

ГРАФИЧЕСКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ФИНАНСОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КОАЛИЦИИ ЗАЁМЩИКОВ В ДИНАМИКЕ

Байрамов О.Б.

ФИЦ «Информатика и управление» РАН, Москва, Россия

orudzh_bayramov@mail.ru

Аннотация. Приводятся результаты вычислительных экспериментов с моделью Коалиции заёмщиков, создаваемой для приобретения активов. Конкретные цифровые данные относились к рынку жилья. Основное внимание было уделено визуализации полученных результатов с целью выявления качественных особенностей изменения во времени основных параметров баланса Коалиции.

Ключевые слова: Коалиция, активы, обязательства, собственный капитал, модель, депозиты, кредиты, ставки.

Введение

В работе на модельном уровне рассматривается взаимоотношение агентов, образующих коалицию и баланс финансов кооператива (Коалиции), пользуясь системой двойного бухгалтерского учета. Вопрос рассматривался и в работах [1] - [3]. Приводятся утверждения о текущей величине собственных ресурсов кооператива. Также приводятся графики для зависимостей активов, обязательств и собственного капитала Коалиции.

1. Модель Коалиции и финансовые соотношения между агентами

Рассматриваются M экономических агентов, которые образуют коалицию с целью оптимизировать свои затраты на приобретение каких-то материальных ценностей в личное пользование. Время предполагается дискретным $t = 0, 1, \dots, \infty$.

Каждый из участников коалиции (в дальнейшем, кооператив) заключает с ней индивидуальный договор, согласно которому в последовательные моменты t участник k :

- вносит в кооператив средства в размере $U_{k,t,\tau}^D$, которые хранятся на его личном счете и возвращаются ему в моменты τ вместе с начисленными на них процентами $V_{k,r,\tau}^D(t)$, где r моменты времени от t до τ ;
- получает от кооператива кредиты в размере $U_{k,t,\tau}^C$ (здесь C – кредит (Credit)) на сроки до моментов τ , по которым в моменты r производит текущие выплаты в размере $V_{k,t,\tau}^C(r)$;
- получает в пользование (или приобретает) искомый товар в момент t_k^u .

Проценты на вклады участников начисляются по ставкам $u_{k,r,\tau}(t)$, где индексы k, r, τ соответствуют вкладу $U_{k,r,\tau}^D$ т.е. текущие ставки могут зависеть от текущей рыночной конъюнктуры и параметров вклада. Условимся, что все ставки исчисляются относительно промежутка времени между соседними моментами t и $t+1$.

Кредитные выплаты участников $V_{k,t,\tau}^C(r)$ определяются размерами кредитов и ставками $v_{t,\tau}$, под которые предоставляется кредит, а также схемой погашения кредита. При этом $v_{t,\tau}$ – это специальная внутренняя ставка, установленная кооперативом для его участника.

Средства, собранные от участников, кооператив по мере надобности использует для выдачи им же кредитов по внутренним ставкам $v_{t,\tau}$. Временно свободные средства инвестируются в рынок, например, размещаются на внешних депозитах $H_{t,\tau}^D$. Здесь $H_{t,\tau}^D$ – и идентификатор депозита, и объем средств, размещенных в момент t на срок до момента τ . Депозитные ставки обозначим $\zeta_{t,\tau}(r)$ – они могут зависеть не только от сроков вклада, но и от рыночной конъюнктуры на момент r . Если в момент времени t имеющихся средств недостаточно для выдачи кредитов участникам коалиции, то кооператив заимствует средства на кредитном рынке. Обозначим такой кредит через $H_{t,\tau}^C$, ставку по нему через $\gamma_{t,\tau}$, а кредитные выплаты в момент r через $Q_{t,\tau}^C(r)$. Здесь $H_{t,\tau}^C$ – объем средств, заимствованных в момент t на срок до момента τ .

Обозначим текущую сумму вклада $U_{k,r,\tau}^D$ вместе с начисленными на него процентами через $\bar{U}_{k,r,\tau}^D(t)$: при $t < r$,

$$\bar{U}_{k,r,\tau}^D(t) = 0; \bar{U}_{k,r,\tau}^D(r) = U_{k,r,\tau}^D; \text{ при } r \leq t < \tau,$$

$$\bar{U}_{k,r,\tau}^D(t+1) = (1 + u_{k,r,\tau}(t)) \cdot \bar{U}_{k,r,\tau}^D(t); \text{ при } t = \tau \text{ вклад закрывается и}$$

$$\bar{U}_{k,r,\tau}^D(t) = 0 \text{ для всех } t \geq \tau.$$

Аналогичным образом, через $\bar{H}_{r,\tau}^D(t)$ обозначим текущую сумму на внешнем вкладе $H_{r,\tau}^D$, вместе с начисленными на него процентами:

$$\text{при } t < r, \bar{H}_{r,\tau}^D(t) = 0; \bar{H}_{r,\tau}^D(r) = H_{r,\tau}^D;$$

$$\text{при } r \leq t < \tau, \bar{H}_{r,\tau}^D(t+1) = (1 + \zeta_{t,\tau}(t)) \cdot \bar{H}_{r,\tau}^D(t); \text{ и } \bar{H}_{r,\tau}^D(t) = 0 \text{ для всех } t \geq \tau.$$

Рассмотрим баланс финансов кооператива. Для этого используем систему двойного бухгалтерского учета.

Будем предполагать, что кооператив не держит на своих счетах свободные (неработающие) денежные средства. Тогда активы кооператива составляют кредиты членам кооператива и внешние вклады. Обязательства кооператива образуют вклады членов кооператива, вместе с начисленными на них процентами, и кредиты кооператива, полученные им на рынке заимствований. Разность между активами и обязательствами равна собственному капиталу кооператива, положительному либо отрицательному, который формируется процентами от вложенных активов и полученных кредитов.

Обозначим текущую сумму активов кооператива через A_t . Она складывается из непогашенной суммы кредитов, выданных членам кооператива, и внешних вкладов.

$$A_t = \sum_k \sum_{r \leq t} \left(U_{k,r,\tau}^C - \sum_{s \leq t} V_{k,r,\tau}^{C_1}(s) \right) + \sum_{r \leq t} \bar{H}_{r,\tau}^D(t). \quad (1)$$

Текущую сумму обязательств кооператива обозначим через O_t . Она складывается из вкладов, сделанных членами кооператива вместе с начисленными на них процентами и непогашенной суммы внешних кредитов кооператива.

$$O_t = \sum_k \sum_{r \leq t} \bar{U}_{k,r,\tau}^D(t) + \sum_{r \leq t} \left(H_{r,\tau}^C - \sum_{s \leq t} Q_{r,\tau}^{C_1}(s) \right) \quad (2)$$

Разность между активами и обязательствами, согласно основному бухгалтерскому уравнению, равна собственному капиталу кооператива, положительному или отрицательному: $E_t = A_t - O_t$.

2. Утверждения

Справедливо следующее утверждение.

Утверждение 1. Пусть при учреждении кооператива его собственные средства равны 0. Тогда их текущая величина равна сумме поступивших и выплаченных за весь период вплоть до текущего момента процентов по вкладам и кредитам.

Доказательство. Рассмотрим финансовые потоки в момент t . На счета кооператива поступают:

- новые вклады участников – эти вклады пополняют активы кооператива в форме денежных средств и в той же мере увеличивают объем его обязательств;
- новые внешние кредиты кооператива – эти кредиты также пополняют активы кооператива в форме денежных средств и в той же мере увеличивают объем его обязательств;
- средства от изъятых внешних вкладов – в этом потоке одна форма активов (вклады) конвертируется в другую форму активов (денежные средства).
- средства от погашения основной суммы кредитов членами кооператива – при этом также одна форма активов (выданный кредит) конвертируется в другую форму активов (денежные средства).

Кооператив расходует денежные средства:

- на выдачу внутренних кредитов – тем самым один вид активов конвертируется в другой;
- на увеличение внешних вкладов – при этом один вид активов также конвертируется в другой;
- на возврат вкладов участников после завершения срока вклада – при этом на одинаковую величину уменьшается размер активов (денежные средства) и размер обязательств (вклады);

- на погашение основной суммы внешних кредитов– при этом также на одинаковую величину уменьшается размер активов (денежные средства) и размер обязательств (кредиты).

Поскольку для всех перечисленных потоков объем активов и обязательств изменяется одинаково, то они не влияют на разность между активами и обязательствами и, следовательно, на собственные средства кооператива.

Кроме перечисленных имеют место потоки, связанные с процентами по вкладам и кредитам. Увеличивают активы кооператива:

- проценты по кредитам участникам;
- проценты по внешним вкладам.

Увеличивают обязательства кооператива:

- проценты по вкладам участников;
- проценты по внешним кредитам.

Таким образом,

$$\begin{aligned}
 E_t - E_{t-1} &= (A_t - A_{t-1}) - (O_t - O_{t-1}) = \\
 &= \left(\sum_k \sum_{r \leq t, \tau \geq t} V_{k,r,\tau}^{C_2}(t) + \sum_{r < t, \tau \geq t} \zeta_{r,\tau}(t) \cdot \hat{H}_{r,\tau}^D(t-1) \right) - \\
 &- \left(\sum_{r \leq t, \tau \geq t} G_{r,\tau}^{C_2}(t) + \sum_k \sum_{r < t, \tau \geq t} u_{k,r,\tau}(t) \cdot \hat{U}_{k,r,\tau}^D(t-1) \right)
 \end{aligned}$$

Отсюда (по индукции), очевидно, следует справедливость доказываемого утверждения для любого текущего значения t .

Эффект самофинансирования состоит в том, что для кредитования одних участников кооператив может использовать вклады других его участников. Для того, чтобы продемонстрировать, что эффект самофинансирования, действительно, позволяет кооперативу снизить относительно рыночных проценты предоставления кредита его участникам, несколько упростим модель. Предположим, что все рассмотренные выше ставки постоянны и не зависят от параметров вкладов и кредитов, т.е. $u_{r,\tau}(t) = u$, $v_{i,\tau} = v$, $\zeta_{r,\tau}(t) = \zeta$, $\gamma_{i,\tau} = \gamma$. Также предположим, что внешние вклады могут быть изъяты, а внешние кредиты погашены без потерь в любой момент времени или, что эквивалентно, внешние вклады делаются, а кредиты берутся, на шаг вперед и при необходимости продлеваются. Пусть кооператив придерживается такой стратегии, при которой в случае необходимости предоставить кредит участнику в первую очередь используются средства, аккумулированные на внешних вкладах, и только если этих средств недостаточно, то берутся внешние кредиты. Также и новые денежные поступления от участников в первую очередь идут на погашение внешних кредитов, и только если эти кредиты закрыты, то остаток средств идет на внешние вклады. При такой стратегии в любой момент времени кооператив имеет либо внешние вклады, либо внешние кредиты, но ни то, ни другое одновременно.

Справедливо *Утверждение 2*. Пусть начальный собственный капитал кооператива равен 0 и ставки u, ζ, γ таковы, что $u \leq \zeta \leq \gamma$, $u < \gamma$. Если к моменту предоставления первого кредита t^1 членам кооператива объем вкладов участников положителен, то существуют значения $v < \gamma$, при которых объем собственных средств кооператива $E_T > 0$ для любого $T > t^1$.

Развёрнутое доказательство Утверждения 2 приводится в работе [2].

3. Иллюстрации

Ниже приводятся типичные виды графиков для зависимостей активов, обязательств и собственного капитала Коалиции.

3.1. Организация коалиции участников по принципу очереди

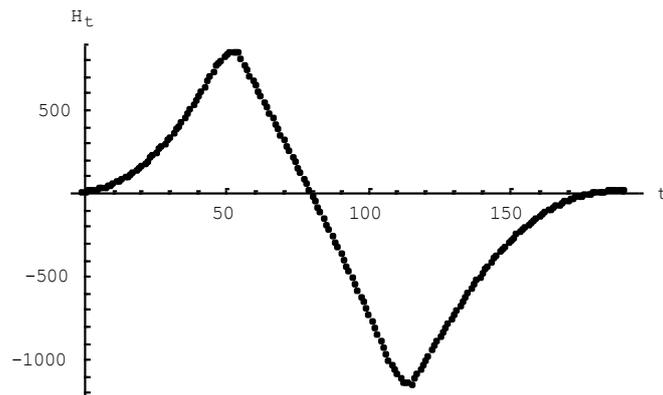


Рис. 1. Баланс денежных средств коалиции

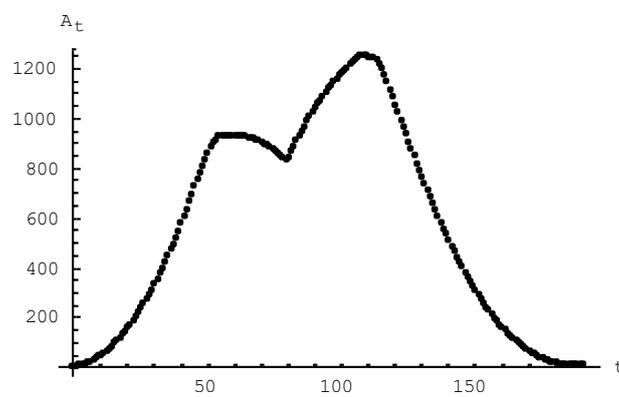


Рис. 2. Активы коалиции

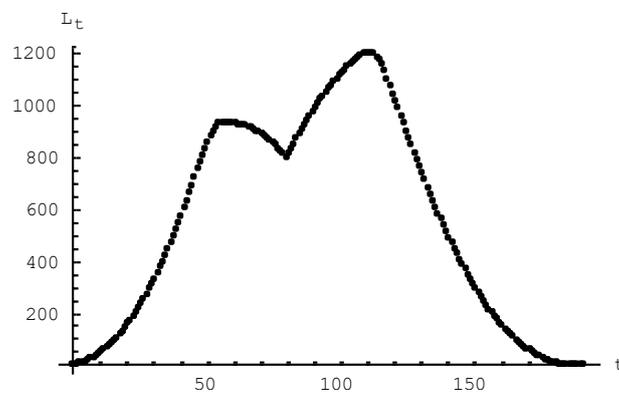


Рис. 3. Обязательства коалиции

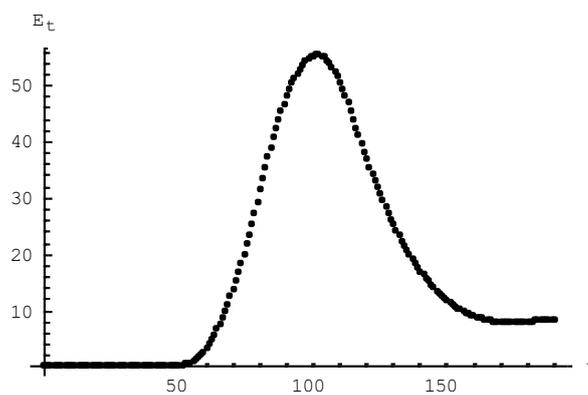


Рис. 4. Собственный капитал коалиции

3.2. Объединение участников в один момент времени (общий старт)

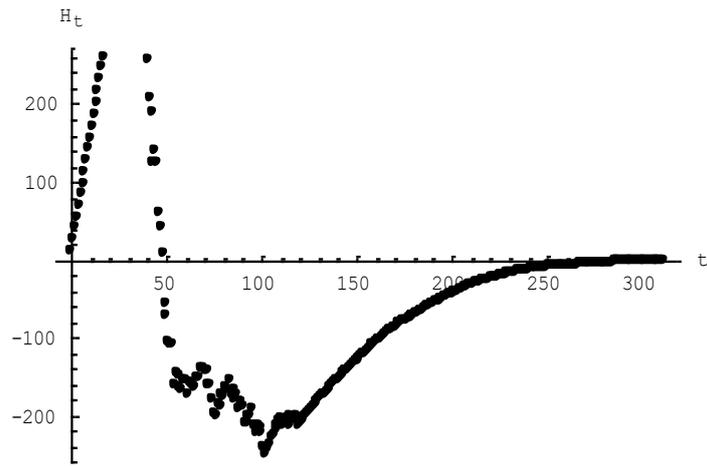


Рис. 5. Баланс денежных средств коалиции

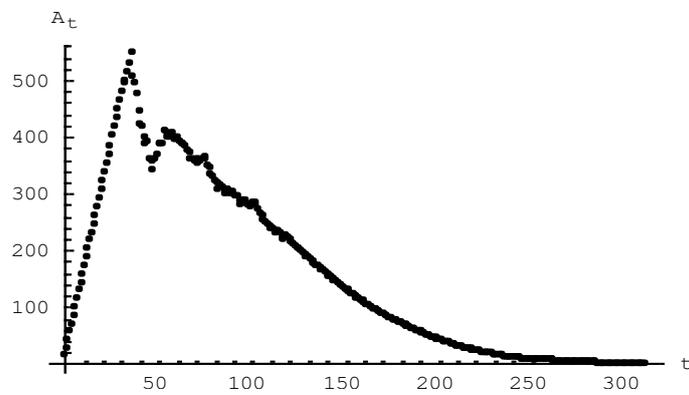


Рис. 6. Активы коалиции

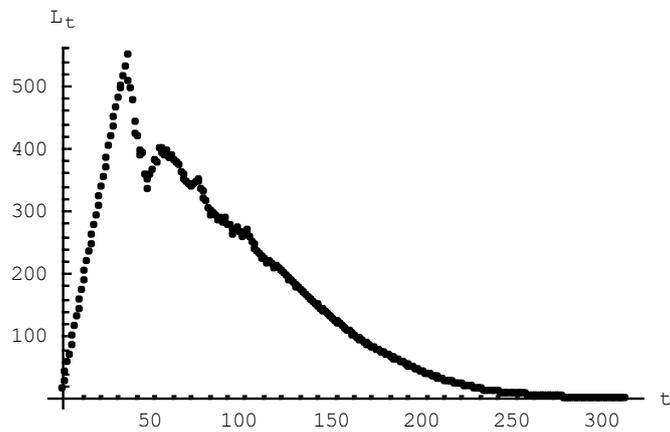


Рис. 7. Обязательства коалиции

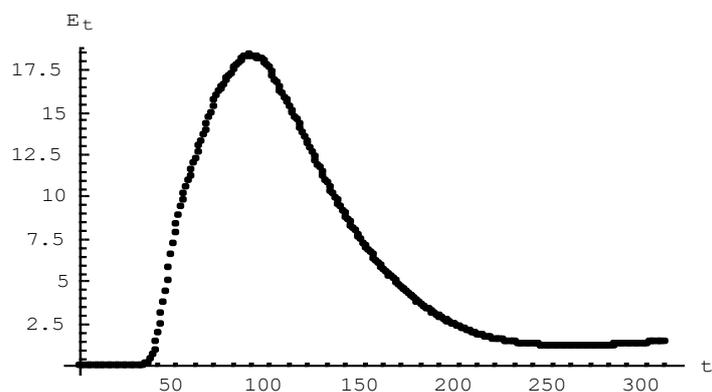


Рис. 8. Собственный капитал коалиции

4. Заключение

Анализируются некоторые случаи взаимоотношений Коалиции и ее агентов. Рассмотрена упрощенная модель, демонстрирующая эффект самофинансирования, который действительно позволяет кооперативу снизить относительно рыночных проценты предоставления кредита его участникам. Приведены графики для зависимостей активов, обязательств и собственного капитала Коалиции.

Литература

1. Гасанов И.И. Организация ссудно-сберегательной кассы по принципу очереди. – М.: ВЦ РАН, 2006. – 45 с.
2. Гасанов И.И., Ерешко Ф.И. Моделирование ипотечных механизмов с самофинансированием. – М.: ВЦ РАН, 2008. – 62 с.
3. Сытов А.Н. Об условии самофинансирования в пуле ипотек // Теория активных систем: труды межд. науч.-практ. конф. (14–15 ноября 2007 г., Москва, Россия). – М.: ИПУ РАН, 2007. – С. 291–294.