

В настоящей работе рассматривается анализ и применение многофакторных моделей динамики лекарственных веществ в медицинских исследованиях. Фармакокинетика является важным инструментом для оценки эффективности лекарственных препаратов, а корректное описание изменения концентрации вещества в организме позволяет оптимизировать режимы дозирования. Особое внимание уделяется особенностям экспериментальных данных, таким как малая выборка, зашумлённость измерений, неравномерность временных рядов и наличие выбросов, что существенно осложняет оценку параметров моделей.

В работе предложена модифицированная модель PBFTPК, адаптированная для описания сложных траекторий концентрационных кривых, характеризующихся неоднократными пиками и изменениями скорости элиминации. Для повышения устойчивости оценок параметров разработаны методы ансамблирования, включающие минимальный и пиковый подходы к определению фаз абсорбции. Использование взвешенной среднеквадратичной функции потерь позволяет снизить влияние выбросов и пропущенных данных, что повышает точность моделирования.

Экспериментальное исследование, выполненное на синтетических данных, демонстрирует высокую точность предлагаемого подхода даже при ограниченном объёме выборок. Разработанная модель позволяет адекватно описывать экспериментальные концентрационные кривые, а параметры модели сохраняют физическую интерпретируемость, что важно для клинического применения и оптимизации дозировок.

Полученные выводы имеют практическое значение для совершенствования методик анализа фармакокинетических данных и могут быть использованы при разработке новых лекарственных препаратов, а также в клинических исследованиях для определения оптимальных режимов терапии. Также полученная модель может быть использована для более приближенного к реальности синтетического моделирования данных или построения на её основе алгоритмов проверки биоэквивалентности препаратов.