации, защищающие природу, самой известной из них оказалась Greenpeace.

большей степени, чем обычные, могут истощать почву и нарушать её структуру.

### 3.1) Бета-каротин и “золотой рис”

Страх перед ГМ-продуктами вызывает тот факт, что поля с ГМ-растениями обрабатывают гербицидами, которые являются токсичными. Но гербицидами обрабатываются и поля с не ГМ-растениями, но ГМО имею способность быть более устойчивы к токсинам и накапливать их в меньших объёмах. При этом количество пестицидов, которые используются для обработки полей, засаженных ГМ-растениями, меньше в среднем на 40%. Поэтому биоразнообразие на полях больше.

Одним из примеров в пользу ГМ-растений является золотой рис. Рис жёлто-золотистого цвета богатый бета-каротином. Для синтеза витамина А, человеку необходим бета-каротин, но в рационе жителей стран третьего мира отсутствуют или находятся в минимальных количествах продукты, которые его содержат. Золотой рис призван решить проблему авитаминоза в отсталых и развивающихся странах. Использование ГМ-растений для решения этой проблемы обусловлено тем, что введения витаминов каждому человеку, нуждающимся в них, нецелесообразно с экономической точки зрения, а вот введение в рацион ГМ-продуктов питания - наиболее разумный выход.

Так же выращивание натуральных продуктов, содержащих бета-каротин, в этих странах более сложная и затратная процедура. Во всём мире, а больше всего в Африке и Юго-Восточной Азии на момент 2015 года от недостатка витамина А страдало более 210 миллионов людей. Это приводит к 1-2 миллионам смертей, 500 тысячам случаев слепоты, и миллионам случаев ксерофтальмии. Рис является ключевым продуктом

питания в этих странах, поэтому именно на его основе был выведен новый вид растения. К сожалению, идея не прижилась, компании, разрабатывающие новый рис, столкнулись с несколькими проблемами. Против продвижения растения выступали организации, защищающие природу, самой известной из них оказалась Greenpeace.

### 3.2) Влияние ГМО на цветочную индустрию

Новые виды трансгенных растений выводятся не только для решения проблем голода и болезней. Сейчас так же набирают популярность ГМ-цветы и декоративные растения. С помощью генной инженерии можно выводить виды цветов, не виданные ранее, любого цвета, формы, размера и не только. Например, флористы используют цветы, покрытые люминофорной краской для того, чтобы цветы светились при отсутствии света. Но этот способ применим лишь для срезанных цветов, на улице краска со временем выветрится и смывается.

## Эксперименты учёных

1) Хэ Цзянькуй - китайский генетик, чье имя стало синонимом одного из самых спорных научных экспериментов современности.

В период с 2016 по 2018 год ученый провел серию экспериментов с участием восьми ВИЧ-положительных пар. В ходе исследований Хэ Цзянькуй произвел редактирование генов эмбрионов во время процедуры ЭКО. Целью эксперимента было предотвращение передачи вируса от родителей к детям. В результате этой работы на свет появились три генно-модифицированные девочки, две из которых были близнецами.

Однако амбициозный эксперимент столкнулся с законом. В Китае категорически запрещено редактирование генома человека в клинических целях. Действия ученого были признаны незаконными, что привело к серьезным последствиям. Хэ Цзянькуй был приговорен к трем годам тюремного заключения и штрафу в размере 3 миллионов юаней (около 430 тысяч долларов США). Освобождение из тюрьмы состоялось в 2022 году.

Несмотря на суровое наказание, ученый не оставил своих научных устремлений. После выхода на свободу Хэ Цзянькуй открыл три лаборатории в Китае и возобновил исследования в области редактирования генома эмбрионов. В планах - работа над лечением таких серьезных генетических заболеваний, как мышечная дистрофия Дюшенна и болезнь Альцгеймера. При этом ученый утверждает, что теперь строго следует местным законам и международным предписаниям.

2) Йен Уилмат и клонированная овца Долли

В феврале 1997 года мир потрясла сенсационная новость - впервые в истории было успешно клонировано млекопитающее из взрослой клетки.

Руководителем этой революционной исследовательской группы стал эмбриолог и генетик Иэн Уилмат из Рослиновского института.

К этому моменту группа учёных уже имела опыт в области клонирования - ранее они успешно создали овец Мэган и Мораг из эмбриональных клеток. Однако настоящий прорыв произошел, когда исследователи приступили к эксперименту по клонированию овцы из взрослой клетки.

Процесс создания Долли был сложным и трудоёмким. Учёные использовали 277 яйцеклеток, в которые были перенесены ядра, взятые из вымени шестилетней овцы-донора. Из этого большого количества попыток выжил только один эмбрион - та самая овечка Долли. Она стала первым млекопитающим, клонированным из взрослой соматической клетки, генетически идентичной своей “матери”.

Овечка Долли прожила 6 лет и умерла 14 февраля 2003 года от прогрессирующего заболевания лёгких, вызванного ретровирусом. Учитывая риски, связанные с содержанием овец в закрытом помещении, Долли из соображений безопасности практически не выводили пастись с другими овцами, что, вероятно, и способствовало развитию заболевания. После смерти чучело Долли было выставлено в Эдинбургском королевском музее, став своеобразным напоминанием об этом историческом научном достижении.

Создание Долли стало поворотным моментом в истории науки. Этот эксперимент:

- Доказал возможность клонирования млекопитающих из взрослых клеток
- Открыл новые перспективы в медицине и биологии
- Стал основой для развития технологий стволовых клеток

Открытие Иэна Уилмата и его команды не только произвело революцию в научном мире, но и открыло новую эру в генетических исследованиях, заложив основу для многих современных биотехнологических достижений. Это исследование стало одним из самых значимых научных достижений XX века, определившим развитие биотехнологий на десятилетия вперед.

### 3) Группа ученых Университета Гуэльфа (Канада) и создание генетически модифицированной породы свиней “Enviropig”

В 2001 году канадские учёные из Университета Гуэльфа в Онтарио совершили прорыв в области генетической инженерии, создав уникальную породу свиней под названием “Enviropig”. Этот проект стал ответом на серьезную экологическую проблему традиционного свиноводства, связанную с загрязнением водоемов.

Основная проблема заключалась в том, что свиньи, как и многие другие животные, не способны расщеплять фитиновую кислоту, которая содержится в их обычном корме. Для нормального развития им требуются добавки фосфора, однако большая часть этого фосфора выводится с навозом и попадает в водоемы, что приводит к гибели водных организмов и серьезному загрязнению окружающей среды.

Канадские исследователи разработали инновационное решение этой проблемы. Они создали специальную трансгенную конструкцию, сочетающую ген мыши с геном кишечной палочки, и внебрили эту конструкцию в оплодотворенную клетку свиньи. В результате была выведена уникальная порода на основе традиционной йоркширской

свиньи, обладающая особым ферментом, способным расщеплять фитиновую кислоту.

Это достижение принесло несколько существенных преимуществ:

- Свиньи получили способность получать необходимый фосфор непосредственно из обычного корма
- Отпала необходимость в дорогостоящих биологических добавках
- Значительно снизилось загрязнение водоемов

К сожалению, несмотря на очевидные преимущества и экологическую значимость проекта, его развитие было остановлено из-за отсутствия финансирования. Однако ученые проявили дальновидность и предусмотрительность - они заморозили генетический материал “EnviroPig”, что оставляет возможность для возобновления исследований в будущем.

Значение этого исследования выходит далеко за рамки простого научного достижения. Оно показывает путь к более устойчивому и экологически безопасному животноводству, что особенно актуально в условиях растущего населения планеты и необходимости повышения эффективности сельского хозяйства при сохранении окружающей среды.

Хотя проект “EnviroPig” временно приостановлен, его наследие продолжает жить в виде сохраненного генетического материала и полученных знаний. Он остается ярким примером того, как наука может предложить инновационные решения для гармоничного сосуществования человечества и природы, одновременно повышая экономическую эффективность сельскохозяйственного производства.

## Анализ оборота ГМО продуктов на мировом рынке

Генетически модифицированные организмы (ГМО) стали одним из самых обсуждаемых явлений в современном сельском хозяйстве. Анализ мирового рынка показывает значительные различия в подходах к регулированию и использованию ГМО-продукции в разных регионах.

Лидером в производстве ГМО-культур являются Соединенные Штаты Америки, где под модифицированные растения отведено 70,9 миллионов гектаров. На втором месте находится Бразилия с 44,2 миллионами гектаров, а замыкает тройку лидеров Аргентина, где ГМО-культуры занимают 24,5 миллионов гектаров. Россия находится далеко позади, у неё около 400 тысяч гектаров (около 200 тысяч гектаров занимает кукуруза)

Экономические преимущества использования ГМО-культур неоспоримы. Они обеспечивают повышение урожайности на 15-20% и более, а в некоторых случаях урожайность может увеличиться в 4-5 раз. Модифицированные растения демонстрируют повышенную устойчивость к вредителям и болезням, что делает их особенно ценными для регионов с нестабильными погодными условиями.

Несмотря на различные подходы к регулированию в разных странах, рынок ГМО-продукции продолжает развиваться. Основные производители активно расширяют площади под модифицированные культуры, а технологии продолжают совершенствоваться, предлагая все более эффективные решения растущих потребностей мирового населения

Таким образом, ГМО-технологии становятся неотъемлемой частью современного сельского хозяйства, играя важную роль в обеспечении продовольственной безопасности и устойчивого развития аграрного сектора по всему миру.

В России использование ГМО в продуктах питания строго регламентировано. Указание на упаковке «Продукт не содержит ГМО» означает, что генно-модифицированных компонентов, даже зарегистрированных, в продукте быть не может быть.

В 2007 году законом «О защите прав потребителей» было установлено обязательное наличие информации о присутствии в продуктах питания компонентов, полученных с ГМО, в случае, если содержание указанных организмов в таком компоненте составляет более 0,9%.

При производстве пищевой продукции для детского питания, для беременных и кормящих женщин использование ГМО не допускается.

В апреле 2025 года стало известно, что Россия планирует разрешить ввоз ГМО-сои при условии, что выработанные из неё корма будут направляться на экспорт.

## Плюсы и минусы ГМО

Генетически модифицированные организмы (ГМО) представляют собой организмы, чей геном был искусственно изменен методами генной инженерии. Рассмотрим основные плюсы и минусы этой технологии.

### Плюсы ГМО:

#### 1. Ускорение селекции и гибридизации

Получение новых сортов с заданными признаками за короткий срок.  
Создание растений, устойчивых к негативным погодным условиям и вредителям

#### 2. Экономическая эффективность

Снижение расходов на производство. Уменьшение необходимости в удобрениях, гербицидах и инсектицидах. Сокращение потерь при хранении и транспортировке.

#### 3. Решение продовольственной проблемы

Возможность выращивания культур в неблагоприятных условиях.  
Повышение урожайности. Борьба с голодом в развивающихся странах

#### 4. Экологические преимущества

Сокращение использования пестицидов. Уменьшение площади земель под сельскохозяйственные нужды.

### Минусы ГМО:

#### 1. Потенциальные риски для здоровья

Возможное развитие аллергических реакций, теоретическая вероятность возникновения онкологических заболеваний.

#### 2. Экологические проблемы

Возможное исчезновение некоторых видов растений, риск генетического загрязнения природных популяций, нарушение экологического баланса

### 3. Долгосрочные последствия

Неопределенность влияния на будущие поколения, недостаточное количество долгосрочных исследований, возможные непредвиденные последствия

## Е-продукты

Пищевые добавки — это натуральные или синтетические вещества, которые никогда не употребляются самостоятельно, а вводятся в продукты питания для придания им заданных органолептических свойств (вкуса, цвета, запаха, консистенции, внешнего вида).

Нельзя путать добавки и ГМО. Пищевые добавки — это химические вещества, дополняющие различные продукты, ГМО же самостоятельные организмы, подверженные модификации. Многие пищевые добавки могут содержать ГМО. Зачастую ГМО могут скрываться за индексами Е, но это не значит, что все добавки Е содержат ГМО или являются транс генными.

Е-продукты, или продукты с маркировкой “Е” — это пищевые продукты, содержащие добавки, которые обозначаются специальным кодом, начинающимся с буквы “Е”. Статус Е и цифровой код добавки означает, что её проверили и разрешили к применению. Цифровой код создан для чёткой классификации пищевых добавок. Эта система нумерации была разработана Евросоюзом. По цифрам, которые стоят за буквой «Е», можно понять, что это за добавка и к какой группе она принадлежит:

Е100–Е182 — красители;

Е200–Е299 — консерванты;

Е300–Е399 — антиокислители;

Е400–Е449 — стабилизаторы консистенции;

Е450–Е499 — эмульгаторы и загустители;

Е500–Е599 — регуляторы кислотности и разрыхлители;

Е600–Е699 — усилители вкуса и аромата;

Е700–Е999 — другие добавки, например антибиотики, глазирующие агенты, улучшители мучных изделий разрыхлители, пеногасители, подсластители и т. д.;

E1000–E1999 — новые вещества, не попадающие в устоявшуюся классификацию.

Даже безвредные добавки нужно употреблять в разумных пределах. Большое количество продуктов с ними может вызвать аллергию или проблемы с пищеварением.



### III. Практическая часть.

#### 3.1 Таблица ГМО.

После похода в магазин, я решила посмотреть, какие из купленных мной продуктов содержат ГМО, а какие не содержат добавки. Во время выбора продуктов в магазинах, люди редко обращают внимание на состав, не обращают внимания на содержание этикеток, а выбирают по внешнему виду. Чаще всего мы выбираем продукты с красивыми и яркими этикетками, ведь они привлекают наше внимание и нам хочется купить именно их.

| Продукты                         | Добавки                | Состав                                                           |
|----------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Молоко “Заречное”                | Без Е-добавок          | Молоко цельное, молоко обезжиренное.                             |
| Сок манговый “LOTTE”             | E330, E331             | Пюре манго концентрированное, вода.                              |
| Молочный шоколад “Россия”        | E476                   | Сахар, жир специального назначения, молоко сухое, какао-порошок. |
| Соевый соус “MIVIMEX”            | E621, E627, E950, E951 | Вода, арахис, соя, соль, сахар                                   |
| Майонез “ОТ МАКСИМА”             | Без Е-добавок          | Масло растительное, вода, яичный желток, сахар, соль.            |
| Колбаса “Ратимир”                | Без Е-добавок          | Свинина нежирная, вода, соль, сахар.                             |
| Леденцы “Melli Karamelli”        | E131                   | Сахар, патока, вода.                                             |
| Черничный джем “Сибирская ЯГОДА” | Без Е-добавок          | Сахар, черника.                                                  |

### 3.2 Опрос.

В ходе работы над исследованием я узнала много нового о генномодифицированных продуктах и их влиянии на человеческий организм, но в основном, люди мало знают о содержании ГМО в продуктах питания, которые ежедневно попадают на их стол. Я решила провести социальный опрос по изученному вопросу, в котором приняло участие 100 человек, среди них были мои знакомые разного возраста (от 9 до 74 лет), а также ученики МБОУ СОШ №22. Всем участникам опроса я задала 4 вопроса, на которые получила следующие ответы.

Знаете ли вы, что такое генномодифицированные организмы (трансгенные) и генномодифицированные продукты (ГМО)? (Вопрос 1) Большинство опрошенных, а это 75% ответили, что они знают, что такое ГМО, 15% сказали, что они не имеют понятия, что такое генномодифицированные организмы и продукты, но им бы очень хотелось об это узнать, оставшиеся 10% людей не знают, что это такое.

Как часто вы употребляете продукты содержащие ГМО? (Вопрос 2) Около 55% отвечающих часто используют пищу содержащую ГМО, 35% редко, 10% не употребляют такого рода продукты в пищу.

Знали ли вы, что в фастфуде используется продукты ГМО? (Вопрос 3) 80% опрошенных знали, что в фастфуде содержится ГМО, а 20% не знали об этом.

Читаете ли вы, состав продуктов при покупке? (Вопрос 4) Большинство опрошенных, а это 55% иногда читают состав продуктов перед покупкой, а иногда нет, 25% никогда не обращают внимание на состав, а 20% всегда его читают.

## **Заключение**

Генно-модифицированные организмы – это прямое доказательство превосходства человека над природой. Возможность получения организмов, которые невозможно встретить в природе, с набором генов, выбранных по прихоти человека, позволяют ученым проводить фактическую эволюцию растений и животных в лабораторных условиях.

Таким образом, я рассмотрела основные классификации ГМО, изучила исследования, связанные с ГМО известных учёных, сравнила положительные и отрицательные свойства ГМО, провела опрос и пришла к выводу, что опасность ГМ-продуктов для человека на сегодняшний день не доказана. Да, их полная безопасность также не доказана, а вот с пищевыми добавками в составе продуктов нужно быть более осторожными: их опасность уже доказана.

Конечно, и сейчас консервативные приверженцы теории «ГМО – зло» существуют, и они считают, что ГМ-продукты в скором будущем «покажут своё истинное лицо». Они утверждают, что от употребления некоторых генетически модифицированных организмов можно стать початком кукурузы, а то и существом с жабрами.

В магазинах люди видят надпись «БЕЗ ГМО» на продуктах, и поэтому у них автоматически складывается мнение, что ГМО – это плохо. Конечно, нет ничего лучше для человеческого организма, чем натуральная, свежая пища, ещё не контактировавшая с генными инженериями. «Раньше люди были здоровее, потому что ели натуральные продукты, без этих ваших ГМО!» - кричат люди, родившиеся и в жившие долгое время в СССР. Но с этим можно согласиться, с тех времён здоровье россиян не стало крепче, мы стали всё чаще слышать об очередной эпидемии или о новом неизлечимом заболевании. Но причин для этого много, и ГМО тут не играет роли: это окружающая среда, загрязнённые воздух, вода, образ жизни людей, наличие вредных привычек. Да, люди того времени

небезосновательно утверждают, что раньше еда обладала вкусом, а сейчас нет. Но основная задача ГМО – устранить проблему глобального масштаба – массовый голод населения, нехватку продовольствия во многих странах, а не сделать еду более вкусной. К тому же, людское неприятие ГМО – просто дело привычки, видимо ещё не прошло нужное количество времени, чтобы человек смог перестать бояться «генетически модифицированных продуктов». Тем более, учёные относительно недавно занялись разработкой ГМ-продуктов, и уже сейчас работают над улучшением вкусовых качеств «новой пищи». И возможно в скором будущем мы уже не сможем отличить ГМ-продукты от натуральных, ведь настолько привыкнем к ним.

Я считаю, что ГМО – это еда будущего. Ведь мир не стоит на месте, он стремительно развивается: всё больше новых nano-технологий, всё больше оригинальных, креативных идей, всё ярче сияет свет новых открытий. И ГМО – способное решить глобальные проблемы в мире – это одно из этих открытий, которое, я уверена, изменит жизнь людей к лучшему!

## Список литературы

1. Донченко Л. В. и Надыкта В. Д. “Безопасность пищевой продукции” 2007 г. 452 стр.
2. Ермишин А. П. “Генетически модифицированные организмы: мифы и реальность” 2004 г. 122 стр.
3. Клещенко Е. Статья “ГМ-продукты: битва мифа и реальности” 2008 г. 6 стр.
4. Смолина М. Б. “Энциклопедия ГМО: мифы и правда” 2020 г. 360 стр.

## Интернет ресурсы

1. ru.wikipedia.org (14.01.2025)  
Генетически модифицированный организм
2. grainrus.com (23.01.2025)  
ГМО в растениеводстве
3. nur.kz (02.02.2025)  
Умер Иэн Уилмут, создатель клонированной овцы Долли. Почему его открытие — одно из важнейших в XX веке
4. nauka.tass.ru (02.02.2025)  
Три года "ГМО-детям". Что изменил скандальный опыт китайского генетика
5. cgon.rosпотреbnadzor.ru (16.02.2025)  
ГМО есть или не есть?

## План работы

по подготовке и защите индивидуального учебного проекта

| Срок             | Содержание работы                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| До 15 сентября   | Планирование:<br>определить направление работы; выбрать руководителя проекта.                                                                                                                                                                                                    |
| До 20 октября    | Планирование:<br>выбрать тему; обосновать актуальность, практическую значимость темы; цель и задачи; определить список необходимой литературы; разработать паспорт проекта.                                                                                                      |
| Ноябрь-декабрь   | Организация работы над проектом:<br>проанализировать источники информации; подготовить введение и теоретическую и основную часть с выводами.                                                                                                                                     |
| Январь - февраль | Работа над проектом:<br>провести исследование; сформировать описание исследования.                                                                                                                                                                                               |
| Февраль - март   | Работа над проектом:<br>подготовить заключение, приложение, оформить описание исследования; сформировать тезисы для выступления; сделать электронную презентацию; подготовить речь для защиты электронной презентации проекта; тренировочное выступление с презентацией проекта. |
| Апрель           | Защита проекта (по графику)                                                                                                                                                                                                                                                      |

### Паспорт проекта

|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Название проекта                                           | ГМО - пища будущего или риск для здоровья?                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Руководитель проекта                                       | Лазарева Юлия Богдановна                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Название, номер учебного учреждения, где выполнялся проект | Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Средняя общеобразовательная школа №22" г. Уссурийска Уссурийского городского округа Приморского края                                                                                                                                                                     |
| Предметная направленность                                  | По дисциплине: биология                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Тип проекта                                                | Информационный                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Цель исследовательской работы                              | Изучить содержание ГМО в продуктах питания и их влияние на человеческое здоровье. Выявить плюсы и минусы его употребления.                                                                                                                                                                                                       |
| Задачи проекта                                             | <p>1) Изучить историю появления и распространения ГМО.</p> <p>2) Изучить пользу и вред генетически модифицированных продуктов</p> <p>3) Изучить классификацию ГМО по свойствам и видам организмов.</p> <p>4) Изучить исследования наиболее выдающихся учёных.</p> <p>5) Сравнить положительные и отрицательные свойства ГМО.</p> |
| Сроки реализации проекта                                   | Сентябрь 2023 – апрель 2024 учебного года                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

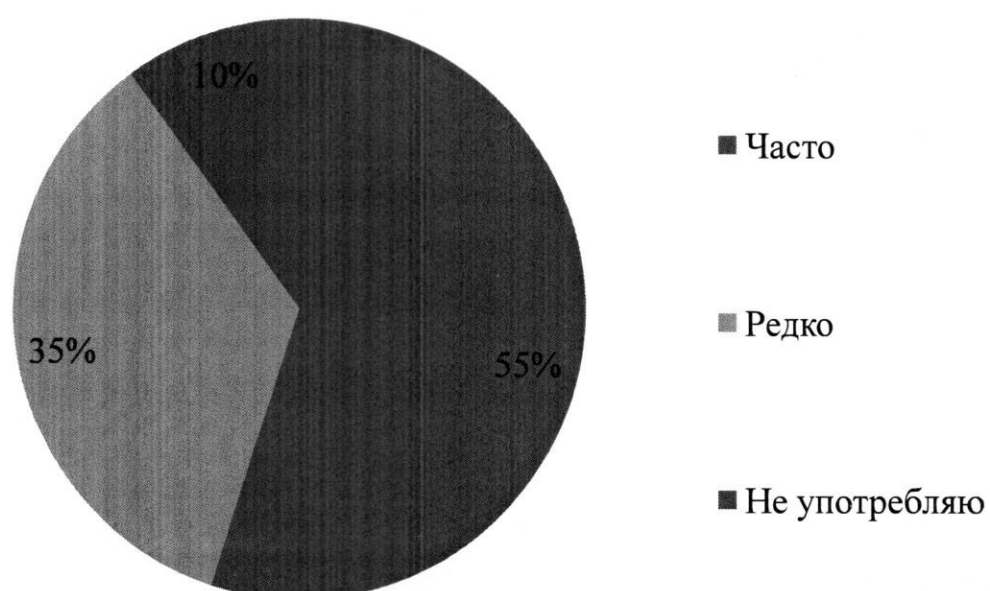
|                                                       |                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Используемые технологии при работе над проектом       | Microsoft Word, Microsoft PowerPoint, Paint 3D                                                                                 |
| Проектный продукт                                     | Буклет                                                                                                                         |
| Область применения результата проекта                 | Результат моей работы будет полезен как с практической, так и с теоретической точки зрения всем любознательным людям           |
| Результативность                                      | Получение новых знаний                                                                                                         |
| Основные источники информации при работе над проектом | Анализ литературных источников по теме ГМО:<br>Анализ и обобщение полученной информации из Интернет-статей и Интернет-ресурсов |

## Приложение

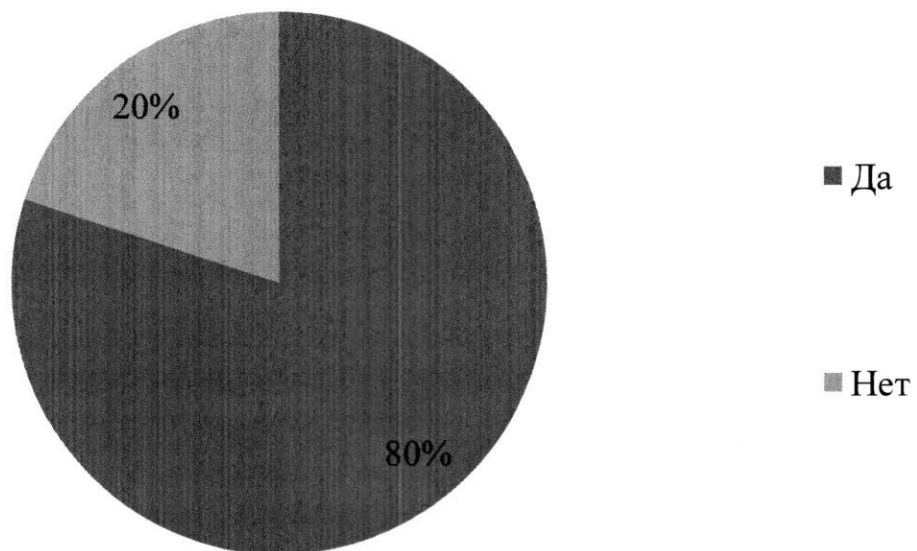
Вопрос 1



Вопрос 2



Вопрос 3



Вопрос 4

