

Прусаков Валерий Михайлович,
д.м.н., профессор, Ангарский государственный технический университет,
e-mail: vmprusak@yandex.ru

Прусакова Александра Валерьевна,
к.м.н., доцент, Ангарский государственный технический университет,
e-mail: alprus@mail.ru

К ВОПРОСУ АППРОКСИМАЦИИ ВОЛНООБРАЗНЫХ (ЦИКЛИЧЕСКИХ) ДИНАМИК ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ И ЕЕ РИСКА

Prusakov V.M., Prusakova A.V.

TO THE QUESTION OF APPROXIMATION OF WAVE-BASED (CYCLIC) DYNAMICS OF MORBIDITY AND ITS RISK

Аннотация. Приводятся некоторые результаты сравнительной оценки использования аппроксимации многолетней динамики заболеваемости и ее риска полиномом 5 и 6 степеней. Предложены рекомендации к использованию обоих рассмотренных вариантов.

Ключевые слова: аппроксимация, коэффициенты детерминации, заболеваемость МНИЗ, полином, относительный риск.

Abstract. Some results of a comparative assessment of the use of the approximation of long-term dynamics of the incidence and its risk by a polynomial of 5 and 6 degrees are presented. Recommendations for the use of both options considered are proposed.

Keywords: approximation, determination coefficients, incidence of MNID, polynomial, relative risk.

Актуальность проблемы обусловлена выявлением массовых неинфекционных заболеваний (МНИЗ), их мониторинга в рамках социально-гигиенического мониторинга и профилактики путем разработки мероприятий на основании учета роли адаптационных реакций и неблагоприятных локальных, региональных и геофизических факторов среды обитания в их формировании.

Для решения многочисленных задач этой проблемы необходимы исследования многолетней динамики заболеваемости и ее риска в связи с выше упомянутыми факторами [1]. Одной из частных задач таких исследований является установление цикличности или волнообразности многолетних динамик. Достаточно успешно эта задача реализуется путем аппроксимации реальных данных в виде полинома 5 степени [2] или полинома 6 степени [3].

В данном сообщении приводятся некоторые результаты сравнительной оценки использования аппроксимации полиномом 5 и 6 степеней.

Использование полинома 5 степени привлекательно тем, что в интернете есть система Wolfram|Alpha, которая выдает выраженные волнообразные кривые, уравнение аппроксимации и характеристики R^2 и скорректированного R^2 (коэффициентов детерминации). Но эта система работает на рядах с числом вариант не более 12.

Система Microsoft Excel позволяет работать с рядами несколько десятков значений (в данном случае лет), осуществляя аппроксимацию в виде полиномов 5 и 6 степеней с оценкой их только по нескорректированному

коэффициенту детерминации R^2 . В случае изучения риска заболеваемости этот недостаток можно отнести к неопределенностям, которые предусматривается учитывать при оценке риска.

Сравнение коэффициентов детерминации этих моделей при описании динамики относительного риска (ОР) первичной и общей заболеваемости всеми и некоторыми отдельными классами болезней позволяет отметить следующее:

- если амплитуда колебания волнообразной динамики не превышает 0,5 ОР, то R^2 полинома 6 степени возрастает во 2 или 3 знака после запятой по сравнению с R^2 полинома 5 степени, то есть несущественно;

- если амплитуда колебания волнообразной динамики превышает 0,5 ОР, то R^2 полинома 6 степени возрастает в 1 знак после запятой по сравнению с R^2 полинома 5 степени, то есть, существенно улучшая аппроксимацию.

В случае аппроксимации волнообразных близких к гармоничным динамикам, как, например, динамика годовых чисел Вольфа (характеризующих солнечную активность) в 1988-2016 г.г. применение полинома 5 степени не эффективно ($R^2=0,2637$) и не отражает характер кривой. Напротив, модель полинома 6 степени, полученную с $R^2=0,8318$ можно признать достаточно хорошей (коэффициент корреляции превышает 90 %).

Таким образом, при анализе данных относительно коротких (6–12-ти летних) периодов наблюдений и оценки заболеваемости населения МНИЗ и ее риска оптимальным вариантом моделирования является Wolfram|Alpha.

При изучении особенностей динамики заболеваемости и ее риска в связи с воздействием различных факторов среды обитания за более длительные периоды наблюдения целесообразно использовать полином 6 степени.

ЛИТЕРАТУРА

1. Первая Глобальная министерская конференция по здоровому образу жизни и неинфекционным заболеваниям (Москва, 28–29 апреля 2011 г.) Концептуальная записка контроль за НИЗ и их детерминантами [Электронный ресурс]. URL: http://www.who.int/nmh/events/moscow_ncds_2011/conference_documents/monitoring_ncds_russian.pdf?ua=1 (дата обращения: 1.10.2014).

2. Прусаков В.М., Прусакова А.В. Адаптационные процессы и экологически обусловленный риск заболеваемости населения промышленных городов // Ангарск: Изд-во АНГТУ, 2015. – 228 с.

3. Динамика преступности в Вооруженных Силах СССР (эпидемиологический анализ, моделирование и прогнозирование). Реферат. [Электронный ресурс]. URL: file:///C:/Users/E8CA~1/AppData/Local/Temp/_tc/ref-erat.html (см. 15.03.2020).