Acknowledgement. The work is partially supported by grant of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan No 0822 /ГФ4.

References

1. *Asanova A.T. and Dzhumabaev D.S.* Unique solvability of the boundary value problem for systems of hyperbolic equations with data on the characteristics. *Comp. Math. and Math. Phys.* **42** (11) (2002), 1609–1621.

2. *Asanova A.T. and Dzhumabaev D.S.* Well-posedness of nonlocal boundary value problems with integral condition for the system of hyperbolic equations. *J. of Math. Anal. and Appl.* **402** (1) (2013), 167–178.

3. *Pulkina L.S. and Ketchina O.M.* Non-local problem with integral conditions for hyperbolic equation in characteristic rectangle. *Vestnik SamGU. Estestvennonauch. ser.* (2(68)) (2009), 80–88. (in Russian)

МЕТОД ЧАСТНЫХ НАИМЕНЬШИХ КВАДРАТОВ В МОДЕЛЯХ СТРУКТУРНЫХ УРАВНЕНИЙ

И. В. Белько, Е. А. Криштапович (Минск, Беларусь)

Модели структурных уравнений (SEM) широко применяются в экономике, финансах, маркетинге, менеджменте и других отраслях производственной деятельности. В этих моделях используются системы взаимосвязанных одновременных уравнений. К концу XX-го века для SEM-моделей были созданы статистические модели и пакеты компьютерных программ. Один из известных подходов к SEM основан на использовании выборочной ковариации. Альтернативой этому подходу является метод частных наименьших квадратов — PLS-метод (см. [1]). PLS — метод, относящийся к методам мягкого моделирования, отличается минимумом требований к объему выборки и распределению остатков. В PLS-моделях объясняемая вариация эндогенных латентных переменных максимизируется оцениванием частичных связей модели в итеративной последовательности обыкновенных наименьших квадратов. Важно отметить, что в PLS-методе латентная переменная оценивается как точная линейная комбинация ее присоединенных наблюдаемых переменных и затем представляется как замена без ошибки для наблюдаемых переменных.

PLS-модель состоит из трех компонент: структурной модели, модели измерений и весовой схемы. Основные положения теории мы интерпретируем на примере моделирования индекса DAX финансового рынка Германии (см. [2]). При построении названной модели мы используем данные за период с 02.02.2009 по 28.02.2014 из базы DataStream. Мы выделяем 4 латентные переменные, которые позволяют проводить достаточно полный анализ поведения индекса DAX. Важную роль при получении результатов играют программные продукты SmartPLS и пакет PLSPM программы R.

Литература

1. *Wold H.* Estimation of Principal Components and Related Models by Iterative Least Squares. In: P.R. Krishnaiah (ed.) *Multivariate Analysis.* New York: Academic Press (1966), 391–420.

2. *Tenenhaus M., Esposito Vinizi V., Chatelin Y. M., Lauro C.* PLS Path Modeling. *Computational Statistics and Data Analysis* **48** (1) (2005), 159–205.

ОБ АНАЛИТИЧЕСКИХ СВОЙСТВАХ РЕШЕНИЙ ОДНОГО КЛАССА СИСТЕМ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

Е. Р. Бибило, И. П. Мартынов (Гродно, Беларусь)

Рассмотрим систему дифференциальных уравнений

$$x'' = \frac{1}{2}\frac{x'^2}{x} - 2x^2 + \frac{3}{2}xy^2, y'' = -6xy + 2y^3. \tag{1}$$

Лемма. Система (1) имеет следующие первые интегралы

$$xy'^2 - 2x'^2 = xy^4 - 6x^2y^2 + 4x^3 + h_1x, \tag{2}$$

$$x'^2y - 2xx'y' = 4x^3y - x^2y^3 + h_2x. \tag{3}$$

Если к соотношению (2), умноженному на y, прибавить (3), умноженное на 2, то получим

$$yy'^2 - 4x'y' = y^5 - 8xy^3 + 12x^2y + h_1y + 2h_2. \tag{4}$$

Следствие. Соотношение (4) является интегралом системы (1).