

**Результаты и выводы.** Таким образом, виртуальные медицинские приборы можно рассматривать как инструментарий, используемый для эффективного интерактивного взаимодействия пользователя со средой моделирования. Несомненным достоинством их является использование в сетевом варианте образовательной среды Moodle.

## РАЗРАБОТКА УЧЕБНОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИИ ПРОЦЕССА ПРОЛИФЕРАЦИИ ОНКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПУХОЛИ

Качук Д. Н., Чилеко Т. В., Унанян В. В.

Гродненский государственный медицинский университет, Беларусь

Кафедра медицинской и биологической физики

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук, доцент Клинецвич С.И.

**Актуальность.** Во всем мире в последние годы увеличилось число онкологических заболеваний. Вместе с ростом числа заболеваний растет и число летальных исходов от данного заболевания. Поэтому в настоящее время актуальной является проблема ускорения разработки адекватных методов диагностики и терапии. Одним из путей решения данной проблемы является применение в онкологии таких высокотехнологичных методов исследования, как имитационное и математическое моделирование. Математическое моделирование медико-биологических процессов имеет почти вековую историю [1-2]. В настоящее время известны различные математические модели роста опухоли - от простых, точечно-экспоненциальных, до сложных пространственно-стохастических моделей. Однако применение современных математических моделей в медицинских университетах при изучении курса онкологии проблематично, как из-за их сложности, так и по причине недостаточной математической подготовки студентов-медиков.

**Целью** данной работы является построение простой, наглядной, доступной для применения в учебных целях математической модели пролиферации раковой опухоли на базе общедоступных методов компьютерного моделирования. 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.

Для достижения этой цели нами были сформулированы и решались следующие **задачи**:

1. Создание математической модели пролиферации опухоли с использованием аппарата дифференциальных уравнений. Причем, уравнения, должны быть достаточно простыми и понятными для студентов-медиков, изучающими в вузе высшую математику на минимальном уровне.
2. Проектирование численного алгоритма решения дифференциальных уравнений классическими разностными методами.
3. Адаптация математического алгоритма к среде компьютерной математики MathCad.
4. Численное решение разностных уравнений разработанной модели в среде MathCad.
5. Анализ полученных результатов расчетов, поиск закономерностей и обобщений.

**Результаты.** Программная среда пакета MathCad корпорации Parametric Technology Corporation на сегодняшний день является уникальной по доступности в применении и наличию в пакете широкого спектра математических методов.

Полученные результаты показали, что разработанная нами модель, будучи простой и наглядной, отражает основные и наиболее характерные закономерности динамики пролиферации раковых опухолей. В рамках созданной модели установлено влияние параметров модели на размеры онкологической опухоли. Так, в рамках предлагаемой модели установлено, что при определенных значениях одного из параметров модели существует ограничение на размер опухоли, т.е. с течением времени размер опухоли не изменяется.

**Выводы.** Разработанная нами математическая модель отражает основные закономерности роста опухоли. Модель может быть использована, как в учебных целях, так и в качестве фундамента, на котором можно создавать более адекватные и более сложные модели 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.

## СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПО ГЕНДЕРНЫМ РАЗЛИЧИЯМ

Колчанов И.С.

Гродненский государственный медицинский университет, Беларусь

Кафедра медицинской и биологической физики

Научный руководитель – канд. пед. наук Хильманович В.Н.

**Актуальность.** Сегодня наиболее важной проблемой в жизни общества является проблема нарастающей заболеваемости злокачественными образованиями. Мировой опыт изучения эпидемиологии злокачественных образований определяет множество факторов, влияющих на их возникновение. Среди множества факторов не последнюю роль играют экономические факторы, факторы окружающей среды (место проживания), социальные, возрастные и мн. др. На основе медико-статистических исследований установлено, что 100 лет назад раком заболел один из 30 человек, 50 лет назад – один из 15, в настоящее время заболевает каждый пятый или шестой человек. Онкозаболеваемость в Беларуси в возрастном аспекте за последние десятилетия значительно помолодела как среди мужчин, так и среди женщин. По мнению некоторых исследователей в мировой практике важную роль в развитии онкозаболеваний играют гендерные различия. Поэтому статистическое исследование влияния гендерных различий на развитие онкологических заболеваний в нашей стране, а именно в Гродненской области является актуальной задачей.

**Цель работы.** Исследовать существование зависимости возникновения и развития раковых заболеваний у мужской и женской части населения по районам Гродненской области в зоне деятельности онкологических диспансеров за год в одном возрастном интервале с помощью корреляционного анализа (данные Белорусского канцер-регистра о заболеваемости злокачественными образованиями из источника [1]). Выявленные корреляционные связи не могут рассматриваться как свидетельство причинно-следственной связи, они свидетельствуют лишь о том, что изменениям одного признака, как правило, сопутствуют определенные изменения другого, но находится ли причина изменений в одном из признаков или она оказывается за пределами исследуемого признака, нам неизвестно.

**Методы исследования.** В качестве статистических критериев для исследования был выбран  $\chi^2$ - критерий Пирсона [2]. Критерий  $\chi^2$  применяется для сопоставления двух или более эмпирических распределений одного и того же признака. На самом деле области применения критерия  $\chi^2$  многообразны, но мы ограничиваемся только этим, наиболее часто встречающимся на практике. Преимущество метода состоит в том, что он позволяет сопоставлять распределения признаков, представленных в любой шкале, начиная от шкалы наименований. Выдвигались гипотезы, отражающие связь пола и относительных частот возникновения онкозаболеваний в определенном возрастном диапазоне и связь частот с возрастом заболевших.

**Результаты.** В результате проведенного исследования установлено, что существует зависимость между полом и частотой возникновения злокачественных образований.

**Выводы.** В результате проведенного статистического исследования выявлено, что существует зависимость между полом и частотой возникновения онкологических заболеваний в определенном возрастном диапазоне. Достоверное влияние (при  $p < 0,05$ ) пола проявляется в возрастном интервале от 25 до 50 лет и от 50 до 75 лет. На наш взгляд, это один из многочисленных факторов, который способствует возникновению и развитию рака в нашей стране.

### Литература: