

студ. С.В. Ульянов  
Науч. рук. зав. Кафедрой П.М. Бурак  
(кафедра философии и права, БГТУ)

## **СОЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ И ПРОБЛЕМЫ РЕДАКТИРОВАНИЯ ГЕНОМА ЧЕЛОВЕКА: ВОЗМОЖНОСТИ И РИСКИ**

В современном обществе все стремительней развивается медицина как наука. Среди проблем, связанных с генетикой, пристальное внимание исследователей в последние годы привлекает вопрос о редактировании генома человека.

Под термином «редактирование генома» понимают целый набор технологий, которые позволяют изменять ДНК живых организмов – добавлять, изымать или модифицировать генетический материал. С их помощью, например, можно удалить у эмбриона ген, который отвечает за развитие мучительной болезни. В то же время использование подобного инструмента может привести к нежелательным и непредсказуемым последствиям, например, созданию некоего суперчеловека

Технология CRISPR – это простой, но мощный инструмент для редактирования генома. Он позволяет легко изменять последовательности ДНК и функцию генов. Его потенциальные применения включают в себя исправление генетических дефектов, лечение и предотвращение распространенных болезней. Однако, использование данной технологии вызывает ряд этических вопросов.

Геном различных организмов кодирует серию сообщений и инструкций в своих последовательностях ДНК. Редактирование генома включает в себя изменение этих последовательностей. Это можно сделать, разрезав ДНК, обманывая механизмы восстановления естественной ДНК клетки, внося изменения, которые вы захотите. CRISPR-Cas9 предоставляет все средства для этого.

Бактерии постоянно должны отражать атаки вирусов – своих естественных врагов. Для этого они производят специальные ферменты. Каждый раз, когда бактерии удается убить вирус, она разрезает остатки его генетического материала и сохраняет их внутри последовательностей CRISPR. Затем эта информация используется в случае новой вирусной атаки. При нападении бактерия производит белки Cas9, которые несут фрагмент генетического материала вируса. Если этот участок и ДНК атакующего вируса совпадают, Cas9 разрезает генетический материал последнего и нейтрализует угрозу.

Степень, в которой наследственные вмешательства по редактированию генома могут стать частью вспомогательных репродуктивных технологий, будет зависеть от развития нашего понимания генома (который содержит последовательность мишеней) и самих методов редактирования.

Одна из основных причин, по которой трудно предсказать, насколько полезным будет редактирование генома, заключается в том, что мы не имеем полного представления о том, как функционирует геном. Хотя некоторые отдельные генные нарушения хорошо изучены, большинство заболеваний, по-видимому, вызваны взаимодействием нескольких генов или генов, а также разнообразием факторов окружающей среды. Многие характеристики, отличающиеся между людьми, такие как поведение или интеллект, еще более сложны. Маловероятно, чтобы редактирование генома давало возможность контролировать их предсказуемо.

Растущая доступность и использование секвенирования всего генома в целом позволит получить больше знаний о геноме, однако извлечение информации из огромного объема данных будет сопровождаться трудностями. Еще предстоит выяснить, насколько тесно многие человеческие характеристики могут быть связаны с конкретным генетическим вариантом или комбинацией вариантов. Следовательно, трудно предсказать диапазон потенциального использования редактирования генома.

Многие потенциальные применения технологии CRISPR вызывают вопросы об этических достоинствах и последствиях переделки генов.

Создание генетических модификаций человеческого эмбриона и репродуктивных клеток, известно, как редактирование зародышевой линии. Поскольку изменения этих клеток может передаваться по наследству, использование технологии CRISPR для внесения изменения в зародышевую линию вызывает ряд этических проблем.

Изменчивая эффективность, нецелевые эффекты и неточные изменения создают риски для безопасности. Редактирование зародышевой линии повышает вероятность непредвиденных последствий для будущих поколений, поскольку мы еще ограничены в знаниях о генетике человека, взаимодействиях между генами и окружающей средой и путями заболевания.