

## Рецензия на доклад Д. Тверского в рамках аспирантского научно-исследовательского семинара

Доклад был посвящен проблемам моделирования в математической биологии, а именно проблеме выявления специализации в многоклеточных организмах.

На докладе были представлены современные подходы к этой проблеме, начиная с базовой работы R.E. Michod, где была определена функция компромиссов для клеток колониального организма и продемонстрирована модель специализации клеток этого организма как решение некоторой оптимизационной задачи.

В докладе представлено некоторое количество «более продвинутых» моделей, которые пытаются формально определить такие понятия как выгода от многоклеточности и жизнеспособность организма. К сожалению, по этим моделям не было представлено никакого яркого результата, доказывающего хоть какую-то значимость этих моделей. Докладчик подчеркивал произвол в выборе математических зависимостей, выбранных в той или иной работе.

Более практичным результатом представляется работа о влиянии генов на специализацию, так как она дает более качественное понимание специализации как явления которое происходит не само по себе, а как производное явление некоторых факторов. Наверное, у аудитории действительно не хватило бы познаний в молекулярной биологии для подробного понимания модели с этой точки зрения, и, наверное, докладчик принял верное решение оставить от модели только математическую (т.е. формульную) составляющую.

Также докладчик (а точнее, его научный руководитель  $\smile$ ) упомянул о возможных усложнениях моделей за счет увеличения числа скрытых факторов, влияющих на «коллективное решение» о специализации, и также о принципиальных проблемах данной области, связанных с невозможностью измерить те или иные величины, которые кажутся реальными и важными для данной проблемы.

Похоже, движением в верном направлении является последняя работа, рассмотренная на докладе, так как в этой работе, несмотря на тот же произвол в выборе математических функций, были проведены некоторые количественные исследования о зависимости некоторых переменных от количества клеток в колонии. Также было представлено сравнение результатов моделей с реально существующими в природе данными.

К сожалению, в докладе не была конкретизирована ни парадигма эксперимента, ни объем, статистическая значимость или даже качественное описание данных, на основе которых сделан вывод. Это могло бы дать слушателям представление, какого вида реальные данные все-таки могут быть измерены, и какого вида Machine Learning может быть применен к таким данным.

Докладчик, кажется, забыл упомянуть о потенциальных практических приложениях данной теории (которые упоминались в прошлом году), помимо обще-биологического интереса к изучению специализации колониальных организмов. Приложения данной теории к проблеме раковых клеток, как клеток по каким-то причинам потерявшим специализацию, наверное, также стоило упомянуть в докладе.

В целом, доклад слушался хорошо, однако было бы более интересно выслушать большее количество позитивных и экспериментально подтвержденных результатов и, в том числе, результатов самого докладчика.

Рецензент: Бочкарев Михаил

24 ноября 2015 г.