Интернет-журнал «Наукоедение» ISSN 2223-5167 <http://naukovedenie.ru/>

Том 7, №1 (2015) <http://naukovedenie.ru/index.php?p=vol7-1>

URL статьи: <http://naukovedenie.ru/PDF/06EVN115.pdf>

DOI: 10.15862/06EVN115 (<http://dx.doi.org/10.15862/06EVN115>)

УДК 517.97(075.8)

Московский Игорь Георгиевич

ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Россия, Саратов¹

Доцент, кандидат физико-математических наук

E-mail: mosig@mail.ru

Балабан Олег Михайлович

ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Россия, Саратов

Доцент кафедры «Прикладная математика и системный анализ»

Кандидат технических наук

E-mail: ombal@mail.ru

Федорова Ольга Сергеевна

ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Россия, Саратов

Доцент кафедры «Прикладная математика и системный анализ»

Кандидат физико-математических наук

E-mail: olga.s.fedorova@gmail.com

Кочетков Андрей Викторович

ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

Россия, г. Пермь

Профессор, доктор технических наук

E-mail: soni.81@mail.ru

Лучин Михаил Алексеевич

ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Россия, Саратов

Магистрант направления «Системный анализ и управление»

E-mail: luchin_m_a@mail.ru

Принятие решения на инвестирование на основе методов системного анализа в табличном процессоре Microsoft Excel

¹ 410054, Саратов, ул. Политехническая, 77.

Аннотация. В представленной статье предлагается методика на принятие решения по инвестированию (вложению) денежных средств в предприятие в условиях неопределенности. В качестве главного критерия по принятию решения исследована стоимость коммерческой организации (на примере ОАО АКБ «Пробизнесбанк»). Исследование проводилось с применением метода временных рядов средствами табличного процессора MICROSOFT EXCEL с использованием пакета статистического анализа StatPlus.

По результатам исследования дана оценка эффективности работы банка, разработаны рекомендации для инвесторов.

Ключевые слова: системный анализ, анализ временных рядов, математическая статистика, экспоненциальное сглаживание, дисперсия, регрессия, автокорреляция, электронный табличный процессор, модель случайных блужданий.

Ссылка для цитирования этой статьи:

Московский И.Г., Балабан О.М., Федорова О.С., Кочетков А.В., Лучин М.А. Принятие решения на инвестирование на основе методов системного анализа в табличном процессоре Microsoft Excel // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 7, №1 (2015) <http://naukovedenie.ru/PDF/06EVN115.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/06EVN115

Введение

Системный анализ и управление - это наука, которая решает сложно формализуемые задачи, с большой степенью неопределенности. Инструментом решения таких задач являются математические методы, а решение задач из-за сложности вычислений и больших массивов обрабатываемой информации невозможно без применения современных аппаратных и программных средств.

Задачи, которые решаются в системном анализе могут быть на первый взгляд абсолютно различными это могут быть задачи связанными с техническими, социальными, экономическими или другими сложными системами. В данной статье предложен метод принятия решения для потенциального инвестора о вложении средств в предприятие на основе оценки эффективности ее деятельности.

При решении данной задачи в качестве исходной информации явились массивы объективных данных о деятельности предприятия за длительный период времени – не менее 5 лет. Для обработки этих данных, для минимизации погрешностей в оценке финансовой деятельности организации – объекта исследования были применены методы математической статистики и возможности табличного процессора Microsoft Excel и пакета анализа StatPlus.

В статье, на основе представленного метода, дан пример реального исследования стоимости финансово-кредитной организации, в результате которого оценивается эффективность объекта исследования и дается рекомендация для инвестора.

1. Составление алгоритма исследования финансовой деятельности предприятия для принятия решения на вложение средств на основе анализа временных рядов

Временной ряд (time series) — это последовательность наблюдений, зафиксированных в последовательные моменты времени, например ежедневная температура, ежемесячные показатели стоимости ценных бумаг, ежеквартальные доходы или ежегодное потребление энергии. Анализ временных рядов включает поиск закономерности, которая помогла бы понять характер изменения данных и предсказать будущие наблюдения. Для некоторых временных рядов наблюдаются так называемые сезонные изменения, например ежемесячные колебания объема продаж. Учет сезонных изменений имеет очень большое значение для точности предсказания.

Обычно наилучший способ анализа временных рядов — это создание диаграммы зависимости данных от времени для отображения тренда, сезонных изменений и выбросов. Если данные изменяются со временем, то их можно преобразовать для сохранения постоянства дисперсии. Допущение о постоянстве дисперсии используется для анализа большинства временных рядов (аналогично анализу регрессии и дисперсионному анализу), поэтому следует тщательно обосновать необходимость преобразования данных. Для анализа экономических данных наиболее часто используются логарифмические преобразования. Например, при изменении ежегодного потребления энергии должно пропорционально изменяться ежемесячное потребление энергии. В таком случае полезно проверить допущение о постоянстве дисперсии для исходных и логарифмированных данных с течением времени.

В качестве исходных данных для оценки стоимости ОАО АКБ «Пробизнесбанк были взяты показатели определяющие стоимость банка поквартально в период с 1 квартала 2006 г. по 4 квартал 2013 г. (<http://www.finmarket.ru/>). К этим показателям относятся:

- рыночная капитализация;
- доля участия сторонних владельцев;

- активы;
- долговые обязательства.

Стоимость банка рассчитывалась по формуле предложенной

К. В. Толчиным в работе «Об оценке эффективности банков» в журнале «Деньги и кредит» № 9, 2007 г.:

«Отметим, что показатель «стоимость банка» (EV) в приведенных примерах рассчитывался по следующей формуле:

$$EV = MC + PE + MI + SLD - CE,$$

где MC – рыночная капитализация;

PE – привилегированные акции;

MI – доля участия сторонних владельцев в акционерном капитале дочерних предприятий;

SLD – краткосрочные и долгосрочные долговые обязательства;

CE – наличные средства и эквиваленты.

Так как данных в открытых источниках о привилегированных акциях нет, при расчете стоимости банка АКБ «Пробизнесбанк» этим показателем пренебрегли.

Вычисления производились согласно алгоритму, описанному американскими учеными К. Берком и П. Кейри и изложенному в книге «Анализ данных с помощью Microsoft Excel»:

1. Ввод исходных данных.
2. Расчет показателя стоимости банка для каждого временного интервала замера.
3. Построение диаграммы по данным этапа 2).
4. Вычисление стандартного отклонения, размаха вариации и среднего значения по годам.
5. Построение точечной диаграммы поквартально изменения стоимости банка.
6. Вычисление параметров описательной статистики для процентных изменений.
7. Построение запаздывающих значений стоимости банка.
8. Вычисление корреляции значений временного ряда при помощи АКФ.
9. Вычисление автокорреляции для процентных изменений стоимости банка.
10. Выработка предсказания (рекомендации) по результатам анализа на принятие инвестиционного решения.

2. Решение задачи исследования финансовой деятельности предприятия для принятия решения на вложение средств в табличном процессоре Microsoft Excel

Исследование финансовой деятельности ОАО АКБ «Пробизнесбанк» имеет своей целью оценить эффективность данной кредитной организации с точки зрения её стоимости. На выходе должны получить статистические характеристики динамики стоимости ОАО АКБ «Пробизнесбанк» за период с I квартала 2006 г. по IV квартал 2013 г. с выдачей рекомендации на прогноз изменения стоимости в ближайшей перспективе. По результатам решения поставленной задачи возможен ответ на вопрос об инвестиционной привлекательности объекта исследования.

На рисунке 1 приведены исходные данные для оценки эффективности стоимости банка:

Год	Квартал	Год	Рыночная капитализация	Доля участия сторонних владельцев	Долговые обязательства	Активы	Интервал 1	Стоимость банка
2006	I	2006	19 108 133,00	556 665 465,10	15 989 921,00	17 549 027,00		574 214 492,10
	II	2006	20 606 910,00	556 665 465,10	17 284 160,00	18 945 535,00	574 214 492,10	575 611 000,10
	III	2006	22 695 624,00	556 665 465,10	19 064 488,00	20 880 056,00	575 611 000,10	577 545 521,10
	IV	2006	30 683 854,00	556 665 465,10	21 024 530,00	25 854 192,00	577 545 521,10	582 519 651,10
2007	I	2007	36 784 886,00	556 665 465,10	27 859 608,00	32 312 247,00	582 519 651,10	588 987 712,10
	II	2007	38 473 890,00	556 665 465,10	30 723 748,00	34 598 819,00	588 987 712,10	591 264 284,10
	III	2007	38 484 043,00	556 665 465,10	30 171 959,00	34 333 001,00	591 264 284,10	590 998 466,10
	IV	2007	41 223 717,00	556 665 465,10	32 874 407,00	37 049 062,00	590 998 466,10	593 714 527,10
2008	I	2008	45 809 795,00	556 665 465,10	35 400 159,00	40 604 977,00	593 714 527,10	597 270 442,10
	II	2008	48 890 307,00	556 665 465,10	38 376 901,00	43 633 604,00	597 270 442,10	600 299 069,10
	III	2008	48 017 701,00	556 665 465,10	37 884 395,00	42 951 048,00	600 299 069,10	599 616 513,10
	IV	2008	68 131 979,00	556 665 465,10	57 802 205,00	62 967 092,00	599 616 513,10	619 632 557,10
2009	I	2009	67 821 046,00	556 665 465,10	57 228 688,00	62 524 867,00	619 632 557,10	619 190 332,10
	II	2009	60 792 437,00	556 665 465,10	48 610 683,00	54 701 560,00	619 190 332,10	611 367 025,10
	III	2009	65 767 857,00	556 665 465,10	53 593 199,00	59 680 528,00	611 367 025,10	616 345 993,10
	IV	2009	69 615 523,00	556 665 465,10	56 592 499,00	63 104 011,00	616 345 993,10	619 769 476,10
2010	I	2010	68 495 967,00	556 665 465,10	55 344 569,00	61 920 268,00	619 769 476,10	618 585 733,10
	II	2010	68 287 551,00	556 665 465,10	55 293 643,00	61 790 597,00	618 585 733,10	618 456 062,10
	III	2010	77 597 282,00	556 665 465,10	62 710 412,00	70 153 847,00	618 456 062,10	626 819 312,10
	IV	2010	85 437 776,00	556 665 465,10	68 952 002,00	77 194 889,00	626 819 312,10	633 860 354,10
2011	I	2011	83 229 978,00	556 665 465,10	67 581 488,00	75 405 733,00	633 860 354,10	632 071 198,10
	II	2011	84 848 619,00	556 665 465,10	70 312 015,00	77 580 317,00	632 071 198,10	634 245 782,10
	III	2011	90 454 241,00	556 665 465,10	76 601 643,00	83 527 942,00	634 245 782,10	640 193 407,10
	IV	2011	98 559 225,00	556 665 465,10	82 047 837,00	90 303 531,00	640 193 407,10	646 968 996,10
2012	I	2012	101 333 123,00	556 665 465,10	83 833 853,00	92 583 488,00	646 968 996,10	649 248 953,10
	II	2012	99 706 633,00	556 665 465,10	81 511 565,00	90 609 099,00	649 248 953,10	647 274 564,10
	III	2012	106 946 971,00	556 665 465,10	88 715 421,00	97 831 196,00	647 274 564,10	654 496 661,10
	IV	2012	112 136 721,00	556 665 465,10	93 004 285,00	102 570 503,00	654 496 661,10	659 235 968,10
2013	I	2013	113 076 236,00	556 665 465,10	94 540 806,00	103 808 521,00	659 235 968,10	660 473 986,10
	II	2013	120 437 624,00	556 665 465,10	102 135 146,00	111 286 385,00	660 473 986,10	667 951 850,10
	III	2013	116 799 946,00	556 665 465,10	97 478 386,00	107 139 166,00	667 951 850,10	663 804 631,10
	IV	2013	112 240 349,00	556 665 465,10	95 177 661,00	102 709 005,00	663 804 631,10	659 374 470,10

Рис. 1. Исходные данные для исследования (разработано авторами)

Анализ временных рядов проведён при помощи инструментов табличного процессора Microsoft Excel согласно ранее предложенному алгоритму. При этом используем надстройку StatPlus в табличном процессоре Microsoft Excel. Данная надстройка является мощным пакетом статистической обработки больших массивов данных:

1. Построим следующую диаграмму

Рис. 2. Диаграмма среднеквартальной стоимости банка (разработано авторами)

2. Вычислим стандартное отклонение (Standard Deviation), размах вариации стоимости банка за один год (Range) и среднее значение стоимости за год (Average).

	A	B	C	D	E	F
1				Univariate Statistics		
2			Count	Average	Range	Standard Deviation
3	Стоимость банка	Год = 2006	4	577 472 667,60000000	8 305 165,000000	3 631 295,641833640
4		Год = 2007	4	591 241 247,35000000	4 726 815,000000	1 936 922,582512100
5		Год = 2008	4	604 204 645,35000000	22 362 115,000000	10 366 743,607422600
6		Год = 2009	4	616 668 206,60000000	8 402 451,000000	3 837 765,686134920
7		Год = 2010	4	624 430 365,35000000	15 404 292,000000	7 404 588,214078800
8		Год = 2011	4	638 369 845,85000000	14 897 798,000000	6 682 106,103801700
9		Год = 2012	4	652 564 036,60000000	11 961 404,000000	5 391 907,681544010
10		Год = 2013	4	662 901 234,35000000	8 577 380,000000	3 858 084,381501270
11		Overall	32	620 981 531,13125000	93 737 358,000000	28 643 452,839427100

Рис. 3. Описательная статистика (разработано авторами)

3. Следующим этапом является анализ поквартального изменения стоимости банка. Результаты этих расчетов показаны на диаграмме.

Рис. 4. Поквартальные изменения стоимости банка (разработано авторами)

Большие колебания («всплески») с 4-го квартала 2008 г. по 2 квартал 2009 г., обусловленные финансовым кризисом 2008 г. Рост капитализации 2008 г. обусловлен финансовой помощью со стороны государства в рамках программы поддержки финансовой системы РФ в конце 2008 г. Но даже с учётом финансовой помощи в начале 2009 г. «Пробизнесбанк» снизил свою капитализацию за счет сокращения инвестиций по причине оттока капитала.

Поскольку изменчивость ежеквартальных значений стоимости банка росла в течение всего рассматриваемого периода, полезно трансформировать значения для ее стабилизации, поскольку применение многих статистических процедур требует постоянной изменчивости. Логарифмическое преобразование часто используется в тех ситуациях, когда изменчивость набора данных варьируется пропорционально значениям данных.

Аналогично можно использовать процентное преобразование поквартальных изменений стоимости банка. На основе вычисления процентных изменений среднеквартальной стоимости банка построим следующую диаграмму:

Рис. 5. Диаграмма процентных изменений среднеквартальной стоимости (разработано авторами)

В целом, изменчивость стабильна во всей диаграмме. Ежеквартальные изменения находятся в 2%-ном диапазоне с 2006 по 2013 год, за исключением выброса в 4 квартале 2008 г., что объясняется «форс-мажорными» обстоятельствами. Это значит, что процентные изменения стоимости банка являются более постоянными. Такая стабильность изменчивости

дает возможность применить инструменты статистического анализа к данным об изменениях стоимости банка. На первом этапе попробуем вычислить параметры описательной статистики изменений ежеквартальных средних значений.

Для вычисления параметров описательной статистики для процентных изменений стоимости банка воспользуемся командой инструмента StatPlus =>Descriptive Statistics=>Univariate Statistics. Результаты вычислений приведены в таблице с параметрами описательной статистики для ежеквартальных изменений стоимости банка:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1						Univariate Statistics			
2			Count	Average	Median	Minimum	Maximum	Range	Standard Deviation
3	Процентные изменения	Год = 2006	3	0,48017962386	0,336081312	0,243203197	0,861254363	0,618051167	0,333271741674
4		Год = 2007	4	0,47787377340	0,423047208	-0,044957561	1,110358238	1,155315799	0,476819031392
5		Год = 2008	4	1,08261073947	0,553002364	-0,113702658	3,338140889	3,451843547	1,536638122515
6		Год = 2009	4	0,00875120212	0,242039668	-1,263473700	0,814399174	2,077872874	0,926088862653
7		Год = 2010	4	0,56590397023	0,551167211	-0,190997306	1,352278765	1,543276071	0,784513437859
8		Год = 2011	4	0,51447279071	0,640894326	-0,282263434	1,058365945	1,340629378	0,616121468190
9		Год = 2012	4	0,47204684971	0,538260342	-0,304103532	1,115770247	1,419873779	0,604053369035
10		Год = 2013	4	0,00792931758	-0,216545020	-0,667389288	1,132196598	1,799585886	0,846127004276
11		Overall	31	0,45028688531	0,386522835	-1,263473700	3,338140889	4,601614589	0,817067387384

Рис. 6. Описательная статистика для процентных изменений стоимости банка
(разработано авторами)

Поскольку изменения среднеквартального значения имеют положительный знак, в этих данных наблюдается долговременная тенденция к возрастанию. По результатам такого анализа можно принять решение о допустимости долговременного инвестирования средств в АКБ «Пробизнесбанк» с учетом предполагаемого возрастания стоимости банка.

Часто при анализе временных рядов требуется сравнить одно наблюдаемое значение с другим, которое наблюдалось ранее. Например, при анализе данных о колебаниях стоимости банка интерес представляет сравнение данных с интервалом в один квартал. Такие значения, разделенные постоянным интервалом, называются запаздывающими значениями (lagged values). Они играют очень важную роль в анализе временных рядов. Запаздывания можно применять для нескольких разных интервалов, например при анализе стоимости банка интервал 1 соответствует запаздыванию в один квартал, интервал 2 — запаздыванию в два квартала и т.д.

Запаздывающие значения можно анализировать, располагая их в соседних столбцах так, чтобы в одной строке находились значения для разных интервалов запаздывания. В нашей задаче создадим еще один столбец для размещения запаздывающих значений с интервалом в один квартал на листе с исходными данными. Для сравнения запаздывающих значений стоимости банка с исходными значениями которые наблюдались квартал назад приводим точечную диаграмму, которая позволяет визуально сравнить значения стоимости банка.

Рис. 7. Диаграмма запаздывающих значений стоимости банка (разработано авторами)

Между значениями стоимости банка с интервалом в один квартал наблюдается строгая положительная взаимосвязь, т.е. высокое значение стоимости в одном квартале предполагает наличие более высокого значения в следующем. При анализе временных рядов изучают корреляции между наблюдениями, которые позволяют предсказать будущие наблюдения. В решаемой задаче текущее наблюдение стоимости очень тесно связано с её значением в предыдущем квартале.

Более того, стоимость банка также может быть связана с более ранними значениями с интервалом в два, три или более месяцев. Для изучения силы взаимосвязи между временными рядами и запаздывающими значениями в статистике используют автокорреляционную функцию.

Если для временного ряда характерна повторяющаяся закономерность изменений, это может пригодиться для предсказания будущих наблюдений. Например, падение стоимости банка ниже среднего значения в одном квартале может сопровождаться его ростом в следующем.

Для поиска таких закономерностей предназначена автокорреляционная функция, или АКФ (autocorrelation function — ACF), которая позволяет вычислять корреляцию значений временного ряда с его запаздывающими значениями.

Применим инструменты модуля StatPlus для вычисления АКФ и создания диаграммы автокорреляции для значения стоимости банка в рассматриваемый период.

Для решения данной задачи применим команду меню StatPlus=>Time Series=>ACF Plot (StatPlus=>Временной ряд=>Диаграмма АКФ).

Полученная автокорреляционная функция для средних значений стоимости банка:

Рис. 8. Значения автокорреляционной функции для средних значений стоимости банка (разработано авторами)

Автокорреляция имеют очень высокие значения для малых интервалов и остаются статистически значимыми (т.е. лежат вне 95 процентного интервала вплоть до интервала 3) . Так корреляция между значениями стоимости банка в интервале 1 квартал составляет 0,908, а между значениями стоимости банка в интервале 1 год (4 квартала) составляет 0,610, что типично для временных рядов с ярко выраженной тенденцией к возрастанию или убыванию. Если учесть повышение стоимости банка с 2006 по 2011 годы, то представляется закономерным что текущие значения коррелируют с предыдущими высокими значениями стоимости.

Применим АКФ для оценки процентных изменений среднеквартальных значений стоимости АКБ «Пробизнесбанк». Благодаря этому исследованию можно ответить на вопрос, обоснованно ли применение процентных изменений стоимости банка для изучения закономерностей поведения рынка банковских услуг.

Для вычисления автокорреляции для процентных изменений стоимости банка, воспользуемся инструментом StatPlus=>Time Series=>ACF Plot.

Результаты вычислений и график автокорреляционной функции для процентных изменений стоимости банка приведены ниже.

Рис. 9. Значения автокорреляционной функции для процентных изменений (разработано авторами)

Полученная автокорреляция не демонстрирует никаких существенных результатов, поскольку все значения автокорреляционной функции находятся за порогом статистической значимости. При этом предполагается, что между прошлыми и будущими изменениями на рынке банковского сектора нет никакой корреляции. Это характерно для модели случайных блужданий (random walk model) цен, согласно которой изменения на рынке банковского сектора в разные периоды времени являются независимыми случайными переменными со средним 0. Все прошлые наблюдения совершенно бесполезны при предсказании будущих изменений. Однако наблюдения за среднеквартальными значениями стоимости «Пробизнесбанка» с 2006 г. демонстрируют заметную тенденцию к возрастанию, при котором изменения в разные моменты времени не дают среднего нулевого значения. Таким образом, модель случайных блужданий не подходит для среднеквартальных значений оценки стоимости «Пробизнесбанка».

В рамках заявленного исследования дадим предсказание (рекомендацию) на принятие инвестиционного решения по вложению или изъятию средств из ОКБ «Пробизнесбанк».

Как привило, инвесторы используют стратегию, которая заключается в инвестировании (вложении) средств, если текущая цена превышает среднее для 10 наиболее свежих цен. Применим этот критерий вместе с экспоненциальным сглаживанием так, что средства вкладываются, если стоимость банка превышает стоимость, предсказанную на основе однопараметрического экспоненциального сглаживания. Аналогично: средства будут изыматься, если стоимость банка, предсказанная на основе однопараметрического экспоненциального сглаживания уменьшится. Величина сигнала о необходимости вложении или изъятий зависит от разницы между наблюдаемым и предсказываемым значениями. В рамках данной стратегии большая положительная разница указывает на то, что нужно инвестировать средства, а большая отрицательная разница — на то, что нужно их выводить. В модуле StatPlus предусмотрена возможность экспоненциального сглаживания временного ряда. Произведём «сглаживание» значения стоимости АКБ «Пробизнесбанк» в период с 2006 по 2013 гг., для чего воспользуемся инструментом StatPlus=>Time Series=>Exponential Smoothing (StatPlus=> Временной ряд =>Экспоненциальное сглаживание).

Рис. 10. Расчёт прогнозируемых значений на основе экспоненциального сглаживания (разработано авторами)

Произведенные вычисления говорят о следующем, в общем предсказываемые (прогнозируемые) значения недооценивают стоимость банка в исследуемый временной период. Стандартная ошибка предсказаний (ячейка с подписью SE) равна 15 100 821 руб. в квартал, что соответствует средней абсолютной процентной ошибке приблизительно равной 2,2% .

Выводы

По результатам статистического анализа основных показателей, определяющих стоимость ОКБ «Пробизнесбанк» на основе метода временных рядов можно сделать следующие выводы:

1. На сегодня ОКБ «Пробизнесбанк» является эффективной, быстрорастущей финансовой организацией, стоимость которой имеет твердую тенденцию к росту.
2. Наиболее сложным периодом в работе АКБ «Пробизнесбанк» являлся период с конца 2008 г. по середину 2009 г., когда наблюдался наибольший спад капитализации банка, но благодаря финансовой помощи ЦБ РФ в конце 2008 г. потери от последствий финансового кризиса удалось минимизировать и с середины 2009 г. по настоящее время банк показывает устойчивый рост своей стоимости.
3. На основе проведенного анализа предлагается следующее решение на сотрудничество с АКБ «Пробизнесбанк»: данный банк является высоконадежной и доходной кредитной организацией можно вкладывать деньги в данный банк, причем фактическая надежность банка является выше расчетной примерно на 2,2%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Берк, К.Н. Анализ данных с помощью Microsoft Excel. / К.Н. Берк, П. Кейри; пер. с англ. Ю.Г. Гордиенко. – М.: Вильямс, 2005. – 560 с.
2. Салманов О.Н. Математическая экономика с применением Mathcad и Excel. / О.Н. Салманов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 464 с.
3. Лотов, А.В. Введение в экономико-математическое моделирование / А.В. Лотов. – М.: Наука, 1984. – 392 с.
4. Сухарев, А.Г. Курс методов оптимизации / А.Г. Сухарев, А.В. Тимохов, В.В. Федоров. – М.: Наука, 1986. – 368 с.
5. Шелобаев, С.И. Математические методы и модели в экономике, финансах, бизнесе: учеб. пособие для вузов / С.И. Шелобаев - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. - 367 с.
6. Клейнер, Г.Б. Производственные функции: Теория, методы, применение. / Г.Б. Клейнер. – М.: Финансы и статистика, 1986. - 239 с.
7. Демиденко, Е.З. Оптимизация и регрессия / Е.З. Демиденко. – М.: Наука, 1989. – 296 с.
8. Бенинга, Ш. Финансовое моделирование с использованием Excel. / Ш. Бенинга. – М.: Вильямс, 2007. – 592 с.
9. Златопольский, Д.М. 1700 заданий по Microsoft Excel. / Д.М. Златопольский. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 544 с.
10. Лавренов, С.М. Excel: Сборник примеров и задач / С.М. Лавренов. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 336 с.
11. Трахтенгерц, Э.А. Компьютерные методы реализации экономических и информационных управленческих решений / Э.А.Трахтенгерц. – М.: Синтег, 2009. – 396 с.
12. Козлов, В.Н. Системный анализ и принятие решений./ В.Н. Козлов.- СПб.: Издательство политехнического университета, 2009. - 223 с.

Рецензент: Кокодеева Наталия Евсегнеевна, профессор, доктор технических наук. ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.», Россия, Саратов.

Moskowsky Igor Georgievich

Saratov State technical university
Russia, Saratov
E-mail: mosig@mail.ru

Balaban Oleg Michailovich

The Yuri Gagarin State Technical University of Saratov
Russia, Saratov
E-mail: ombal@mail.ru

Fedorova Olga Sergeevna

The Yuri Gagarin State Technical University of Saratov
Russia, Saratov
E-mail: olga.s.fedorova@gmail.com

Kochetkov Andrey Viktorovich

Perm national research polytechnical university
Russia, Perm
E-mail: soni.81@mail.ru

Luchin Michail Alekseevich

The Yuri Gagarin State Technical University of Saratov
Russia, Saratov
E-mail: luchin_m_a@mail.ru

Decision-making on investment on the basis of methods of the system analysis in the tabular Microsoft Excel processor

Abstract. In the presented article the technique on decision-making on investment (investment) of money into the enterprise in the conditions of uncertainty is offered. As the main criterion on decision-making the cost of the commercial organization is investigated (on the example of JSC JSB Probusinessbank). Research was conducted with application of a method of temporary ranks means of the tabular Microsoft Excel processor with use of a package of the statistical analysis of StatPlus.

By results of research the assessment of overall performance of bank is given, recommendations for investors are developed.

Keywords: system analysis; analysis of temporary ranks; mathematical statistics; exponential smoothing; dispersion; regression; autocorrelation; electronic tabular processor; model of random walks.

REFERENCES

1. Berk, K.N. Analiz dannykh s pomoshch'yu Microsoft Excel. / K.N. Berk, P. Keyri; per. s angl. Yu.G. Gordienko. – M.: Vil'yams, 2005. – 560 s.
2. Salmanov O.N. Matematicheskaya ekonomika s primeneniem Mathcad i Excel. / O.N. Salmanov. – SPb.: BKhV-Peterburg, 2003. – 464 s.
3. Lotov, A.V. Vvedenie v ekonomiko-matematicheskoe modelirovanie / A.V. Lotov. – M.: Nauka, 1984. – 392 s.
4. Sukharev, A.G. Kurs metodov optimizatsii / A.G. Sukharev, A.V. Timokhov, V.V. Fedorov. – M.: Nauka, 1986. – 368 s.
5. Shelobaev, S.I. Matematicheskie metody i modeli v ekonomike, finansakh, biznese: ucheb. posobie dlya vuzov / S.I. Shelobaev - M.: YuNITI-DANA, 2001. - 367 s.
6. Kleyner, G.B. Proizvodstvennye funktsii: Teoriya, metody, primeneniye. / G.B. Kleyner. – M.: Finansy i statistika, 1986. - 239 s.
7. Demidenko, E.Z. Optimizatsiya i regressiya / E.Z. Demidenko. – M.: Nauka, 1989. – 296 s.
8. Beninga, Sh. Finansovoe modelirovanie s ispol'zovaniem Excel. / Sh. Beninga. – M.: Vil'yams, 2007. – 592 s.
9. Zlatopol'skiy, D.M. 1700 zadaniy po Microsoft Excel. / D.M. Zlatopol'skiy. – SPb.: BKhV-Peterburg, 2003. – 544 s.
10. Lavrenov, S.M. Excel: Sbornik primerov i zadach / S.M. Lavrenov. – M.: Finansy i statistika, 2003. – 336 s.
11. Trakhtengerts, E.A. Komp'yuternye metody realizatsii ekonomicheskikh i informatsionnykh upravlencheskikh resheniy / E.A. Trakhtengerts. – M.: Sinteg, 2009. – 396 s.
12. Kozlov, V.N. Sistemnyy analiz i prinyatie resheniy. / V.N. Kozlov. - SPb.: Izdatel'stvo politekhnicheskogo universiteta, 2009. - 223 s.