

Анализ влияния депозитов от физических лиц на прибыль банков РФ

Архипов Кирилл Владимирович, доцент кафедры математической статистики и эконометрики РЭУ им. Г.В. Плеханова, г. Москва, Российская Федерация

E-mail: arkhipov.kv@rea.ru

Арустамов Владимир Александрович, студент 4-ого курса финансового факультета РЭУ им. Г.В. Плеханова, г. Москва, Российская Федерация

E-mail: arustamov@argonpromo.ru

Аннотация

Целью данного исследования является корреляционный анализ Прибыли и депозитов от физических лиц, регрессионный анализ данных и построение линейного регрессионного уравнения, формирование главных компонент и регрессии по ним. Методологической базой для анализа послужили многомерные статистические методы анализа информации. Для анализа были выбраны следующие показатели: прибыль, организационные и управленческие расходы, расходы на содержание персонала, депозиты от физических лиц.

Ключевые слова: банки, корреляционный анализ, кластерный анализ, влияние статей расходов на прибыль, влияние доходов от привлечения депозитов физических лиц.

Analysis of the impact of deposits from individuals on the profit of Russian banks

Arkhipov Kirill Vladimirovich, PhD, Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russian Federation

E-mail: arkhipov.kv@rea.ru

Arustamov Vladimir Alexandrovich, student, Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russian Federation

E-mail: arustamov@argonpromo.ru

Annotation

The purpose of this article is to correlate the analysis of profits and deposits from individuals, regression analysis of data and the construction of a linear regression equation, the formation of the main components and regression on them. The methodological basis for the analysis was multidimensional statistical methods for analyzing information. For the analysis, the

following indicators were selected: profit, organizational and management costs, staff costs, deposits from individuals.

Keywords: banks, correlation analysis, cluster analysis, the impact of expenditure items on profits, the impact of income from attracting deposits of individuals.

В России наблюдается недоверие граждан к отечественной финансовой системе. В поездах метро, на билбордах, по телевидению и радио до граждан РФ доносят специальные, сезонные предложения по вкладам. Однако большая часть населения не просто прячет деньги «в сейфе», а вовсе не имеет возможности делать какие-либо сбережения. Это не связано с оценкой предложений банков. На невозможность откладывать часть дохода влияет его уровень и рост цен. Заработанные платы в бюджетной сфере не индексируются, значительная часть компаний платит работникам «в конвертах», иногда потому что заработные платы даже не превышают МРОТ и т. д.

Так или иначе банки обязаны предоставлять населению возможность наиболее эффективно преумножать свои накопления. В первую очередь, банк, как и любая другая организация, должен быть прибыльным, сохранять лицензию и функционировать. Чем банк прибыльней, чем больше он функционирует, тем больше он заслуживает доверия граждан, повышает свою репутацию, увеличивает поток клиентов, объемы депозитов. Как влияют на прибыль банка организационные и управленческие расходы, расходы на содержание персонала и основной фактор нашего исследования – депозиты от физических лиц, мы выясним с помощью корреляционного и регрессионного анализа.

Для анализа были выбраны следующие показатели: прибыль, организационные и управленческие расходы, расходы на содержание персонала, депозиты от физических лиц.

Данные рассматриваются в разрезе 25 банков РФ и взяты за 2016 год.

Основными гипотезами, которые будут подвержены проверке в данной работе, являются следующие:

1. Прибыль банков положительно коррелирует с организационными и управленческими издержками и эта статья издержек одна из наиболее влияющих на результативность банка.

2. Прибыль положительно коррелирует с расходами на содержание персонала, так как чем больше работает в банке специалистов по продажам, тем больше будет привлечено депозитов и прочих доходных статей за отчетный период.

3. Организационные и управленческие расходы положительно коррелируют с расходами на содержание персонала, так как чем больше в компании сотрудников, тем

больших издержек требует организация их труда, контроля качества выполнения услуг, эффективности.

4. При увеличении организационных и управленческих издержек на 1000 рублей, прибыль увеличивается значительно.

5. Взаимосвязь между факторами одновременно влияющими на прибыль существенна.

Данное исследование основано исключительно на числовых показателях. Выборку банков было решено рассмотреть на сайте ЦБ РФ. По алфавиту были выбраны 28 банков, 3 из которых показали экстремальные значения и были исключены из выборки (ПАО «Сбербанк России», ПАО Банк «ВТБ», АО «Газпромбанк»). Выбранные показатели были изъятые из финансовых отчетностей банков за 2016 год, опубликованных на сайте ЦБ РФ. Для упрощения поиска необходимых данных были выписаны их кодовые обозначения в финансовой отчетности:

- прибыль – 81201;
- организационные и управленческие расходы - итого по символам 48401 – 48414;
- расходы на содержание персонала - итого по символам 48101 – 48113
- депозиты от физических лиц - итого по символам 24401 – 24402.

Также для исследования необходимо было рассмотреть еще один фиктивный показатель. Наиболее удобным интернет-порталом, в навигации которого проще искать данные рассматриваемых в выборке банков является сайт banki.ru. Фиктивным показателем был выбран прирост прибыли в сравнении с предыдущим годом. На сайте был задан период с 1 января 2016 года до 1 января 2017 года, показатель для рассмотрения динамики – чистая прибыль. Отрицательная динамика банков фиксировалась в исследовательской работе с помощью символа «0», положительная – «1».

Для проведения корреляционного анализа, а в последствии и регрессионного, введем исходные данные (таблица 1).

Начнем изучение зависимости между величинами с построения поля корреляции - диаграммы рассеяния, с помощью которого можно установить наличие корреляционной зависимости и силу взаимосвязи (рисунки 1-6).

Таблица 1

Исходные данные за 2016 год

Наименование	Прибыль тыс. руб. Y	Организационные и управленческие расходы тыс. руб. X1	Расходы на содержание персонала тыс. руб. X2	Доходы от привлечения депозитов физических лиц тыс. руб. X3
АО "ТИНЬКОФФ БАНК"	9 820 827,00	7 148 398,00	8 622 873,00	221 416,00
ПАО "АВАНГАРД"	3 206 156,00	2 259 939,00	3 248 803,00	4 408,00
АО "АЛЬФА БАНК"	12 266 482,00	16 847 828,00	38 437 809,00	386 102,00
ПАО Универсальный коммерческий банк социального развития и реконструкции «Белгородсоцбанк»	85 124,00	108 072,00	89 885,00	2 253,00
ПАО "БИНБАНК"	9 606 914,00	3 542 479,00	502 232,00	299 803,00
ООО КОММЕРЧЕСКИЙ БАНК "КРЕМЛЕВСКИЙ"	75 747,00	110 570,00	222 321,00	761,00
АО КОММЕРЧЕСКИЙ БАНК "ЛОКО-БАНК"	1 812 118,00	1 046 726,00	2 245 673,00	46 365,00
ПАО АКЦИОНЕРНЫЙ КОМЕРЧЕСКИЙ БАНК "МЕТАЛЛИНВЕСТБАНК"	1 296 296,00	562 645,00	1 892 893,00	64 959,00
ООО "МОРГАН СТЭНЛИ БАНК"	206 465,00	448 113,00	1 128 398,00	-
ПАО "МОСКОВСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ БАНК"	341 037,00	3 995 359,00	3 995 359,00	299 748,00
ПАО "ПОЧТА БАНК"	721 518,00	5 566 402,00	6 178 350,00	12 003,00
ПАО "ПРОМСВЯЗЬБАНК"	11 933 270,00	7 226 363,00	12 507 915,00	240 699,00

Продолжение таблицы 1

АО "РАЙФФАЙЗЕНБАНК"	25 813 746,00	10 437 635,00	12 579 653,00	131 699,00
ООО КОММЕРЧЕСКИЙ БАНК "РЕНЕССАНС КРЕДИТ"	- 14 027,00	4 078 812,00	5 281 303,00	142 280,00
АО БАНК "РЕСО КРЕДИТ"	401 345,00	27 316,00	91 272,00	-
ПАО "РОСБАНК"	9 585 496,00	6 645 217,00	13 120 904,00	142 666,00
АО АКЦИОНЕРНЫЙ КОММЕРЧЕСКИЙ БАНК "РОСЕВРОБАНК"	4 636 708,00	1 143 880,00	3 653 141,00	-
АО "РОССЕЛЬХОЗБАНК"	6 107 748,00	14 360 529,00	23 596 092,00	467 490,00
АО АКЦИОНЕРНЫЙ БАНК "РОССИЯ"	5 456 210,00	1 960 723,00	3 659 958,00	33 616,00
АО КОММЕРЧЕСКИЙ БАНК "СИНЕРГИЯ"	22 924,00	16 277,00	40 217,00	282,00
АО КОММЕРЧЕСКИЙ БАНК "СИТИБАНК"	10 672 823,00	12 768 411,00	8 034 390,00	11 182,00
ПАО НАЦИОНАЛЬНЫЙ БАНК "ТРАСТ"	- 4 821 011,00	2 477 223,00	3 495 705,00	134 527,00
ПАО БАНК "ФК ОТКРЫТИЕ"	13 556 670,00	9 513 371,00	18 793 262,00	297 966,00
АО КОММЕРЧЕСКИЙ БАНК "ЮНИСТРИМ"	63 705,00	646 608,00	712 911,00	-
ООО НЕБАНКОВСКАЯ КРЕДИТНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ "ЯНДЕКС ДЕНЬГИ"	1 048 695,00	558 892,00	938 987,00	-

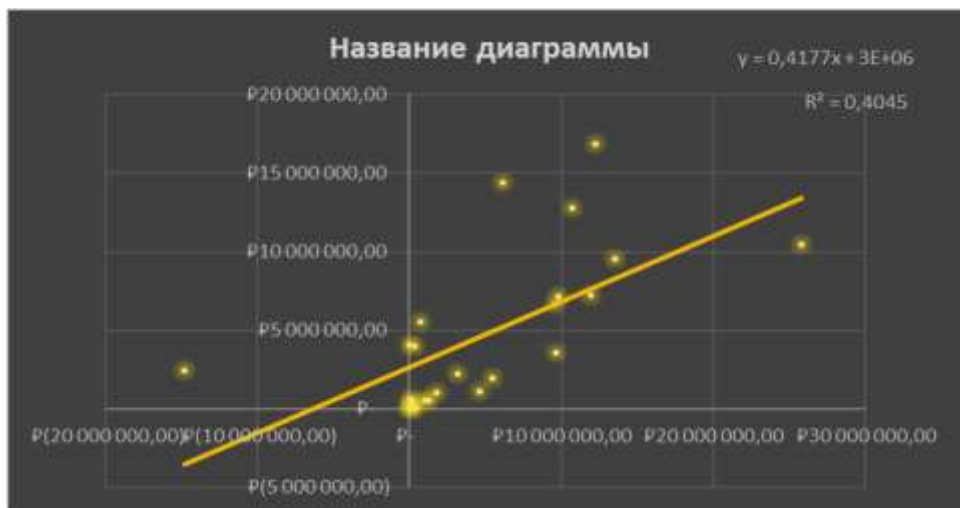


Рис. 1. Поле корреляции между прибылью банков РФ и организационными и управленческими расходами

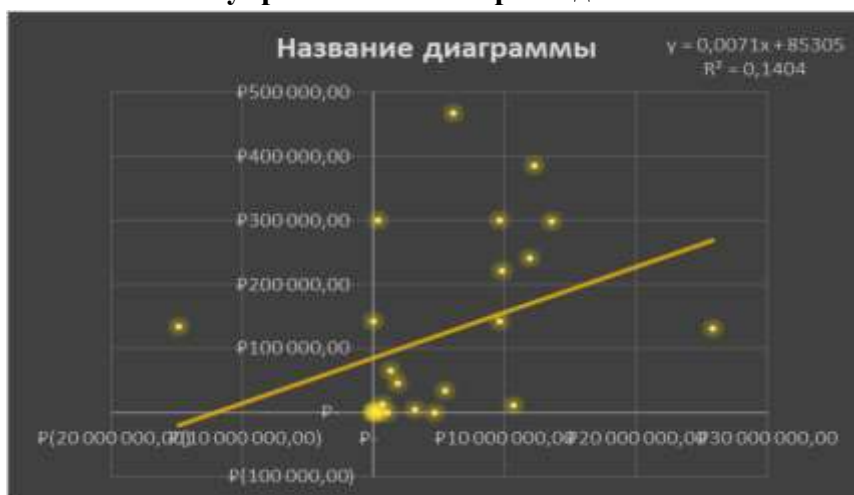


Рис. 2. Поле корреляции между прибылью банков РФ и доходами от привлечения депозитов физических лиц



Рис. 3. Поле корреляции между прибылью банков РФ и расходами на содержание персонала

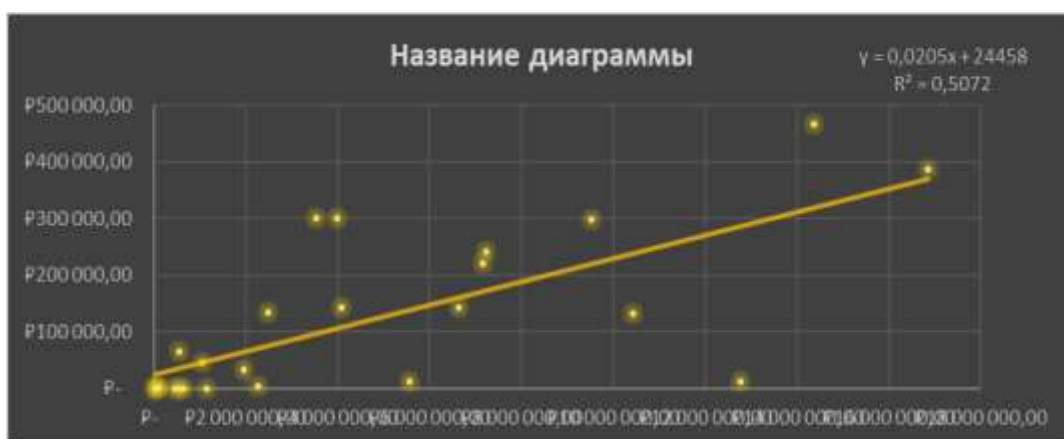


Рис. 4. Поле корреляции между организационными и управленческими расходами и доходами от привлечения депозитов физических лиц



Рис. 5. Поле корреляции между организационными и управленческими расходами и расходами на содержание персонала

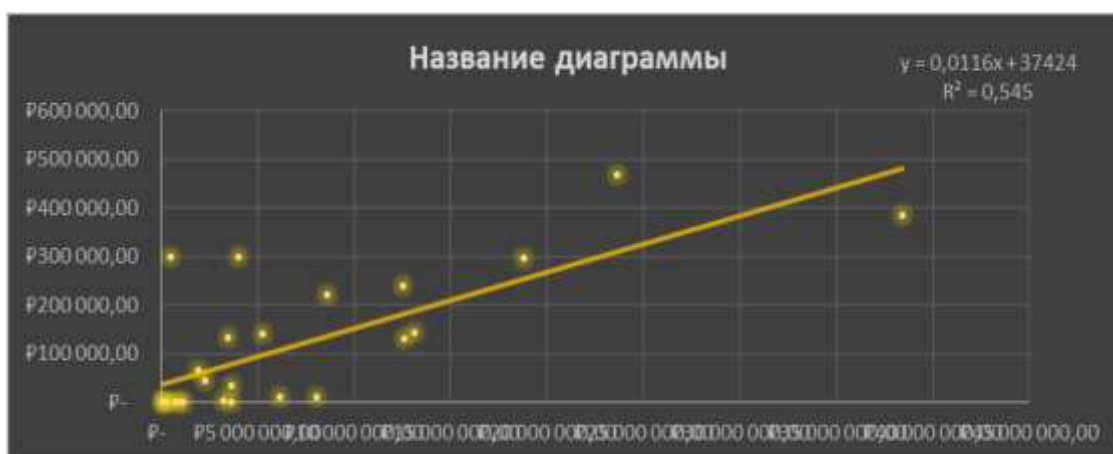


Рис. 6. Поле корреляции между доходами от привлечения депозитов физических лиц и расходами на содержание персонала

Построив диаграммы, можно убедиться в том, что между значениями существует корреляционная связь.

Рассмотрим более подробно каждый коэффициент корреляции (таблица 2).

Таблица 2

Матрица парных коэффициентов корреляции

	Прибыль	Организационные и управленческие расходы	Расходы на содержание персонала	Доходы от депозитов физических лиц
Прибыль	1			
Организационные и управленческие расходы	0,635969252	1		
Расходы на содержание персонала	0,53371081	0,899635106	1	
Доходы от депозитов физических лиц	0,374741815	0,7121861	0,738257158	1

Корреляция между прибылью и доходами от депозитов физических лиц существует, однако связь довольно слабая. Более сильную связь с прибылью демонстрируют показатели расходов на содержание персонала и орг. и упр. расходы. Также существует положительная прямая сильная взаимосвязь между орг. и упр. расходами и расходами на содержание персонала.

Стоит отметить, что последняя связь, как ни странно, самая сильная среди всех представленных коэффициентов корреляции.

Определим значимость парных коэффициентов корреляции с помощью t-критерия Стьюдента, уровень значимости примем равным 0,05. Вычислим $t_{набл}$ с помощью формулы ниже (таблица 3) и сравним полученное значение с $t_{кр} = 2,06865761$, который был определен по специальной таблице.

$$t_{набл} = r / \sqrt{(1-r^2) / (n-2)}$$

Выполним интервальную оценку самого близкого к нулю коэффициента корреляции. Для этого используем Z-преобразование Фишера:

$$P(Z' - t_{\gamma} / \sqrt{(n-3)} \leq Z \leq Z' + t_{\gamma} / \sqrt{(n-3)}) = \gamma,$$

$$\text{где } Z' = N(1/2 \ln(1+r)/(1-r); 1/\sqrt{(n-3)})$$

В результате получим следующую интервальную оценку (таблица 4).

Таблица 3

Значимость коэффициентов корреляции

Коррелируемые признаки	t _i набл	Значение	Уровень значимости 0,05
Прибыль и орг. и упр. расходы	t1 набл	5,055114565	значимо
Прибыль и расходы на содержание персонала	t2 набл	3,748368185	значимо
Прибыль и доходы от депозитов физ. лиц	t3 набл	2,272827003	значимо

Таблица 4

Интервальная оценка коэффициента корреляции

	Прибыль
Доходы от депозитов физ. лиц	-0,017165949; 0,657689591

Таким образом, с вероятностью 0,95 гарантируется, что генеральный коэффициент корреляции $\rho = 0,374741815$ будет находиться в интервале от -0,117 до 0,658.

Частный коэффициент корреляции, например, $r_{xy/z}$ характеризует тесноту связи между переменными X и Y при фиксированном значении переменной Z (независимо от её влияния). Определим частные коэффициенты корреляции для 2 показателей (таблица 5): орг. и упр. расходов и расходов на содержание персонала. Выполним вычисления с помощью формулы $r_{(xy|z)} = (r_{xy} - r_{xz} r_{yz}) / \sqrt{(1 - r_{xz}^2)(1 - r_{yz}^2)}$.

Таблица 5

Частные коэффициенты корреляции для 1 и 2 факторных признаков

$r_{yx1/x2}$	0,42199731
$r_{yx2/x1}$	-0,114046411

Так как оба парных коэффициента корреляции больше частных, т.е. $r_{xy} > r_{xy/z}$, то переменная Z усиливает связь между переменными X и Y, а значит, оба показателя орг. и упр. расходы X1 и расходы на содержание персонала X2 оказывают сильное влияние на связь между прибылью Y1 и другим из перечисленных ранее.

Таким образом, проведя корреляционный анализ, было выявлено, что взятые признаки влияют на зависимую переменную.

Построим линейное уравнение регрессии, то есть уравнение вида: $y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \beta_3 x_{3i} + \dots + \varepsilon_i, i=1,2,3,\dots,n$

где Y – зависимая переменная; X – независимые (факторные, объясняющие) переменные; β_j – генеральные коэффициенты регрессии; ε_i – регрессионные остатки (вектор остатков), такие, что:

ε_i — случайные величины с математическим ожиданием равным нулю ($M(\varepsilon)=0$)

Дисперсия остатков одинакова для всех значений x , т.е. вариация y около линии регрессии равна и одинакова для всех значений x . $D\varepsilon_i = M[\varepsilon_i]^2 = \sigma^2$ – свойство постоянства дисперсии.

Значения остатков ε_i — независимы и некоррелированы. Значение ε для каждого значения x не связаны со значениями ε для любого другого значения x .

остатки ε_i — нормально распределенные случайные величины.

Построим уравнение регрессии для факторного признака X_1 – «Организационные и управленческие расходы» и зависимого признака Y – «Прибыль», пошагово применяя формулы и находя коэффициенты уравнения регрессии b_0 и b_1 «вручную».

Найдем коэффициенты с помощью метода наименьших квадратов, используя следующие формулы:

$$b_1 = \frac{(\sum xy) - \bar{x} \bar{y}}{(\sum x^2) - (\bar{x})^2}, \quad b_0 = \bar{y} - b_1 \bar{x}$$

Вычислив $\bar{x}, \bar{y}, \sum xy, \sum x^2, (\bar{x})^2$, коэффициенты стали равными $b_1 = 0,97$ и $b_0 = 159708,93$.

Коэффициент регрессии b_1 показывает, на какую величину в среднем изменится результативный признак Y (Прибыль в данном случае), если переменная X (Организационные и управленческие расходы) увеличится на единицу своего измерения. Свободный член b_0 определяет точку пересечения линии регрессии с осью ординат при построении графика.

Таким образом, уравнение регрессии имеет вид:

$$\hat{y} = 159708,93 + 0,97 x_1$$

Проинтерпретируем полученное уравнение регрессии. Итак, при увеличении показателя X_1 – организационных и управленческих расходов на 1 тысячу рублей, прибыль банков РФ возрастет в среднем на 970 рублей.

Далее проведем расчет предсказанного значения \hat{y} и остатков. Разность $\varepsilon_i = (y_i - \hat{y}_i)$ называется остатком и дает количественную оценку значения ошибки (показывает воздействие возмущающей переменной). Остатки характеризуют влияние на y неучтенных факторов; случайную погрешность в измерении значения результативного показателя y (ошибки измерений); неправильную функциональную спецификацию модели; случайность, присутствующую в поведении каждого объекта (респондента, фирмы, региона и т.д.).

Вычислим \hat{y} , поочередно подставив в уравнение регрессии все значения признака Y . Вычтем из каждого y_i каждое значение (\hat{y}_i) , это разность и будут составлять остатки. Также найдем среднее значение остатков (оно получилось равным 0) и выведем график остатков (рисунок 7) для того, чтобы понять, является ли линия регрессии хорошей моделью для представления данных.

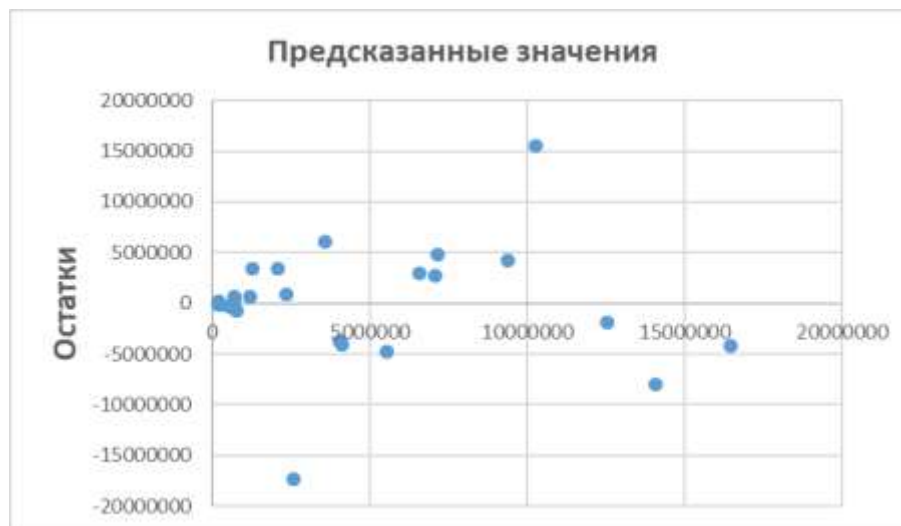


Рис. 7. График остатков

Проанализировав график, можно увидеть, что линия регрессии подобрана удачно, так как ошибки располагаются выше и ниже их среднего уровня, то есть нуля. График является доказательством хорошо подобранной модели.

Также произвести регрессионный анализ можно автоматически, используя пакет Excel «Анализ данных».

Существует еще один способ нахождения уравнения регрессии путем введения фиктивных переменных. К массиву исходных данных приписываются переменные – 0 и 1, в данном примере банкам с приростом прибыли за 2016 год – 1, банкам со снижением прибыли за 2016 год – 0. Далее, с помощью пакета «Анализ данных» проводилась регрессия, из таблицы итогов исключался самое незначимое (самое близкое к 1) р-значение. Операция повторялась до тех пор, пока не остался один значимый параметр. Из графы «Коэффициенты» в таблице итогов мы получили коэффициенты для уравнения регрессии.

Итак, было проведено исследование зависимости прибыли банков РФ от различных статей расходов и доходов. На первом этапе проведен корреляционный анализ данной зависимости. Выяснилось, что все рассматриваемые факторы, а именно: организационные и управленческие расходы, расходы на содержание персонала, доходы от депозитов физических лиц коррелируют с зависимой переменной, то есть прибылью банков России. Это свидетельствует о возможности дальнейшего анализа, в частности, построения

регрессионной модели. В ходе исследования были подтверждены гипотезы о характере взаимосвязи между прибылью и орг. и упр. расходами.

Затем был проведён регрессионный анализ по 25 банкам РФ. В ходе исследования было получено линейное уравнение регрессии:

$$\hat{y}=159708,93+0,97 x_1$$

Проинтерпретируем полученное уравнение регрессии. Итак, при увеличении показателя X_1 – организационных и управленческих расходов на 1 тысячу рублей, прибыль банков РФ возрастет в среднем на 970 рублей.

Также были проанализированы остатки и выведен график, который наглядно иллюстрирует, что линия регрессии подобрана удачно, так как ошибки располагаются выше и ниже их среднего уровня, то есть нуля. График является доказательством хорошо подобранной модели. Поэтому данная модель может быть использована для объяснения уровня прибыли в исследуемых 25 банках.

Были рассмотрены еще 2 способа проведения регрессионного анализа, используя пакет «Анализ данных» или путем введения фиктивных переменных.

Таким образом, проведя корреляционный и регрессионный анализы, можно с уверенностью сказать, что расходы на содержание персонала, и в особенности, организационные и управленческие расходы банков имеют большое влияние на уровень их прибыли.

Список использованных источников

1. Раскрытие информации кредитными организациями // Центральный банк РФ [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://www.cbr.ru/credit/transparent.asp> (дата обращения: 08.08.2017).
2. Рейтинги банков // Информационный портал «Банки.ру» [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://www.banki.ru/banks/ratings/> (дата обращения: 15.08.2017).
3. Новиков А.И. Эконометрика: Учебное пособие. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 272 с.

References

1. Raskrytie informacii kreditnymi organizacijami // Central'nyj bank RF
<https://www.cbr.ru/credit/transparent.asp>
2. Rejtingi bankov // Banki.ru Informacionnyj portal
<http://www.banki.ru/banks/ratings/>

3. Novikov, A. I. *Ekonomika: Uchebnoe posobie*. – 3-e izd., pererab. i dop. – M.: INFRA-M, 2014, 272 p.