

УДК 504.75, 311.2

М. И. Богачёв, О. А. Маркелов, В. Н. Михайлов

Санкт-Петербургский государственный электротехнический
университет "ЛЭТИ" им. В. И. Ульянова (Ленина)

А. Р. Каюмов

Казанский (Приволжский) федеральный университет

П. В. Прудников

Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского

Д. В. Тишин

Институт прикладной экологии и недропользования
Академии наук Республики Татарстан

Оценка эффективности линейных и нелинейных методов прогнозирования выбросов данных физиологического и экологического мониторингов¹

Проведена оценка эффективности линейного и нелинейного прогнозирования выбросов в динамических рядах, представленных данными физиологического и экологического мониторингов. С помощью статистического моделирования показаны границы эффективности линеаризации при использовании оптимальных линейных методов в присутствии нелинейной долговременной зависимости. Выработаны рекомендации по применению различных методов прогнозирования с учетом характера долговременной зависимости в данных мониторингов.

Долговременная зависимость, оптимальное линейное прогнозирование, выбросы динамических рядов, метеорологическое прогнозирование, гидрологическое прогнозирование, физиологические ритмы

Известно [1], что колебания таких метеорологических и гидрологических показателей, как температура окружающей среды, количество осадков, уровень воды в реках, характеризуются долговременной зависимостью (ДВЗ) и могут быть удовлетворительно аппроксимированы фрактальными моделями динамических рядов. Аналогичные статистические свойства показаны в отношении ряда биологических и физиологических данных: от генетического кода, формируемого в результате эволюционных преобразований, до различных физиологических ритмов, характеризующих регуляторные процессы в живом организме [2].

Несмотря на то, что указанные статистические свойства подтверждены достаточно давно, их прикладное использование в значительной мере ограничено. В частности при решении задач прогнозирования выбросов, обычно ограничиваются анализом кратковременной предыстории динамических рядов, в значительной мере опираясь на математические модели, отражающие только их кратковременную динамику. Подобный подход потенциально приводит к потере информации, заключенной в динамике медленных колебаний динамического ряда [3]. Так же для оптимизации вычислительных затрат часто пре-

¹ Работа выполнена при поддержке Министерства образования и науки РФ в рамках ФЦП "Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009–2013 годы" (Соглашение о предоставлении гранта № 14.В37.21.2080 от 14.11.2012).