

### 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:

1. Gender problems of oncology in Belarus / Antipova S.I., Antipov V.V., Shebeko N.G. // Медицинские новости. – 2013. – №3. – С. 31-41.
2. Наследов, А.Д. Математические методы психологического исследования. Анализ и интерпретация данных. / А.Д. Наследов. Санкт-Петербург: Речь – 2008. – 392с.

## ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ КРИТЕРИЯ ЛЕМАНА – РОЗЕНБЛАТТА ОДНОРОДНОСТИ ДВУХ НЕЗАВИСИМЫХ ВЫБОРОК НА ЯЗЫКЕ R

Лебецкая А.И.

Гродненский государственный медицинский университет, Беларусь

Кафедра медицинской и биологической физики

Научный руководитель – ст. преподаватель Копыцкий А.В.

**Актуальность.** На сегодняшний день, одним из часто используемых статистических критериев в прикладной статистике является двухвыборочный критерий Смирнова однородности двух независимых выборок [1, С. 83]. Данный критерий в том числе предназначен для проверки гипотезы  $H_0: F_1(x) \equiv F_2(x)$  против альтернативы  $F_1(x) \neq F_2(x)$ , где  $F_1(x)$ ,  $F_2(x)$  – эмпирические функции распределения, построенные для выборок 1 и 2, объёмами  $n_1$  и  $n_2$ , соответственно. Описанный критерий включён в популярные статистические пакеты: «Statistica 6», «SPSS 16», пакет «base» языка «R». Однако данный критерий имеет ряд недостатков: функция распределения статистики критерия растёт скачками, истинный уровень значимости может отличаться от номинального [2]. В отличие от критерия Смирнова, критерий однородности двух выборок Лемана – Розенблатта не имеет выраженного эффекта различия между номинальным и реальным уровнем значимости [2]. Однако в описанных выше статистических пакетах критерий Лемана – Розенблатта не релизован. Таким образом, на сегодняшний день является актуальной программная реализация данного критерия.

**Цель работы:** программная реализация критерия Лемана – Розенблатта однородности двух независимых выборок.

**Задачи.** Для цели исследования нами были решены две задачи: было реализовано вычисление статистики критерия по формуле:

$$T = \frac{1}{n_1 n_2 (n_1 + n_2)} \left[ n_1 \sum_{i=1}^{n_1} (r_i - i)^2 + n_2 \sum_{j=1}^{n_2} (s_j - j)^2 \right] - \frac{4 n_1 n_2 - 1}{6(n_1 + n_2)}$$

(где  $r_i$  – порядковый номер элемента  $x_i$ ,  $s_j$  – порядковый номер элемента  $x_j$  в общем вариационном ряде, построенном по объединённой выборке [1, С. 86], [2]); было программно реализовано вычисление уровня значимости статистики критерия на основании статистики  $a_1$  [1, С. 83] с заданной точностью  $\epsilon$ .

**Методы исследования.** Для программной реализации критерия использовался язык программирования R, специализированный на статистических вычислениях. Для проверки корректности реализации данного критерия было проведено сравнение результатов расчетов из [2] с результатами, возвращаемыми нашим решением.

**Результаты.** Нами была создана функция на языке R, возвращающая статистику критерия Лемана – Розенблатта однородности двух независимых выборок. Корректность реализации данной функции подтверждается совпадением результатов, возвращаемых функцией, с тестовыми значениями.

**Выводы.** Полученную нами функцию целесообразно использовать вместо критерия Смирнова [2], кроме случая проверки очень близких альтернатив [3].

### Литература:

1. Большев, Л.Н. Таблицы математической статистики / Л.Н. Большев, Н.В. Смирнов. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1983. – 416 с.