

Межов Илья Сергеевич, студент 4 курса, направление подготовки «Бизнес-информатика», Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации (Липецкий филиал), Липецк, Россия

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМПАНИИ НА ПРИМЕРЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПАО «СБЕРБАНК» В КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: В данной статье представлено исследование эффективности деятельности компании на примере ПАО «Сбербанк». Сбор и изучение бизнес-информации становится одним из главных инструментов увеличения эффективности компаний в эру информационных технологий, чем и обусловлена актуальность исследования. Объектом исследования стал ПАО «Сбербанк». Исследование может быть полезным для компаний, организаций и предпринимателей, разрабатывающих собственную систему бизнес-аналитики.

Ключевые слова: эффективность компании, бизнес-аналитика, бизнес-информация, Костромская область, ПАО «Сбербанк».

Annotation: This article presents a study of the effectiveness of the company on the example of Sberbank PJSC. The collection and study of business information is becoming one of the main tools for increasing the efficiency of companies in the era of information technology, which explains the relevance of the study. The object of the study was Sberbank PJSC. The research can be useful for companies, organizations and entrepreneurs developing their own business intelligence system.

Key words: joint analysis, business analytics, business information, Kostroma region, PJSC "Sberbank".

В современном мире информационные технологии становятся одним из главных инструментов увеличения эффективности деятельности компаний. В

совокупности с математико-статистическими методами информационные технологии позволяют исследовать деятельность компании и делать выводы, позволяющие значительно увеличить ее эффективность [5].

Работа осуществлялась с помощью программного продукта «Microsoft Excel».

В качестве ключевого показателя эффективности для рассмотрения его как временного ряда был выбран показатель «Количество заявок на потребительские кредиты», так как он наиболее наглядно отражает ситуацию в сфере кредитования клиентов ПАО «Сбербанк». В рассмотрении выбранного показателя как временного ряда участвуют данные в период с 15.01.2013 г. по 01.02.2019 г. по Костромской области.

В ходе предварительного анализа данных не было выявлено аномальных наблюдений. Значения временного ряда имеют достаточно большой разброс значений, однако отсутствуют резкие кратковременные изменения наблюдений. Таким образом, отсутствует необходимость исключения наблюдений из рассмотрения [3].

Было принято решение об использовании в исследовании модели на основе кривых роста, так как при предварительном анализе временного ряда не было выявлено изменений, связанных с сезонностью [4]. Было произведено сглаживание временного ряда с помощью метода скользящей средней. Был построен график исходных данных и добавлена к нему линия тренда (рис. 1).

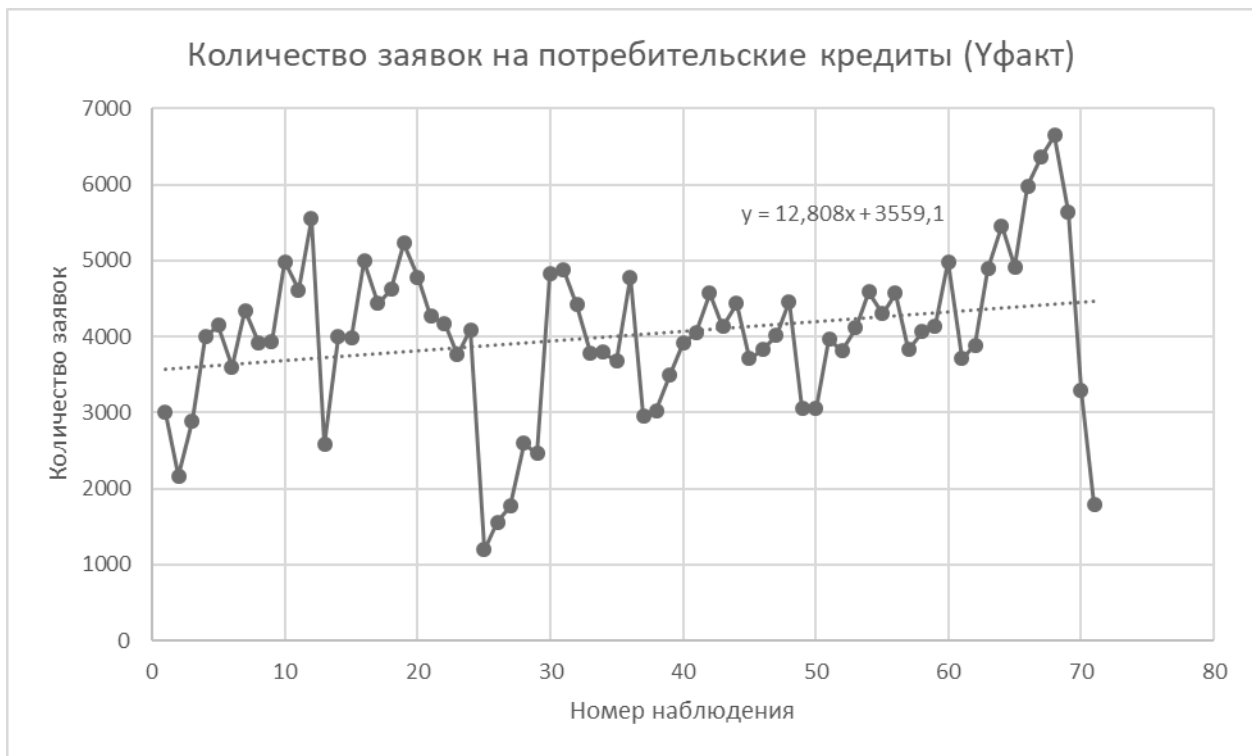


Рис. 1. Линия тренда

С помощью встроенного инструмента «Добавить линию тренда» и указания параметра «показывать уравнение на диаграмме» было установлено, что аппроксимирующая функция для изучаемого временного ряда имеет вид линейной модели роста:

$$y = 12,808x + 3559,1.$$

Таким образом, тенденция рассматриваемого временного ряда заключается в медленном, но устойчивом росте количества заявок на потребительские кредиты в Костромской области [2].

Для проверки адекватности построенной модели, а также оценки ее точности, были произведены необходимые подготовительные расчеты и выявлено количество точек поворота (рис. 2).

t	Yфакт	t-тср	(t-тср)^2	Y-Уср	(t-тср)(Y-Уср)	Урасч	Е(t)	точка поворота	Е(t)^2	Е(t)-Е(t-1)	[Е(t)-Е(t-1)]^2	Е(t)*Е(t-1)	Е(t) /У(t)*100	
1	3001	-35,00	1225,00	-1019,14	35669,93	3571,86	-570,86		325882,85				19,02	
2	2170	-34,00	1156,00	-1850,14	62904,79	3584,67	-1414,67	1	2001289,75	-843,81	712011,91	807580,35	65,19	
3	2890	-33,00	1089,00	-1130,14	37294,65	3597,48	-707,48	0	500524,36	707,19	500120,55	1000846,78	24,48	
4	3994	-32,00	1024,00	-26,14	836,51	3610,29	383,71	0	147236,86	1091,19	1190700,02	-271469,40	9,61	
5	4150	-31,00	961,00	129,86	-4025,63	3623,09	526,91	1	277630,54	143,19	20503,95	202181,72	12,70	
6	3602	-30,00	900,00	-418,14	12544,23	3635,90	-33,90	1	1149,31	-560,81	314505,59	-17862,87	0,94	
7	4343	-29,00	841,00	322,86	-9362,92	3648,71	694,29	1	482039,45	728,19	530263,62	-23537,43	15,99	
8	3914	-28,00	784,00	-106,14	2971,94	3661,52	252,48	1	63747,48	-441,81	195194,29	175296,32	6,45	
9	3927	-27,00	729,00	-93,14	2514,80	3674,33	252,67	0	63844,48	0,19	0,04	63795,96	6,43	
10	4982	-26,00	676,00	961,86	-25008,34	3687,13	1294,87	1	1676679,68	1042,19	1086164,20	327179,98	25,99	
65	4919	29,00	841,00	898,86	26066,92	4391,57	527,43	1	278179,98	-547,81	300093,58	567109,08	10,72	
66	5979	30,00	900,00	1958,86	58765,77	4404,38	1574,62	0	2479427,26	1047,19	1096611,12	830498,06	26,34	
67	6370	31,00	961,00	2349,86	72845,63	4417,19	1952,81	0	3813473,68	378,19	143029,20	3074935,87	30,66	
68	6647	32,00	1024,00	2626,86	84059,49	4430,00	2217,00	1	4915105,65	264,19	69797,42	4329390,96	33,35	
69	5636	33,00	1089,00	1615,86	53323,35	4442,80	1193,20	0	1423716,16	-1023,81	1048182,78	2645319,51	21,17	
70	3289	34,00	1156,00	-731,14	-24858,79	4455,61	-1166,61	1	1360984,04	-2359,81	5568693,71	-1391996,76	35,47	
71	1785	35,00	1225,00	-2235,14	-78229,93	4468,42	-2683,42		7200743,90	-1516,81	2300706,45	3130510,75	150,33	
Σ	2556	285430	0	29820	0	381934	285430	0	43	71381809	-2113	58805176	38215908	1766
Средн	36	4020				M(ε)=	0							

Рис. 2. Фрагмент подготовительных расчетов

Был рассчитан ряд показателей и критериев, позволяющих сделать выводы об адекватности и точности построенной модели. В частности, была произведена проверка ряда остатков на соответствие нормальному закону распределения. Формула для расчета значения R/S-критерия имеет вид:

$$RS = \frac{(\varepsilon_{\max} - \varepsilon_{\min})}{S_{\varepsilon}},$$

где ε_{\max} и ε_{\min} — соответственно максимальный и минимальный уровни ряда остатков;

S_{ε} — среднеквадратическое отклонение ряда остатков, в основе которого лежит формула:

$$S_{\varepsilon} = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n \varepsilon_t^2}{n-1}}.$$

С помощью функции «СТАНДОТКЛОН» было получено значение среднеквадратического отклонения ряда остатков рассматриваемого временного ряда:

$$S_{\varepsilon} = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n \varepsilon_t^2}{n-1}} = 1009,822.$$

Таким образом, R/S-критерий принимает следующее значение:

$$RS = \frac{(\mathcal{E}_{\max} - \mathcal{E}_{\min})}{S_{\varepsilon}} = \frac{4900,420}{1009,822} = 4,852.$$

Табличные границы R/S-критерия для $n = 71$ имеют следующие значения:

$$RS_{\text{нижн}} = 4,06;$$

$$RS_{\text{верх}} = 5,63.$$

Расчетное значение R/S-критерия находится в диапазоне табличных границ, что свидетельствует о том, что гипотеза о нормальном распределении ряда остатков принимается.

Была произведена проверка случайности остатков с помощью критерия поворотных точек. Критерий, основанный на точках поворота, при уровне вероятности 0,95 имеет вид:

$$p > \left[\frac{2}{3}(n-2) - 1,96\sqrt{\frac{16n-29}{90}} \right],$$

где p — фактическое количество поворотных точек в случайном ряду;

1,96 — квантиль нормального распределения для 5%-ного уровня значимости.

Для рассматриваемого временного ряда фактическое количество поворотных точек равно:

$$p = 43.$$

Для проверки случайности остатков была вычислена правая часть неравенства:

$$\left[\frac{2}{3}(71-2) - 1,96\sqrt{\frac{16 \times 71 - 29}{90}} \right] = 39.$$

Неравенство принимает вид:

$$43 > 39.$$

Таким образом, неравенство соблюдается, следовательно, ряд остатков можно считать случайным и модель признается адекватной.

Была произведена проверка наличия автокорреляции с помощью критерия Дарбина-Уотсона. В основе d-статистики Дарбина-Уотсона Лежит следующая формула:

$$d = \frac{\sum_{t=2}^n (\varepsilon_t - \varepsilon_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n \varepsilon_t^2}.$$

С помощью средств «Microsoft Excel» было рассчитано значения d-критерия для рассматриваемого временного ряда:

$$d = 0,823 .$$

Табличные значения границ для уровня значимости $\alpha = 0,05$ и количества наблюдений $n = 71$ составляют:

$$d_1 = 1,65;$$

$$d_2 = 1,69.$$

Получается, что расчетное значение меньше нижней границы табличных значений:

$$d > d_1 .$$

Таким образом, гипотеза о независимости остатков отвергается и модель признается неадекватной по критерию независимости остатков.

Была рассчитана средняя по модулю относительная ошибка с целью оценки точности построенной модели. Формула для расчета средней по модулю относительной ошибки имеет вид:

$$E_{\text{отн}} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|e_t|}{y_t} \cdot 100\% .$$

Для построенной модели значение средней по модулю относительной ошибки принимает:

$$E_{\text{отн}} = 24,877 .$$

Таким образом, полученное значение превышает 15%. Фактически, качество полученной модели считается неудовлетворительным, однако значение

средней по модулю относительной ошибки незначительно превышает допустимое значение, поэтому модель можно использовать для исследований [1].

В ходе рассмотрения экономического показателя «Количество заявок на потребительские кредиты» как временного ряда был проведен подробный анализ имеющихся данных: осуществлена проверка временного ряда на наличие аномальных наблюдений, построена модель временного ряда, произведена проверка модели на адекватность и рассчитана оценка качества построенной модели. Таким образом, на примере конкретного показателя открытых данных ПАО «Сбербанк» приведен эффективный способ обработки и анализа экономической информации. В дальнейшем построенную модель можно использовать для прогнозирования и других исследований.

Библиографический список:

1. Грекул В. И. Проектирование информационных систем. — М.: РГГУ, 2018. — 224 с.
2. Информационные системы и технологии в экономике и управлении: Учебник для академического бакалавриата / В. В. Трофимов [и др.]; под ред. В. В. Трофимова. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 542 с.
3. Межов И. С. Сравнительная характеристика программно-аппаратных решений для обработки больших данных на российском рынке // Скиф. Вопросы студенческой науки. — август 2019. — №8. — С. 178-181.
4. Орлова И. В., Половников В. А. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: Учеб. пособие. — М.: Вузовский учебник, 2017. — 365 с.
5. Шваб Клаус Четвертая промышленная революция: перевод с английского / Клаус Шваб. — Москва: Эксмо, 2019. — 209 с.