

АНАЛИЗ ВОПРОСОВ ОЦЕНКИ АДЕКВАТНОСТИ АЛГОРИТМА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ

Намозов Нодирбек Ниёзович – ассистент, Навоийский государственный горно-технологический университет, E-mail: nodirshoxnamozov@gmail.com.

Аннотация. В этой статье анализируются показатели и подходы критерия Фишера, одного из основных методов, используемых для оценки адекватности алгоритмов прогнозирования. В различных областях рассматриваемой математической модели в основном изучается монадность прогнозирования несчастных случаев, при этом подробно рассматриваются достоинства и недостатки алгоритмов, а также пути их совершенствования. Результаты исследования предлагают новые подходы, которые можно использовать для оценки адекватности алгоритмов, и определяют важные области для будущих исследований.

Ключевые слова: алгоритм, сложная система, риск, адекватности, критерий Фишера, математическая модель, дисперсия.

Annotation. This article analyzes the indicators and approaches of the Fisher criterion, one of the main methods used to assess the adequacy of forecasting algorithms. In various areas of the mathematical model under consideration, the monad of accident forecasting is mainly studied, while the advantages and disadvantages of algorithms, as well as ways to improve them, are considered in detail. The results of the study suggest new approaches that can be used to assess the adequacy of algorithms, and identify important areas for future research.

Keywords: algorithm, complex system, risk, adequacy, Fisher criterion, mathematical model, variance.

Введение.

В последние годы методы прогнозирования широко используются в различных областях с использованием технологий искусственного интеллекта и машинного обучения. Одним из таких методов являются алгоритмы прогнозирования несчастных случаев, которые приобретают все большее

значение в области безопасности и здоровья [1]. Заключается в изучении и совершенствовании научных основ оценки адекватности алгоритма прогнозирования несчастных случаев в настоящем нашем исследовании.

В научно-исследовательских работах ряда зарубежных ученых по улучшению качества данных, снижению неопределенности моделей и улучшению критериев оценки эффективности алгоритмов отмечалось, что адекватность модели может быть достигнута за счет комбинации различных методов анализа и статистических моделей в процессе оценки [2].

Научная новизна и практическая значимость этой работы заключается в том, что она помогает определить критерии оценки, необходимые для того, чтобы сделать алгоритмы, направленные на предотвращение несчастных случаев, более надежными и эффективными. Это в свою очередь, способствует совершенствованию систем безопасности и повышению общего уровня безопасности в обществе.

Методология

Оценка монандерности (адекватности) модели необходима для сравнения ее результатов с реальными данными, чтобы определить, насколько точна и надежна модель [3]. Проверя, насколько близки результаты модели к реальным данным, можно определить, имеет ли модель достоверность. Если значение модели совпадает с реальными данными, ее результаты оцениваются как надежные и могут принимать решения на основе этих результатов [4].

Оценка адекватности математической модели является чрезвычайно важным вопросом. Эта проблема достаточно сложна, потому что она начинается или дается с множества логических, практических и статистических задач. В случае несоответствия результатов модель редактируется, корректируется и проводится повторная проверка.

Рассмотрим математическую модель критерия Фишера для оценки монадности (адекватности) модели [5].

Прежде всего, остаточная дисперсия монадности дана в случае (1).

$$\sigma_f^2 = \frac{SS_{res}}{df_{res}} = \frac{\sum_{i=1}^n (\psi_i - \bar{\psi}_i)^2}{n - k} \quad (1)$$

где SS_{res} – сумма квадратов остатков, $df_{res} = (n-k)$ – степень свободы дисперсии остатков, ψ_i – фактическое количество несчастных случаев, $\bar{\psi}_i$ – количество или частота аварий, анализируемых моделью, n – количество экспериментов, k – количество параметров модели.

Дисперсия остатков (residual variance) представляет собой среднее значение квадратов различий между фактическими значениями и значениями, прогнозируемыми моделью в статистических моделях. Эта дисперсия показывает, насколько точна модель: чем меньше дисперсия остатков, тем ближе прогнозы модели к реальным значениям.

Факторная дисперсия модели определяется как (2).

$$\sigma_r^2 = \frac{SS_{reg}}{df_{reg}} = \frac{\sum_{i=1}^k (\bar{\psi}_i - \bar{\bar{\psi}})^2}{k - 1} \quad (2)$$

где SS_{reg} – сумма квадратов регрессии, $df_{reg} = k-1$ – степень свободы дисперсии регрессии, $\bar{\bar{\psi}}$ – среднее значение фактического количества несчастных случаев.

Экспериментальное значение критерия Фишера находится по формуле (3).

$$F_{emp} = \frac{\frac{SS_{reg}}{df_{reg}}}{\frac{SS_{res}}{df_{res}}} = \frac{\sigma_r^2}{\sigma_f^2} \quad (3)$$

Критическое значение определим по формуле (4).

$$F_{критик} = F_{df1, df2, \alpha} \quad (4)$$

где степени свободы $df1=k-1$ и $df2=n-k$, $F_{кр}$ - значение критерия находится из таблицы значений критерия Фишера.

Посмотрим, принять или отвергнуть нулевую гипотезу. Если $F_{emp} > F_{критик}$ и наша скомпилированная модель будет признана неадекватной. Если $F_{emp} \leq F_{критик}$ принимается и модель считается адекватной.

Заключение

Адаптация этой математической модели для прогнозирования аварий осуществляется с помощью описанных выше шагов. Эти шаги подходят для оценки адекватности модели с использованием критерия Фишера. Основная причина использования критерия Фишера при прогнозировании аварий заключается в том, что критерий Фишера позволяет оценить адекватность всей модели, что очень важно при прогнозировании аварий. Соответствие модели фактическим данным четко оценивается по дисперсии остатков и объясненной дисперсии. В результате расчета со многими степенями свободы отчетливо видна статистическая значимость модели. Критерий Фишера может работать со многими типами моделей и данных посредством ANOVA (дисперсионный анализ), что делает его универсальным инструментом.

В целом критерий Фишера является мощным и надежным инструментом оценки адекватности алгоритма прогнозирования аварий. С помощью этого критерия можно точно определить, насколько модель соответствует реальным данным, что помогает делать надежные прогнозы на будущее. В заключение следует сказать, что оно служит прочной научной основой для исследований, направленных на повышение эффективности алгоритмов прогнозирования случайных событий.

Использованная литература.

- [1] I.I. Kalandarov, N.N. Namozov. A model for ensuring the safety of personnel operating in underground mines using the linear extrapolation method // International conference on analysis of mathematics and exact sciences, Volume 01, Issue 01, 2024

[2] I.I. Kalandarov, N.N. Namozov IoT texnologiyalar yordamida shaxta xodimlarini harakatlanish trayektoriyasini bashoratlash tizimi // «Fan va ta'limni rivojlantirishda raqamli texnologiyalarning roli» Respublika ilmiy-texnik anjumanining ma'ruzalar to'plami Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Nukus filiali, Nukus, 28-29 noyabr, 2023 y., 118-120 bet.

[3] Туманов, А.Ю. Автоматизированная система количественной оценки риска и безопасности объектов энергетики для прогнозирования и предотвращения развития аварий. Глобальная энергия, (3-2 (154)), 240-249 стр, 2012.

[4] Андриевская, Н.В., Андриевский, О.А. Разработка алгоритма исследования адекватности идентификационных моделей. Научно-технический вестник Поволжья, (4), 66-68 стр, 2018.

[5] Пятакович, Ф.А., Якунченко, Т.И., Хливненко, Л.В., Васильев, В.В., Макконен, К.Ф., Разработка моделей и алгоритмов нейросетевой классификации степени активности автономной нервной системы и оценка их адекватности на обучающей и экзаменационной выборках. Фундаментальные исследования, (2), 136-141 стр, 2011.

[6] Васильева Л.В., Клеваник Е.А. В19 Эконометрика: начальный курс. Построение линейных и нелинейных моделей. Системы одновременных уравнений: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений – Краматорск: ДГМА, 2005. – 100 с.