

ИДЕНТИФИКАЦИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ЭВОЛЮЦИИ ПОПУЛЯЦИИ БАКТЕРИЙ С ПОМОЩЬЮ ГЕНЕТИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ

Серовайский С.Я., Азимов А.А.¹, Нурсейтов Д.Б.¹

Казахский национальный университет им. аль-Фараби,
кафедра дифференциальных уравнений и теории управления,
Казахстан, 050078, Алматы, пр. аль-Фараби 71,
Тел.: +7 (727) 275-39-34,
E-mail: serovajskys@mail.ru

¹Национальная научная лаборатория коллективного пользования
информационных и космических технологий КазНТУ им. К.И. Сатпаева,
Казахстан, 050013, Алматы, пр. Сейфуллина 122/22

Одной из наиболее актуальных проблем современной медицины связана с потерей чувствительности бактерий к действию антибиотиков. Огромные средства выделяются на разработку новых препаратов для борьбы с болезнетворными микроорганизмами, однако бактерии быстро к ним приспосабливаются. Выявление механизма резистентности бактерий к действию антибиотиков является важнейшей медицинской проблемой. Этим объясняется актуальность математического моделирования указанного явления.

Для описания процесса лечения антибиотиками зараженного организма была предложена математическая модель, представляющая собой систему нелинейных дифференциальных уравнений. Она описывает эволюцию неоднородной популяции бактерий, часть из которых чувствительна к антибиотикам, а часть – устойчива к их действию. При этом антибиотик может быть бактерицидного, бактериостатического или смешанного действия. Кроме того, учитываются мутации бактерий.

К сожалению, параметры модели не поддаются экспериментальному определению. В этой связи осуществляется идентификация модели на основе результатов измерения численности бактерий. Для численного решения задачи применяются генетические алгоритмы, эффективность которых обусловлена высокой зашумленностью имеющихся экспериментальных данных.

Выражаем благодарность А.И. Ильину, Р.А. Исламову, М.В. Ланкиной (Научный центр противоинфекционных препаратов, Алматы) и С.Е. Касенову (Казахский национальный университет им. аль-Фараби) за разработку и уточнение математической модели неоднородной популяции бактерий под действием антибиотиков.

Литература

Serovajsky S., Azimov A., Ilin A., Islamov R., Kasenov S., Lankina M., Nurseitov D. Identification of nonlinear differential systems for bacteria population under antibiotics influence / Proceeding of 10th International ISAAC Congress, Birkhaeuser, Springer, 2016 (to appear).