

Для сложных биологических систем взаимодействующих клеток коллективное поведение и возможные качественные явления определяются не столько индивидуальным поведением агентов в сети, а взаимосвязями между клетками и их динамической структурой.

Наш подход к решению объективных проблем, связанных со сложностью, критичностью и ненаблюдаемостью, основан на следующей гипотезе.

**Гипотеза.** Регуляция процессов поддержания/восстановления динамического гомеостаза печени на основе возникающей самоорганизации происходит согласно некоторым критериям оптимальности, сложившимся в ходе эволюции организма.

Явление возникающей самоорганизации в сложной сети определяются структурой и свойствами её взаимосвязей. Следовательно, регуляция в сети на основе самоорганизации также определяется структурой и свойствами взаимосвязей в сети. В случае регенерации печени, это -- сеть межклеточных взаимодействий и управляющих воздействий со стороны организма.

Морфологическая структура печени и её свойства в целом наследуются и, следовательно, сформировались под действием естественного отбора.

Возникающая самоорганизация, это фазовый переход в сети взаимодействий. Описание управляющей системы, это описание поведения сети взаимодействий в районе критической точки.

Естественно предположить, что модель для виртуальной управляющей системы - это глубокая нейронная сеть.

Отсюда следует, что регуляция согласно некоторым критериям оптимальности на основе самоорганизации в биологической системе взаимодействующих клеток происходит аналогично методам нейродинамического программирования.

Представление регуляции биологических процессов как решение некоторых задач оптимального управления, методами нейродинамического управления, является одним из возможных путей преодоления проблем в математической клеточной биологии, связанных с огромной сложностью, критичностью и ненаблюдаемостью. В нашем подходе мы рассматриваем динамическую сеть взаимодействий между клетками. Этот подход аналогичен понятию вершинных решёточных моделей в статистической физике и моделей вершинных операторов в квантовой теории поля. В предположении однородности и умеренного токсического воздействия, нами разработана математическая модель процессов регенерации печени. Модель содержит управляющие параметры и обобщает модели популяционной динамики типа Лотка-Вольтерра.