

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра дифференциальных уравнений и математической экономики

**Ранжирование российских банков по уровню инвестиционной
привлекательности**

АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

студента(ки) 2 курса 247 группы

направление **09.04.03 – Прикладная информатика**

механико-математического факультета

Курловой Ксении Алексеевны

Научный руководитель

доцент, к.ф.-м.н., доцент

И.Ю.Выгодчикова

Заведующий кафедрой

зав.кафедрой, д.ф.-м.н., профессор _____

С.И.Дудов

Саратов 2024

Введение

Для успешного инвестирования важно выбрать перспективные сферы для инвестирования. Банковский сектор в настоящий момент является одной из наиболее интересных и перспективных отраслей для капиталовложений. Важно заметить, что необоснованные решения касательно инвестирования в те или иные банки неизбежно ведут к весомым потерям. Именно поэтому крайне важно руководствоваться эффективными инструментами при принятии инвестиционных решений. Интегральный рейтинг банков является одним из наиболее удачных инструментов для принятия обоснованных решений.

Цель работы – демонстрация использования инструментария интегрального ранжирования компаний на основе иерархического анализа данных применительно к коммерческим банкам Российской Федерации для определения их инвестиционной привлекательности.

Задачи работы: изучение банковского сектора Российской Федерации; изучение нормативно-правовой базы; изучение стандартных методов рейтингования; изучение метода интегрального ранжирования по двум параметрам; изучение метода ранжирования по схеме «два на два»; выбор параметров для ранжирования; сбор необходимой для формирования рейтинга информации; реализация экспериментов на основе выбранных методик посредством *MS Excel*; разработка программных кодов для расчета рейтингов на языке *Python*; анализ полученных результатов.

Рейтинги, их классификация и целевая аудитория

Под **рейтингом** можно понимать величину, которая характеризует субъект и позволяет при сопоставлении с другим таким же субъектом оценить вероятность превосходства в конкурентной среде либо превосходство в прошлые определенные периоды времени. Рейтинг – это комплексная оценка состояния субъекта, в которой используется совокупность многих показателей, не всегда формализуемых. Рейтинг по своей сути выполняет функцию преобразования больших объемов информации в мнения и рекомендации, которые могут использоваться при принятии различных решений.

Потребителями рейтингов компаний могут быть юридические лица, которые могут использовать их для принятия решений об инвестициях, развития бизнеса, создания рабочих мест. В деловом сообществе система рейтин-

гов играет ключевую роль при оценке уровня финансовой надежности партнеров. Физические лица, в свою очередь, интересуются оценкой ценных бумаг предприятий, оценкой надежности банков, страховых организаций, других финансовых институтов, рейтингами образовательных учреждений и организаций здравоохранения. Кроме того, целевой аудиторией рейтингов можно назвать и органы власти, которым рейтинги могут помочь в развитии инфраструктуры.

Под **ренкингом** же понимается список субъектов, упорядоченных (ранжированных) по величине какого-либо показателя деятельности. Он позволяет выстроить субъекты экономики по ранжиру, то есть по какому-то одному показателю.

Ренкинги в большинстве своем составляются на основе балансовых показателей субъектов. Результаты, как правило, появляются в открытом доступе без согласования ранжируемых субъектов.

Основное отличие рейтингов от ренкингов заключается в том, что рейтинги отображают некоторую оценку по заданной методике, а ренкинг является списком, упорядоченным по определенному показателю (всегда количественному). Соответственно, можно говорить о том, что ренкинги совершенно точно лишены субъективности, что иногда может иметь место в рейтингах. Однако важно понимать, что ренкингов недостаточно для принятия каких-либо решений в то время, как рейтинги способны играть весомую (а иногда и вовсе ключевую) роль при принятии решений.

Нормативно-правовое регулирование банковской деятельности в Российской Федерации.

Банковский сектор – важнейшая часть финансовой системы. Кредитные организации проводят расчеты, обеспечивают сохранность средств клиентов на банковских счетах и трансформируют эти средства в кредиты экономике. Отношение активов банков к ВВП в России составляет около 90%. Такая важная роль банковского сектора для экономики, очевидно, подразумевает тщательное нормативно-правовое регулирование данной отрасли.

Основным регулирующим правовым актом является Федеральный закон «О банках и банковской деятельности». В данном законе определены такие понятия, как: «кредитная организация», «банк», «небанковская кредит-

ная организация». Кроме того, в данном ФЗ установлен порядок правового регулирования банковской деятельности, а также указан перечень банковских операций и прочих сделок. Статья 6 освещает деятельность кредитной организации на рынке ценных бумаг. В данном федеральном законе среди прочего рассматриваются: учредительные документы кредитной организации, государственная регистрация кредитных организаций и выдача им лицензий на осуществление банковских операций, лицензирование банковских операций, основания для отзыва у кредитной организации лицензии на осуществление банковских операций и многое другое.

Помимо Федерального закона «О банках и банковской деятельности» существуют и другие нормативно-правовые акты, регулирующие банковский сектор, например:

- Федеральный закон «О Центральном банке Российской Федерации (Банке России)»;
- Налоговый кодекс РФ;
- Федеральный закон «О страховании вкладов в банках Российской Федерации»;
- Прочее.

Интегральный рейтинг по двум параметрам

Выбранный подход подразумевает применение *правила нечеткой логики*. Принципы нечеткой логики подразумевают, что объекты разбиваются на множества по определенному признаку, но внутри них никак не упорядочиваются. В данном случае рейтинговые показатели деятельности компаний сопоставляются со средними значениями среди рассматриваемых компаний. При этом *выбор приоритетного показателя* дает возможность сопоставлять компании внутри полученных групп. Расстановка приоритета между всеми показателями в режиме иерархического анализа позволяет вывести приоритет между группами. Таким образом, получается интегральный рейтинг для каждой компании.

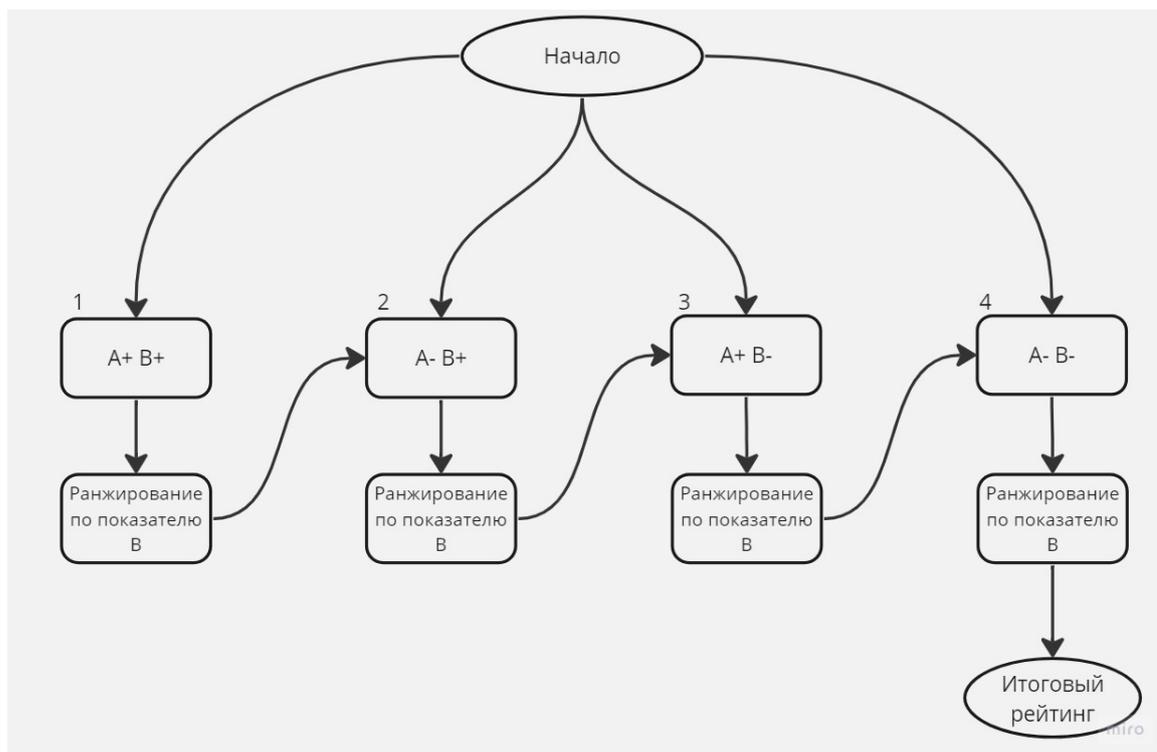


Рисунок 1 – Результат работы программы (Схема формирования рейтинга)

На первом шаге в соответствии с рисунком 1 выбранные компании распределяются на 4 группы по следующему признаку:

- Группа 1: компании i , для которых $a_i < \bar{a}, b_i < \bar{b}$;
- Группа 2: компании i , для которых $a_i \geq \bar{a}, b_i < \bar{b}$;
- Группа 3: компании i , для которых $a_i < \bar{a}, b_i \geq \bar{b}$;
- Группа 4: компании i , для которых $a_i \geq \bar{a}, b_i \geq \bar{b}$.

Далее внутри каждой группы компании упорядочиваются по наиболее приоритетному показателю, в данном примере – по параметру B . Для этого проводится следующая процедура:

На первом шаге в каждой группе по коэффициенту B рассчитываются ранкинги, где 1 – лучший, а R – худший ($1 \leq R \leq N$).

На втором шаге для компаний первой группы ранкинг, сформированный на первом шаге, остается в силе.

На третьем шаге, в свою очередь, ранкинги компаний всех последующих групп пересчитываются по следующему принципу: к ранкингу каждой компании конкретной группы прибавляется число, равное числу компаний из всех предшествующих групп.

Выбор параметров. Для разработки кода и формирования интегрального рейтинга было выбрано два относительных показателя:

- отношение чистой прибыли к собственным средствам;
- отношение собственных средств к активам.

Интегральный рейтинг по схеме «два на два»

Построение интегрального рейтинга по схеме «два на два» осуществляется на основе методики интегрального ранжирования по двум параметрам.

Пусть N – общее число банков, выбранных для анализа; A_{11} , A_{12} , A_{21} , A_{22} – параметры, используемые для рейтингования.

В соответствии с рисунком 2 интегральный рейтинг I_1 формируется на основе параметров A_{11} и A_{12} (A_{11} – приоритетный), рейтинг I_2 – на основе параметров A_{21} и A_{22} (A_{21} – приоритетный). Итоговый рейтинг I , в свою очередь, формируется на основе двух интегральных рейтингов I_1 и I_2 (I_1 – приоритетный).

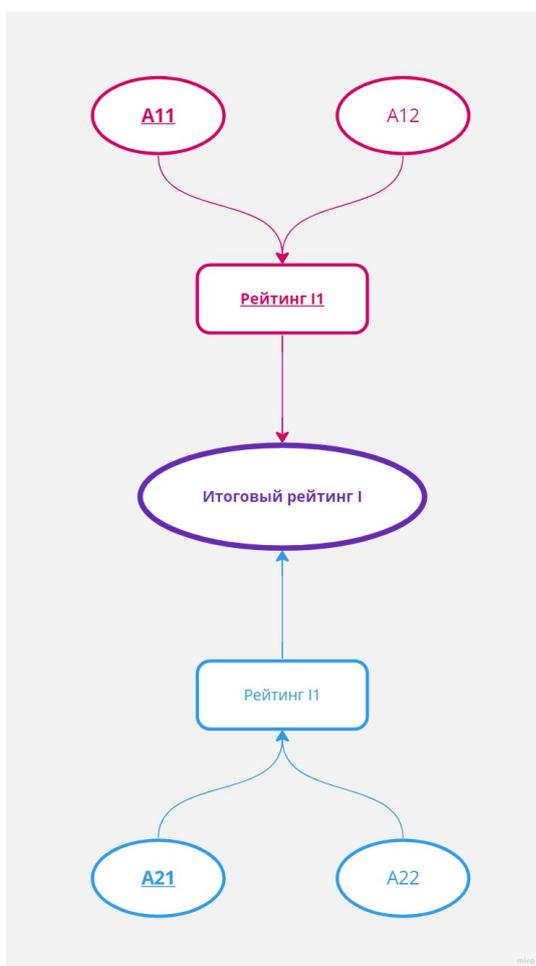


Рисунок 2 – Схема формирования рейтинга

Выбор параметров В интегральной оценке по методу «два на два» будут участвовать те же банки, что и в оценке по двум субиндексам.

В качестве показателей для формирования рейтингов выбираются следующие абсолютные и относительные параметры:

- Активы (A_{11});
- Собственные средства (A_{12});
- Отношение собственных средств к заемным (A_{21});
- Рентабельность собственного капитала (A_{22}).

Вычислительный эксперимент по двум параметрам

Реализация эксперимента с помощью MS Excel

Microsoft Excel (MS Excel) является одним из инструментов, с помощью которого возможно построение рейтингов.

В соответствии с рисунком 3 с помощью средств сортировки ручной группировки был сформирован рейтинг по двум субиндексам.

Итоговый рейтинг	
1	Альфа
2	Тинькофф
3	Открытие
4	Уралсиб
5	Райффазен
6	Совкомбанк
7	Росбанк
8	Россельхозбанк

Рисунок 3 – Построение итогового рейтинга

Реализация программного кода на языке Python

Разработанная программа предназначена для формирования интегрального рейтинга компаний на основе показателей финансовой отчетности и правил нечеткой логики. Программа обеспечивает выполнение следующих функций: расчет необходимых показателей, промежуточное ранжирование компаний по заданным параметрам, формирование итогового интегрального рейтинга и визуализация результата.

Реализация программы была выполнена на высокоуровневом языке *Python*. Для реализации было использовано несколько библиотек.

Библиотека *NumPy* предназначена для работы с массивами данных. Это библиотека языка *Python*, обеспечивающая поддержку больших много-

мерных массивов и матриц, вместе с большой библиотекой высокоуровневых математических функций для операций с этими массивами.

Библиотека *Pandas* необходима для работы с данными. Это библиотека для обработки и анализа структурированных данных, её название происходит от «panel data» («панельные данные»).

Для реализации пользовательского интерфейса использовался модуль *PySimpleGUI*. Это модуль на *Python* для отрисовки графических интерфейсов.

Пользователю будут последовательно доступны два окна. В соответствии с рисунком 4 в стартовом окне располагаются:

- Поля для заполнения и их названия;
- Примечания, обозначенные знаком «*»;
- Короткая инструкция по заполнению формы;
- Кнопки, необходимые для работы программы.

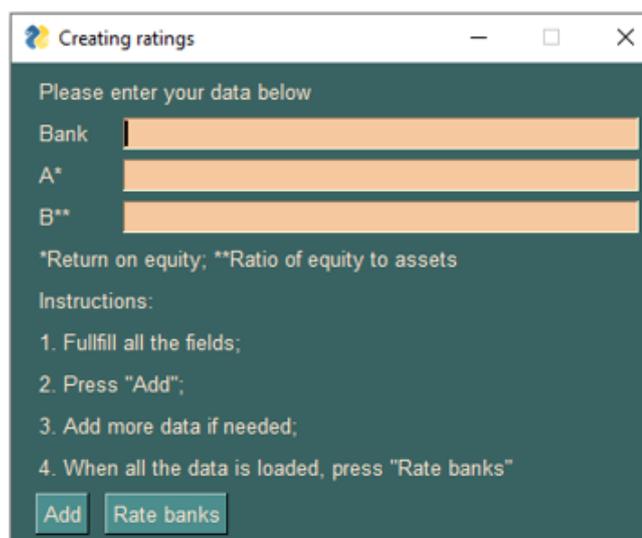


Рисунок 4 – Стартовое окно программы

После заполнения всей необходимой информации пользователь увидит второе окно. В соответствии с рисунком 5 в данном окне пользователь сможет ознакомиться с короткой справкой относительно используемой методики. Все сведения для удобства представлены на английском языке.

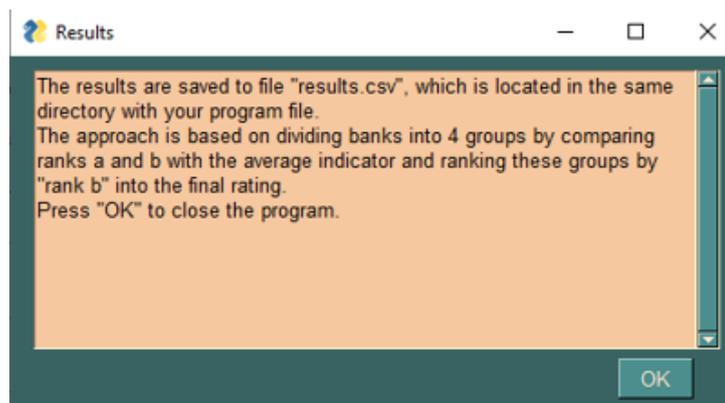


Рисунок 5 – Справочное окно программы

Результаты работы программы в виде csv-файла располагаются в одной папке с программным кодом. В соответствии с рисунком 6 были получены необходимые результаты.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Bank	A	rank a	B	rank b	Rating	
2	3 Alfa	0.1951	4	0.1223	3	1	
3	0 Tinkoff	0.3413	1	0.1202	4	2	
4	5 Otkrytie	0.166	6	0.1603	1	3	
5	4 Uralsib	0.1805	5	0.1601	2	4	
6	2 Raiffasen	0.2303	3	0.1049	6	5	
7	1 Sovkomb	0.2311	2	0.0977	7	6	
8	7 Rosbank	0.1138	8	0.1157	5	7	
9	6 MKB	0.1234	7	0.0645	8	8	
10	8 Rossel'ho	0.0274	9	0.0572	9	9	

Рисунок 6 – Результаты работы программы

Вычислительный эксперимент по методу «два на два»

Реализация эксперимента с помощью MS Excel. В соответствии с рисунком 7 в *MS Excel* сначала был рассчитан рейтинг I_1 . Для этого, идентично построению рейтингу по двум субиндексам, использовались средства сортировки.

Для построения рейтинга I_2 на первом этапе необходимо рассчитать значения параметров A_{21} и A_{22} . Для этого в *MS Excel* в соответствии с рисунками используются стандартные формулы.

	A21	Ренкинг A21
Открытие	0,205167254	1
Уралсиб	0,178472048	2
Альфа банк	0,175116093	3
Росбанк	0,163804744	4
Тинькофф	0,157056043	5
Райффазен	0,132064688	6
Совкомбанк	0,122536615	7
Россельхозбанк	0,057647368	8
	A22	Ренкинг A22
Тинькофф	0,231905748	1
Совкомбанк	0,217216702	2
Уралсиб	0,165748829	3
Альфа банк	0,147934558	4
Открытие	0,118527945	5
Райффазен	0,082616745	6
Росбанк	0,077039621	7
Россельхозбанк	0,029341618	8

Рисунок 10 – Расчет рангов a_{21} и a_{22} в *MS Excel*

Группа 1	Уралсиб, Альфа
Группа 2	Открытие, Росбанк
Группа 3	Тинькофф, Совкомбанк
Группа 4	Райффазен, Россельхозбанк
Итоговый рейтинг I_2 (Приоритет A21)	
Уралсиб	1
Альфа банк	2
Открытие	3
Росбанк	4
Тинькофф	5
Совкомбанк	6
Райффазен	7
Россельхозбанк	8

Рисунок 11 – Группировка банков и расчет рейтинга I_2 в *MS Excel*

В соответствии с рисунком 12 на основе полученных рейтингов I_1 и I_2 формируется итоговый рейтинг I .

Реализация программного кода на языке Python

Программный код для расчета интегрального рейтинга по методу «два на два» реализован идентично программе для расчета рейтинга по двум субиндексам.

Реализация программы была также выполнена на высокоуровневом языке *Python*. Используемые инструменты – библиотеки *NumPy*, *Pandas*, а также модуль *PySimpleGUI*.

Построенный интерфейс идентичен интерфейсу, реализованному в коде для первого эксперимента.

	A	B	C	D	E	F
1		Итоговый рейтинг I1 (Приоритет A11)			Группа 1	Альфа, Открытие
2	Альфа банк	1			Группа 2	Россельхозбанк, Совкомбанк
3	Россельхозбанк	2			Группа 3	Росбанк, Уралсиб
4	Открытие	3			Группа 4	Райффазен, Тинькофф
5	Совкомбанк	4				
6	Райффазен	5				
7	Росбанк	6				
8	Тинькофф	7				
9	Уралсиб	8				
10						Итоговый рейтинг I (Приоритет I1)
11					Альфа банк	1
12					Открытие	2
13					Россельхозбанк	3
14					Совкомбанк	4
15					Росбанк	5
16	Уралсиб	1			Уралсиб	6
17	Альфа банк	2			Райффазен	7
18	Открытие	3			Тинькофф	8
19	Росбанк	4				
20	Тинькофф	5				
21	Совкомбанк	6				
22	Райффазен	7				
23	Россельхозбанк	8				

Рисунок 12 – Расчет итогового рейтинга *I* в *MS Excel*

На пользовательской стороне последовательно представлены два окна. В соответствии с рисунком 13 в стартовом окне располагаются:

- Поля для заполнения и их названия;
- Примечания, обозначенные знаком «*»;
- Короткая инструкция по заполнению формы;
- Кнопки, необходимые для работы программы.

Рисунок 13 – Стартовое окно программы (с примером заполнения)

После внесения всей информации по всем оцениваемым банкам и нажатия кнопки «Rate banks» пользователю будет доступно второе окно. В соответствии с рисунком 14 в данном окне располагается справочная информация относительно используемой методики. Все сведения так же представлены на английском языке.

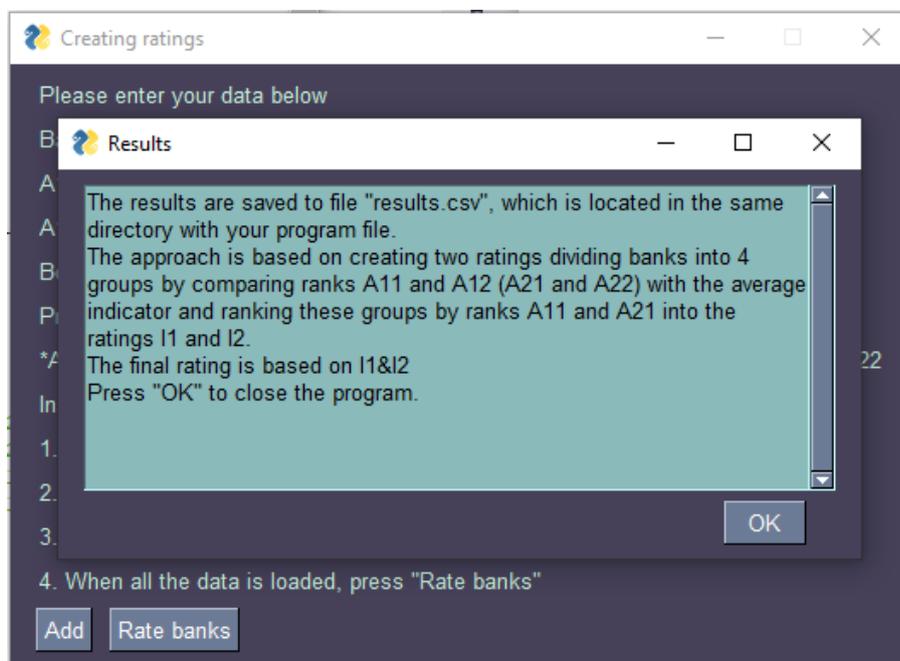


Рисунок 14 – Справочное окно программы

После нажатия кнопки «Rate banks» формируется csv-файл, который располагается в одной папке с программным кодом. В соответствии с рисунком 15 были получены необходимые результаты.

Bank	A11	A12	borrowed profit	A21	A22	rank A11	rank A12	rank A21	rank A22	I1	I2	Final Rating	
0 Alfa bank	534610863	796678441	454943015	117856273	0.1751160	0.1479345	1	1	3	4	1	2	1
2 Otrytie	295420138	50292221€	24512791€	59610337.	0.2051672	0.1185279	3	2	1	5	3	3	2
7 Rosselhoz	38647750C	21065065C	365412435	6180831.0	0.0576473	0.0293416	2	3	8	8	2	8	3
4 Sovkombz	187188495	20433583C	16675491€	44385155.	0.1225366	0.2172167	4	4	7	2	4	6	4
5 Rosbank	14255840C	20065000C	12249340C	15458000.	0.1638047	0.0770396	6	5	4	7	6	4	5
3 Uralsib	553092213	83762275.	46932993€	13883499.	0.1784720	0.1657488	8	8	2	3	8	1	6
6 Raiffaizen	149954225	174933975	132460827	14452476.	0.1320646	0.0826167	5	6	6	6	5	7	7
1 Tinkoff	10780430C	14633100C	93171200C	33935000.	0.1570560	0.2319057	7	7	5	1	7	5	8

Рисунок 15 – Результаты работы программы по методу «два на два»

Результаты калькуляций, анализ и выводы. В соответствии с таблицами 1 и 2 можно сделать вывод о том, что результаты каждого эксперимента, полученные средствами *MS Excel* и собственных программных кодов полностью идентичны. При этом стоит отметить, что временные и трудовые

затраты, необходимые для построения рейтинга средствами *Microsoft Excel*, существенно выше тех, что требуются для получения оценки банков посредством собственных программных разработок.

Таблица 1 – Рейтинг *I*, рассчитанный по двум субиндексам средствами собственного программного кода и *MS Excel*

Банк	Рейтинг, рассчитанный посредством <i>MS Excel</i>	Рейтинг, рассчитанный посредством собственной разработки
Альфа банк	1	1
Тинькофф	2	2
Открытие	3	3
Уралсиб	4	4
Райффазенбанк	5	5
Совкомбанк	6	6
Росбанк	7	7
Россельхозбанк	8	8

Таблица 2 – Рейтинг *I*, рассчитанный по схеме «два на два» средствами собственного программного кода и *MS Excel*

Банк	Рейтинг, рассчитанный посредством <i>MS Excel</i>	Рейтинг, рассчитанный посредством собственной разработки
Альфа банк	1	1
Открытие	2	2
Россельхозбанк	3	3
Совкомбанк	4	4
Росбанк	5	5
Уралсиб	6	6
Райффазенбанк	7	7
Тинькофф	8	8

Кроме того, следует отметить схожесть результатов, полученных при

оценке по двум субиндексам и по схеме «два на два».

Лидерами рейтингов являются «Альфа банк» и банк «Открытие» вне зависимости от метода оценки. Высокая оценка данных компаний является весомой предпосылкой для положительного решения в вопросе инвестирования. В средней части так же расположились одни и те же банки. Существенно разнятся лишь результаты банков «Тинькофф» и «Россельхозбанк». Такие противоречивые результаты этих банковских организаций могут говорить о том, что при принятии решений об инвестировании в данные компании следует быть крайне осторожными.

При необходимости выбора только одной методики для оценки стоит отдать предпочтение схеме «два на два». Такая методика позволяет дать более комплексную оценку рассматриваемым банкам. Это обусловлено тем, что данный метод включает в себя сразу четыре важных для банков параметров. При этом, в силу специфики, приоритет отдается сразу нескольким параметрам, что делает оценку более комплексной и объективной.

Результаты проведенных экспериментов в первую очередь применимы при принятии инвестиционных решений.

Заключение. Таким образом, современный мир невозможно представить без инвестиций как одного из основных инструментов для получения прибыли. При этом необходимо помнить о том, что инвестиции являются нетривиальной задачей. Крайне важно выбрать перспективную сферу для капиталовложений и инструменты, которые помогут принять объективные решения для эффективных инвестиций.

Одну из ключевых ролей при принятии решения об инвестировании может играть рейтинг компаний. Именно поэтому актуальность рейтинговых оценок находится на высочайшем уровне по всему миру.

Основная цель работы была достигнута – были сформированы два интегральных рейтинга крупных коммерческих банков Российской Федерации на основе иерархического анализа данных посредством высокоуровневого языка программирования *Python*.

Все поставленные задачи также были выполнены. Была подробно изучена основная теоретическая база рейтингового процесса (основные определения, классификации, потребители и пр.). Кроме того, был осуществлен под-

бор коммерческих банков, а также изучена их финансовая документация. Основная задача работы, которая заключалась в формировании рейтингов с помощью инструмента *Microsoft Excel* и собственных программных кодов, анализ и сравнение результатов, также была выполнена.