

ЧЕТВЕРТАЯ ИНДУСТРИАЛЬНАЯ РЕВОЛЮЦИЯ

Биологический блок





Цель: изучение технологий биологического блока.

Основные идеи:

1. Органическая электроника.
2. Нутригеномика.
3. Синтетическая биология.
4. Нейроморфная инженерия.

Органическая электроника

Органические материалы изучаются и разрабатываются для создания устройств с гибкостью, растяжимостью и мягкостью (так называемая «мягкая электроника»), которые не получают кремний или любые другие неорганические материалы, то есть электронные устройства, которые изгибаются и соответствуют любым поверхностям. Устройства, изготовленные из органических материалов, могут взаимодействовать с биологическими системами, разными способами (искусственная кожа с тактильной чувствительностью). Также органические материалы обещают более устойчивые электронные технологий. Используемые материалы будут синтезироваться, а не добываться из под земли. Не только сами устройства обещают быть экологически чистыми, но также и их производство.

Основным направлением исследований и разработок в органической электронной форме является три основных типа существующих приложений: дисплеи и освещение, транзисторы и солнечные элементы (фотоэлементы).

Видение будущего – это один из расширенных электронных ландшафтов, заполненный новыми материалами, которые делают электронику более функциональной, доступной и устойчивой. Участники конференций CS3 в 2012 году сформулировали 3 видения будущего органической электроники: 1) органические электронные устройства будут делать то, что кремниевая электроника не может сделать, расширяя функциональность и доступность; 2) органические электронные устройства будут более энергоэффективными и «экологически чистыми», чем сегодняшняя электроника, способствуя созданию более устойчивого электронного мира; 3) органические электронные устройства будут изготовлены с использованием более удобных ресурсов и энергоэффективных процессов, чем современные методы, что еще больше способствует созданию более устойчивого электронного мира.

Участники CS3 определили три важнейшие проблемы в области научных и технологических исследований, которые должны быть решены:

- 1) Улучшить контролируемую самосборку.
- 2) Разработать более эффективные аналитические инструменты.
- 3) Улучшить трехмерную (3D) технологию обработки.

Химики, физики, ученые-материаловеды и другие ученые должны объединить свои знания и работать вместе, чтобы реализовать весь потенциал органической электроники.

Нутригеномика

Нутригеномика – это новая наука, которая исследует определенную область питания, используя молекулярные инструменты для поиска, доступа и понимания ответов, полученных с помощью определенной диеты, применяемой отдельными группами или личностями.

Применение нутригеномики в повседневной жизни будет будущим науки о питании с большим набором инструментов для диетологов, врачей. Современный мета анализ на 38 генах нутригеномики показал, что нет никакой определенной связи между генами, которые обычно исследуются при тестировании и многими заболеваниями, связанными с диетой, хотя в некоторых случаях существует ограниченное число исследований, связанных со структурой питания.



Важной задачей нутригеномики является исследование роли метаболического стресса и его связи с метаболическим синдромом. Нутригеномика, скорее всего, будет служить в роли профилактики заболеваний, дополняя фармакологические подходы.

Нутригеномика зародилась из-за необходимости перейти от эпидемиологии и физиологии к молекулярной биологии и генетике. Очень важно понять и оценить гены, сеть генов/белков, чтобы исследовать и проверить влияние питательных веществ на гены/белки. Исследователи, которые вовлечены в нутригеномику, вероятно, должны больше думать об этических аспектах применения в повседневной жизни. Самым этическим аспектом является, наверное, чтобы люди не делились на «категории».

Синтетическая биология

Синтетическая биология – это разработка и построение новых биологических объектов, таких как ферменты, генетические схемы и клетки, или реорганизация существующих биологических систем. Синтетическая биология основывается на достижениях в молекулярной, клеточной и системной биологии и стремится трансформировать биологию, в целом как науку. В отличие от многих других областей техники, биология невероятно нелинейна и менее предсказуема. Следовательно, подавляющие физические детали естественной биологии должны быть организованы и переработаны с помощью набора правил проектирования, которые скрывают информацию и управляют сложностью, тем самым позволяя разрабатывать многокомпонентные и сложные биологические системы.

В целом синтетическая биология возникла из 4 различных интеллектуальных программ. 1) Научная идея, что есть способ воссоздать функциональную систему из ее основных частей. Используя синтетическую биологию, ученые тестируют модели того, как работает биологические системы, строя модели и измеряя различия между ожиданиями и наблюдениями. 2) Синтетическая биология является продолжением синтетической химии. Попытки манипулировать живыми системами на молекулярном уровне, вероятно, приведут к лучшему пониманию и новым типам биологических компонентов. 3) Концепция, согласно которой естественные жизненные системы развивались, чтобы продолжать существовать, а не оптимизироваться для понимания и намерения человека. 4) Появилась идея о том, что биология может быть использована в качестве технологии, и что биотехнология может быть в целом пересмотрена с целью включения инженерии интегрированных биологических систем для обработки информации, производства энергии, производства химических веществ и материалов для изготовления.

Прогресс в области синтетической биологии был достигнут только благодаря более позднему появлению двух основополагающих технологий, секвенирования и синтеза ДНК. Секвенирование расширило наше понимание компонентов и организацию естественных биологических и синтез дал возможность начать тестирование образцов новых синтетических биологических частей и систем.

Нейроморфная инженерия

Нейроморфная инженерия – это компьютер, который «биологически вдохновлен» имитировать мозговую активность, состоящую из тысяч взаимодействующих сетей. Нейроморфные чипы также способны обрабатывать визуальные данные, передавать ощущения касания, делая это при более низком потреблении энергии, чем существующие системы. Поскольку нейроморфная архитектура построена так, чтобы имитировать биологическую структуру и поведение мозга, она делает системы «отказоустойчивыми». Это сравнивается с тем, как работает человеческий мозг: если у кого-то есть инсульт и он страдает параличом руки, мозг может перенаправить эти функции, а через физиотерапию восстановить их функциональность. Нейроморфная архитектура не страдает от одной и той же проблемы и может использовать



гораздо меньше энергии. Это говорит о многообещающем использовании в небольших приложениях, протезирование и роботы.

В государственном секторе существует огромный потенциал. В сфере здравоохранения технология может позволить протезированию выявлять динамический диапазон движений. Протезные конечности обычно очень малы по размеру, поэтому нельзя вкладывать в них очень большие источники энергии. Но если положить небольшую батарею, способную визуально и тактильно воспринимать окружающее, тогда можно выполнять расширенные функции, что дает новую возможность, новую жизнь людям с ограничениями.

Контрольные вопросы

1. Где можно будет применять органическую электронику?
2. Что такое Нутригеномика? Где она применяется?
3. Какие перспективы у синтетической биологии в будущем?
4. Какие проблемы сможет решить развитие нейроморфной инженерии?

Дополнительные ресурсы по теме лекции

1. Нейроморфная инженерия. Джакомо Индивери.
2. Синтетическая биология. Влад Лившиц.

Глоссарий

Секвенирование биополимеров (белков и нуклеиновых кислот – ДНК и РНК) – определение их аминокислотной или нуклеотидной последовательности (от лат. sequentum – последовательность).