

УДК 519.85:336.71

*Г. Г. Арунянц, А. Р. Бадеян*

**МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И ПОДХОДЫ  
К РЕАЛИЗАЦИИ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ  
БАНКОВСКИМИ РЕСУРСАМИ В УСЛОВИЯХ РИСКОВ**

*Приведены результаты создания универсального базового алгоритма и выбора методологии разработки программного комплекса автоматизированного управления ресурсами банка при кредитовании с использованием оптимальной стратегии управления рисками.*

*This article presents the results of developing a universal basic algorithm and choosing a methodology for creating a software system of the automated management of bank resources for crediting using the optimum strategy for risk management.*

**Ключевые слова:** алгоритм, банковский ресурс, стратегия управления ресурсами банка, активы банка, пассивы банка, ликвидность, банковские операции, банковская прибыль, ВПМ-системы, среда программирования, программный пакет, операционная система.

**Key words:** algorithm, bank resource, strategy for bank resource management, assets of bank, liabilities of bank, liquidity, bank operations, bank profit, BPM-systems, programming environment, software package, operating system.



Создание условий для эффективного функционирования банковской системы — одна из важнейших задач при обеспечении перехода Российской Федерации к развитой рыночной экономике. С учетом необходимости придания деятельности банка именно безрискового характера, особенно в области кредитной политики, в настоящей работе была поставлена и решена задача разработки универсального базового алгоритма и выбора методологии разработки программного комплекса автоматизированного управления ресурсами коммерческого банка (КБ) при кредитовании в условиях рисков и накладываемых внешних ограничений.

Принятие управленческих решений в КБ строится на комплексном анализе структуры и динамики активных и пассивных операций, их согласованности, доходности и стоимости, маржи по операциям банка, при постоянной оценке текущего уровня и прогнозе всех видов банковских рисков. Данный принцип может быть формализован через построение модели, отражающей основные существенные особенности процесса управления ресурсами банка. На этой основе можно предъявлять требования к системе управления рисками, полностью обеспечивающей решение его основной задачи — получение максимальной прибыли.

Задача управления ресурсами банка при кредитовании в условиях рисков ставилась и раньше [1]. Одним из основных недостатков разработанного ранее алгоритмического обеспечения было отсутствие в нем блока оперативного формирования ряда важных показателей: синтетического коэффициента ( $K_c$ ), рассчитываемого через систему взвешивания коэффициентов надежности ( $K_n$ ), ликвидности ( $K_l$ ), рентабельности ( $K_p$ ), качества активов ( $K_{KA}$ ), ресурсной базы ( $K_{PB}$ ) банка, и общего лимита ( $L_B$ ) кредитного риска. Значения этих показателей в заданном виде включались в исходные данные для работы комплекса, что значительно снижало оперативность принятия решений. Более того, комплекс создавался как самостоятельная локальная подсистема.

Учитывая, что основной целью разработки системы управления ресурсами банка являлось создание всех условий эффективного ее функционирования в рамках действующих автоматизированных банковских систем управления рисками (АСУ БР), решение задачи оперативного формирования этих показателей представлялось важным для обеспечения универсальности и эффективности предлагаемого алгоритма, положенного в основу создания программного комплекса **РРБ-01** автоматизированного управления ресурсами банка при кредитовании предприятий.

Поскольку прибыль коммерческого банка зависит от двух составляющих — доходов и расходов, — во многих случаях возникает необходимость выявления степени воздействия различных активных операций банка на формирование его прибыли, для чего используются соответствующие коэффициенты структуры прибыли:  $K1 = D_{ЧКО} / П$ ;



$K2 = D_{чцб} / П$ ;  $K3 = D_{чпо} / П$ , где  $K1, K2, K3$  — коэффициенты структуры прибыли;  $D_{чко}$  — чистый доход по кредитным операциям;  $D_{чцб}$  — чистый доход от операций с ценными бумагами;  $D_{чпо}$  — чистый доход от прочих операций;  $П$  — прибыль. Доходность различных банковских операций определяется через показатели: чистой процентной маржи, операционной маржи:  $ЧПМ = (D_{п} - P_{п}) / A_{д}$ ;  $ОМ = D_{чосн} / A_{д}$ , где ЧПМ — чистая процентная маржа;  $D_{п}, P_{п}$  — соответственно доходы и расходы за период;  $A_{д}$  — активы, приносящие доход;  $ОМ$  — операционная маржа;  $D_{чосн}$  — чистые доходы от основных банковских операций. Сравнение этих показателей позволяет выявить эффективные операции банка.

Рентабельность (доходность) банка ( $P_{общ}$ ) принято определять как отношение балансовой прибыли ( $П$ ) к совокупному доходу банка ( $Д$ ). Подобным образом рассчитывается и прибыльность активов ( $ROA$ ):

$$P_{общ} = (П_B / Д) \cdot 100\%; ROA = П_B / A,$$

где  $A$  — итог актива баланса за период.

По результатам проведенного анализа различных подходов формально задача оптимального управления ресурсами банка за выбранный период времени сводилась к следующему известному виду:

$$M = \left[ \|R\| \times \|D_{ji}^{-1}\| - \|S\| \right] \rightarrow \max,$$

где  $M$  — прибыль банка (маржа);  $\|S\|$  — диагональная матрица,  $S_{ii}$ -е элементы которой характеризуют сложившуюся на рынке стоимость привлечения  $P_i$ -го ресурса;  $\|R\|$  — диагональная матрица,  $r_{jj}$ -е элементы которой характеризуют доходность  $A_j$ -го актива;  $\|D_{ji}^{-1}\|$  — матрица коэффициентов фондирования  $A_j$ -й активной операции  $P_i$ -м источником.

В качестве параметров управления при решении задачи оптимизации были приняты величины:  $A_{ji}$ , ( $j = 1, i = 1$ ),  $A_{ji}$ , ( $j = \overline{3,10}, i = 1$ ), ориентированные на снижение и увеличение в процессе поиска с шагом  $\Delta A_{ji} = 0,1 A_{ji}$ .

Управление ресурсами банка сводится к решениям, определяющим элементы матрицы  $D_{ji}$  коэффициентов фондирования  $A_j$ -й активной операции  $P_i$ -м источником. Активы и пассивы банка агрегируются по срокам их размещения и привлечения, что позволяет принимать оперативные решения в случае увеличения негативного дисбаланса. В дальнейшем формируются коэффициенты, характеризующие структуру активов и пассивов банка, уровень его ликвидности, надежности, рентабельности. Расчет общего лимита ( $L_B$ ) кредитного риска осуществляется с использованием синтетического коэффициента ( $Kc$ ) (рис. 1).

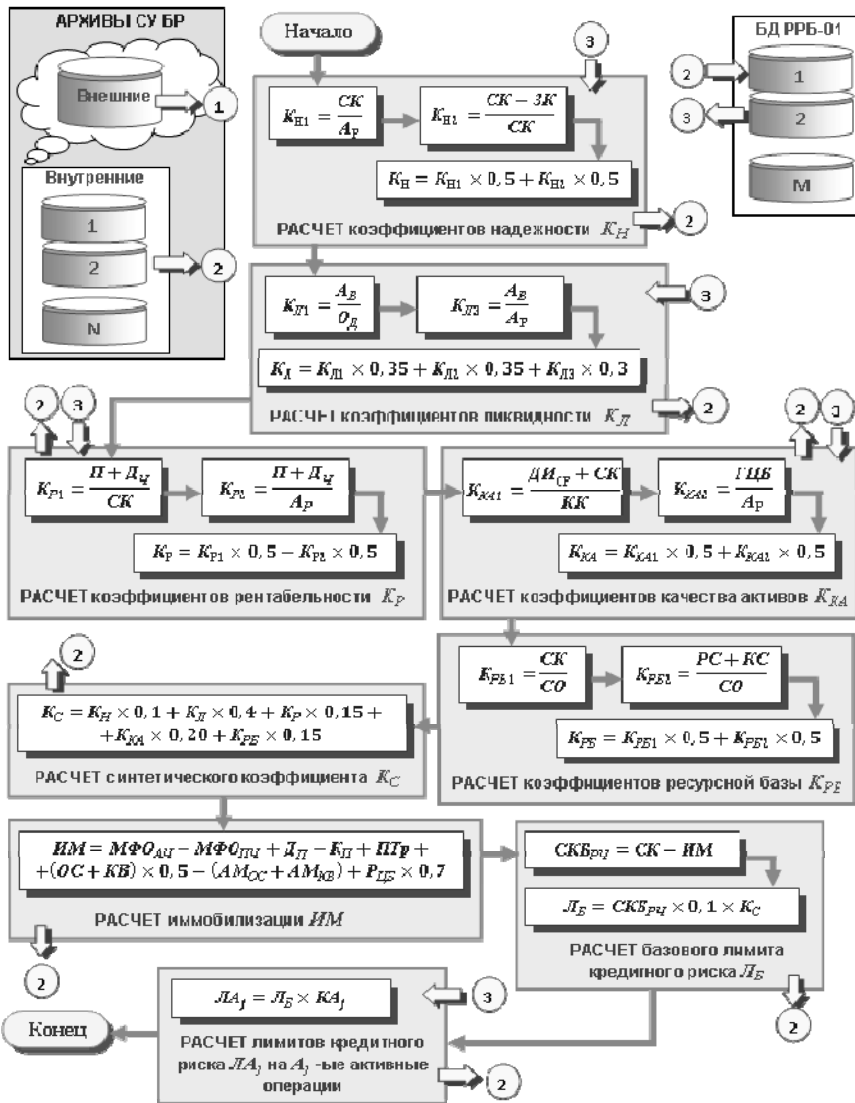


Рис. 1. Расчет синтетического коэффициента  $K_C$  и лимитов кредитного риска  $LA_j$  на  $A_j$  активные операции

На рисунке:  $СК$  – собственный капитал банка;  $ЗК$  – защищенный капитал;  $A_P$  – работающие активы;  $A_B$  – высоколиквидные активы;  $O_{д}$  – обязательства до востребования;  $\Pi$  – прибыль;  $Д_ч$  – текущий чистый доход;  $ДИ_{СР}$  – средний депозитный инструмент;  $КК$  – корпоративные кредиты;  $ГЦБ$  – государственные ценные бумаги;  $СО$  – суммарные обязательства;  $PC$  – средства на расчетном счете;  $KC$  – средства на корреспондентском счете;  $МФО_{Ак}$  – активная часть межфилиальных



оборотов;  $MFO_{ПЧ}$  – пассивная часть межфилиальных оборотов;  $D_{П}$  – прочие дебиторы;  $K_{П}$  – прочие кредиторы;  $ПТр$  – просроченные требования;  $ОС$  – основные средства;  $КВ$  – капитальные вложения;  $AM_{ОС}$  – амортизация основных средств;  $AM_{КВ}$  – амортизация капиталовложений;  $P_{ЦБ}$  – резервы ЦБ РФ.

Основные этапы решения задачи оптимального распределения ресурсов коммерческого банка с учетом минимизации кредитного риска и риска ликвидности приведены на рисунке 2.

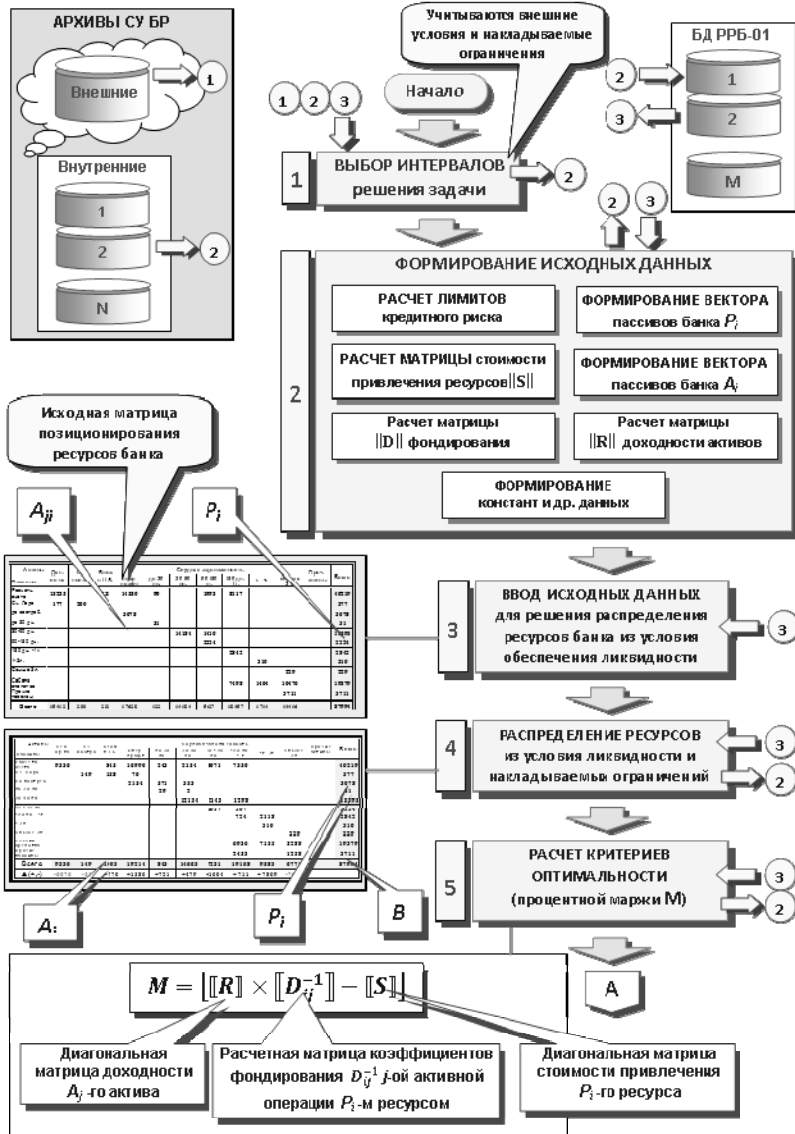


Рис. 2. Этапы решения задачи распределения ресурсов банка (начало, окончание см. на с. 160)





Активы Пассивы	Ден. ср-ва	Сч. ностро	Влож в и.б.	Судная задолженность						Прочие активы	Всего
				Овер- драфт	до 30 дн.	30-90 дн.	90-180 дн.	180 дн.- 1 г.	1г.-3г.		
Расчетн. счета	19044		291	18188	112		2491	10146			50272
Сч. Лоро	221	250									471
до востреб.				3847						$P_i$	3847
до 30 дн.					31						31
30-90 дн.						17730	1762				19492
90-180 дн.							2780				2780
180 дн.-1г.								3553			3553
1-3л.									387		387
Свыше 3л.										286	286
Собств средства			$A_{ji}$		$A_j$			9372	1755	13095	24222
Прочие пассивы										4639	4639
<b>Всего</b>	<b>19265</b>	<b>250</b>	<b>291</b>	<b>22035</b>	<b>143</b>	<b>17730</b>	<b>7033</b>	<b>23071</b>	<b>2142</b>	<b>18010</b>	<b>109970</b>

Рис. 3. Исходная матрица позиционирования ресурсов банка

Необходимое условие начала проведения расчета – проверка значений исходной матрицы позиционирования. Не допускаются отрицательные значения элементов  $A_{ji}$  матрицы ( $A_{ji} \geq 0$ ). Поиск осуществляется путем последовательных приращений величины  $A_{1,I(k)}$  в размере 10 % ее первоначального уровня (как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения). Величина шага предварительно выбиралась исходя из допустимого уровня чувствительности исследуемого критерия к изменению данного показателя. Ограничением роста  $A_{1,I(k)}$  является определенное экспертным путем максимально возможное значение величины этого показателя, не превышающее 11 % валюты баланса. Значение  $A_{1,I(k)}$ , при котором выполняется требование норматива мгновенной ликвидности (Н2 Инструкции №1 ЦБ РФ), определяется программно.

На следующей стадии осуществляется поиск предельно допустимых значений  $A_{4,I(c)}$  (ссудной задолженности по овердрафту),  $A_{5,I(g)}$  (ссудной задолженности сроком до 30 дней),  $A_{7,I(x)}$  (ссудной задолженности от 30 до 90 дней),  $A_{7,I(x)}$  (ссудной задолженности от 90 до 180 дней),  $A_{8,I(z)}$  (ссудной задолженности от 180 дней до 1 года),  $A_{9,I(t)}$  (ссудной задолженности от 1 года до 3 лет),  $A_{10,I(r)}$  (ссудной задолженности сроком свыше 3 лет) в соответствии с формализованными программой векторами номеров их ненулевых значений. Это наиболее значимый с точки зрения максимизации процентной маржи этап поиска, поскольку он определяет оптимальный размер работающих активов.

Далее программа производит распределение излишнего (сверх необходимого для выполнения условий ликвидности) объема высоколиквидных неработающих активов по направлениям  $A_{4,I(c)}$ ,  $A_{5,I(g)}$ ,  $A_{5,I(g)}$  в пропорции соответственно 20, 30 и 50 % от рассматриваемого излишка.



Представляется, что подобная переориентация средств, с одной стороны, позволит максимально увеличить размер процентной маржи, а с другой — обеспечить состояние банка, поскольку  $A_4$ ,  $A_5$ ,  $A_6$  представляют собой краткосрочные активы.

С использованием разработанной программы становится возможным осуществление обратной процедуры — снятия средств (в аналогичной пропорции) с направлений  $A_4$ ,  $A_5$  и  $A_6$  для пополнения  $A_1$ . Каждый подобный расчет сопровождается сверкой с размером валюты баланса банка как ограничителя общего объема активных операций.

При отыскании в процессе работы алгоритма оптимального распределения пассивов КБ в активные операции ( $M$  достигает максимального значения) программа выдает сообщение: «Оптимальное распределение найдено». Результатом работы программы является матрица фондирования  $D_{ji}$   $j$ -й активной операции  $i$ -м источником ресурсов, на основе которой и рассчитывается матрица распределения пассивов.

Известно, что большинство современных программных средств автоматизированного управления банковскими ресурсами — это собственные разработки [2], в которых заложены методы и алгоритмы, разработанные специалистами того банка, где используются автоматизированные информационные системы (АИС). Подобные проекты не передаются на аутсорсинг ввиду ряда причин, обоснованных особенностями банковской деятельности [3].

Готовые программные продукты (ПП), как правило, не имеют демонстрационных версий, и расширенную информацию о них можно получить на мастер-классах и семинарах, производимых разработчиком. Сам факт, что большинство ПП, предлагаемых для приобретения банкам, разработаны за пределами РФ [4], говорит о том, что они не могут учитывать особенности нашей системы кредитования.

Существующие ПП в области управления ресурсами банка, как правило, реализованы с применением IDE-средств разработки для языков С и его модификаций, а также ObjectPascal. Основной проблемой внедрения подобных ПП является организация автоматизированного сбора актуальных данных [4; 5], влияющих на работу алгоритмов анализа, ввиду того, что в рамках одного финансового учреждения используются АРМ и АИС, различные по своей архитектуре, применяемым СУБД и средствам интеграции с другими ПП.

Новым подходом в сфере автоматизации банковской деятельности в целом стало использование BPM-систем [6], под которыми следует понимать класс программного обеспечения, реализующего методологию реорганизации и оптимизации бизнес-процессов BPM (Business Process Management) [7]. Особенность BPM-системы — ее направленность на управление динамичными процессами, которые постоянно развиваются и изменяются. BPM-система способна работать практически с любыми workflow-процессами [8].

Еще одним несомненным преимуществом BPM-системы можно назвать возможность изменения особенностей выполнения технологического процесса с помощью так называемого «визуального конструктора», которым снабжены все современные BPM-системы.





В случае построения программ с применением IDE-сред под каждую ОС требуется разработка отдельного приложения, что является задачей трудоемкой, тем более что в банковской сфере особое внимание уделяется безопасности хранения и обработки данных. Применение ВРMS дает возможность не заботиться о разработке отдельных модулей безопасности в составе ПО для различных ОС.

Перечисленные выше достоинства ВРМ-пакетов говорят о возможности реализации автоматизированного управления банковскими ресурсами на их основе [9]. Обзор существующих решений, представленных на российском рынке, позволяет выделить несомненного лидера — коммерческую ВРМ-систему от *Oracle*. Основным недостатком существующих систем — ограниченные средства программирования: программисту обычно доступно начальное управление логикой процесса, анализ некоторых предусмотренных в системе показателей, модификация интерфейсов, генерируемых системой, и средства управления их работой.

Применение подобных ПП позволит произвести последующий перенос всей прикладной программной части ИТ-инфраструктуры банка в ВРМ-систему. По этому пути уже развиваются несколько российских банков (СМП Банк, Банк УРАЛСИБ [9]), постепенно отказываясь от использования сторонних программных продуктов.

При формировании окончательных выводов по выбору технологии разработки и реализации автоматизированной системы управления ресурсами банка при кредитования предприятий *РРБ-01* учитывались не только положительные качества ВРMS, но и видимые ее недостатки. В частности: довольно жесткие требования к формированию предварительной стратегии управления деятельностью банка при организации решения различных задач управления его ресурсами с использованием ВРMS, известные требования к разработчикам (высокая квалификация, необходимость формирования предварительной логики технологического процесса и др.).

В результате был сделан вывод о целесообразности применения для разработки программного комплекса автоматизированного управления ресурсами банка РРБ-01 традиционных технологий разработки ПО с применением IDE среды CodeGear Delphi 2010. При этом принималась во внимание уникальность проводимой разработки РРБ-01 и необходимость обеспечения возможности последующей его легкой интеграции в ИТ-инфраструктуру банка, независимо от входящих ее состав АИС и АРМ. Последнее обеспечивается использованием единого информационного пространства на основе СУБД за счет применения известных средств интеграции.

В целом результаты апробирования разработанных и реализованных в программном комплексе РРБ-01 алгоритмов с использованием опубликованных данных ряда КБ региона в условиях имитационного моделирования показали возможность повышения качества и оперативности принимаемых решений при управлении банковскими ресурсами.

Универсальность предложенных алгоритмов определялась возможностью их использования при разработке программного комплекса автоматизированного управления банковскими ресурсами в рамках АСУ банковской деятельности практически любой кредитной организации.



### Список литературы

1. Алиханов Д.В., Арунянц Г.Г. Оптимизация распределения ресурсов коммерческого банка с учетом минимизации рисков // Труды молодых ученых. 2003. № 1. С. 19–33.
2. Репин В.В., Елиферов В.Г. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов. 2-е изд. М., 2005.
3. Исидра-Информатика. Третья волна. URL: <http://www.isida.ru> (дата обращения: 16.02.2015).
4. Chang J.F. Business Process Management Systems: Strategy and Implementation. [s.l.]: Auerbach, 2005.
5. ГОСТ Р ИСО 9000:2001. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. М., 2001.
6. Белайчук А. Зачет по BPM // Открытые системы. 2006. № 1.
7. Нырков Н. ERP, PLM и BPM в одном флаконе // Открытые системы. 2012. № 5.
8. Smith H., Fingar P. Business Process Management: The Third Wave. Tampa, 2002.
9. Колесов А. Автоматизация бизнес-процессов с помощью BPEL // ВУТЕ/Россия. 2005. № 2.

### Об авторах

Геннадий Георгиевич Арунянц – д-р техн. наук, проф., Калининградский государственный технический университет.

E-mail: suro99@mail.ru

Армине Рубиковна Бадеян – асп., Калининградский государственный технический университет.

E-mail: arminebadeyan@mail.ru

### About the authors

Prof. Gennady Arunyants, Kaliningrad State Technical University.

E-mail: suro99@mail.ru

Armine Badeyan, PhD student, Kaliningrad State Technical University.

E-mail: arminebadeyan@mail.ru