

В XIX веке Чарльз Бэббидж, разрабатывая проект своей вычислительной машины, опирался на механические элементы. ЭНИАК, первая современная универсальная ЭВМ, созданная в середине 40-ых, базировалась на особенностях работы вакуумных ламп. Сегодня компьютеры используют транзисторы на основе полупроводниковых элементов для проведения логических операций.

Команда биоинженеров Стэнфордском университете в свою очередь создала логический элемент из генетического материала, который получил название биологический транзистор или транскриптор. Об этом они сообщили в журнале Science 28 марта этого года.

В публикации исследователи описали универсальную систему генетических транзисторов внутри функционирующей клетки, которая может включаться или отключаться при определенных условиях. Авторы исследования высказывают надежду, что со временем такие группы транзисторов могут стать микроскопическими живыми компьютерами.

Компьютеры такого рода могут выполнять разнообразные задачи: определять наличие какого-либо токсина, считать количество делений раковой клетки или предоставлять детальную и точную информацию о действии препарата на какой-либо вид клеток. К примеру, чтобы избежать неконтролируемого деления раковых клеток, можно запрограммировать компьютер внутри клетки на смерть при достижении определенного порога количества делений.

Если достичь довольно серьезных успехов в этой области, то можно даже позволить себе [аренда жилья в испании](#) .

Дрю Энди надеется, что в будущем будет возможным помещать миниатюрные компьютеры в любую живую клетку, однако замечает, что речи о замене кремниевой микроэлектроники не идёт. Не предвидится замены кремниевой начинки телефонов или ноутбуков на живые ЭВМ, но компьютеры будут работать там, где кремний никогда не смог бы.

Команда продемонстрировала работу биокomпьютеров на примере бактерии *E. Coli*, что весьма типично для генетических исследований. «Транскрипторы» используют особые ферменты для контроля потока полимеразы РНК вдоль цепочек ДНК подобно тому, как миллионы кремниевых транзисторов в компьютерах управляют током электронов. Выбор ферментов транскрипторов — трудоёмкая и важная задача, поскольку они должны быть работоспособны как в бактериях, так и в грибах и животных клетках.

Как и обычные кремниевые транзисторы, транскрипторы позволяют маленькому току управлять поведением большего. Малое изменение активности фермента (затвор транскриптора) приведёт к большому изменению связанных генов (канал). Комбинируя транскрипторы, исследователи создали полный набор элементов булевой логики — биологические эквиваленты И, И-НЕ, ИЛИ, исключающего ИЛИ и исключающего НЕ-ИЛИ. С набором таких элементов биологический компьютер сможет выполнять вычисления внутри клетки.

Для проведения вычислений в клетке, тем не менее, требуется биологическое устройство для хранения данных, и эксперименты по кодированию информации в генетическом материале уже проводились. Не следует ожидать быстрого появления производительных биологических компьютеров, но вполне возможно распространение, например, нового типа лекарств. В надежде на развитие технологии биологических вычислений исследователи из Стэнфорда передали дизайн (био)логических элементов в общественное достояние.