

Исследование детерминант системной значимости страховых компаний¹

Анализ взаимосвязи финансовых коэффициентов и системной значимости страховых компаний

В результате анализа исходной выборки было выявлено, что финансовые коэффициенты (минимальные и максимальные) страховых компаний, не относящихся к системно значимым (NSI), имеют существенно больший разброс в сравнении с системно значимыми (табл. 1). Кроме того, сравнение средних величин финансовых коэффициентов показало, что некоторые коэффициенты системно значимых страховщиков (SI) имеют меньшее значение:

- 1) собственные средства/страховые резервы (eqres);
- 2) чистая прибыль/доходы (inre) чистая прибыль/активы (inas);
- 3) чистая прибыль/инвестиции (ininv);
- 4) чистая прибыль/собственные средства (ineq);
- 5) собственные средства/активы (eqas).

А коэффициенты страховые выплаты/страховые взносы (papr) и расходы/страховые взносы (expr) – большее.

Средние значения финансового коэффициента краткосрочные обязательства/оборотные активы (srlica) системно значимых и не системно значимых компаний равны между собой.

После расчета финансовых коэффициентов из извлеченных данных были определены выбросы путем графического анализа взаимосвязи системной значимости и каждого коэффициента. Выбросы были зафиксированы в четырех случаях (табл. 2).

После удаления выбросов также графически определялись взаимозависимости между системной значимостью и каждым коэффициентом. С этой целью были построены методом наименьших квадратов линейные и квадратичные функции.

Ниже приведены виды полученных взаимосвязей, а по тем финансовым коэффициентам, которые в дальнейшем оказались значимыми в модели, построены графики в пакете анализа Stata.

1. Собственные средства/страховые резервы (eqres) – выявлена отрицательная линейная зависимость.

Г. И. ПЕНИКАС,
кандидат экономических наук, доцент,
Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»



В. С. ПЕТРОВ,
бакалавр, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»



¹ Окончание. Начало в № 7/2014.

Таблица 1

Финансовые коэффициенты страховых компаний

Переменная	Среднее значение		Минимальное значение		Максимальное значение	
	SI	NSI	SI	NSI	SI	NSI
Eqres	0,120	0,200	0,030	0,020	0,350	0,640
Srlica	0,260	0,260	0,000	0,000	0,870	5,150
Paprr	0,320	0,310	0,190	0,030	0,600	0,970
Expr	1,470	1,420	1,080	0,260	1,990	4,350
Inre	0,050	0,060	-0,070	-0,080	0,340	0,540
Inas	0,010	0,100	-0,010	0,010	0,040	0,050
Ininv	0,008	0,014	-0,020	-0,015	0,060	0,060
Ineq	0,070	0,080	-0,380	-0,170	0,240	0,210
Eqas	0,060	0,110	0,030	0,020	0,180	0,290

Таблица 2

Компания	Год	Коэффициент	Результат расчета
ING Group	2011	Краткосрочные обязательства/оборотные активы	4,43
ING Group	2012	Краткосрочные обязательства/оборотные активы	5,15
Aviva	2012	Чистая прибыль/капитал	-0,38
Aegon	2012	Чистая прибыль/доходы	0,54

2. Краткосрочные обязательства/оборотные активы (srlica) – линейная положительная зависимость.
3. Страховые выплаты/страховые взносы (paprr) – квадратичная зависимость.
4. Расходы/страховые взносы (expr) – квадратичная зависимость (рис. 1а).
5. Чистая прибыль/доходы (код inre) – линейная положительная зависимость (рис. 1б).
6. Чистая прибыль/активы (код inas) – линейная отрицательная зависимость.
7. Чистая прибыль/инвестиции (код ininv) – линейная отрицательная зависимость.
8. Чистая прибыль/собственные средства (код ineq) – линейная положительная зависимость.
9. Собственный капитал/активы (код eqas) – линейная отрицательная зависимость (рис. 1в).

в) чистый собственный капитал/активы
 Затем оценивалась корреляция Спирмана между рассматриваемыми коэффициентами и системной значимостью (код si). В результате была выявлена очень высокая взаимосвязь между следующими коэффициентами: чистая прибыль/активы (inas) и чистая прибыль/инвестиции (ininv) – corr = 0,9810; собственные средства/активы (eqas) и собственные средства/страховые резервы (eqres) – corr = 0,9177. Это свидетельствует о возможности мультиколлинеарности.

Сравним результаты с выдвинутой гипотезой (табл. 3), объединив полученные данные, описываю-

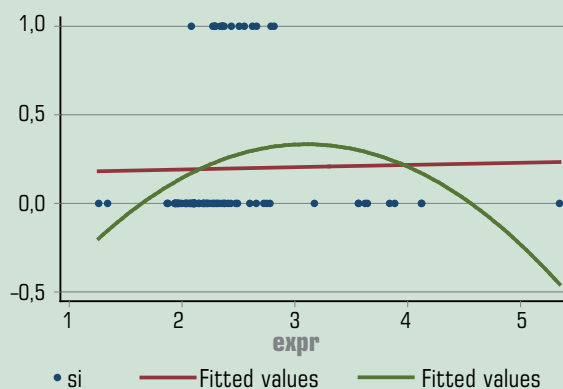
щие взаимозависимость между каждым коэффициентом и системной значимостью.

Построение probit-регрессии

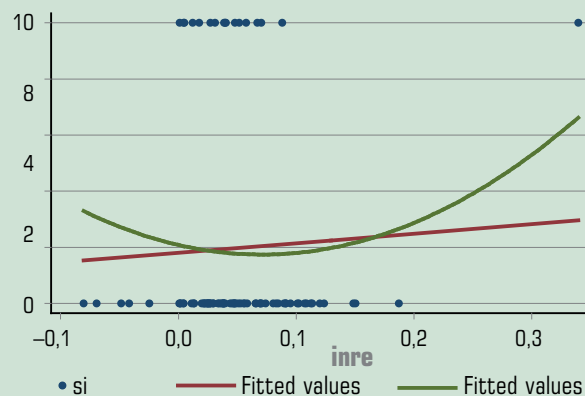
При построении probit-регрессии системной значимости на все финансовые коэффициенты не учитывались переменные чистая прибыль/инвестиции и собственные средства/страховые резервы в связи с выявленной их мультиколлинеарностью. В соответствии с гипотезой о квадратичной зависимости были добавлены переменные – квадраты финансовых коэффициентов: paprr² – квадрат paprr (страховые выплаты/страховые взносы); expr² – квадрат expr (расходы/страховые взносы).

Рис. 1. Взаимосвязь системной значимости и финансового коэффициента

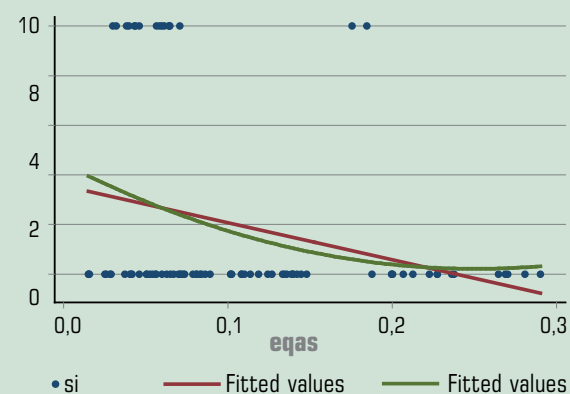
а) расходы/страховые взносы



б) чистая прибыль/доходы



в) чистый собственный капитал/активы



Взаимосвязь финансовых коэффициентов и системной значимости

Переменная	Показатель	Вид зависимости	Корреляция с системной значимостью на 5%-ном уровне значимости	Гипотеза авторов проанализированных статей
Eqres	Собственные средства/страховые резервы	Линейная (отрицательная)	0,22	Линейная положительная зависимость [21]
Srlca	Краткосрочные обязательства/оборотные активы	Линейная (положительная)	0,24	Отрицательная зависимость [21]
Papг	Страховые выплаты/страховые взносы	Квадратичная	0	Квадратичная зависимость [21]
Expr	Расходы/страховые взносы	Квадратичная	0	Линейная отрицательная зависимость [8]
Inre	Чистая прибыль/доходы	Линейная (положительная)	0	Линейная положительная зависимость [21]
Inas	Чистая прибыль/активы	Линейная (отрицательная)	0	линейная положительная зависимость [6, 8, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20]
Ininv	Чистая прибыль/инвестиции	Линейная (отрицательная)	0	Линейная положительная зависимость
Ineq	Чистая прибыль/собственные средства	Линейная (положительная)	0	Линейная положительная зависимость [6, 10]
Eqas	Собственный капитал/активы	Линейная (отрицательная)	-0,27	Квадратичная зависимость [6, 7, 8, 15, 16, 19, 20, 21]

Поочередно из probit-регрессии отбрасывались переменные с незначимыми коэффициентами: papг (p-value = 0,980), srlca (p-value = 0,754), ineq (p-value = 0,636), inas (p-value = 0,754), papг2 (p-value = 0,479), пока не осталось 4 переменных (табл. 4).

Таблица 4

Оценка коэффициентов моделей

Переменная	Модель		
	probit	logit	OLS
Expr	20,78**(9,06)	37,42**(17,59)	0,42 (0,26)
Inre	9,30**(4,65)	15,59*(8,14)	1,78**(0,85)
Eqas	-10,54**(4,82)	-17,13**(8,56)	-2,17*** (0,72)
Expr2	-6,46**(3,07)	-11,63*(5,93)	-0,12** (0,06)
Const	-16,12**(6,61)	-29,08**(13,00)	0,04 (0,27)
R ² / Pseudo R ²	0,40	0,39	0,17

Здесь и ниже:

- * коэффициент статистически значим на 5% уровне значимости;
- **коэффициент статистически значим на 1% уровне значимости;
- ***коэффициент статистически значим на 0,1% уровне значимости.

В итоге в модели остались следующие переменные с соответствующими им коэффициентами, статистически значимыми на 5%-ном уровне значимости:

- 1) expr: 20,78 (p-value = 0,02);
- 2) inre: 9,3 (p-value = 0,045);
- 3) eqas: минус 10,54 (p-value = 0,03);
- 4) expr²: минус 6,457554 (p-value = 0,04).

Затем были проанализированы предельные эффекты (взаимосвязь изменения финансового коэффициента на малую единицу с изменением вероятности получения статуса системной значимости) средних значений оставшихся финансовых коэффициентов (табл. 5).

Таблица 5

Предельные эффекты финансовых коэффициентов моделей

Переменная	Probit	Logit	OLS
Expr	0,140**(0,38)	0,24**(0,38)	0,42(0,26)
Inre	0,060**(0,20)	0,10*(0,20)	1,78**(0,85)
Eqas	-0,070**(0,23)	-0,11**(0,23)	-2,17*** (0,72)
Expr ²	-0,045**(0,12)	-0,07*(0,12)	-0,12** (0,06)

С применением предельных эффектов было выявлено следующее влияние значимых коэффициентов на вероятность признания страховой компании системно значимой согласно probit-модели:

- 1) Предельное влияние expr: 0,1445;
- 2) Предельное влияние inre: 0,0647;
- 3) Предельное влияние eqas: минус 0,0733;
- 4) Предельное влияние expr²: минус 0,0449.

Анализ предельных эффектов подтверждает влияние рассматриваемых коэффициентов на функцию вероятности системной значимости. Более того, полученные величины предельных эффектов, значимые на 5%-ном уровне значимости, свидетельствуют о степени влияния каждого коэффициента на показатель системной значимости.

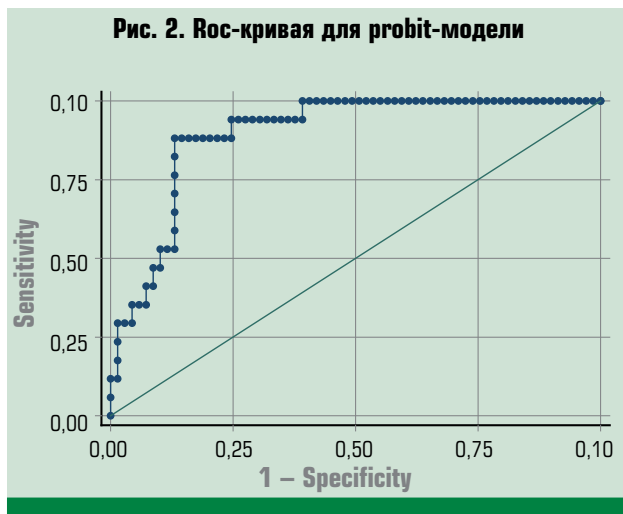


Рис. 2. Рос-кривая для probit-модели

Для оценки качества полученной модели была построена ROC-кривая (рис. 2), площадь под которой является индикатором качества построенной модели.

Доля верных классификаций в probit-модели составляет 0,8960; а logit-модели – 0,9003; что свидетельствует об относительно высокой точности построенных моделей. Дополнительно для оценки качества модели было проведено сравнение предсказанной вероятности получения компанией статуса системной значимости и показателя системной значимости. Предсказанная величина системной значимости, превышающая 0,5, считалась за 1; величина же не превышающая 0,5 принималась за 0. В результате из 86 наблюдений правильно было предсказано 68, и только половина системно значимых компаний распознаны как системно значимые в probit-модели (табл. 6).

Таблица 6

Точность модели

	Предсказанная SI = 0	Предсказанная SI = 1
SI = 0	59	10
SI = 1	8	9

Были построены дополнительно две probit-модели для выборок по финансовым отчетностям компаний за 2011 и 2012 г. Выяснилось, что предельное влияние финансовых коэффициентов в 2012 г. существенно ниже, чем в 2011 г. (табл. 7), но была выявлена отрицательная взаимосвязь показателя «чистая прибыль/доходы» и системной значимости, что свидетельствует о вероятном системном сдвиге.

Таблица 7

Предельные эффекты в зависимости от года

Переменная	Probit 2011 г.	Probit 2012 г.
Expr	0,36 (0,63)	3,51 e-23
lnre	0,56**(1,20)	-5,19 e-24
Eqas	-0,69**(1,33)	-2,70 e-24
Expr2	-0,12 (0,20)	-1,12 e-23

Анализ гистограммы ошибок регрессии дал основание полагать, что ошибки имеют нормальное распре-

деление (рис. 3), однако тест Харке – Бера свидетельствует, что гипотеза о нормальности остатков отвергается на 5%-ном уровне значимости (p-value = 0,0394).

Графический анализ ошибок регрессии (рис. 4) позволяет сделать вывод о наличии в полученной модели гетероскедастичности.

После построения точечной диаграммы, отображающей взаимосвязь ошибок n-го наблюдения с ошибками (n-1)-го (рис. 5), была выявлена автокорреляция ошибок.

В табл. 8 приведена сводная описательная статистика по значимым финансовым коэффициентам для всей выборки и отдельно для системно значимых и не системно значимых компаний.

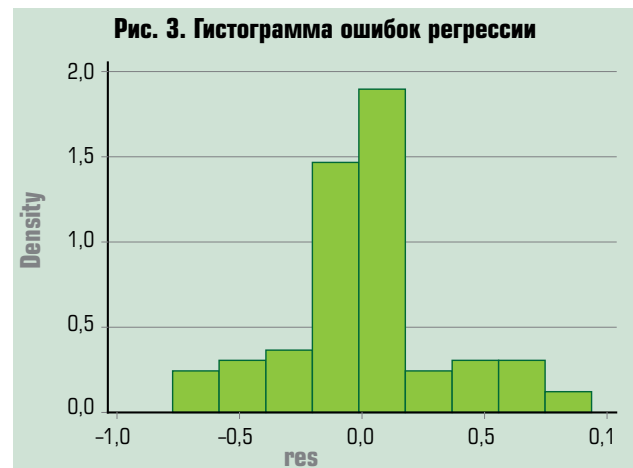


Рис. 3. Гистограмма ошибок регрессии



Рис. 4. Ошибки регрессии

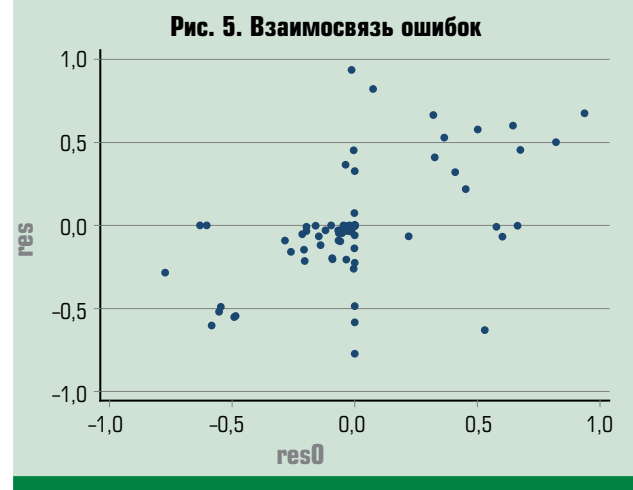


Рис. 5. Взаимосвязь ошибок

Таблица 8

Описательная статистика финансовых коэффициентов

Переменная	Среднее значение			Стандартное отклонение			Минимальное значение			Максимальное значение		
	полная выборка	SI	NSI	полная выборка	SI	NSI	полная выборка	SI	NSI	полная выборка	SI	NSI
Expr	1,41	1,44	1,40	0,63	0,20	0,70	0,26	1,080	0,26	4,35	1,82	4,35
Inre	0,05	0,06	0,05	0,06	0,08	0,05	-0,08	0,001	-0,08	0,34	0,34	0,19
Eqas	0,11	0,07	0,12	0,07	0,04	0,08	0,02	0,030	0,02	0,29	0,18	0,29

В результате анализа регрессии была выявлена следующая зависимость между коэффициентами и системной значимостью:

- 1) расходы/страховые взносы – квадратичная с достижением максимальной вероятности получения статуса системной значимости при уровне expr = 1,61;
- 2) чистая прибыль/доходы – линейная положительная;
- 3) капитал/активы – линейная отрицательная.

Если гипотетически финансовые коэффициенты страховой компании равны средним по данной выборке, то, воспользовавшись полученными предельными величинами переменных, можно предсказать степень влияния их изменения на вероятность получения компанией статуса системной значимости. Если один из коэффициентов: расходы/страховые взносы, чистая прибыль/доходы и капитал/доходы – увеличивается на $\frac{1}{10}$, вероятность того, что страховая компания станет системно значимой, возрастает, соответственно, на 1%, 0,65% и 0,73%.

Оценка страховых компаний РФ

Для анализа вероятности получения статуса системной значимости российскими страховыми компаниями использовались данные финансовой отчетности по МСФО двадцати системно значимых по версии Банка России за 2012 г. страховщиков. В табл. 9 представлено сравнение результатов анализа финансовых коэффициентов российских и глобальных страховщиков.

Таким образом, среднее значение показателя расходы/страховые взносы российских компаний ощутимо (почти на 0,5) ниже оптимального. Кроме того, у российских компаний существенно ниже значение коэффициента чистая прибыль/доходы, что в совокупности с высоким средним значением отношения собственные средства/активы привело к низкой вероят-

ности получения статуса системной значимости: как видно из табл. 10 средняя вероятность для российских компаний стать системно значимыми равна 1%, в то время как для глобальных системно значимых компаний она составляет в среднем 50%.

Таблица 10

Оценка вероятности получения статуса системной значимости

Страховые компании	Среднее значение	Минимальное значение	Максимальное значение
Российские	0,01	2,49 109	0,18
Глобальные системно значимые	0,50	0,06	0,92

Самую высокую вероятность стать системно значимыми российскими страховщиками имеют компании «Югория» – 18%, «Согласие» – 3%, «Альфа-Страхование» – 2%, «Капитал Страхование» – 1,2% (табл. 11).

Регулятору следует уделить максимальное внимание функционированию именно этих страховых компаний, уменьшив степень контроля тех, у которых исследуемая вероятность мала – например, «ВТБ Страхование» (2,4910-9%).

ВЫВОДЫ

В статье проанализированы ведущие страховые компании мира на наличие зависимости между системной значимостью и финансовыми коэффициентами. Выяснилось, что системная значимость связана со следующими коэффициентами: расходы/страховые взносы, чистая прибыль/доходы, собственные средства/активы.

Кроме того, выдвинутая гипотеза о взаимосвязи показателя вероятности дефолта страховой компа-

Таблица 9

Сравнение финансовых коэффициентов российских и глобальных страховых компаний

Переменная	Российские страховые компании			Глобальные системно значимые страховые компании		
	Среднее значение	Минимальное значение	Максимальное значение	Среднее значение	Минимальное значение	Максимальное значение
Expr	1,12	0,72	1,54	1,44	1,080	1,82
Inre	0,02	-0,22	0,25	0,06	0,001	0,34
Eqas	0,22	-0,07	0,46	0,07	0,030	0,18

Таблица 11

Вероятность получения российскими страховыми компаниями статуса системной значимости

Компания	Вероятность, %	Позиция компании по российской методологии	Позиция компании по методологии IAIS
Росгосстрах	0,003	1	8
Согаз	7,8810-6	2	16
Ингосстрах	0,001	3	10
РЕСО-гарантия	0,005	4	6
ВСК	0,001	5	11
АльфаСтрахование	0,020	6	3
Согласие	0,030	7	2
Альянс	4,9410-4	8	13
МСК	1,7610-4	9	14
Ренессанс	1,68 10-5	10	15
МАКС	0,003	11	7
Уралсиб	7,2510-6	12	17
ЖАСО	3,2410-8	13	19
Югория	0,180	14	1
ВТБ Страхование	2,4910-9	15	20
Дженерали ППФ	0,006	16	5
ТрансНефть	4,1810-7	17	18
Капитал Страхование	0,012	18	4
Цюрих	0,002	19	9
ГУТА-страхование	9,210-4	20	12

нии и системной значимости нашла подтверждение лишь в 1 случае из 9. Предполагалась взаимосвязь коэффициентов и системной значимости:

- 1) расходы/страховые взносы – линейная отрицательная. Корреляция Спирмана показала незначимую на 10%-ном уровне значимости величину, что подтверждается выявленной в итоге квадратичной зависимостью с достижением максимальной вероятности получения статуса системной значимости при уровне $\text{expr} = 1,61$;
- 2) чистая прибыль/доходы – линейная положительная. Корреляция Спирмана показала незначимую на 10%-ном уровне значимости величину. В итоге была выявлена линейная положительная зависимость;
- 3) капитал/активы – квадратичная. Анализ корреляции Спирмана выявил значимую на 5%-ном уровне значимости корреляцию ($\text{corr} = \text{минус } 0,27$), что подтвердилось определенной анализом probit-модели линейной отрицательной зависимостью.

Остальные 6 коэффициентов оказались незначимыми, что свидетельствует об отсутствии взаимосвязи между данными переменными.

Применив найденную взаимосвязь, соответствующую методологии IAIS, к анализу российских страховщиков, с помощью probit-модели авторы выявили весьма низкие вероятности получения обследованными компаниями статуса системной значимости. Тем не менее данный подход показал, каким российским компаниям следует уделить больше внимания при контроле их деятельности, ослабив контроль других компаний.

Список литературы

1. International Association of Insurance Supervisors. Global Systemically Important Insurers: Initial Assessment Methodology, 18 July 2013. http://www.iaisweb.org/view/element_href.cfm?src=1/19151.pdf (Доступ 14.05.2014; режим доступа: открытый)
2. Financial Stability Board. Global systemically important insurers (G-SIIs) and the policy, measures that will apply to them, 18 July 2013. http://www.financialstabilityboard.org/publications/r_130718.pdf (Доступ 14.05.2014; режим доступа: открытый)
3. Estrella A. Credit ratings and complementary sources of credit quality information, BCBS Working paper №3, August 2000.
4. Cole R.A. and J.W. Gunther. Predicting Bank Failures: A comparison of on- and off-site monitoring systems, Journal of Financial Services Research 13:2, 1998.
5. Estrella A., S. Park and S. Peristiani. Capital ratios as predictors of bank failure, FRBNY Economic Policy Review, July 2000.
6. Tabakis E., Vinci A. Analyzing and combining multiple credit assessments of financial institutions, ECB Working Paper No. 123, 2002.
7. Головань С. В., Карминский А. М., Копылов А. В., Пересецкий А. А. Модели вероятности дефолта российских банков I. Предварительное разбиение банков на кластеры. – Препринт WP#2003/039, Российская экономическая школа, 2003.
8. Tam K. Y. Neural Network Models and the Prediction of Bank Bankruptcy, Omega, vol.19, 1991.
9. Yildiz B., Akkoc S. Bankruptcy Prediction Using Neuro Fuzzy: An Application in Turkish Banks, International Research Journal of Finance & Economics, Issue 60, p114, 2010.
10. Olmeda I., Fernandez E. Hybrid Classifiers for Financial Multicriteria Decision Making: The Case of Bankruptcy Prediction, Computational economics 10, 1997.

11. *Canbas S., Caubak A., Kilic S. B.* Prediction of commercial bank failure via multivariate statistical analysis of financial structures: The Turkish case, *European Journal of operational research*, vol. 166, Issue 2, 2005.
12. *Beynon M. J., Peel M. J.* Variable precision rough set theory and data discretization: an application to corporate failure prediction, *Omega*, vol. 29, 2001.
13. *Barr R. S., Siems T. F.* Bank Failure Prediction Using DEA to Measure Management Quality, *Interfaces in Computer Science and Operations Research*, vol. 7, June, 1996.
14. *Martin D.* Early-warning of Bank Failure: A Logit Regression Approach, *Journal of Banking and Finance*, vol. 1, 1977.
15. *Hanweck G. A.* Predicting Bank Failure, *Research Papers in Banking and Financial Economics*, 1977.
16. *Pantalone C. C., Platt M. B.* Predicting Commercial Bank Failure Since Deregulation, *New England Economic Review*, 1987.
17. *Alam P., Booth L.K., Thordason T.* The use of fuzzy clustering algorithm and self-organizing neural networks for identifying potentially failing banks: An experimental study, *Expert Systems with Applications* 18, 185–199, 2000.
18. *Salchenberger L. M., Cinar E. M. & Nash N. A.* Neural networks: a new tool for predicting thrift failures, *Decision Sciences*, 23, 899–916, 1992.
19. *Kolari J., Glennon D., Shin H., Caputo M.* Predicting large us commercial bank failures. *Journal of Economics & Business* 54, 361–387, 2002.
20. *Карминский А. М., Костров А. В.* Моделирование вероятности дефолта российских банков: расширенные возможности / *Журнал новой экономической ассоциации*, №1, 2013.
21. *Шихов А. К.* *Страхование : учеб. пособие для вузов. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 431 с., 2000.*

