

**СППР ПО ФОРМИРОВАНИЮ КРЕДИТНОГО ПОРТФЕЛЯ
КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА**

В.В. МОСКАЛЕНКО, А.А. ЗАМОЗДРА

Рассмотрена задача формирования оптимального кредитного портфеля. Предложен соответствующий алгоритм для первого рассматриваемого интервала и проекты для последующих интервалов периода планирования. Описана СППР по формированию кредитного портфеля и выдаче кредитов физическим и юридическим лицам.

ВВЕДЕНИЕ

Среди активных операций коммерческого банка большую часть занимают кредитные операции. Так как банк функционирует в условиях жесткой рыночной конкуренции, то для него актуальной является, с одной стороны, задача постоянного привлечения клиентов, а с другой — поддержания ликвидности банка на приемлемом уровне. Принятие решений о выдаче кредита тому или иному заемщику требует решения большого числа задач с применением разнообразных математических, экспертных и финансовых инструментариюв. Поэтому возникает необходимость создания системы поддержки принятия решений (СППР) о выдаче кредита.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Руководство банка ставит перед кредитным комитетом задачу формирования кредитного портфеля, который позволил бы максимизировать доходность и минимизировать риск от кредитных операций [1]. Данная задача относится к двухкритериальной оптимизации [2]. Так как НБУ устанавливает нормативы ликвидности и платежеспособности для коммерческих банков, то в работе предлагается принять абсолютный приоритет для критерия минимизации риска по сравнению с критерием максимизации доходности. Поэтому предварительно отклоняются заявки, неприемлемые с точки зрения установленной нормы риска, а портфель формируется из оставшихся на основе критерия максимизации дохода от кредитных операций (1) с учетом ограничения на выделяемые денежные ресурсы (2).

$$D = \sum_{i=1}^Q K \tilde{b}_i \frac{T \tilde{b}_i}{360} (r \tilde{b}_i / 100) x_i \rightarrow \max, \quad (1)$$

$$\sum_{i=1}^Q K \tilde{b}_i x_i \leq L_T^t, \quad (2)$$

$$x_i = \{0; 1\}, \quad (3)$$

где D — доход банка от кредитного портфеля, ден. ед.; $K \tilde{b}_i$ — сумма денежных средств по i -й кредитной заявке, ден. ед.; $T \tilde{b}_i$ — срок кредитования по i -й заявке ($i = \overline{1, Q}$) дни; $r \tilde{b}_i$ — кредитная ставка по i -й кредитной заявке, %; Q — количество заявок; L_T^t — лимит кредитования.

Таким образом, задача состоит в нахождении вектора X , элементы которого соответствуют номерам заявок по кредитам. Данная задача принадлежит к классу задач булевого программирования. В результате ее решения формируются кредитные портфели по интервалам периода планирования.

АЛГОРИТМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТАВОК КРЕДИТОВАНИЯ

Для решения задачи (1)–(3) предварительно определяются кредитные ставки $\{r \tilde{b}_i\}$, которые по кредиту зависят от затрат на заработную плату персонала банка, обработку информации и от других непроцентных расходов, а также от кредитного риска потенциального заемщика. Каждое банковское учреждение устанавливает свои нижние границы кредитных ставок в зависимости от следующих факторов [3]: учетная ставка центрального банка; уровень инфляции; спрос на банковское кредитование; ставка банка-конкурента; норма прибыли других активных операций; цена банковских ресурсов. На сегодняшний день не существует единой методики определения кредитных ставок.

Рассмотрим один из возможных подходов к нахождению кредитных ставок на основе экспертно-балльного метода. Алгоритм состоит из следующих этапов.

1. Определение значений процентных ставок факторов, влияющих на стоимость кредита.
2. Расчет среднеарифметических значений процентных ставок с учетом их важности.

$$C_p = \frac{\sum_{i=1}^I \beta_i C_i / 10000}{I} \cdot 100,$$

где C_i — значение i -й процентной ставки ($i = \overline{1, I}$), %; I — количество процентных ставок; β_i — весомость i -й процентной ставки, определенной на основе экспертной информации ($\sum_{i=1}^I \beta_i = 100$), %.

3. Определение баллов факторам в зависимости от микро- и макропоказателей цены кредита (табл. 1).

Таблица 1. Факторы, зависящие от микро- и макропоказателей цены кредита

Наименование фактора	Балл	Наименование фактора	Балл
Микропоказатели			
Срок кредитования, месяц		Прибыльность других активных операций (с учетом сроков их осуществления)	
Менее 3-х	2	Выше кредитных операций	5
3...6	4	На уровне (незначительные отклонения)	0
6...12	7		
Больше 12	10	Ниже	-5
Макропоказатели			
Отношение к кредитной ставке банка-конкурента		Курс валют	
Выше	10	Падение	5
На уровне	5	Стабильность (незначительные отклонения)	0
Ниже	0	Повышение	-5
Инфляционная активность		Направление изменения прогнозной ставки инфляции	
Ставка инфляции меняется часто	10	Увеличение	5
Изменения незначительны	5	Без изменений (незначительные отклонения)	0
Ставка инфляции стабильна	0	Уменьшение	-5
Соотношение Cp			
Cp покрывает ставку инфляции	0		
Cp и ставка инфляции равны	5		
Ставка инфляции превышает Cp	10		

4. Расчет корректирующего коэффициента K_k :

$$K_k = \frac{\sum_{j=1}^J a_{f_j}}{\sum_{j=1}^J a_{\max_j}},$$

где a_{f_j} — фактический балл j -го фактора ($j = \overline{1, J}$); a_{\max_j} — максимальный балл j -го фактора ($j = \overline{1, J}$); J — количество факторов.

5. Определение нижней границы кредитной ставки: $r_{\min} = Cp(1 + K_k)$.

6. Определение уровня кредитоспособности потенциального заемщика $Y_{кр}$ на основе экспертно-балльного метода и величины риска P невозврата ссуды заемщиком.

$$Y_{кр} = \sum_{l=1}^L \beta_l \frac{q_{\phi_l}}{a_{\max_l}},$$

где L — количество факторов кредитоспособности; β_l — весомость l -го фактора кредитоспособности заемщика, определенного с помощью эксперт-

ной информации; a_{f_l} — фактический балл l -го фактора; a_{\max_l} — максимальный балл l -го фактора.

Пример перечня факторов кредитоспособности заемщика и их оценок для юридических лиц приведен в табл.2.

Таблица 2. Факторы кредитоспособности юридического лица

Значение фактора	Балл	Значение фактора	Балл
Интегральный показатель финансового состояния ($I_{ф.с}$)		Месторасположение: банк и заемщик находятся	
$I_{ф.с} \geq 0,9$	10	в одном населенном пункте	10
$I_{ф.с} \in [0,8 ; 0,9)$	8	в прилегающих	7
$I_{ф.с} \in [0,7 ; 0,8)$	6	в далеко расположенных	4
$I_{ф.с} \in [0,6 ; 0,7)$	4	Диверсификация деятельности	
$I_{ф.с} < 0,6$	0	Имеется	10
Изменение $I_{ф.с}$ во времени		Отсутствует	
Увеличение	10	Заемщик является клиентом банка, лет	
Без значительных изменений	7	Более 2-х	
Уменьшение	3	Менее 2-х	
Наличие кредиторской задолженности		Не является	
Нет	10		
Срочная	5		
Просроченная	0		
Объект кредитования		Срок кредитования, месяц	
Закупка сырья и материалов	7	Менее 3-х	
Закупка оборудования	7	3...6	
Выполнение обязательств по контрактам	10	6...12	
Другое	5	Более 12	
Размер кредита и других привлеченных средств заемщика, %		Своевременность погашения прошлых кредитов	
Менее 20 % собственных средств	10	Проценты и кредиты погашались своевременно	
20...50	6	Кредитами не пользовался	
Более 50	2	Проценты и кредиты погашались с задержкой	
Срок функционирования, лет		Ликвидность	
Более 3-х	10	Ликвидные активы	
1...3	7	Низколиквидные	
Менее 1	3	Смешанные	
Кадры: руководящие должности занимают		Стабильность руководства заемщика	
высококвалифицированные специалисты с опытом работы более 5 лет	10	В течение последних лет состав руководства не менялся	
среднеквалифицированные специалисты с опытом работы более 3...5 лет	7	Изменялся	
низкоквалифицированный персонал с опытом работы менее 3-х лет	4	В будущем ожидается изменение руководящего органа	

На основе $Y_{крk}$ рассчитывается величина кредитного риска для k -го заемщика, %.

$$P_k = 1 - Y_{крk}.$$

7. Определение кредитной ставки для k -го потенциального заемщика

$$rb_k = r_{\min}(1 + P_k).$$

В данной работе предполагается равенство кредитной ставки по i -й кредитной заявке rb_i и значение кредитной ставки для потенциального заемщика rb_k . Следует отметить, что в отдельных случаях она может быть скорректирована с учетом величины кредита или других факторов, характеризующих отдельную заявку. Возможно применение предложенного подхода для определения кредитной ставки по заявке с включением в таблицы 1 и 2 других факторов, которые более адекватно характеризуют кредитную заявку и потенциального заемщика. Для физического лица будут сформированы другие факторы кредитоспособности.

АЛГОРИТМ ФОРМИРОВАНИЯ КРЕДИТНОГО ПОРТФЕЛЯ

Предлагается алгоритм формирования кредитного портфеля по периодам планирования, идея которого заключается в следующем. На предварительном этапе для каждого интервала периода планирования формируется кредитная политика коммерческого банка, основными элементами которой являются уровень риска, лимит выделяемых денежных средств и уровень безрисковых процентных ставок в зависимости от сроков кредитования. Далее формируются множества кредитных заявок по интервалам рассматриваемого периода планирования. В данные множества включаются только заявки, удовлетворяющие минимальной норме риска, которая устанавливается аналогично рассмотренной выше методике оценки риска невозврата кредита и будет соответствовать минимально допустимому уровню кредитоспособности заемщика. Применение экспертно-балльного метода позволяет изменять перечень факторов, влияющих на стоимость кредита, в зависимости от экономической ситуации в стране и конъюнктуры рынка кредитных средств.

После упорядочения исходной информации осуществляется процесс формирования кредитного портфеля по интервалам рассматриваемого периода планирования. На первом интервале формируется оптимальный портфель на основе решения задачи (1)–(3). Заявки, не вошедшие в сформированный портфель, могут быть «перенесены» на последующие интервалы, где и рассматриваются вместе с другими заявками. Если «перенесенные» заявки после решения оптимизационной задачи вошли в проект портфеля на новом интервале, то идет процесс согласования с клиентом условий кредитования (клиент может согласиться или отказаться от предоставленной возможности гарантируемого получения кредита в новом интервале). Если клиент не принимает условия кредитования и забирает заявку, то решается задача включения в портфель ранее «отброшенных» заявок. Таким образом, процесс формирования кредитного портфеля на первом и по-

следующих интервалах планового периода представляет собой итерационный процесс, который заканчивается, когда все выделенные ресурсы для кредитования в данном интервале не будут распределены между кредитными заявками. Предполагается, что сумма заявленных средств больше, чем выделяемый лимит кредитования, и задача переноса неиспользуемых кредитных средств с интервала на интервал не рассматривается. Если после формирования кредитного портфеля или проекта портфеля остаются денежные средства, то кредитный комитет подает информацию об оставшейся сумме средств руководству банка, которое, в свою очередь, принимает решение о мероприятиях по привлечению потенциальных заемщиков или вносит изменения в кредитную политику банка. Неиспользованный остаток денежных средств после формирования портфеля может быть передан банком для осуществления других активных операций (например, на покупку ценных бумаг, операции с драгоценными металлами и т.д.).

Приведем пошаговое описание разработанного алгоритма.

1. Утверждение кредитной политики коммерческого банка.

$$CrP_T^l = \{P_T^l, L_T^l, R_T^l\} \text{ при } t = \overline{1, n}, T = 1, 2, 3, \dots,$$

где n — количество интервалов в T -м периоде планирования; P_T^l — максимальная вероятность нарушения кредитных обязательств потенциальными заемщиками банка согласно кредитной политике, используется для определения необходимой величины залога; $L_T^l = \overline{L_T^l} + \overline{L_T^l}$; $\overline{L_T^l}$ — сумма кредитных средств, выделенных на заявки A_T^l , ден. ед.; A_T^l — множество перенесенных кредитных заявок с предыдущих интервалов, которые банк обязуется удовлетворить в интервале t на оговоренных с клиентом условиях; $\overline{L_T^l}$ — сумма кредитных средств, выделенных на заявки множества B_T^l , ден. ед.; B_T^l — множество заявок t -го интервала, поступивших на начало планирования T -го периода, рассматривается на протяжении предыдущего периода и включаются только те из них, которые удовлетворяют требованиям минимального уровня риска; R_T^l — множество минимальных кредитных ставок $r_{T_s}^l$ в соответствии с выбранной кредитной политикой; $r_{T_s}^l$ — s -я безрисковая кредитная ставка в зависимости от срока кредитования, %. Значения P_T^l , L_T^l , $r_{T_s}^l$ определяются кредитным комитетом на основе экспертных оценок.

2. Прием и анализ кредитных заявок, входящих во множество B_T^l заявок t -го интервала ($t = \overline{1, n}$), поступивших на начало планирования T -го периода.

3. Распределение заемного капитала T -го периода для $t = 1$.

4. Начало итерационного процесса формирования оптимального кредитного портфеля CrP_T^l . Принимается $l = 0$, l — номер итерации.

5. Если $T = 1$, то $\overline{CrP} = \emptyset$, $\overline{L_T^l} = 0$, где \overline{CrP}^l — множество заявок, вошедших в кредитный портфель CrP_T^l на l -й итерации его формирования. Переход к п. 8.

6. Согласие на кредитование в t -м интервале всех потенциальных заемщиков. Их заявки принадлежат множеству A_T^t перенесенных кредитных заявок с предыдущих интервалов, которые банк обязуется удовлетворить в интервале t . В случае согласия $\overline{\overline{CrP}} = A_T^t$ и переход к шагу 8. $A_{T\text{сог}}^t \subset A_T^t$ — множество заявок клиентов, согласных на кредитование в t -м интервале.

7. Если $A_{T\text{сог}}^t \neq \emptyset$, то $\overline{\overline{CrP}} = A_{T\text{сог}}^t$, $\overline{L_T^t} = \sum_{i=1}^M Ka_{T_i\text{сог}}^t$, $\overline{L_T^t} = L_T^t - \overline{L_T^t}$,

$Ka_{T_i\text{сог}}^t$ — сумма кредита по i -й заявке из $A_{T\text{сог}}^t$ ($i = \overline{1, M}$), M — количество заявок множества $A_{T\text{сог}}^t$.

Иначе, $\overline{\overline{CrP}} = \emptyset$, $\overline{L_T^t} = L_T^t$.

8. Определение оптимального состава кредитного портфеля CrP_T^1 для первого интервала T -го периода.

8.1. Принимаем $l = 1$, ${}^l\tilde{B} = B_T^t$.

8.2. Решения задачи (4)–(6).

$$D = \sum_{i=1}^Q {}^l K\tilde{b}_i \frac{{}^l T\tilde{b}_i}{360} (r\tilde{b}_i / 100) x_i \rightarrow \max, \quad (4)$$

$$\sum_{i=1}^Q {}^l K\tilde{b}_i x_i \leq \overline{L_T^t}, \quad (5)$$

$$x_i = \{0; 1\}, \quad (6)$$

где ${}^l K\tilde{b}_i$ — сумма i -й кредитной заявки из ${}^l\tilde{B}$ ($i = \overline{1, Q}$), ден. ед.; ${}^l T\tilde{b}_i$ — срок кредитования i -й заявки из ${}^l\tilde{B}$ ($i = \overline{1, Q}$), дни; ${}^l r\tilde{b}_i$ — кредитная ставка по i -й заявке, входящей в ${}^l\tilde{B}$ ($i = \overline{1, Q}$), %; Q — количество заявок множества ${}^l\tilde{B}$; ${}^l\tilde{B} \subset B_T^t$ — множество заявок, рассматриваемых на l -й итерации формирования CrP_T^1 или $PCrP_T^t$.

Если ${}^l\tilde{B}^* = \emptyset$, то $\overline{\overline{CrP}} = \overline{\overline{CrP}}^{l-1}$.

${}^l\tilde{B}^* \subset {}^l\tilde{B}$ — множество предпочтительных для банка заявок множества ${}^l\tilde{B}$ l -й итерации формирования CrP_T^1 или $PCrP_T^t$. Предпочтительность рассматривается с точки зрения дохода банка.

8.3. Формирование оптимального кредитного портфеля CrP_T^1 и переход к шагу 9.

8.4. Согласование условий кредитования с потенциальными заемщиками. Их заявки входят во множество ${}^l\tilde{B}^*$. ${}^l\tilde{B}_{\text{сог}}^* \subset {}^l\tilde{B}^*$ — подмножество заявок ${}^l\tilde{B}^*$ l -й итерации формирования CrP_T^1 , клиенты которых согласились на кредитование в первом интервале.

8.5. Если все клиенты с заявками множества ${}^l\tilde{B}^*$ согласны на условия кредитования в t -м интервале, то $\overline{\text{CrP}} = \overline{\text{CrP}} \cup {}^l\tilde{B}^*$, $\overline{L}_T^t = L_T^t - \overline{L}_T^t - \sum_{i=1}^W {}^lK\tilde{b}_i^*$ и переход к шагу 9.

8.6. Если ${}^l\tilde{B}_{\text{сог}}^* \neq \emptyset$, то $\overline{\text{CrP}} = \overline{\text{CrP}} \cup {}^l\tilde{B}_{\text{сог}}^*$, $\overline{L}_T^t = L_T^t - \overline{L}_T^t - \sum_{i=1}^H {}^lK\tilde{b}_{i\text{сог}}^*$.
 ${}^lK\tilde{b}_i^*$ — сумма кредитования i -й заявки множества ${}^l\tilde{B}^*$ ($i = \overline{1, W}$), ден. ед.;
 W — количество заявок множества ${}^l\tilde{B}^*$; ${}^lK\tilde{b}_{i\text{сог}}^*$ — сумма кредитования i -й заявки множества ${}^l\tilde{B}_{\text{сог}}^*$ ($i = \overline{1, H}$), ден. ед.; H — количество заявок множества ${}^l\tilde{B}_{\text{сог}}^*$.

Иначе, $\overline{\text{CrP}} = \overline{\text{CrP}}$.

8.7. Если ${}^l\tilde{B} = {}^l\tilde{B}^*$, то переход к шагу 9.

8.8. Принимаем $l = l + 1$, ${}^l\tilde{B} = {}^{l-1}\tilde{B} \setminus {}^{l-1}\tilde{B}^*$. Переход к шагу 8.2.

9. Окончательное формирование кредитного портфеля $\text{CrP}_T^l = \overline{\text{CrP}}$, $F_T^t = {}^l\tilde{B} \setminus {}^l\tilde{B}^*$. F_T^t — множество кредитных заявок, которые не включены в портфель t -го интервала.

10. Формирование проекта портфеля следующего t -го интервала: $t = t + 1$. Начало итерационного процесса определения проекта кредитного портфеля PCrP_T^t t -го интервала T -го периода планирования ($t = \overline{2, n}$). Принимаем $l = 0$.

11. Принимаем $\overline{\text{PCrP}} = \emptyset$.

12. Если $T = 1$ или $t = n$, то ${}^l\tilde{A} = \emptyset$.

Иначе ${}^l\tilde{A} = A_T^t$. ${}^l\tilde{A} \subset A_T^t$ — множество перенесенных заявок с предыдущих t -х интервалов текущего T -го периода l -й итерации формирования проекта кредитного портфеля PCrP_T^t .

13. Принимаем $l = 1$. При этом ${}^l\tilde{F} = F_T^{t-1}$, ${}^l\tilde{B} = B_T^t$. ${}^l\tilde{F} \subset F_T^{t-1}$ — множество заявок, рассматриваемых на l -й итерации формирования PCrP_T^t .

14.1. Для формирования проекта кредитного портфеля решается задача (7) – (9).

$$D = \sum_{i=1}^G {}^lK\tilde{f}_i \frac{{}^lT\tilde{f}_i}{360} (rf_i / 100)x_i + \sum_{i=1}^Q {}^lK\tilde{b}_i \frac{{}^lT\tilde{b}_i}{360} (rb_i / 100)x_i \rightarrow \max, \quad (7)$$

$$\sum_{i=1}^G {}^lK\tilde{f}_i x_i + \sum_{i=1}^Q {}^lK\tilde{b}_i x_i \leq \overline{L}_T^t, \quad (8)$$

$$x_i = \{0;1\}, \tag{9}$$

где ${}^l K\tilde{f}_i$ — сумма i -й кредитной заявки множества ${}^l \tilde{F}$ ($i = \overline{1, G}$), ден. ед.; ${}^l T\tilde{f}_i$ — срок кредитования i -й заявки множества ${}^l \tilde{F}$ ($i = \overline{1, G}$), дни; ${}^l r\tilde{f}_i$ — кредитная ставка по i -й заявке множества ${}^l \tilde{F}$ ($i = \overline{1, G}$), %; G — количество заявок множества ${}^l \tilde{F}$; ${}^l \tilde{F}^* \subset {}^l \tilde{F}$ — множество предпочтительных заявок множества ${}^l \tilde{F}$ l -й итерации формирования $PCrP_t^l$; ${}^l \tilde{F}_{\text{сог}}^* \subset {}^l \tilde{F}^*$ — подмножество заявок множества ${}^l \tilde{F}^*$ l -й итерации формирования $PCrP_t^l$, клиенты которых согласились на условия в t -м интервале; ${}^l K\tilde{f}_i^*$ — сумма по i -й заявке множества ${}^l \tilde{F}^*$ ($i = \overline{1, V}$), ден. ед.; V — количество заявок множества ${}^l \tilde{F}^*$; ${}^l K\tilde{f}_{i\text{сог}}^*$ — сумма кредитования по i -й заявке множества ${}^l \tilde{F}_{\text{сог}}^*$ ($i = \overline{1, Z}$); Z — количество заявок множества ${}^l \tilde{F}_{\text{сог}}^*$.

Если ${}^l \tilde{F}^* = \emptyset$, то ${}^l \overline{PCrP} = \emptyset$. ${}^l \overline{PCrP}$ — множество заявок, вошедших в проект кредитного портфеля $PCrP_t^l$ на l -й итерации его формирования.

14.2. Переход к шагу 15.

14.3. Согласование условий кредитования с потенциальными заемщиками, заявки которых входят во множество ${}^l \tilde{F}^*$.

14.4. Если все клиенты с заявками, входящими во множество ${}^l \tilde{F}^*$, согласны на кредитование в t -м интервале, то ${}^l \overline{PCrP} = {}^{l-1} \overline{PCrP} \cup {}^l \tilde{F}^* \cup {}^l \tilde{B}^*$, ${}^l \overline{L}_T = L_T^t - \overline{L}_T^t - \sum_{i=1}^V {}^l K\tilde{f}_i^* - \sum_{i=1}^W {}^l K\tilde{b}_i^*$, ${}^l \tilde{A} = {}^{l-1} \tilde{A} \cup {}^l \tilde{F}^*$. Переход к шагу 15.

14.5. Если ${}^l \tilde{F}_{\text{сог}}^* \neq \emptyset$, то ${}^l \overline{PCrP} = {}^{l-1} \overline{PCrP} \cup {}^l \tilde{F}_{\text{сог}}^* \cup {}^l \tilde{B}^*$, ${}^l \tilde{A} = {}^{l-1} \tilde{A} \cup {}^l \tilde{F}_{\text{сог}}^*$, ${}^l \overline{L}_T = L_T^t - \overline{L}_T^t - \sum_{i=1}^Z {}^l K\tilde{f}_{i\text{сог}}^* - \sum_{i=1}^W {}^l K\tilde{b}_i^*$.

Иначе ${}^l \overline{PCrP} = {}^{l-1} \overline{PCrP} \cup {}^l \tilde{B}^*$, ${}^l \overline{L}_T = L_T^t - \overline{L}_T^t - \sum_{i=1}^W {}^l K\tilde{b}_i^*$.

14.6. Если ${}^l \tilde{F} = {}^l \tilde{F}^*$, то переход к шагу 15.

14.7. Принимаем $l = l + 1$, ${}^l \tilde{F} = {}^{l-1} \tilde{F} \setminus {}^{l-1} \tilde{F}^*$, ${}^l \tilde{B} = {}^{l-1} \tilde{B} \setminus {}^{l-1} \tilde{B}^*$. Переход к шагу 14.1.

15. Окончательное формирование проекта кредитного портфеля.

$$PCrP_t^l = {}^l \overline{PCrP}, \quad F_T^l = ({}^l \tilde{F} \cup {}^l \tilde{F}^*) \setminus ({}^l \tilde{B} \cup {}^l \tilde{B}^*), \quad A_T^l = {}^l \tilde{A}.$$

16. Если $t < n$, то переход к шагу 10.

17. Если $F_T^l \neq \emptyset$, то клиентам с заявками, входящими в F_T^l , рекомендуется обратиться в банк с новой кредитной заявкой в следующие периоды планирования.

18. Принимаем $T = T + 1$, $A_T^t = A_{T-1}^{t+1}$ при $t = \overline{1, n-1}$. Переход к шагу 1.

Данный алгоритм применяется для каждого T -го периода планирования ($T = 1, 2, 3, \dots$) как для физических, так и юридических лиц (рис. 1).

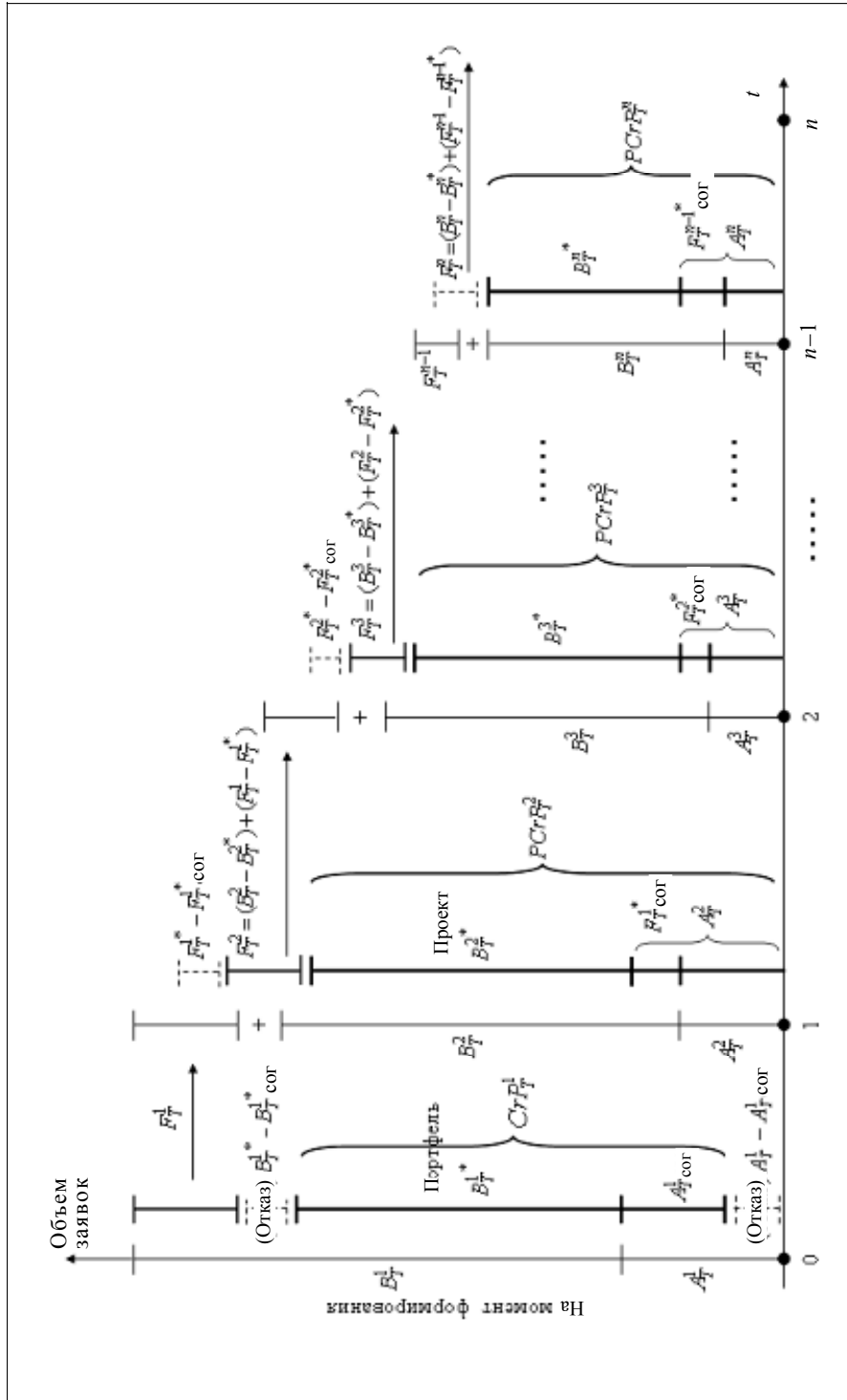


Рис. 1. Графическая интерпретация алгоритма формирования кредитного портфеля

СППР ФОРМИРОВАНИЯ КРЕДИТНОГО ПОРТФЕЛЯ

Данное алгоритмическое обеспечение является составной частью СППР, реализованной в виде программного комплекса «Credit» (рис. 2.).

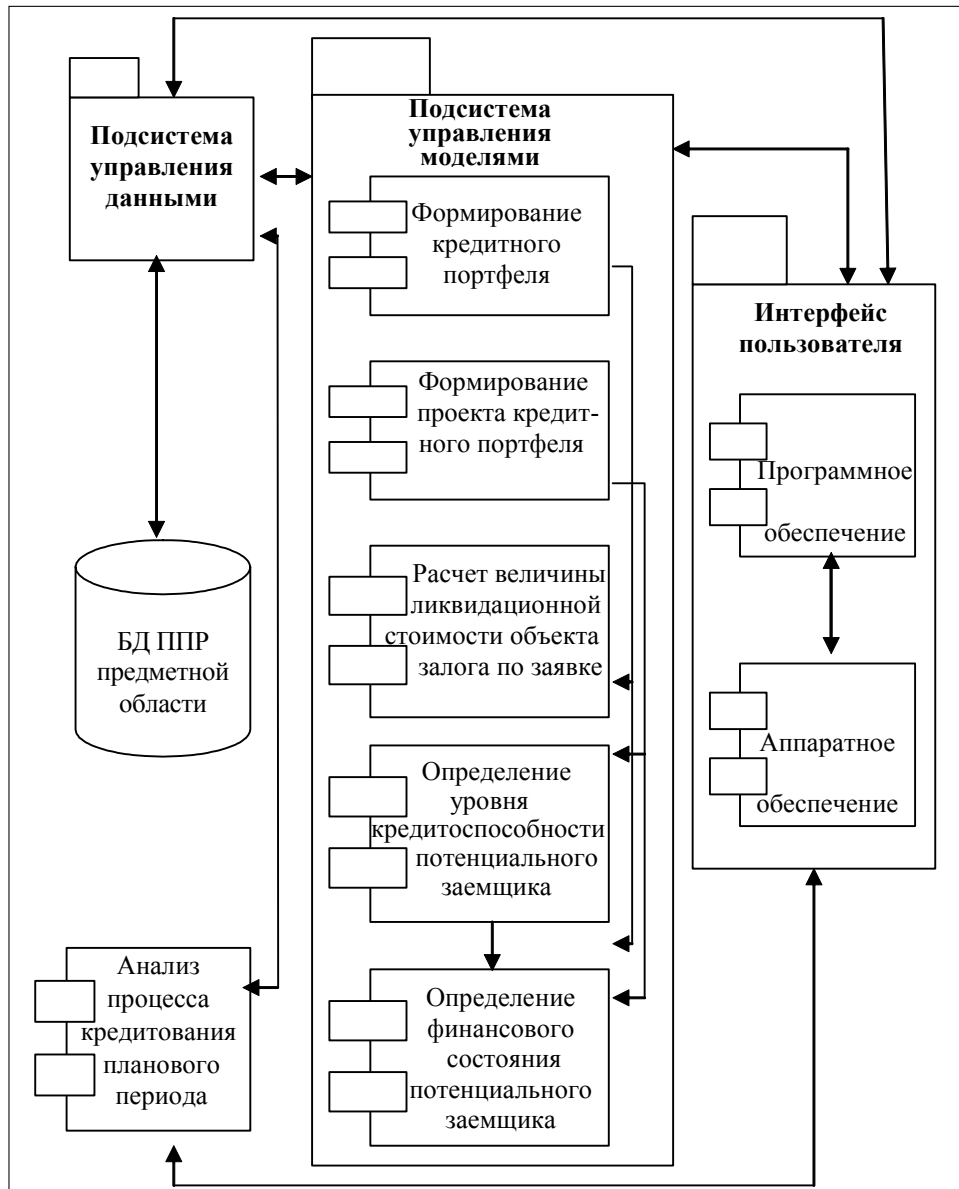


Рис. 2. СППР формирования кредитного портфеля

Вся необходимая информация для формирования кредитного портфеля находится в базе данных. Рассмотрим наиболее важные модули программного комплекса: Main.cpp — главный модуль, осуществляющий доступ пользователя к основным модулям и формам используемого программного продукта для просмотра и актуализации необходимой ему информации; Client.cpp предназначен для отображения и актуализации данных о заемщи-

ках банка, как физических, так и юридических лиц; *Applic.cpp* обеспечивает просмотр и актуализацию данных о кредитных заявках; *OthCred.cpp* реализует представление и актуализацию данных о кредитной истории клиента; *BalanceYur.cpp* обеспечивает отображение и актуализацию данных некоторых статей балансов юридического лица, расчет интегральных показателей его финансового состояния; *AddPhys.cpp* и *AddYur.cpp* добавляют и изменяют данные о физическом и юридическом лицах, соответственно; *Modul.cpp* управляет доступом к базе данных для всех модулей приложения; *Portfel.cpp* формирует кредитный портфель (проект); *DinamPort.cpp* осуществляет графическую интерпретацию данных о доходах, лимитах по кредитным портфелям и проектах; *PortMod.cpp* управляет доступом к базе данных модуля *Portfel.cpp*; *Expert.cpp* предназначен для отображения данных об экспертах, участвующих в определении кредитоспособности заемщиков; *Polit.cpp* предоставляет и актуализирует данные о кредитных политиках по интервалам планирования, а также об уровне компетентности экспертов.

Следовательно, с помощью СППР кредитный отдел получает возможность анализировать информацию о потенциальных заемщиках (финансовое состояние, кредитная история, деловая репутация и т.д.); определять уровень кредитоспособности потенциальных заемщиков на основе интегрированных показателей; рассчитывать необходимую величину ликвидационной стоимости объекта залога или возможную сумму кредитования в зависимости от стоимости внесенного заемщиком объекта залога; формировать оптимальный кредитный портфель и проекты портфелей; анализировать информацию о возможных доходах от кредитных операций по интервалам планирования.

ВЫВОДЫ

Таким образом, описанная СППР позволяет эффективно спланировать работу кредитного комитета, ускорить процесс обработки данных, сократить время принятия оперативных решений, рационально распределить выделенные кредитные и денежные средства по активным операциям коммерческого банка.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Вітлінський В.В.* Кредитний ризик комерційного банку: Навчальний посібник. — Київ: Т-во «Знання», 2000. — 251 с.
2. *Михалевич В.С., Волкович В.Л.* Вычислительные методы исследования и проектирования сложных систем. — М.: Наука, 1982. — 282 с.
3. *Мороз А.М.* Банківські операції. — Київ: КНЕУ, 2000. — 384 с.

Поступила 29.06.2005