

Моделирование физиологических (биомеханических) систем

2.1. Моделирование динамики кровотока и дыхания в организме человека с учетом их взаимодействия и переноса веществ. На основе анатомических данных рассчитываются сложные системы дыхательных трубок и кровеносных сосудов в целом организме; также моделируется биомеханика сердечной деятельности. Область применения этих моделей включает задачи медицины (перенос лекарств, попадающих в организм при вдохе, после инъекции и т.п.) и задачи экстремальной медицины (акустические воздействия, кровопотери).

2.2. Моделирование стационарных гемодинамических показателей как на уровне организма в целом, так и в различных органах с учетом сложностей их анатомии (и с целью расчета динамики транспорта веществ в них).

Помимо фармакокинетических задач (моделирование переноса лекарств – совместно с сетевыми моделями крупных сосудов), модели кровотока в органах применимы для оптимизации хирургических операций.

2.3. Моделирование процессов свертывания крови в отдельных сосудах с учетом различных факторов биохимического и гидродинамического происхождения. Совместно с медиками разрабатываются методики прогнозирования поведения тромбов.

2.4. Моделирование водно-солевого баланса организма с учетом разнообразных транспортных и химических процессов (одномерные уравнения транспорта в желудочно-кишечном тракте и в почках, обмен между клеточными и внеклеточными жидкостными компартментами).

Область применения: прогнозирование отеков и других нарушений при дисфункциях различных органов и при попадании в организм различных веществ.