

получали антибиотикотерапию. 4 пациента провели в стационаре от 10 до 20 койко-дней, 1 пациент – 26 дней.

**Выводы.** В силу анатомо-физиологических особенностей организма детей младшего возраста, все воспалительные процессы в организме склонны к стремительной генерализации, и острый аппендицит не исключение, чем младше ребёнок, и чем дольше время от начала заболевания до прибытия в стационар, тем выше вероятность возникновения жизнеугрожающих осложнений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Детская хирургия: учебник / под ред. Ю. Ф. Исакова, А. Ю. Разумовского; отв. ред. А. Ф. Дронов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 1040 с.

## МАТНСАД-ТЕХНОЛОГИИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ: ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОСТЫХ МОДЕЛЕЙ ПРОЛИФЕРАЦИИ

**Бричковский А. И., Русак Е. М.**

Гродненский государственный медицинский университет

Научный руководитель: к. физ.-м.н., доцент Клинецвич С. И.

**Актуальность.** Термин пролиферация в медицину ввел немецкий врач и ученый Рудольф Людвиг Карл Вирхов (1821-1902) для обозначения процесса разрастания ткани организма путём размножения клеток делением. Введение данного термина было продиктовано необходимостью идентифицировать данный механизм от других механизмов изменения объёма клеток, например, отёка или апоптоза.

В настоящее время в связи с ростом в мире онкологических заболеваний актуальной является проблема ускорения разработок новых эффективных методов диагностики и терапии. Одним из путей решения данной проблемы является применение в онкологии высокотехнологичных методов исследований, в том числе и математическое моделирование [1]. Математическое моделирование медико-биологических процессов имеет почти вековую историю. В настоящее время известны различные математические модели роста опухоли [2]. Однако применение современных пространственно-стохастических моделей в медицинских университетах при изучении курса онкологии проблематично как из-за их сложности, так и по причине недостаточной математической подготовки студентов-медиков.

**Цель.** В данной работе нами ставилась цель построения простой, наглядной и доступной для применения в учебном процессе математической модели роста раковой опухоли на базе современных общедоступных и высокотехнологичных методов компьютерного моделирования. В этой связи

накладывались определенные ограничения по использованию математического аппарата: 1) модель должна состоять из минимального числа нелинейных дифференциальных уравнений 1-го порядка; 2) модель должна быть детерминированной. Для достижения этих целей нами решались следующие задачи: 1) анализ существующих математических моделей, описывающих пролиферацию онкологических опухолей; 2) математической модели с использованием аппарата простейших дифференциальных уравнений (ДУ); 3) проектирование численного алгоритма решения системы ДУ классическими методами; 4) адаптация математического алгоритма к среде компьютерной математики MathCad; 5) численное решение разностных уравнений разработанной модели в среде MathCad; 6) анализ полученных результатов численных расчётов, поиск закономерностей и обобщений, сравнение с классическими моделями.

**Методы исследования.** В исследовании нами использовались методы математического анализа и компьютерной алгебры, численные методы, методы алгоритмизации и программирования, пакет программ компьютерной алгебры MathCad, имеющиеся литературные данные.

**Результаты и их обсуждение.** Полученные результаты показали, что разработанная нами модель отражает основные и наиболее характерные закономерности динамики пролиферации раковых опухолей. В рамках созданной модели установлено влияние параметров модели на размеры онкологической опухоли. Так, с помощью модели можно продемонстрировать, что при определённых значениях одного из параметров модели существует ограничение на размер опухоли, т.е. с течением времени размер опухоли не изменяется. Модель отражает и некоторые другие закономерности пролиферации.

**Выводы.** Разработанная нами математическая модель отражает основные закономерности роста опухоли. Разработанная математическая модель может быть использована как в учебных целях (в том числе и в рамках управляемой самостоятельной работой студентов), так и в качестве базы для создания более адекватных и современных моделей роста раковых опухолей.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бейли, Н. Математика в биологии и медицине/ Н. Бейли. – М.: «Мир», 1970, -327 с.
2. Математические модели в иммунологии и медицине:/сб. науч. статей 1982-1985 г.г. Перевод с англ. / сост. Г. И. Марчук, Л. Н. Белых. -М.: Мир, М., 1986. – 310 с.