



РОБАСТНОСТЬ В ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ПРОВЕРКЕ ГИПОТЕЗ

А.Ю. Харин

Белгосуниверситет, факультет прикладной математики и информатики, Минск, Беларусь
KharinAY@bsu.by

Последовательный подход [1] используется в математической статистике при решении задач проверки гипотез, когда по прикладным соображениям число наблюдений, по которым принимается решение, является важным показателем эффективности статистической процедуры принятия решений. Это объясняется тем, что в рамках фиксированных гипотетических моделей данных построенные последовательные процедуры обладают свойством минимизировать среднее число наблюдений среди всех статистических тестов, обеспечивающих заданную точность (заданные малые значения вероятностей ошибочных решений) [2].

На практике последовательные статистические тесты часто применяются в ситуациях, когда наблюдения не полностью соответствуют гипотетической модели [3], она искажена [4, 6], и в результате оптимальные свойства последовательных тестов нарушаются. Поэтому для корректного практического использования последовательных тестов необходим анализ робастности (устойчивости к типовым малым отклонениям от предположений гипотетической модели) и построение новых классов последовательных тестов, обладающих свойством робастности в рамках заданных классов допустимых искажений [5, 7].

Для теоретического решения задач анализа робастности последовательных тестов и построения робастных по критерию минимакса риска последовательных статистических процедур принятия решений необходимы явные выражения для основных характеристик-вероятностей ошибок и среднего числа наблюдений. Построены явные выражения для оценки указанных характеристик сверху и снизу [8]. Кроме того, построены асимптотические разложения для указанных характеристик с использованием специальных критерияльных статистик, образующих цепи Маркова.

Рассмотрены следующие модели наблюдений: схема независимых испытаний, временные ряды с трендом, цепи Маркова, цепи Маркова высокого порядка. С использованием асимптотических разложений построены минимаксные робастные последовательные тесты в случае искажений типа «выбросов» в наблюдениях, «засорений» априорного распределения параметра, функциональных искажений гипотетической вероятностной модели, задаваемых ε -окрестностями в пространствах функций.

Полученные теоретические результаты иллюстрируются результатами имитационного моделирования и применены для анализа медицинских данных.

Литература

1. Wald A. *Sequential Analysis*. New York: John Wiley and sons, 1947.
2. Mukhopadhyay N., de Silva B. *Sequential Methods and their Applications*. Boca Raton: Chapman & Hall / CRC, 2009.
3. Huber P. J. *Robust Statistics. Theory and Methods*. New York: John Wiley and Sons, 2004.
4. Galinskij V., Kharin A. *On Minimax Robustness of Bayesian Statistical Prediction*. In: Probability Theory and Mathematical Statistics. 1999. VSP/TEV. P. 259–266.
5. Kharin A. *On Robustifying of the Sequential Probability Ratio Test for a Discrete Model under "Contaminations"* // Austrian Journal of Statistics. 2002. Vol. 31. P. 267–277.
6. Kharin A. Yu., Shlyk P. A. *Robust Multivariate Bayesian Forecasting under Functional Distortions in the Chi-Square Metric* // Journal of Statistical Planning and Inference. 2009. Vol. 139. P. 3842–3846.
7. Харин А. Ю. *Робастность байесовских и последовательных статистических решающих правил*. Мн.: БГУ, 2013.
8. Kharin A. *Robustness Evaluation Analysis for Bayesian Sequential Testing of Composite Hypotheses under Simultaneous Distortions of Priors and Likelihoods* // Austrian Journal of Statistics. 2011. Vol. 40. P. 65–74.