

Аппроксимация продолжительности жизни в России на основе интервальных данных и минимаксной модели

И. Ю. Выгодчикова^{1*}

¹ Саратовский национальный исследовательский
государственный университет им. Н. Г. Чернышевского, Саратов, Россия

* *irinavigod@yandex.ru*

Аннотация. В статье выполнена автоматизированная обработка интервальных данных о динамике продолжительности жизни россиян на длительном периоде времени (более 100 лет). Разработан программный продукт для аппроксимации динамических процессов в демографической сфере, протекающих в условиях неустойчивого тренда, основанный на авторской модели сплайн-аппроксимации интервальных данных линейными полиномами. В алгоритме программы применяется метод отыскания моментов состыковки линейных сплайнов с использованием обоснованных свойств решения минимаксной задачи для динамического ряда, значениями которого являются интервальные данные: нижней границей интервала является продолжительность жизни мужчин, верхней границей интервала – продолжительность жизни женщин. В результате вычислительных экспериментов получена скачкообразная кривая динамики продолжительности жизни мужчин и женщин в России, сохраняющая важные свойства моделируемого ряда интервальных данных и обладающая хорошими аппроксимативными свойствами. Особенностью разработанного программного продукта стала возможность в считанные доли секунды получить аппроксимирующую функцию, обладающую высокой точностью и позволяющую проанализировать профиль развития демографической ситуации в России, с учетом продолжительности жизни мужчин и женщин, на протяжении длительного периода времени. Выявлены основные переломные моменты (середина XX века и начало XXI века), когда произошел спад продолжительности жизни мужчин и ее существенный отрыв от более стабильного показателя для женщин, после чего динамика показателей показала растущий тренд обоих показателей и снижение разрыва между ними.

Ключевые слова: прикладная программа, анализ интервальных данных, продолжительность жизни, автоматизированная система, аппроксимация, минимум, сплайны

Для цитирования: *Выгодчикова И. Ю.* Аппроксимация продолжительности жизни в России на основе интервальных данных и минимаксной модели // Прикладная информатика. 2021. Т. 16. № 1. С. 83–98.
DOI: 10.37791/2687-0649-2021-16-1-83-98

Approximation of life expectancy in Russia based at interval data and minimax model

I. Vygodchikova^{1*}

¹ Saratov State University named after N. G. Chernyshevsky, Saratov, Russia

* irinavigod@yandex.ru

Abstract. Article provides automated processing of interval data on dynamics life expectancy in Russians over a long period of time (more than 100 years). Software product for approximation of dynamic processes in the demographic sphere that occur under unstable trend conditions is developed. Software product is based at the author's model of spline approximation the interval data by linear polynomials. The algorithm of program uses method for finding the moments of joining linear splines using reasonable properties of solving minimax problem for dynamic series whose values are interval data: the lower limit of the interval is fixed life expectancy of men, the upper limit is fixed life expectancy of women. As result of computational experiments, the jump-type curve approximation obtained. The jump-type curve preserves important properties of modeled series and has good approximation properties. The special feature of developed software product is the ability to get an approximating function in a matter of seconds, which has high accuracy and allows you to analyze profile of demographic situation in Russia, taking into account life expectancy of men and women over a long period. Were identified key turning points (mid 20th century and beginning of 21st century, when there was decline in life expectancy of men and his essential distance from a more stable indicator for women), after which dynamics of indicators have shown an increasing trend of both indices and reducing the gap between them.

Keywords: application program, interval data analysis, life expectancy, automated system, approximation, minimax, splines

For citation: Vygodchikova I. Approximation of life expectancy in Russia based at interval data and minimax model. *Prikladnaya informatika*=Journal of Applied Informatics, 2021, vol.16, no.1, pp.83-98 (in Russian). DOI: 10.37791/2687-0649-2021-16-1-83-98

Введение

Актуальной задачей управления демографической ситуацией в России является создание автоматизированной системы анализа динамики продолжительности жизни мужчин и женщин на длительном периоде времени. Несмотря на то, что в последнее время наблюдается резкий рост продолжительности жизни мужчин и женщин, анализ продолжительности жизни на длительном периоде времени показывает нестабильность и разбалансированность рядов динамики этого показателя у мужчин и женщин. Для создания интеллектуальной системы, способной принимать решения на основе анализа продолжи-

тельности жизни мужчин и женщин, важно установить особенности развития обоих рядов данных. Результаты позволят руководству страны вовремя предпринять меры, способствующие дальнейшему росту интереса россиян к здоровому образу жизни, спортивному досугу, внедрению оригинальных высокотехнологичных проектов, способствующих экономии и рациональному использованию ресурсов, что приведет к сохранению положительной динамики продолжительности жизни россиян.

Основной результат и фактор успеха в долгосрочной перспективе можно достигнуть сегодня благодаря правильной настройке информационной системы и созданию программ-