

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ ПОЛУЧЕНИЯ БАНКОВСКОЙ ГАРАНТИИ

М.И. Озерова, И.Е. Жигалов

*Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича
и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), г. Владимир, Россия*

Статья посвящена разработке модели и алгоритма оптимального распределения заявок на получение банковского продукта в режиме реального времени на примере банковской интернет-площадки. Дано определение банковского продукта – Банковская гарантия. Рассмотрен процесс обработки заявки на банковскую гарантию. Процесс обработки и выдачи заявки на получение банковской гарантии можно условно разделить на три обобщенные стадии: Заведение Заявки, Рассмотрение Заявки и Выдача Продукта.

Банки применяют разные методики оценки финансового положения и кредитоспособности Клиентов, в анкете-заявке клиента на получение гарантии около 60 параметров, что значительно увеличивает время на обработку заявки.

Для сокращения времени обработки заявки и оптимизации процесса распределения заявок на банковские продукты необходимо формализовать процесс по единому унифицированному профилю для всех банковских инстанций. Для этого определены единые критерии для заявки и параметры банков.

Проанализировано время обработки и предложена модель обработки заявки в едином окне андеррайтинга

Основная цель разрабатываемого алгоритма состоит в автоматизации процесса распределения потока заявок в режиме реального времени с учетом имеющихся предпочтений и ограничений. При этом критерием оптимальности является время распределения и количество заявок, распределенных по банкам, выдающим БГ за один пул. Для этого определены группы параметров, определяющих порядок очередности заявки от компании-заявителя (Принципале), и группа параметров, определяющая коэффициент приоритетности банка (Гарант), выдающего БГ. Необходимо распределить поступающие заявки на БГ среди всех банков-участников.

Отличительной особенностью предлагаемой модели является учет множества критериев, влияющих на точность распределения заявок на получение банковской гарантии по банкам и влияющих на время обработки заявок андеррайтерами в онлайн-режиме. Критерием оптимальности является время распределения и количество заявок, распределенных по банкам, выдающим банковскую гарантию за один пул. Предложенное решение автоматизации процесса распределения заявок на получение банковской гарантии было реализовано в Service Hub.

Ключевые слова: автоматизация поддержки принятия решения, информационная система, банковская гарантия.

Введение

Банковская гарантия (БГ) является распространенной формой обеспечения условий участия в конкурсах в соответствии с законами № 44-ФЗ «О контрактной системе» и № 223-ФЗ «О закупках госкомпаний» и последующего исполнения обязательств перед заказчиками, в которых банк (или другая организация) берет на себя финансовую ответственность за ненадлежащее исполнение поставщиком условий государственного контракта.

Сегодня сектор обеспечительных мер на рынке госзаказа и банковский продукт (БП), именуемый банковской гарантией (БГ), является успешной точкой роста банковского сектора. Становятся популярны межбанковские интернет-площадки по выдаче БГ, которые работают с достаточно большим объемом заявок на получение БГ и большим числом банков, предоставляющих такой продукт. Именно поэтому оптимизация процесса распределения заявок на получение БГ является сегодня актуальной.

Процесс выдачи банковской гарантии по своей сути аналогичен процедуре выдачи кредита. Обычно банковские системы предлагают своим клиентам рассмотрение заявки в ускоренном режиме [1], а также упрощенное оформление документов по банковской гарантии [2]. Это реализу-

ется посредством подключения к базе данных официального сайта госзакупок РФ и использования электронного документооборота. Подключение к базе данных позволяет мгновенно получать необходимую информацию о любом тендере, поставщике, заказчике, требованиях обеспечения контракта. Юридическая значимость электронного документооборота подтверждается сертификатом электронной цифровой подписи. Доступ к функциональным возможностям системы предоставляется через Личный кабинет, в котором предусмотрен набор полезных инструментов для удобной и эффективной работы. Уровень автоматизации процесса выдачи банковской гарантии зависит от информационной насыщенности поддержки комплексного решения, организуемой в виде интеграции с внешними сервисами и внутренними источниками данных организации, а также наделения системы алгоритмами принятия решения [3] на основе методологии банка или интеграции с аналитической системой. Обязательной составной частью решений является электронное клиентское досье, описание входных и выходных параметров, функций веб-сервиса, входящих в состав автоматизированной банковской системы (АБС).

Процесс обработки и выдачи заявки на получение банковской гарантии можно условно разделить на три обобщенные стадии: Заведение Заявки, Рассмотрение Заявки и Выдача Продукта (БГ).

При подаче Клиентом заявки на БГ Клиент сам выбирает Банк (IBank), заполняет свой профиль в инстанции выбранного Банка. Продолжение бизнес-процесса дистанционной выдачи банковской гарантии уже происходит в личном кабинете IBank с возможностью входа и отслеживания статуса заявки в разделе «Рассчитать банковскую гарантию», вкладка «Мои заявки». Существенным недостатком являются высокие требования банков к Клиентам в вопросе подтверждения финансовой благонадежности. Банки применяют разные методики оценки финансового положения и кредитоспособности Клиентов, в анкете-заявке клиента на получение гарантии около 60 параметров, что значительно увеличивает время на обработку заявки.

Процесс	Время
Рассмотрение заявки с проверкой финансовых показателей вручную	24 ч
Заведение Заявки. Ввод данных Клиентом, заполнение профиля	10–30 мин
Выдача БГ	2–3 с
Рассмотрение заявки без проверки финансовых Показателей (статус предварительно одобрено)	При пиковой нагрузке время обработки одной поданной заявки составляет не более 15 мин, а в среднем не превышает 5 мин

График зависимости времени обработки заявки от суммы БГ¹ представлен на рис. 1.

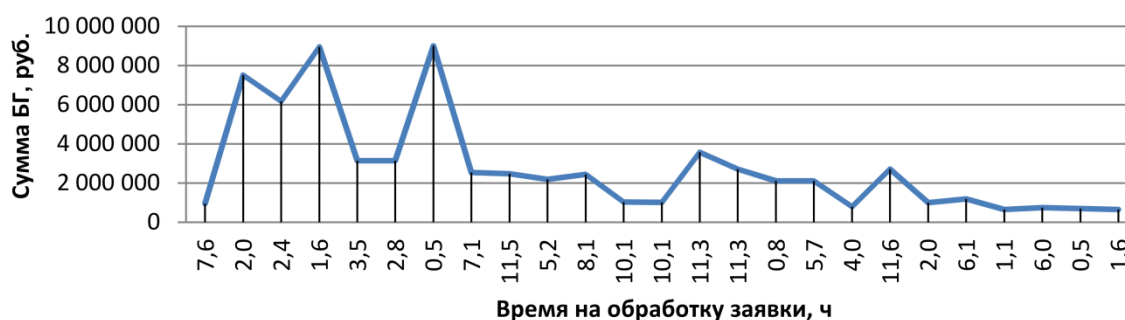


Рис. 1. График зависимости времени обработки заявки от суммы БГ на электронной бирже

Клиент подает заявку, заполняет анкету, ее обрабатывают одновременно по нескольким банковским инстанциям, т. е. над одной заявкой работают несколько менеджеров разных

¹ Данные взяты с сайта: My-Bg.ru. Электронная биржа банковских гарантий. – <https://my-bg.ru/about/> (дата обращения: 30.04.18).

банков. На исполнение заявку на получение БГ получает только один банк. В этом случае увеличивается время работы на инстанции банка без гарантии получить заявку. Обычно клиенты сами выбирают инстанцию банка, в этом случае время обработки заявки не увеличивается, но увеличивается риск неполучения банковской гарантии (БГ) и время на подбор следующего банка. На каждой банковской инстанции андеррайтинг производится по своей скоринговой модели. Схема обработки заявки по нескольким банковским инстанциям представлена на рис. 2.

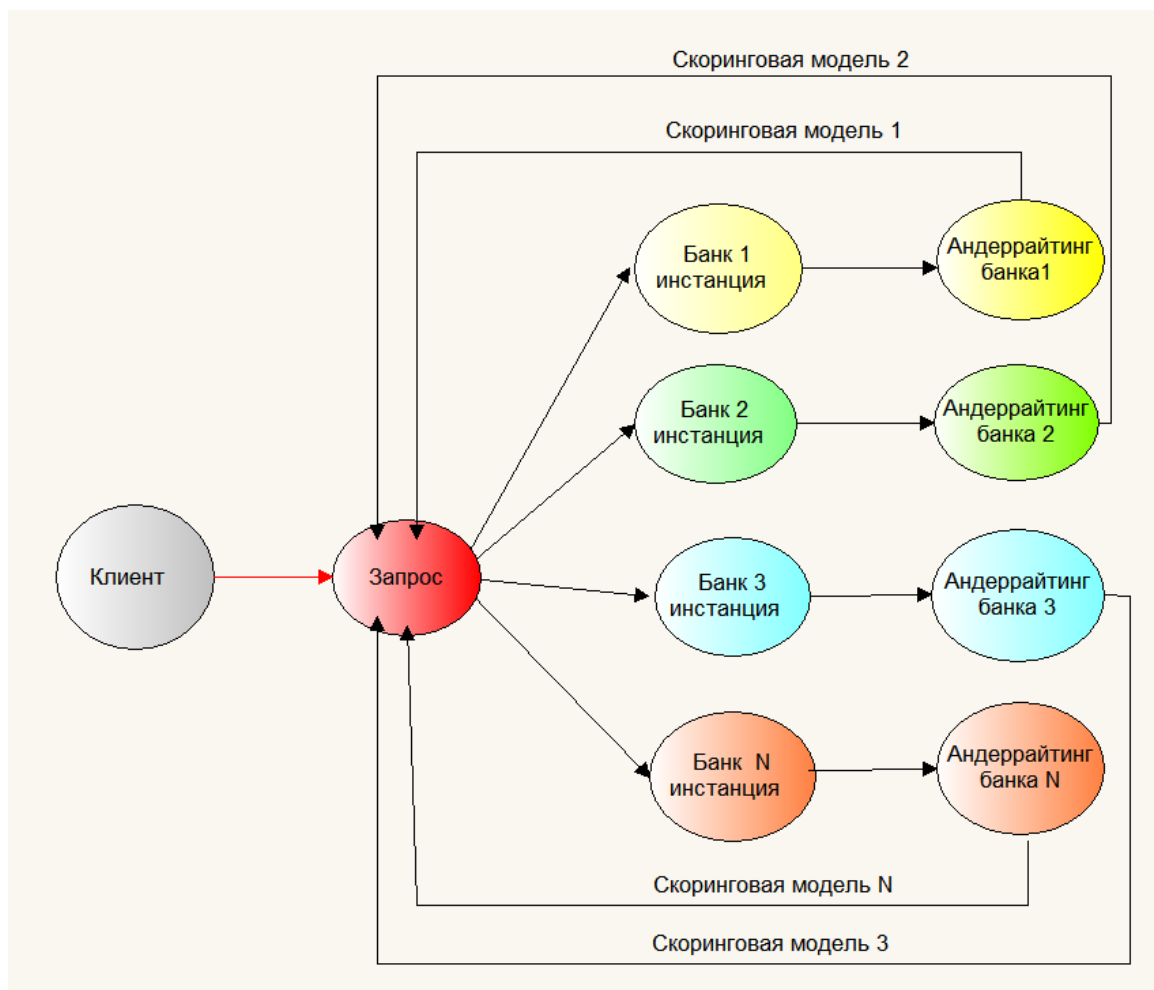


Рис. 2. Схема обработки заявки по нескольким инстанциям

Для сокращения времени обработки заявки и оптимизации процесса распределения заявок на банковские продукты необходимо формализовать процесс по единому унифицированному профилю для всех банковских инстанций [4]. Для этого определены единые критерии для заявки и параметры банков. В этом случае в едином окне подачи заявки производится автоматический выбор оптимальной скоринговой модели и по ней производится андеррайтинг. Схема обработки заявки на одной инстанции в едином окне андеррайтинга представлена на рис. 3.

Основная цель разрабатываемого алгоритма состоит в автоматизации процесса распределения потока заявок в режиме реального времени с учетом имеющихся предпочтений и ограничений. При этом критерием оптимальности является время распределения и количество заявок, распределенных по банкам, выдающим БГ за один пул.

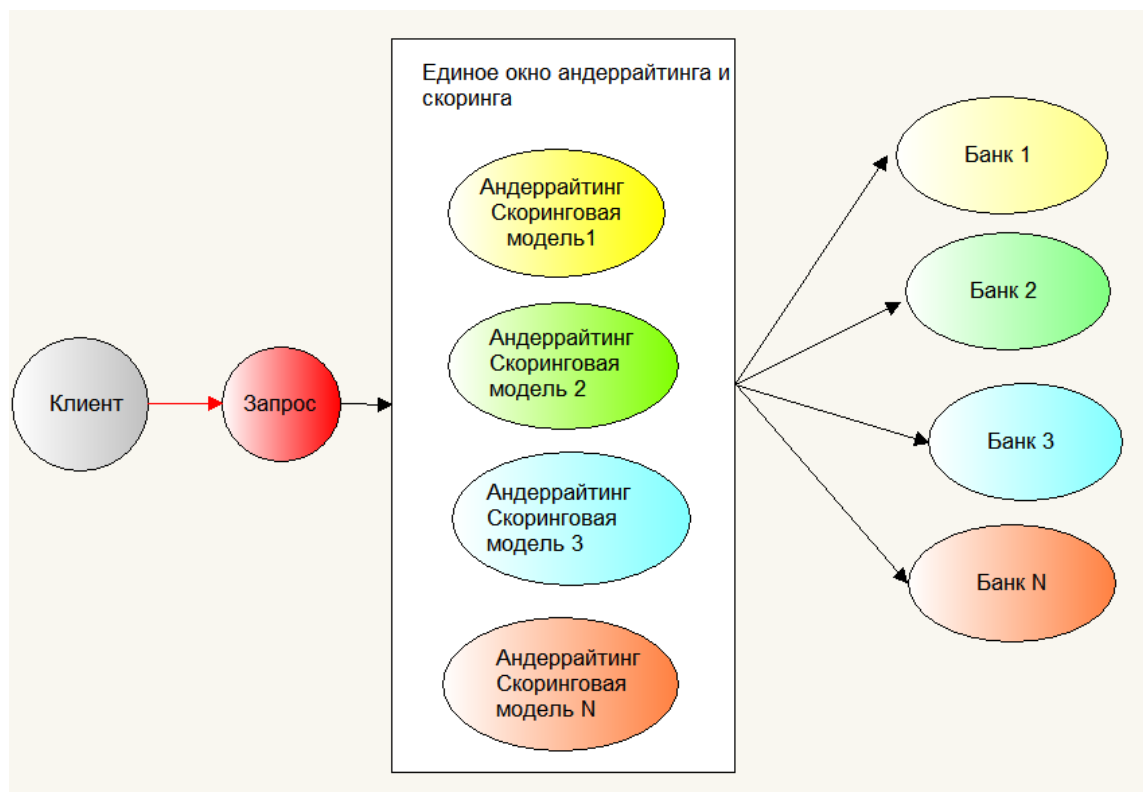


Рис. 3. Схема обработки заявки на одной инстанции

Постановка задачи

Первоначально определяются группы параметров, определяющих порядок очередности заявки от компании-заявителя (Принципале) и группа параметров, определяющая коэффициент приоритетности банка (Гарант), выдающего БГ. Необходимо распределить поступающие заявки на БГ среди банков гарантов.

Подобного рода задачи хорошо решаются методами, описанными в работах [5–7], достаточно изучены и реализованы как в виде алгоритмов, так и в виде программ. Например, в работе [8] аналогичная задача распределения заказов таксопарка решена путем оптимизации венгерского метода. В работе [9] оптимизация распределения кредитных заявок на примере ПАО Сбербанк решена исходя из того, что минимальное время исполнения каждой заявки в потоке обеспечивает минимальное время исполнения всего потока заявок. Несмотря на множество решений [10–12], из-за нестандартности математической модели, добавления критериев, роста требований к результатам необходима адаптация и оптимизация существующих решений под конкретные области применения.

На основании анализа информации о банке (Гарант) и заявки на БГ от компании-заявителя (Принципале) определяются параметры оценки приоритетности заявки компании-заявителя и банка, выдающего БГ. Необходимо распределить пул (пул – одновременный поток заявок за единицу времени) поступающих заявок на получение БГ среди банков-гарантов таким образом, чтобы число нераспределенных по банкам заявок было минимально возможным с учетом условий выдачи БГ конкретным банком.

Для упрощения задачи принимаем, что заявки в пуле являются однородными, распределение заявок зависит от критериев, определяемых банками. Критерии определяют поступления заявки именно в тот банк, который более других имеет реальную возможность выдать БГ.

Решение задачи

Необходимо выбрать оптимальное распределение заявок по банкам. Существует $N = \sum X_n$ заявок (n номер заявки $i = 1, n$), в одном пуле имеется a_i единиц заявок и m банков (номер банка $j = 1, m$), которые могут реализовать в зависимости от допустимого объема БП для каждого банка

b_j единиц заявок соответственно. Известны коэффициенты приоритета выбора банка, которые будем обозначать: c_{ij} – коэффициент приоритета выбора i -й заявки к j -му банку; x_{ij} – заявка, отправленная j -му банку. Необходимо распределить все входящие заявки по банкам, которые могут реализовать данный вид БП, в нашем случае банковскую гарантию (БГ), за минимальное время и с максимальной эффективностью.

Цель решения задачи – минимизация суммарных коэффициентов, для чего находится значение целевой функции:

$$F = \begin{vmatrix} c_{11} & \cdots & c_{1j} & \cdots & c_{1n} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ c_{i1} & \cdots & c_{ij} & \cdots & c_{in} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ c_{m1} & \cdots & c_{mj} & \cdots & c_{mn} \end{vmatrix} \times \begin{vmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1j} & \cdots & x_{1n} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ x_{i1} & \cdots & x_{ij} & \cdots & x_{in} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ x_{m1} & \cdots & x_{mj} & \cdots & x_{mn} \end{vmatrix} \Rightarrow \min; \quad (1)$$

$$F = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min.$$

Для вычисления функции F необходимо предварительно рассчитать коэффициенты c_{ij} и определить x_{ij} .

Предположим, что в систему поступает N заявок и отправлено в определенный банк на рассмотрение N_p заявок. Необходимо минимизировать количество входящих заявок, не отправленных по банкам и находящихся в статусе ожидания:

$$\Delta N_{\min} = N - N_p = \sum_{i=1}^n a_i - \sum_{j=1}^m b_j.$$

Рассмотрим процесс распределения заявок при условии, что все заявки должны полностью распределяться между банками, следовательно, можно составить равенство

$$\sum_{i=1}^n a_i = \sum_{j=1}^m b_j. \quad (2)$$

Так как рассматриваются заявки, распределенные за время обработки одного пула, необходимо учитывать время, затраченное на обработку заявки x_{ij} . Следовательно, можно представить множество заявок x_{ij} за один пул в виде

$$x_{ij} = t_i \sum_{i=1}^n x_i + t_j \sum_{j=1}^m x_i, \quad (3)$$

где t_i – время распределения i -й заявки по j -му банку, t_j – время принятия i -й заявки j -м банком.

Ограничения задачи:

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} = a, \quad i = \overline{1, n}; \quad (4)$$

$$\sum_{j=1}^m x_{ij} = b, \quad j = \overline{1, m}; \quad (5)$$

$$x_{ij} \geq 0, \quad i = \overline{1, n}, \quad j = \overline{1, m}. \quad (6)$$

Первое условие (4) предполагает, что заявки должны быть распределены полностью, второе условие (5) – что объем заявок по каждому банку должен быть удовлетворён, третье условие (6) – что объем входящих заявок должен быть неотрицательным. Системе ограничений задачи могут соответствовать несколько допустимых планов распределения заявок.

Рассмотрим возможные случаи плана распределения заявок по банкам.

1. Пусть объем входящих заявок превышает возможности банков, т. е. имеет место следующее неравенство

$$t_i \sum_{i=1}^n a_i > t_j \sum_{j=1}^m b_j. \quad (7)$$

В этом случае для обеспечения условий решения задачи вводится условная единица заявки, обеспеченная банком ($b_n + 1$) с коэффициентом приоритета выбора

$$c_{n+1,j} = 0, \quad j = \overline{1, m}$$

при

$$b_{m+1} = \sum_{i=1}^n a_i - \sum_{j=1}^m b_j.$$

После введения получаем равенство (2).

2. Если объем возможностей банков на обработку и получение заявок на БГ превышает объем входящих заявок в одном пуле, тогда имеет место неравенство

$$t_i \sum_{i=1}^n a_i < t_j \sum_{j=1}^m b_j.$$

В этом случае для обеспечения условий получения заявки вводим условную заявку в одном пуле ($a_n + 1$) с коэффициентом, определяемым по формуле

$$c_{m=1,i} = 0, \quad i = \overline{1, n}$$

при

$$a_{n+1} = \sum_{j=1}^m b_j - \sum_{i=1}^n a_i.$$

После этого условие задачи сводится к первому варианту (7).

Далее задачу можно решить известным методом потенциалов.

По условию все заявки должны быть распределены по банкам, следовательно,

$$\sum_{i=1}^n c_{ij} = 1$$

при условии

$$c_{ij} \min < \beta, (c_{ji} - Z_j) > \beta,$$

где Z_j – относительная величина, равная количеству заявок в j -м банке S_j , отнесенному к общему количеству заявок S :

$$Z_j = \frac{S_j}{S},$$

в идеале Z_j должно стремиться к значению c_{ij} .

Определение коэффициента приоритета банка C_{ij}

На основании анализа информации о Банке и заявки от клиента определяется множество коэффициентов приоритета распределения заявки по банкам c_{ij} . На основании экспертных данных формируются критерии, определяющие коэффициент c_{ij} . Коэффициент приоритета определяет область наиболее точного соответствия банка и заявке на получение БГ. Определим критерии, регламентирующие применение коэффициентов приоритета по заявке. Эти критерии можно разделить на 2 группы.

Первую группу составляют параметры банка (α_i), определяющие перечень условий, по которым заявка должна быть получена именно данным банком. Как правило, это параметры с фиксированными значениями (выбор из ограниченного множества конкретных параметров).

Вторую группу составляют параметры, по которым можно оценить уровень соответствия заявки коэффициенту приоритета банка (q_i). Необходимо придать каждому параметру второй группы свой вес, который для параметров первой группы имел смысл блокирующего коэффициента, а в данном случае является весовым коэффициентом, определяющим значимость параметра для коэффициента приоритета решения.

При анализе банковских продуктов были выявлены основные критерии, влияющие на степень оценки кредитного суждения и рисков по выдаче БГ.

Значения параметров банка (Гарант) α_i

(α_1) Сумма обеспечения БГ

Сумма обеспечения БГ	Вес α_1
До 1 млн	0,25
1–10 млн	0,4
10–50 млн	0,2
50–100 млн	0,15

(α_2) Количество стоп-информации (факторы)

Количество стоп-информации (факторы)	Вес α_2
10	0,4
20	0,35
30	0,25

(α_3) Срок выдачи БГ

Срок выдачи БГ	Вес α_3
1–2 дня	0,4
2–3 дня	0,35
3–5 дней	0,25

Значения коэффициентов компании-заявителя (Принципале) q_i

(q_1) Сумма БГ

Сумма БГ (P_1)	Вес q_1
До 1млн руб.	0,15
1–1,5 млн руб.	0,3
7–10 млн руб.	0,25
10–50 млн руб.	0,2

(q_2) Количество Госконтрактов за последние 3 (три) года вне зависимости от статуса Госконтракта

Количество Госконтрактов за последние 3 (три) года вне зависимости от статуса Госконтракта (P_2)	Вес q_2
5 и более	0,25
2–4	0,3
1	0,15
0	0,2

(q_3) Стоимость чистых активов

Стоимость чистых активов (P_3)	Вес q_3
Чистые активы > уставного капитала	0,7
Чистые активы \leq уставного капитал	0,3

(q_4) Возраст компании

Возраст компании (P_4)	Вес q_4
От 4 месяцев	0,15
От 6 месяцев	0,25
От 12 месяцев	0,3

(q_5) Срок БГ

Срок выдачи БГ (P_5)	Вес q_5
До 30 дней	0,15
До 6 месяцев	0,25
Более 6 месяцев	0,3

Коэффициент приоритета c_{ij} зависит также от степени оценки кредитного суждения g_i и значимости банка μ_j и рассчитывается по формуле

$$c_{ij} = \frac{\mu_j \sum \alpha_i + g_i \sum q_i}{100}, \quad (8)$$

где g_i – степени оценки кредитного суждения i -го банка, $g_i = 1 - \frac{R_i}{Z_{6i}}$; R_i – показатель уровня обеспечения БГ по заявке.

Коэффициент значимости банка μ_j банка зависит от общего годового объема БГ, выдаваемого банком, и процентной ставки по продукту БГ:

$$\mu_j = \frac{1}{V_{\max} T_{cp}}$$

где V_{max} – максимально возможный объем продукта БГ i -го банка; T_{cp} – усредненный показатель годовой процентной ставки по продукту БГ.

В результате получаем

$$c_{ij} = \frac{\frac{1}{V_{max} T_{cp}} \sum a_i + \left(1 - \frac{R_i}{Z_{6i}}\right) \sum q_i}{100} \tag{9}$$

Для того чтобы избежать погрешности при распределении заявок между банками, вводится допустимый коэффициент погрешности $\beta = 0,0025$.

Далее матрица c_{ij} будет постоянно уточняться в процессе многократного применения построенного по такой методике алгоритма определения коэффициента приоритета по результатам каждого проведенного выбора, так как весовые коэффициенты непрерывно корректируются самой программой обработки результатов выбора решения по «опыту» всех ранее выполненных распределений, и система будет самонастраивающейся. Результаты расчета приведены в таблице.

Фрагмент результата расчета коэффициента c_{ij}

№	c_{ij}	№	c_{ij}	№	c_{ij}	№	c_{ij}	№	c_{ij}
1	0,625	11	0,75	21	0,803279	31	0,6	41	0,666667
2	0,671642	12	0,765957	22	0,670103	32	0,54902	42	0,552632
3	0,6875	13	0,810345	23	0,8125	33	0,729167	43	0,606061
4	0,677419	14	0,76	24	0,756757	34	0,736842	44	0,842105
5	0,6	15	0,625	25	0,875	35	0,666667	45	0,666667
6	0,8	16	0,8	26	0,777778	36	0,791667	46	0,647059
7	0,575	17	0,830508	27	0,71875	37	0,576271	47	0,613636
8	0,645833	18	0,764706	28	0,763158	38	0,75	48	0,72973
9	0,652174	19	0,882353	49	0,75	39	0,84	49	0,666667
10	0,571429	20	0,736842	30	0,869565	40	0,785714	50	0,545455

Реализация

Предложенное решение автоматизации процесса распределения заявок на получение БГ было реализовано в среде Service Hub. Количество нераспределенных и отправленных на повторное рассмотрение заявок составило 8–5 %. Информационная модель обработки заявки представлена на рис. 4.

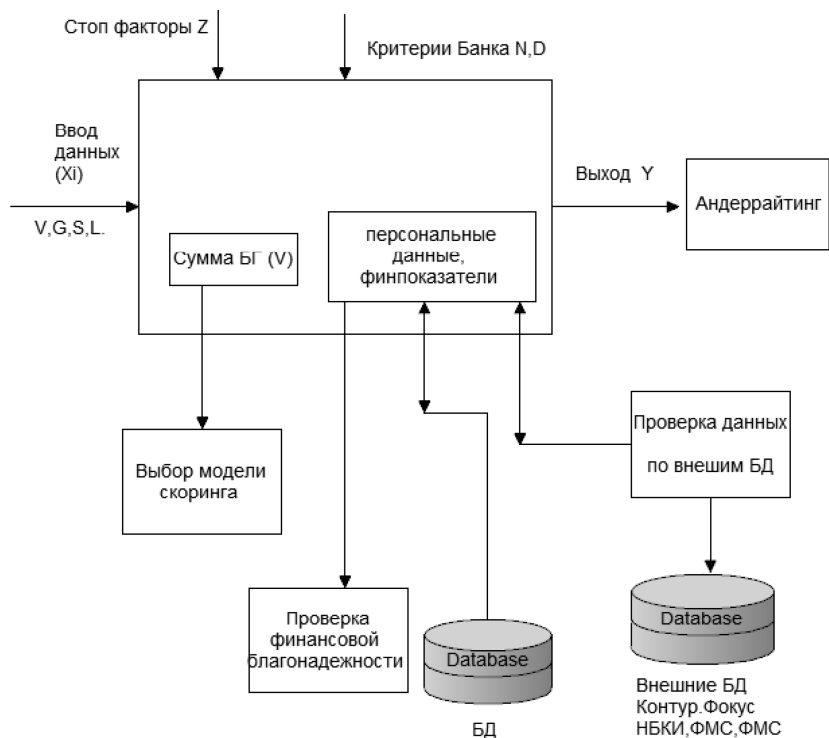


Рис. 4. Информационная модель

Ежемесячно обрабатывается около 400 заявок, которые клиенты заводят самостоятельно, 3000 заявок заводятся посредством клиентского сервиса и 6000 заявок заводятся региональными агентами. Результаты деятельности (июль 2017 – июнь 2018) представлены на рис. 5.



Рис. 5. График динамики выданных заявок (июль 2017 г. – июнь 2018 г.)

На графике в процентах указана доля выданных заявок **по сумме/по количеству**, посчитанная как отношение суммы всех поступивших заявок/количества всех поступивших заявок к сумме выданных заявок/количеству выданных заявок на конкретный месяц.

Итого динамика доли выданных заявок Service Hub по сумме (за период) – 19 %, динамика доли выданных заявок Service Hub по количеству (за период) – 57 %, реальный потенциал по количеству заявок – 43 %.

Заключение

В результате проведенного исследования была проанализирована проблема распределения заявок в условиях неопределенности. Предложенная математическая модель применена к задаче распределения заявок на банковские гарантии в мультибанковской среде с учетом специфики банковских показателей, влияющих на положительное решение. Разработанная модель внедрена в онлайн-сервисе.

Литература

1. Андиева, Е.Ю. Метод оценки рисков в экспресс-кредитовании / Е.Ю. Андиева // Системы управления и информационные технологии. – 2008. – 1.3 (31), № 2. – С. 316–320.
2. Гараган, С.А. Оптимальная организация процесса рассмотрения кредитных заявок / С.А. Гараган // Банковское кредитование. – 2008. – № 6.
3. Щербаков, М.В. Интеллектуальная поддержка при принятии управленческих решений в цикле постоянного улучшения: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.13.01 / Щербаков Максим Владимирович; [Место защиты: Волгогр. гос. техн. ун-т]. – Волгоград, 2014. – 36 с.
4. Моделирование и оптимизация управления интеллектуальной гибридной энергосистемой с источниками возобновляемой энергии / Нгок Тханг Май, Ван Муон Ха, В.А. Камаев и др. // Управление большими системами – 2013. – № 46. – С. 293–309.
5. Корбут, А.А. Дискретное программирование / А.А. Корбут, Ю.Ю. Финкельштейн; под ред. Д.Б. Юдина. – М.: Наука, 1969. – 368 с.
6. Гольштейн, Е.Г. Задачи линейного программирования транспортного типа / Е.Г. Гольштейн, Д.Б. Юдин. – М.: Наука, 1969. – 384 с.
7. Богачев, В.И. Задача Монжа – Канторовича: достижения, связи и перспективы / В.И. Богачев, А.В. Колесников // Успехи математических наук. – 2012. – Т. 67, № 5 (407). – С. 3–110. DOI: 10.4213/rm9490
8. Сонькин, Д.М. Адаптивный алгоритм распределения заказов обслуживания автомобиля такси / Д.М. Сонькин // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2009. – Т. 315, № 5. – С. 65–69.

9. Акопов, А.С. Системно-динамическое моделирование стратегии банковской группы / А.С. Акопов // Бизнес-информатика. – 2012. – № 2 (20). – С. 10–19.

10. Еремин, И.И. Теория линейной оптимизации / И.И. Еремин. – Екатеринбург: УрО РАН, 1998. – 248 с.

11. Maranas, C.D. A global optimization approach for Lennard-Jones microclusters / C.D. Maranas, C.A. Floudas // J. Chem. Phys. – 1992. – Vol. 97. – P. 7667–7678. DOI: 10.1063/1.463486

12. A model combining genetic algorithm and simplex method for solving a production expense minimizing problem / Nguyen Minh Hang et al. // Journal of Computer Science and Cybernetics. – Hanoi, 2006. – Vol. 22, no. 4. – P. 319–324. DOI: 10.15625/1813-9663/22/4/1411

Озерова Марина Игоревна, канд. техн. наук, доцент кафедры информационных систем и программной инженерии, Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), г. Владимир; ozerovam@rambler.ru.

Жигалов Илья Евгеньевич, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой информационных систем и программной инженерии, Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), г. Владимир; ikgij@vlsu.ru.

Поступила в редакцию 1 декабря 2018 г.

DOI: 10.14529/ctcr190108

INFORMATION SUPPORT FOR MAKING A DECISION ON OBTAINING A BANKING PRODUCT

M.I. Ozerova, ozerovam@rambler.ru,

I.E. Zhigalov, ikgij@vlsu.ru

*Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs (VISU),
Vladimir, Russian Federation*

The article is devoted to the development of a model and algorithm for the optimal distribution of applications for receiving a banking product in real time using the example of a banking Internet platform. The concept of a bank product is described - the Bank guarantee. Considered the process of processing an application for a bank guarantee. The process of processing and issuing an application for a bank guarantee can be divided into three generalized stages: Establishment of an Application, Consideration of an Application and Issuance of a Product. Banks use different methods for assessing the financial position and creditworthiness of Clients, in the application form of a client for obtaining a guarantee about 60 parameters, which significantly increases the time for processing the application.

To reduce the processing time of an application and streamline the process of distributing applications for banking products, it is necessary to formalize the process along a single unified profile for all banking institutions. For this purpose, uniform criteria for the application and parameters of banks are defined. The processing time was analyzed and the application processing model was proposed in a single underwriting window.

The main goal of the algorithm being developed is to automate the process of distributing the flow of applications in real time, taking into account the preferences and limitations. In this case, the optimality criterion is the distribution time and the number of applications distributed among the banks issuing BG for one pool. For this purpose, groups of parameters are determined that determine the order of the order from the applicant company (Principal) and the group of parameters that determine the priority factor of the bank (Guarantor) issuing the BG. It is necessary to distribute incoming requests for BG among all banks of the participants.

A distinctive feature of the proposed model is taking into account the set of criteria that affect the accuracy of the distribution of applications for obtaining a bank guarantee for banks, and affect

the processing time of applications by underwriters online. The optimality criterion is the time of distribution and the number of applications for receiving a banking product on the bank for one pool. The developed model is implemented in the online service. The proposed solution to automate the process of distributing applications for receiving BG, was implemented in Service Hub.

Keywords: decision support automation, information system, bank guarantee, banking product.

References

1. Andieva E.Yu. [Method of Risk Assessment in Express Lending]. *Management Systems and Information Technologies*, 2008, 1.3 (31), no. 2, pp. 316–320. (in Russ.)
2. Garagan S.A. [Optimum Organization of the Loan Application Review Process]. *Bank Lending*, 2008, no. 6. (in Russ.) Available at: http://www.reglament.net/bank/credit/2008_6/get_article.htm?id=545.
3. Scherbakov M.V. *Intellektual'naya podderzhka pri prinyatii upravlencheskikh resheniy v tsikle postoyannogo uluchsheniya: avtoreferat dis. doktora tekhnicheskikh nauk* [Intellectual Support in Making Management Decisions in the Cycle of Continuous Improvement. Abstract of Doct. Diss. on Computer Science, Computing and Control, 05.13.01. Volgograd, 2014. 36 p.
4. Ngoc Thang Mai, Van Muon Ha, Kamaev V.A., Shcherbakov M.V., Ku-ang Vinh Thai [Modeling and Optimization of Management of an Intelligent Hybrid Power Grid with Sources of Renewable Energy]. *Control of Large Systems*, 2013, no. 46, pp. 293–309. (in Russ.)
5. Korbut A.A., Finkelstein Yu.Yu. *Diskretnoe programmirovaniye* [Discrete Programming]. Moscow, Nauka Publ., 1969. 368 p.
6. Golshtein E.G., Yudin D.B. *Zadachi lineynogo programmirovaniya transportnogo tipa* [Problems of Linear Programming of Transport Type]. Moscow, Nauka Publ., 1969. 384 p.
7. Bogachev V.I., Kolesnikov A.V. [The Monge-Kantorovich Problem: Achievements, Connections and Prospects]. *Achievements of Mathematical Sciences*, 2012, vol. 67, no. 5 (407), pp. 3–110. DOI: 10.4213/rm9490
8. Sonkin D.M. [Adaptive Algorithm of Distribution of Orders Taxi Service]. *Bulletin of Tomsk Polytechnic University. Engineering of Georesources*, 2009, vol. 315, no. 5, pp. 65–69. (in Russ.)
9. Akopov A.S. [System-Dynamic Modeling of the Banking Group Strategy]. *Business Informatics*, 2012, no. 2 (20), pp. 10–19. (in Russ.)
10. Eremin I. I. *Teoriya lineynoy optimizatsii* [The Theory of Linear Optimization]. Ekaterinburg, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 1998. 248 p.
11. Maranas C.D., Floudas C.A. A Global Optimization Approach for Lennard-Jones Microclusters, *J. Chem. Phys.*, 1992, vol. 97, pp. 7667–7678. DOI: 10.1063/1.463486
12. Nguyen Minh Hang et al. A Model Combining Genetic Algorithm and Simplex Method for Solving a Production Expense Minimizing Problem. *Journal of Computer Science and Cybernetics*, Hanoi, 2006, vol. 22, no. 4, pp. 319–324. DOI: 10.15625/1813-9663/22/4/1411

Received 1 December 2018

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Озерова, М.И. Информационное обеспечение поддержки принятия решения получения банковской гарантии / М.И. Озерова, И.Е. Жигалов // Вестник ЮУрГУ. Серия «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника». – 2019. – Т. 19, № 1. – С. 90–100. DOI: 10.14529/ctcr190108

FOR CITATION

Ozerova M.I., Zhigalov I.E. Information Support for Making a Decision on Obtaining a Banking Product. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Computer Technologies, Automatic Control, Radio Electronics*, 2019, vol. 19, no. 1, pp. 90–100. (in Russ.) DOI: 10.14529/ctcr190108