

МОДЕЛИРОВАНИЕ АНГИОГЕНЕЗА ОПУХОЛИ С ПОМОЩЬЮ ГИБРИДНОГО КЛЕТОЧНОГО АВТОМАТА

Адмиральский Ю.Б.

Факультет вычислительной математики и кибернетики МГУ им. М.В. Ломоносова, РФ,
119991, Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 52

Основной причиной, позволяющей опухоли вырастать до значительных размеров, является развитие питающей её сосудистой сети. С помощью выделения особого семейства сигнальных белков, называемых факторами роста эндотелия сосудов (VEGF; англ. Vascular endothelial growth factor), опухоль активирует естественные механизмы восстановления подачи кислорода и питательных веществ для тканей. Это приводит к образованию новых сосудов, прорастающих в опухоль — ангиогенезу. Растущие сосуды дают злокачественным образованиям необходимые питательные вещества и возможность дальнейшего роста.

Прогнозирование течения ангиогенеза при росте опухоли может оказать помощь в подборе противоопухолевой терапии, снижении смертности и выраженности побочных эффектов лечения. В рамках научной группы на факультете ВМиК МГУ им. М.В. Ломоносова была создана модель роста опухоли и сосудов на основе гибридного клеточного автомата (ГКА). Этот подход позволяет естественным образом описать сложные биологические явления, преодолеть ряд трудностей моделирования злокачественных образований на субклеточном уровне.

Для изучения свойств построенной модели был создан программный комплекс. Он позволяет визуализировать эволюцию моделируемой системы при сложных начальных условиях, исследовать поведение здоровой и опухолевой тканей в зависимости от различных факторов.

Литература.

1. Zapolski K.M., Admiralskiy Y.B., Bratus A.S. Hybrid Cellular Automaton Method for Homogeneous Tumour Growth Modelling // *RJNAMM* **Том 29**, Номер 5, 2014. Стр. 319-329.
2. Owen M.R., Alarcon T., Maini P.K., Byrne H.M. Angiogenesis and vascular remodelling in normal and cancerous tissues // *J. Math. Biol.* **Том 58**, Номер 4-5, 2009. Стр. 689-721.
3. Macklin P., McDougall S., Anderson A.R.A., Chaplain M.A.J., Cristini V., Lowengrub J. Multiscale modelling and nonlinear simulation of vascular tumour growth // *J. Math. Biol.* **Том 58**, Номер 4-5, 2009. Стр. 765-798.