



УНИВЕРСИАДА ПО ИННОВАТИКЕ. Отборочный этап (заочный).

КЕЙС «БИОТЕХНОЛОГИИ БЛИЖАЙШЕГО БУДУЩЕГО: РЕДАКТИРОВАНИЕ ГЕНОМА ЧЕЛОВЕКА»

Генетика – одно из наиболее перспективных научных направлений, которое сулит человечеству множество невероятных открытий, но вместе с тем и опасностей. По данным Всемирной организации здравоохранения, ежегодно в мире от рака умирает более 8 млн человек, от сердечно-сосудистых заболеваний – около 18 млн, сахарного диабета – почти 4 млн. По мнению ученых-биологов, пока медицина борется лишь с симптомами болезней. Чтобы победить их, необходимо вмешаться в молекулярную основу патологического процесса и «отредактировать» отдельные фрагменты ДНК.

Выступая 27 ноября 2018 года на саммите по генетике в Гонконге (Second international summit on human genome editing), китайский учёный Южного университета науки и техники в Шэньчжэне Хэ Цзянькуй заявил, что ему удалось отредактировать геном младенцев и добиться рождения первых в мире генетически модифицированных детей. При помощи известной методики CRISPR он изменил ДНК эмбрионов (девочек-близнецов), чтобы они не заразились ВИЧ. По его заявлению, благодаря этому удалось уничтожить ген CCR5 и тем самым сделать иммунитет девочек устойчивым к ВИЧ. Во многих странах мира такие исследования запрещены.

Свой эксперимент Хэ Цзянькуй скрыл от общества, рассказав о нём только на саммите. Этим ученый открыл опасный путь. Теперь многие исследователи могут по примеру китайского коллеги осуществить подобные эксперименты с редактированием генома ДНК, результаты которых точно предсказать невозможно, и скрыть их от внимания общественности. Это может привести к многочисленным «кустарным» экспериментам с ДНК.

Многие ученые осудили Хэ Цзянькуя, некоторые даже назвали идею чудовищной. С одной стороны, редактирование генома человека даёт нашей цивилизации ранее недоступные возможности, среди которых более ярко выделяются предупреждение смертельных заболеваний, таких как рак, избежание наследственных заболеваний, а с другой – нанести вред следующим поколениям, так как при этом нередко появляются новые незапланированные ошибки (например, в результате использования биотехнологии CRISPR/Cas9 для редактирования генома человека белки Cas9 без спроса редактируют ДНК в самых неожиданных местах).

Примером вероятности отрицательного воздействия редактирования генома человека выступает знаменитый эксперимент 2015 года, в ходе которого китайские ученые взяли человеческие эмбрионы с испорченным геном и ввели в него белок Cas9. Он не только нашел и успешно заменил его в 5-10% случаев, но и вызвал множество новых мутаций. Эксперимент подтвердил, что биотехнология CRISPR/Cas9 пока работает неточно и существуют существенные риски.

При этом опасность от массового использования технологии редактирования ДНК существенно может сказаться на социальном и морально-этическом облике человечества. Если взять тот факт, что люди по своему желанию смогут редактировать себя не только для излечения заболеваний, а чтобы сделать себя сильнее, умнее, более привлекательнее, то за всем этим потеряется сама индивидуальность человека. Неудачный образец всегда можно удалить и создать новый. Также весьма вероятно найдутся те, кто не захочет генетически изменять себя или те, кому данная технология будет недоступна, а также те, в чьих руках

окажется контроль над нею. Все это может привести к небывалым ранее социальному неравенству и расколу. Сценарии таких событий уже давно описаны в фантастических романах и показаны в художественных фильмах.

При этом рынок технологий редактирования генома человека и в целом биотехнологий экономически весьма перспективен. По данным Forbes, в 2016 году только рынок препаратов для генной терапии оценивался в \$584 млн. По прогнозам к 2023 году глобальная выручка от продажи таких препаратов превысит \$4,4 млрд (более 30% роста ежегодно). По оценкам экспертов, мировой рынок биотехнологий в 2025 г. достигнет уровня в 2 трлн долларов США, темпы роста по отдельным сегментам рынка колеблются от 5-7 до 30% ежегодно.

Несмотря на возможные негативные последствия, человечество в ряд ли откажется от огромного потенциала редактирования генома человека. Вопрос в другом: «Откроется ли «ящик Пандоры», что приведет к неисправимым негативным последствиям, или будут найдены новые перспективы в развитии?»

Источники:

1. Русская служба Би-би-си URL: <https://www.bbc.com/russian/news-46369911>
2. Сетевое издание «Вести.Ру» URL: <https://www.vesti.ru/doc.html?id=3088093&tid=108306>
3. РБК URL: <https://style.rbc.ru/life/5b8e11f29a7947b7bfc093f6>
4. Журнал Forbes URL: <http://www.forbes.ru/tehnologii/360975-dnk-kak-lekarstvo-kletochnaya-i-gennaya-terapiya-menyayut-farmaceutiku>
5. «Российская газета» URL: <https://rg.ru/2018/09/09/biotehnologii-pozvoliat-ostanavlivat-bolezni-v-samom-ih-nachale.html>

ЗАДАНИЕ:

Оцените перспективы применения технологии редактирования генома человека с точки зрения экономического, социального и морально-этического аспектов. Является ли использование данной технологии положительным для человечества? Обоснуйте ответ.

Требования к решению кейса

Решение кейса должно быть представлено в виде двух файлов:

- 1) презентация (формат .pdf или .pptx) с основными положениями решения и выводами (не более 10 слайдов);

2) текстовый файл (формат .pdf или .docx) с дополнительной информацией (не более 1 страницы формата А4 12 шрифтом): расчеты, аналитические данные, ссылки на источники информации.

В презентации и текстовом файле должны содержаться разные материалы. Файлы с решением кейса должны быть отправлены **в срок до 28 апреля 2019 года 23:59 мск.** по следующему электронному адресу: **olimpinmsu@mail.ru**. Позднее решения кейса приниматься не будут. Защита презентации будет проводиться заочно.

Основные критерии оценки

При выставлении оценок за решение кейса будут использоваться следующие критерии:

- Качество проведенного анализа и аргументированность сделанных выводов.
- Логика и структура изложения.
- Качество оформления презентации.
- Использование теоретических концепций и теорий менеджмента.
- Нестандартность мышления при выработке решения.
- Учет современных экономических особенностей и условий.