

**Прежде чем искать причину какого-либо факта,
необходимо как следует убедиться в том, что
такой факт действительно имеет место.
Фонтенель, "Истории оракулов", 1687.**

**Что такое математическое моделирование,
как они связаны с алгоритмами и почему
нам больше не нужны эксперименты на
людях.**

Прежде всего, стоит отметить тот факт,
что метод математического моделирования
применяется в самых разных областях:

Электрокардиограммы (ЭКГ) :

- а) природа наблюдающихся аритмий;**
- б) прогноз развития состояния**

Экономические ряды:

- а) задача сегментации;**
- б) задача прогноза.**

Можно продолжать этот список долго, но суть и важность
математического моделирования ясна.

Математическое моделирование – тот самый инструмент, который
позволяет предсказать реакцию конкретного пациента на лечение,
например с помощью языков программирования и без проведения
дорогих и опасных экспериментов.

Представим, что перед командой ученых (врачей, математиков и
программистов) стоит задача – помочь в постановке диагноза и
поиске метода лечения пациентов со стенозом. Первым делом мы
должны понять, что такое стеноз, и расспрашиваем об этом
врачей.

Оказывается, стеноз – это возникновение бляшек на сосудах,
которые создают разницу в давлении между участками сосуда. В
результате сосуд может не выдержать такой нагрузки и
порваться. Диагностируется заболевание двумя путями.

- Первый – качественный способ: нужно сделать снимок сосуда, найти бляшку и по ее виду сделать вывод.
- Второй – количественный: через бедренную артерию в нужные участки сосуда вводятся датчики, которые измеряют разницу давлений.

Результаты количественного анализа – более точные. Это значит, что можно не оперировать пациента без надобности, а осложнения после лечения будут минимальными. Минусы этого способа – в цене и высоких рисках для пациента. Нужна дешевая и безопасная альтернатива, которая поможет поставить количественный диагноз и принять верное решение о лечении.

☺ Такой альтернативой может стать **математическая модель** процессов, происходящих в организме, связанных с развитием болезни.

Врачи не знают математику, а математики – биологию, однако без диалога невозможна ни одна дисциплина на стыке наук.

Итак, даже если мы сможем измерить все необходимые параметры, и они не станут сильно меняться со временем, измерения, скорее всего, будут неточными. И чем больше параметров мы снимаем, тем активнее будет расти эта неточность. А поскольку в организме от небольшого изменения каждого параметра существенно меняются все остальные величины, такая неточность часто становится критичной. Например, даже незначительное количество введенного лекарства, растворяющего тромбы, может привести к передозировке, которая вызовет серьезное кровотечение.

Решаются эти проблемы путем упрощения модели: ученые по максимуму сокращают количество параметров и уравнений, стараются сделать их проще, или, как говорят математики, оптимизируют систему. Несмотря на технологическое несовершенство, метод математического моделирования уже работает и помогает людям. Благодаря математическому моделированию была создана известная модель токов в клетке Ходжкина – Хаксли, которая помогла описать, как распространяются электрохимические импульсы, передающие информацию в организме по нервным клеткам. Эта разработка считается одним из самых важных открытий неврологии XX века.

За нее ученые получили Нобелевскую премию.

Источник:

УМП Амурского государственного университета по математическому моделированию