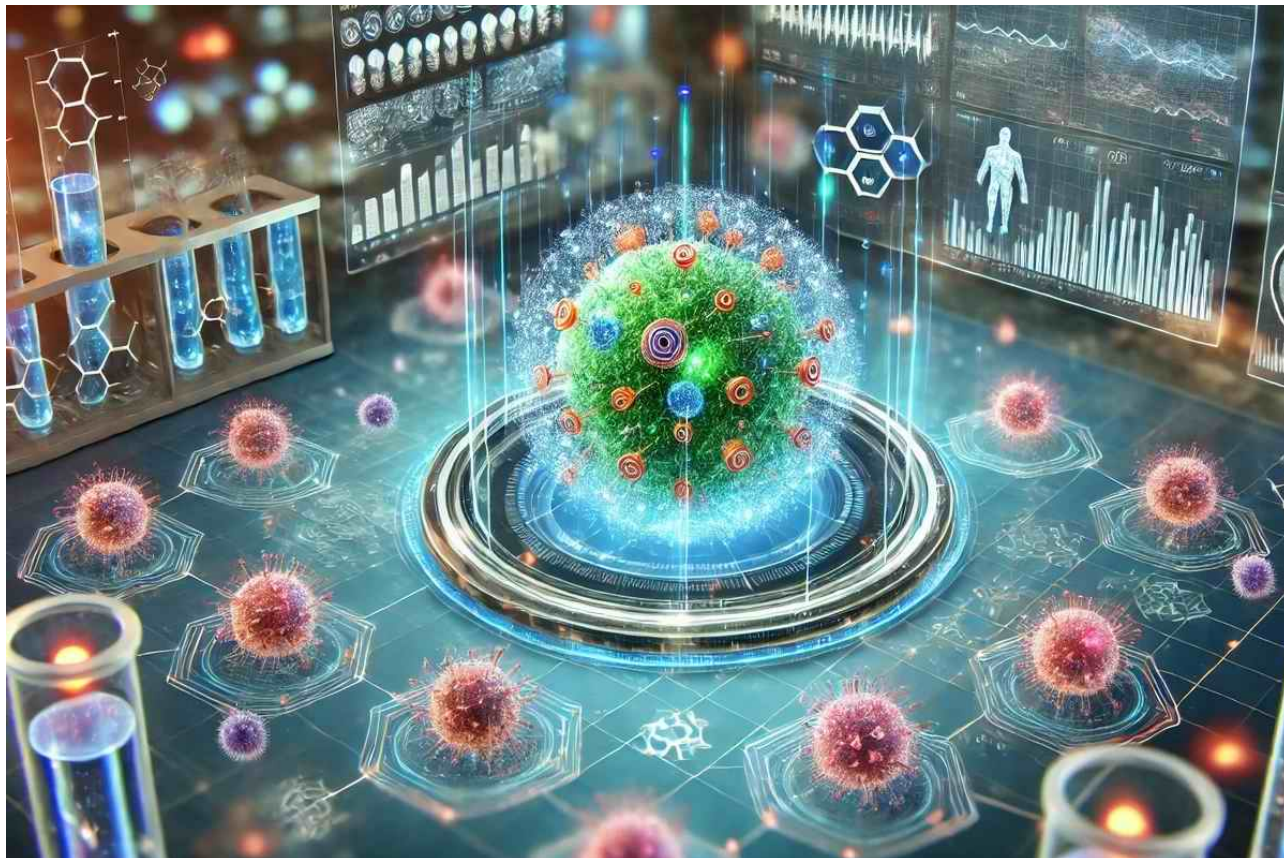


## Прорыв в синтетической биологии: ученые создают "умные клетки", способные обнаруживать и лечить заболевания



Дата публикации: 09.02.2025

Ученые из Университета Райса представили инновационный конструкторский набор, который позволяет проектировать клеточные схемы, способные обнаруживать биологические сигналы и мгновенно реагировать на них. Эта технология, основанная на механизме фосфорилирования, может использоваться для создания биологических клеток, действующих как миниатюрные сенсоры и терапевты, способные выявлять маркеры рака, воспаления и аутоиммунных процессов и активировать лечебные механизмы. Исследование, опубликованное в журнале Science, открывает новые горизонты в персонализированной медицине.

Новая технология использует естественные механизмы фосфорилирования, которые играют ключевую роль в передаче сигналов внутри клеток. Этот процесс позволяет клетке адаптироваться к внешним условиям, передавая сигналы через каскад биохимических реакций. Ученые смогли использовать этот механизм для создания полностью синтетических сигнальных путей,

работающих с высокой скоростью и точностью. В отличие от традиционных методов, использующих медленные транскрипционные реакции, новая технология обеспечивает мгновенный ответ клетки, что особенно важно при лечении острых заболеваний.

Конструкторский набор состоит из модульных белковых элементов, которые могут быть настроены для активации **клеточного** ответа на определенные сигналы. Эти элементы позволяют программировать клетки для выполнения различных функций, таких как выделение противовоспалительных веществ при обнаружении воспалительных процессов или активация иммунных клеток в ответ на появление раковых маркеров. Этот подход открывает возможности для разработки **клеточных терапий** нового поколения.

Основные преимущества технологии: высокая скорость реакции (от секунд до минут), точность и селективность воздействия, возможность персонализации терапевтических решений, минимальное вмешательство в естественные функции клетки. Ученые протестировали систему на клетках человека, успешно продемонстрировав возможность мгновенного ответа на внешние стимулы, такие как воспалительные маркеры. Это подтверждает потенциал технологии для лечения широкого спектра заболеваний, включая аутоиммунные расстройства, рак и воспалительные процессы.

Исследователи провели тестирование на моделях аутоиммунных заболеваний и показали, что созданные ими умные клетки способны контролировать воспалительный процесс и предотвращать повреждение тканей. В долгосрочной перспективе эта технология может стать основой для создания персонализированных клеточных терапий, адаптированных к особенностям конкретного пациента.

Перспективы развития данной технологии включают разработку методов программирования клеток для работы в живом организме, создание клеточных систем, способных взаимодействовать с иммунной системой человека, интеграцию синтетических клеточных схем с традиционными методами терапии. Текущие исследования сосредоточены на повышении устойчивости синтетических клеток к неблагоприятным условиям организма и оптимизации их работы в различных физиологических средах.

Этот прорыв в синтетической биологии приближает нас к будущему, в котором клетки могут не только обнаруживать заболевания на самых ранних стадиях, но и мгновенно запускать лечение, минимизируя побочные эффекты и повышая эффективность терапии.

**Ссылка:** «Разработка синтетических сетей сигнализации фосфорилирования в клетках человека» DOI: [10.1126/science.adm8485](https://doi.org/10.1126/science.adm8485).