

УДК 616.006

Хохлов Д.Э., обучающийся 11«Э» класса.

Научный руководитель: Яковлева Н.В., учитель биологии

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Гимназия
города Юрги»
г. Юрга

D.E. Khokhlov, 11th grade "E" student.

Supervisor: N.V. Yakovleva, biology teacher

Municipal Autonomous General Education Institution "Yurga City Gymnasium"
Yurga

ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ КАК СПОСОБ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ГЕННЫХ БОЛЕЗНЕЙ

GENETIC ENGINEERING AS A WAY TO PREVENT GENETIC DIS- EASES

Такие болезни, как генные, не могут быть уничтожены организмом самостоятельно, ведь сама “инструкция по сборке” организма, ДНК, повреждена, поэтому требуется помощь извне, которой может быть Генная Инженерия. Каждый человек заслуживает хорошую и полноценную жизнь, следовательно, борьба с такими болезнями является актуальной для изучения.

Продуктом данного проекта стала молекула ДНК с поврежденным геном, с помощью которой можно наглядно увидеть те самые мутации гена (участка ДНК), которые и вызывают генетические заболевания. Люди не могут легко понять такого рода проблемы без визуального восприятия, но увидеть ДНК, а тем более ген, непосильно человеческому глазу без специального оборудования. Поэтому через свой продукт я планировал создать легкое и понятное восприятие для любого интересующегося человека, расширить кругозор людей в этой теме, а также я включу инструкцию по печати модели молекулы ДНК, которую каждый желающий сможет использовать в своих целях.

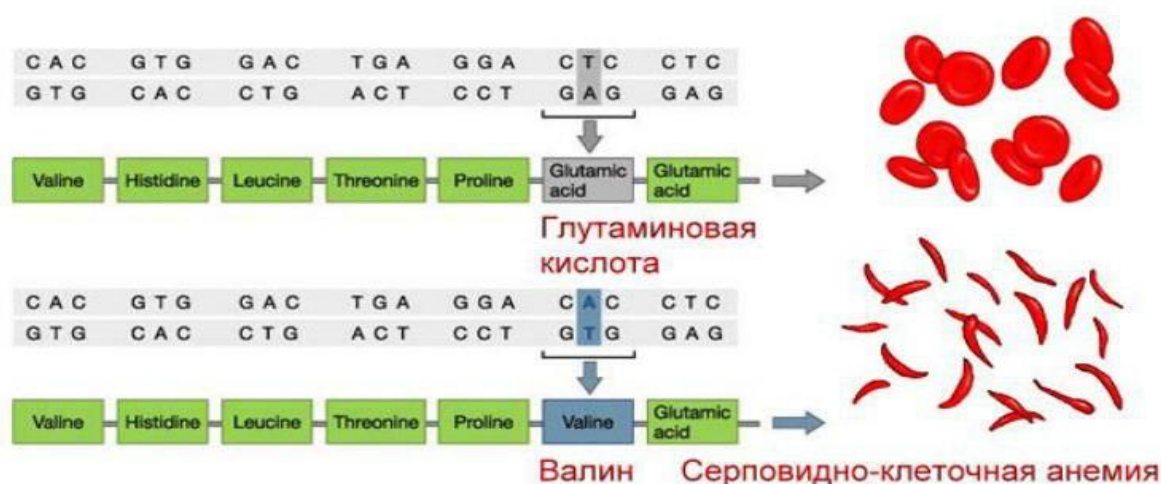
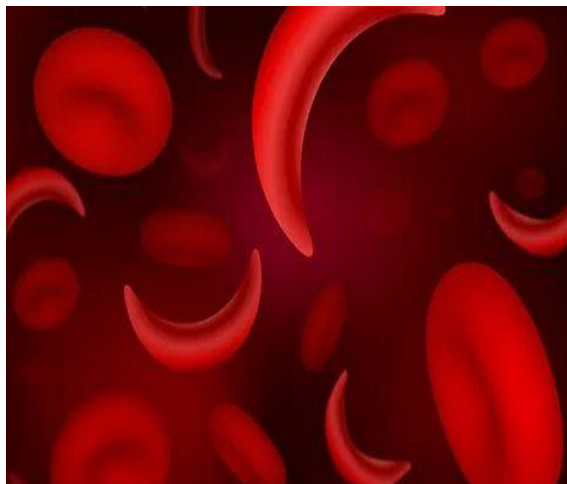
Пример болезни. Создание модели ДНК, соответствующую ей

Серповидноклеточная анемия (СКА) – наследственная гемоглобинопатия, вызванная точечной мутацией в гене *HBB*, кодирующем β -глобин. В результате образуется аномальный гемоглобин HbS, который при деоксигенации полимеризуется, деформируя эритроциты в серповидную форму.

Происхождение

- Локализация: 6-й экзон гена *HBB* (11p15.5).
- Тип мутации: миссенс-замена GAG \rightarrow GTG в кодоне 6 \rightarrow замена глутаминовой кислоты на валин (Glu6Val).

- Гемоглобин:
- HbA (нормальный): $\alpha_2\beta_2$ (2 α - и 2 β -цепи).
- HbS (мутантный): β -цепи с валином вместо глутамата.



Патогенез

1. Полимеризация HbS при низком O_2 → образование жёстких волокон.
2. Деформация эритроцитов → серповидная форма.
3. Гемолиз (разрушение в селезёнке) + вазоокклюзия (закупорка сосудов).

Генная инженерия – это совокупность молекулярно-генетических методов, позволяющих путём операций *in vitro* (в пробирке) переносить генетическую информацию из одного организма в другой. Генная инженерия позволяет преодолевать межвидовые барьеры и передавать отдельные наследственные признаки одних организмов другим. Цель генной инженерии – получение клеток (в первую очередь бактериальных), способных в промышленных масштабах нарабатывать некоторые «человеческие» белки.

Основные методы генной инженерии

Геномное редактирование (CRISPR-Cas9, TALEN, ZFN)

Суть: Точечное изменение ДНК с помощью "молекулярных ножниц".

Применение:

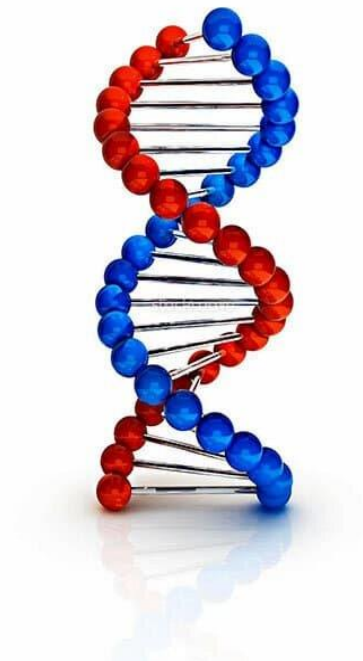
- Исправление мутаций (например, при серповидноклеточной анемии).

- Выключение вредных генов (как при болезни Хантингтона).

Пример:

- CRISPR-Cas9 успешно испытывается для лечения β -талассемии.

Модель ДНК



Инструкция по созданию модели:

Создание модели

1. Выберите софт под свои задачи.
2. Смоделируйте основу → детализируйте.
3. Добавьте текстуры.

Экспортируйте в нужный формат.

Как напечатать готовую модель?

Выбор материала и технологии печати

Техноло- гия	Материалы	Подходит для
FDM (пла- стик)	PLA, PETG, ABS, TPU	Прототипы, игрушки
SLA/DLP (смола)	Фотополимеры	Ювелирные изделия, ми- ниатюры
SLS (по- рошок)	Нейлон, металл	Прочные детали

Совет:

- PLA – легкий в печати, но хрупкий.
- PETG – прочнее, подходит для механических деталей.

Генная инженерия открывает новую эру в медицине, предлагая революционные методы для предупреждения, диагностики и лечения наследственных заболеваний. Благодаря таким технологиям, как CRISPR-Cas9, генная терапия и антисмысловая коррекция, человечество впервые получило возможность не просто бороться с симптомами, а устранять саму причину генетических нарушений.

Ключевые выводы проекта:

1. Высокая точность методов:
 - Современные технологии позволяют редактировать ДНК с минимальными ошибками, что снижает риск побочных эффектов.
2. Широкий спектр применения:
 - От лечения моногенных болезней (муковисцидоз, СМА) до профилактики наследственных синдромов у будущих поколений.
3. Этические и социальные вызовы:
 - Необходимость регулирования редактирования зародышевой линии и обеспечения равного доступа к терапии.

Перспективы развития:

- Персонализированная медицина: создание индивидуальных генотерапевтических препаратов.
- Массовый скрининг новорождённых: раннее выявление и профилактика болезней.

- Искусственные хромосомы: замена дефектных участков ДНК.

Генная инженерия — это не просто инструмент, а мост к будущему, где наследственные болезни перестанут быть приговором. Однако ее успех зависит от баланса между инновациями, этикой и доступностью.