

### 3.8. ДИНАМИЧЕСКАЯ БИЗНЕС-МОДЕЛЬ ОБРАТНОЙ ИПОТЕКИ

Семенова И.А., генеральный директор  
 ООО «Центр гарантия»;  
 Царьков В.А., к.т.н., начальник аналитического  
 управления КБ «БФГ-Кредит»

В статье описана динамическая бизнес-модель обратной ипотеки. На основе блок-схемы модели получены аналитические уравнения взаимосвязи активов, пассивов, доходов, расходов, прибыли, ликвидных средств компании. Предложена имитационная модель развития бизнеса, решающая задачи динамического развития при переменных значениях исходных параметров, выбор стратегии и план прогноза развития бизнеса компании. В качестве исходных параметров выступают:

- рыночная цена квадратного метра недвижимости;
- норма добавленной стоимости;
- средний срок реализации активов (время дожития);
- годовой процент роста цены недвижимости;
- процентная ставка по кредиту;
- текущие затраты на содержание квадратного метра активов;
- процент покупок относительно продаж.

В имитационной модели использованы алгоритмы выбора величины новых кредитов и величины погашения кредитов при избытке или недостатке ликвидных средств компании. Приведены практические примеры развития компании в зависимости от выбора стратегии и целей.

#### ВВЕДЕНИЕ

Обратная ипотека – это относительно новое направление бизнеса в Российской Федерации. Это направление носит социально ориентированный характер. Значительная часть населения, владеющая недвижимостью (как правило, жильем), но не имеющая возможности зарабатывать на жизнь, может заключить договор пожизненной ренты под залог недвижимости [1].

Для многих владельцев квартир пенсионного возраста продажа этих квартир по договору ренты является единственным рациональным выходом, позволяющим обеспечить себе относительно комфортную жизнь. Но при этом квартира после смерти владельца переходит в собственность компании, заключившей договор ренты, т.е. не станет объектом наследования родственниками владельца [2].

Компания, реализуя квартиру на рынке недвижимости, должна вернуть средства, потраченные на первоначальную выплату части стоимости квартиры, ренты, текущие затраты на оплату коммунальных платежей, медиационного обслуживания, ритуальных услуг. При этом компания должна также компенсировать затраты на содержание сотрудников, офиса, оплату рекламы, процентов за пользование кредитными средствами, а также обеспечить минимальную прибыль. Рост числа работающих на рынке обратной ипотеки компаний свидетельствует, что этот вид бизнеса может не только создавать рабочие места в сфере социального обслуживания, но и приносить прибыль в основном за счет высокой цены и непрерывного роста стоимости недвижимости.

Нетрудно понять, что этот вид бизнеса требует больших начальных вложений, которые окупятся спустя много лет. Любой вид бизнеса требует тщательных расчетов бизнес-проекта, оценки рисков, разработки динамической модели бизнеса компании. Очевидно, что для бизнеса по обратной ипотеке это особенно актуально.

Целью статьи является разработка динамической бизнес-модели обратной ипотеки и оценка с ее помощью влияния исходных параметров, выбор стратегии и план прогноза развития бизнеса компании.

#### ОПИСАНИЕ МОДЕЛИ

Модель сконструирована на основе операторов в пространстве изображений по Лапласу [3]. Бизнес-процесс в пространстве изображений отображается в виде блок-схемы скалярных векторов и операторов. Операторы преобразуют вектора, связанные с входом

оператора, в выходной вектор путем умножения входного вектора на коэффициент передачи  $W$ . В пространстве изображений операция дифференцирования отображается оператором с коэффициентом передачи  $W = s$ , а операция интегрирования – с коэффициентом передачи  $W = \frac{1}{s}$ .

Блок-схема модели бизнеса компании, работающей на рынке обратной ипотеки, представлена на рис. 1. Составление блок-схемы модели осуществляется на основе знания взаимосвязей параметров бизнес-процесса в реальной действительности. После составления блок-схемы модели бизнес-процесса вычисление уравнений динамики процесса производится в два этапа.

На первом этапе вычисляются уравнения в функции от параметра  $s$ . На втором этапе эти уравнения преобразуются в уравнения, являющиеся функционалами от параметра времени  $t$ . Для большого числа прикладных инженерных задач такое преобразование осуществляется на основе таблиц соответствия функций в пространстве изображений по Лапласу функциям в пространстве времени. Функции в пространстве времени описывают динамику процесса в зависимости от параметра времени. Такая таблица, достаточная для вычисления поведения модели бизнес-процесса обратной ипотеки, дана в приложении 1 к статье.

Блок-схема на рис. 1 отражает реальные взаимосвязи финансовых ресурсов и денежных потоков в процессе деятельности компании. Вектора активов представлены в правом квадрате, очерченном пунктирной линией. Вектора денежных пассивов, доходов и затрат отображены в левом квадрате блок-схемы, обозначенном пунктирной линией.

В модели использованы следующие параметры:

- $N_n$  – активы компании, измеряемые числом квадратных метров, приобретенных компанией на начальную дату;
- $C$  – средняя себестоимость 1 кв. м недвижимости;
- $N_a$  – число кв. м в собственности компании на текущую дату;
- $K_a = N_a C$  – себестоимость портфеля квартир;
- $N_p$  – число продаж в кв. метрах за период  $\Delta t$ ;
- $N_n$  – число покупок квартир за период  $\Delta t$ ;
- $K_{крn}$  – сумма кредитов на начальную дату  $t = t_n$ ;
- $K_{кр}$  – сумма кредитов на текущую дату;
- $E_{кр}$  – процентная ставка по кредиту;
- $K_{лн}$  – денежные (ликвидные) средства компании на дату  $t = t_n$ ;
- $K_{лт}$  – текущая величина ликвидных средств компании;
- $K_{лк} = K_{лт} - \Delta K_{кр}$  – накопленные денежные средства компании за минусом погашений кредита;
- $\mu$  – процент покупок относительно продаж (коэффициент оборачиваемости активов);
- $\beta$  – доля собственных средств компании, израсходованных на погашение кредита;
- $\Delta K_- = \beta K_{лт}$  – сумма погашений кредита за время  $\Delta t$ ;
- $\Delta K_+$  – сумма поступлений кредитных средств за время  $\Delta t$ ;
- $q$  – годовые затраты компании на кв. м приобретенных активов;

- $y_e = y_{nc}(1 + p_{\partial c})$  – годовой поток выручки (годовой поток продаж);
- $E_{\partial c}$  – это темп роста цены в %/год;
- $p_{\partial c} = p_{\partial cH}(1 + E_{\partial c}\Delta t)$  – добавленная стоимость при продаже квартир за время  $\Delta t$ ;
- $\tau_p$  – среднее время реализации квартир с момента их приобретения;
- $y_{mз}$  – годовой поток затрат на содержание компании;
- $y_n$  – годовой поток прибыли;
- $Y_n$  – прибыль нарастающим итогом за время  $\Delta t$ .

**ДИНАМИКА АКТИВОВ В БИЗНЕС-МОДЕЛИ ОБРАТНОЙ ИПОТЕКИ**

Выручка ипотечной компании зависит обратно пропорционально от величины времени реализации  $\tau_p$ . Время реализации в обратной ипотеке практически равно времени дожития рентополучателей. По данным средств массовой информации, средний срок жизни в Российской Федерации равен 69 годам. Очевидно, при среднем возрасте рентополучателей от 65 до 70 лет среднее время  $\tau_p$  будет лежать в пределах 5-10 лет.

Реализованные активы  $N_p$  в блок-схеме на рис. 1 уменьшают текущую величину актива компании. В соответствии с блок схемой можем записать:

$$N_p = \frac{N_a}{\tau_p s} \tag{1}$$

В процессе своей деятельности компания приобретает новые активы. Величина приобретаемых активов  $N_n$  может быть меньше, равна или больше величины продаж. В блок схеме она учитывается с помощью коэффициента покупок (коэффициент оборачиваемости)  $\mu$  относительно продаж:

$$N_n = \mu N_p = \mu \frac{N_a}{s \tau_p} \tag{2}$$

Итак, можем констатировать: текущие активы компании равны алгебраической сумме начальных активов, измеренных в момент  $t = t_n$ , приобретенных активов за период  $\Delta t$  и реализованных активов за период  $\Delta t$ :

$$N_a = N_n + N_n - N_p = N_n + \mu \frac{N_a}{s \tau_p} - \frac{N_a}{s \tau_p} \tag{3}$$

Уравнение (3) решим относительно  $N_a$  при условии, что  $N_n(s) = \frac{N_n}{s}$ , что соответствует временной единичной функции с амплитудой, равной  $N_n$ . В результате получим следующее уравнение:

$$N_a(s) = \frac{N_n}{(s - \frac{\mu - 1}{\tau_p})} \tag{4}$$

Из уравнений (2), (3) и (4) вычислим функции изображения продаж и покупок активов:

$$N_p(s) = \frac{N_n}{\tau_p s (s - \frac{\mu - 1}{\tau_p})}; \tag{5}$$

$$N_n(s) = \frac{\mu N_n}{\tau_p s (s - \frac{\mu - 1}{\tau_p})} \tag{6}$$

Из таблицы соответствия (см. приложение 1) находим оригиналы функции от времени:

$$N_a(\Delta t) = N_n e^{\frac{\mu - 1}{\tau_p} \Delta t}; \tag{7}$$

$$N_p(\Delta t) = \frac{N_n}{\mu - 1} (e^{\frac{\mu - 1}{\tau_p} \Delta t} - 1); \tag{8}$$

$$N_n(\Delta t) = \frac{\mu N_n}{\mu - 1} (e^{\frac{\mu - 1}{\tau_p} \Delta t} - 1). \tag{9}$$

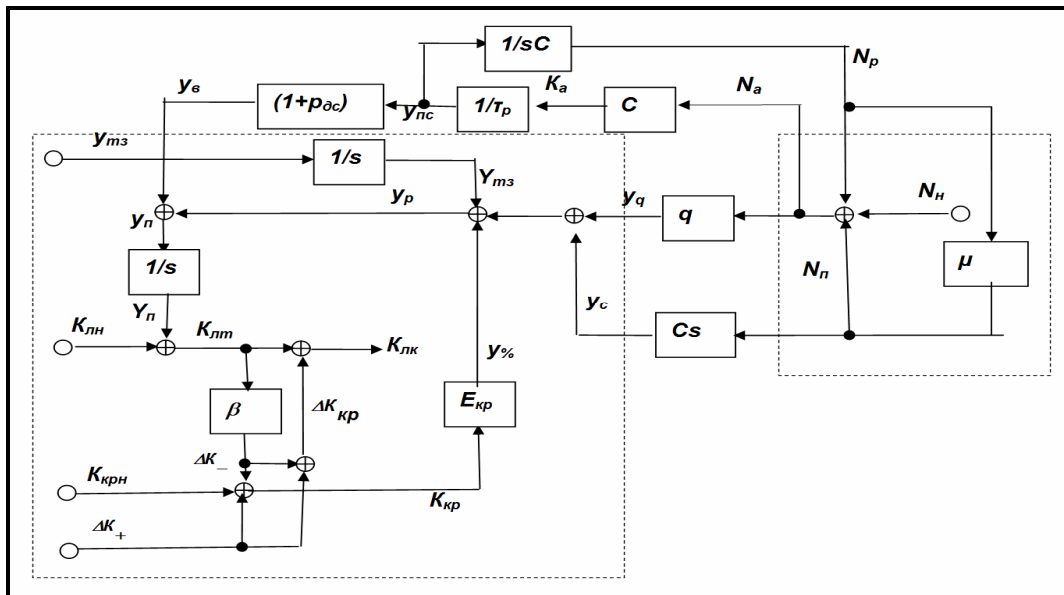


Рис. 1. Блок-схема динамической модели бизнеса на основе обратной ипотеки

Уравнения (8) и (9) не определены при  $\mu = 1$ . Чтобы избежать неопределенности, заменим экспоненту в уравнениях первыми тремя членами разложения экспоненциальной функции в ряд Маклорена. Погрешность расчетов при таком приближении относительно экспоненты будет несущественной.

$$N_a(\Delta t) \cong N_n \left(1 + \frac{\mu - 1}{\tau_p} \Delta t\right); \quad (10)$$

$$N_p(\Delta t) \cong N_n \frac{\Delta t}{\tau_p}; \quad (11)$$

$$N_n(\Delta t) \cong \mu N_n \frac{\Delta t}{\tau_p}. \quad (12)$$

С оборотом активов непосредственно связан денежный поток выручки ипотечной компании.

### ДИНАМИКА ПАССИВОВ В БИЗНЕС-МОДЕЛИ ОБРАТНОЙ ИПОТЕКИ

Приобретение начальных активов требует значительных денежных средств. В блок схеме эти средства отражены в виде ликвидных средств компании  $K_{лк}$  и кредитов  $K_{кр}$ . Предполагается, что на начальный момент времени зафиксированы ликвидный денежный капитал  $K_{лн}$  и кредиты  $K_{крн}$ .

В блок схеме реализована возможность получения определенной суммы новых кредитов, обеспечивающих повышение ликвидности компании и возможность приобретения новых активов. Денежные средства компании складываются из нескольких векторов (см. рис. 1):

- начальной величины ликвидного капитала компании  $K_{лн}$ ;
- накопленной прибыли  $Y_n$ ;
- полученных кредитов в сумме  $\Delta K_+$  при недостатке ликвидных средств;
- погашенных кредитов в сумме  $\Delta K_-$  при избытке ликвидных средств.

Таким образом, ликвидный капитал компании  $K_{лк}$  равен величине ликвидных средств  $K_{лн}$  плюс прирост кредитов  $\Delta K_{кр} = \Delta K_+ - \Delta K_-$ . Прирост кредитных средств  $\Delta K_{кр}$  равен разности сумм погашения части кредита  $\Delta K_-$  и получения новой суммы кредита  $\Delta K_+$  (см. блок-схему на рис. 1).

Расходы компании складываются:

- из расходов на содержание компании  $y_{мз}$ ;
- расходов на содержание активов (квартир)  $y_q$ ;
- процентных расходов по кредиту  $y_\%$ ;
- потока расходов на приобретение новых активов  $y_c$ .

Одним словом, блок-схема модели бизнеса ипотечной компании на рис. 1 отражает реально существующие денежные потоки компании.

Положительным моментом изображения бизнес-модели в виде блок-схемы является наглядное представление взаимосвязей, возможность инженерного подхода к ее проектированию и инженерных методов расчета, разработанных для подобных блок-схем в теории и практике автоматического регулирования.

Прибыль на рынке обратной ипотеки зависит от величины приобретенных активов. Приобретение активов (покупка квартир) в свою очередь требуют больших заимствований кредитных средств.

Вычисление потока прибыли начнем с определения выручки компании. Вектор доходов  $y_a$  от реализации (выручка) равен перенесенной стоимости  $y_{nc}$ , увеличенной на величину добавленной стоимости (маржинальной рентабельности продаж)  $p_{dc}$  (см. рис. 1).

$$y_a = (1 + p_{dc}) y_{nc}. \quad (13)$$

Перенесенная стоимость пропорциональна величине себестоимости активов и обратно пропорциональна времени реализации (времени дожития):

$$y_{nc} = \frac{K_{кв}}{\tau_p} = \frac{CN_a}{\tau_p}. \quad (14)$$

Таким образом, из уравнений (10) (13) и(14) получим следующую формулу динамики роста потока выручки за период:

$$y_a = \frac{(1 + p_{dc}) CN_a}{\tau_p} = \frac{(1 + p_{dc}) CN_n}{\tau_p} \left(1 + \frac{\mu - 1}{\tau_p} \Delta t\right). \quad (15)$$

Будем исходить из допущения, что в компании сделан расчет средних затрат  $q$  на 1 кв. м расходов активов компании. В соответствии с блок-схемой можем записать:

$$y_q(\Delta t) = qN_a(\Delta t) = qN_n \left(1 + \frac{\mu - 1}{\tau_p} \Delta t\right). \quad (16)$$

Расходы на приобретение активов запишем на основании блок схемы рис. 1 и уравнения (12) в следующем виде

$$y_c(\Delta t) = \mu N_p(\Delta t) C = \mu CN_n \frac{\Delta t}{\tau_p}. \quad (17)$$

Остается задача вычисления затрат  $y_\%$  на выплату процентов за кредиты. Эту задачу будем решать в имитационной модели с помощью вычислительных возможностей операционной системы Excel. Сделаем следующее допущение: время разобьем на временные интервалы  $\Delta t_i = t_i - t_{i-1}$ . Началом первого интервала  $\Delta t_1 = t_1 - t_0$  примем год  $t_n = t_0 = 0$ . Началом второго интервала будет год с номером  $i = 1$ , то есть  $t_n = t_1 = 1$ , началом третьего день с номером  $i = 2$  и так далее. Выплаты процентов будем вычислять относительно величины кредитов в начале периода  $K_{кр}(t_n)$ . В соответствии с блок схемой можем записать уравнение:

$$K_{кр}(t_i) = K_{крн} - \Delta K_- + \Delta K_+ = K_{крн} - \beta K_{лт} + \Delta K_+. \quad (18)$$

Проценты по кредиту будем вычислять последовательно для кредита  $K_{кр}(t_{i-1})$ , сформированного в предыдущем годовом периоде:

$$y_\% = E_{кр} K_{кр}(t_{i-1}). \quad (19)$$

Такой метод расчета даст определенную погрешность, так как кредит может измениться реально и внутри годового интервала времени. Эта погрешность будет мала, если эти изменения не будут превышать нескольких процентов от суммарной величины кредита.

Таким образом, прибыль  $y_n(\Delta t)$  в каждом периоде может быть рассчитана по следующей формуле:

$$y_n = Y_v - Y_{m3} - Y_q - Y_c - Y_{\%} \quad (20)$$

Подставим выражения для выручки и расходов на основе уравнений (15-17) и (19).

$$y_n(\Delta t) = \frac{(1+p_{oc})CN_n}{\tau_p} \left(1 + \frac{\mu-1}{\tau_p} \Delta t\right) - y_{m3} - qN_n \left(1 + \frac{\mu-1}{\tau_p} \Delta t\right) - \mu CN_n \frac{\Delta t}{\tau_p} - E_{кр} K_{кр}(t_{i-1}). \quad (21)$$

Объединим первый и третий слагаемые в (21) получим:

$$y_n(\Delta t) = \frac{(1+p_{oc})(C-q)N_n}{\tau_p} * \left(1 + \frac{\mu-1}{\tau_p} \Delta t\right) - y_{m3} - \mu CN_n \frac{\Delta t}{\tau_p} - E_{кр} K_{кр}(t_{i-1}). \quad (22)$$

Полученные уравнения положены в основу расчета имитационной модели динамики развития ипотечного бизнеса в электронной таблице Excel.

## РАСЧЕТ ДИНАМИКИ ИЗМЕНЕНИЯ КРЕДИТА

Величина текущих заимствований будет определяться тем, какую часть ликвидных средств компании будем направлять на погашение кредита, а также тем, как будут осуществляться займы при нехватке оборотного капитала компании. Эта задача не решается в линейной модели.

Таблица 1

### ДИНАМИКА БИЗНЕСА ПРИ РАВЕНСТВЕ ОБЪЕМА ПОКУПОК ОБЪЕМУ ПРОДАЖ ( $\mu = 100\%$ )

План-прогноз бизнеса на основе обратной ипотеки											
Исходные данные		из	данные на								
		измерения	начальную								
			дату								
			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016		
1	1	Ставка % по кредиту	%год	12%							
2	2	Норма добав. стоимости	ед	5,0							
3	3	Средняя цена продажи 1-ного кв. метра	руб/квм	120 000							
4	4	Средняя цена покупки кв. метра	руб/квм	20 000							
5	5	Среднее время реализации	год	0,50							
6	6	Процент покупок относительно продаж	%	100%							
7	7	Темп роста цен на недвижимость	%год	3%							
8	8	Текущие затраты на кв. метр активов	руб/кв. метр	2 500							
9	9	Активы	годы	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
10	10	Время в годах	годы	0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
11	11	Число кв. метров в активе	кв. м.	3 500,0	3 500,0	3 500,0	3 500,0	3 500,0	3 500,0	3 500,0	3 500,0
12	12	Удельс. рост активе	%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
13	13	Число продаж в кв. метрах	кв. метр	437,5	437,5	437,5	437,5	437,5	437,5	437,5	437,5
14	14	Число покупок кв. метров	кв. метр	437,5	437,5	437,5	437,5	437,5	437,5	437,5	437,5
15	15	Рыночная цена актива	руб	420 000 000	432 000 000	445 200 000	457 000 000	470 400 000	483 000 000	495 800 000	508 200 000
16	16	Себестоимость актива	руб	70 000 000	72 100 000	74 200 000	75 300 000	78 400 000	80 500 000	82 600 000	84 700 000
17	17	Общий накопленный убыток	руб	78 500 000	75 930 725	67 476 563	58 880 922	49 643 863	39 653 396	29 391 786	18 188 924
18	18	Финансовые показатели									
19	19	Торговая выручка за период	руб/год	54 075 000	54 075 000	54 075 000	54 075 000	54 075 000	54 075 000	54 075 000	54 075 000
20	20	Расходы на содержание компании	руб/год	10 000 000	10 000 000	10 000 000	10 000 000	10 000 000	10 000 000	10 000 000	10 000 000
21	21	Расходы на выплаты % по кредитам	руб/год	19 500 000	19 500 000	19 675 360	17 825 502	16 897 662	15 893 538	14 922 599	14 922 599
22	22	Расходы на содержание квартир	руб/год	8 750 000	8 750 000	8 750 000	8 750 000	8 750 000	8 750 000	8 750 000	8 750 000
23	23	Расходы, относимые на себестоимость покупки	руб/год	9 375 000	9 375 000	9 375 000	9 375 000	9 375 000	9 375 000	9 375 000	9 375 000
24	24	Итого расходов	руб/год	47 625 000	47 625 000	46 962 660	46 375 502	45 718 162	44 968 538	44 148 000	44 148 000
25	25	Двухнедельная сумма расходов компании	руб	1 959 211	1 960 208	1 959 707	1 932 304	1 904 591	1 873 669	1 838 197	1 838 197
26	26	Прибыль	руб/год	6 912 500	6 550 000	7 112 120	7 699 698	8 364 018	9 106 462	9 934 991	9 934 991
27	27	Рентабельность	%	14,4%	13,8%	15,1%	16,6%	18,3%	20,3%	22,6%	22,6%
28	28	Кредиты									
29	29	Ликвидные средства компании	руб	8 312 500	8 519 271	9 092 328	9 656 485	10 297 123	11 011 063	11 898 890	11 898 890
30	30	Сумма погашения части кредита	руб	0	6 343 226	6 538 063	7 135 541	7 724 160	8 392 532	9 137 364	9 899 513
31	31	Кредит для компенсации недостатка средств	руб	0	0	0	0	0	0	0	0
32	32	Остаток ликвидных средств на конец года	руб	1 500 000	1 969 211	1 980 208	1 956 707	1 932 304	1 904 591	1 873 669	1 838 197
33	33	Сумма кредита	руб	150 000 000	150 000 000	143 655 771	137 117 708	129 982 167	122 257 987	113 865 455	104 728 091
34	34	Кредитные затраты на 1 кв. м	руб	42 857	42 857	41 046	39 176	37 138	34 931	32 533	29 922

Для решения этой задачи мы сформулируем алгоритмы управления кредитными ресурсами. Эти алгоритмы, а также полученные выше линейные соотношения (10-22), реализованы в имитационной модели, представленной в электронной табл. 1 Excel. Задаваемые

параметры бизнеса представлены в верхней части табл. 1. Начальные значения параметров для первого года развития бизнеса показаны в столбце «данные на начальную дату».

В строке «сумма погашения части кредита» в модели выполняется расчет средств  $\Delta K_{-}$ , направляемых на погашение кредита. Расчет выполняется при условии превышения ликвидных (оборотных) средств  $K_{лт}$  более чем на сумму двухнедельных расходов в соответствии с алгоритмом:

$$\Delta K_{-} = \text{Если}(E32 > E36; E36; (\text{Если}(E32 > E27 + 500\ 000; E32 - E27; 0))) \quad (23)$$

В формуле (23) даны обозначения ячеек в столбце E, участвующих в формировании суммы погашения кредита (см. табл. 1). При превышении ликвидных средств компании (ячейка E32) относительно суммы кредита (ячейка E36) погашается вся сумма. При превышении двухнедельной суммы расходов  $y_{2н} = E27$

плюс 500 000 руб. (ячейка E27 + 500 000) погашается часть суммы, равная разности суммы ликвидных средств минус сумма двухнедельных расходов компании (E32 – E27). В противном случае погашений кредита не производится ( $\Delta K_{-} = 0$ ).

В случае нехватки ликвидных средств вычисляется сумма увеличения кредитных средств, в соответствии с приведенным ниже алгоритмом (см. табл. 1, строка – «кредит для компенсации недостатка средств»):

$$\Delta K_{+} = \text{Если}(E32 < E27; E27 - E32; 0). \quad (24)$$

Сумма дополнительной величины кредита выбирается равной  $\Delta K_{+} = E27 - E32$ , чтобы остаток ликвидных средств компании  $K_{лк}$  был равен двухнедельным расходам компании  $K_{лт} = K_{лт} + \Delta K_{+} = E32 + E27 - E32 = E27$ .

В противном случае, если выполняется неравенство –  $E32 > E27$ , дополнительный кредит не выделяется ( $\Delta K_{+} = 0$ ).

Итак, при недостатке ликвидных средств компания берет кредит в сумме  $\Delta K_{+}$  руб в соответствии с алгоритмом, таким образом, чтобы остаток ликвидных средств компании в результате займа равнялся средней величине двухнедельных расходов компании.

## ПЛАН-МАТРИЦА ДИНАМИКИ РАЗВИТИЯ БИЗНЕСА НА ОСНОВЕ ОБРАТНОЙ ИПОТЕКИ

Электронная таблица MS Excel очень удобна для проведения математических экспериментов по динамике развития бизнеса компаний. Она хороша еще и тем, что позволяет реализовать в наглядной форме нелинейные взаимные связи между параметрами бизнес-процессов. Отражение алгоритмов взаимосвязи в ячейках, отражающих параметры процесса, делает электронную модель в MS Excel конкурентоспособной с программами, разработанными на основе баз данных, требующих длительного изучения, прежде чем поймешь, чем обусловлена динамика изменений параметров моделируемых процессов.

В табл. 1 представлен результат математического эксперимента развития бизнеса на основе обратной

ипотеки в соответствии с приведенной выше динамической моделью. В качестве исходных данных приняты следующие параметры компании.

- Персонал компании – 10 чел.
- Среднемесячная зарплата сотрудника – 40 тыс. руб.
- Среднегодовая зарплата – 4,8 млн. руб. из расчета средней зарплате 40 тыс. руб. на одного сотрудника.
- Накладные расходы, включая аренду помещения и расходы на рекламу, – 1,3 руб. на 1 руб. зарплате сотрудников.

Соответственно, общие расходы на содержание компании составляют 10 млн. руб. в год.

Помимо этого, учтены следующие расходы за год:

- на содержание рентополучателей, в том числе выплаты ренты, оплату коммунальных услуг, расходы по оказанию медицинской помощи и др., из расчета 2,5 тыс. руб. на 1 кв. м приобретенной недвижимости,
- оплату процентов за полученные кредиты из расчета 13% годовых;
- на одновременные выплаты рентополучателю при заключении договора ренты из расчета 20 тыс. руб. за 1 кв. м. Остальные исходные данные, необходимые для расчетов, приведены в табл. 1.

Таблица 2

**ДИНАМИКА БИЗНЕСА ПРИ УВЕЛИЧЕНИИ ОБЪЕМА ПОКУПОК (μ = 154%)**

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	План-прогноз бизнеса на основе обратной ипотеки									
2	Исходные данные	ед. измерения	данные на начальную дату							
3	1. Ставка % по кредиту	%/год	13%							
4	2. Норма добавленной стоимости	ед.	5,0							
5	3. Средняя цена продажи 1-ного кв. метра	руб/кв.м	120 000							
6	4. Средняя цена покупки кв. метра	руб/кв.м	20 000							
7	5. Среднее время реализации	год	8,00							
8	6. Процент покупок относительно продаж	%	154%							
9	7. Темп роста цен на недвижимость	%/год	3%							
10	8. Текущие затраты на кв. метр активов	руб/год/кв.м	2 500							
11	9. Активы	годы	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
12	10. Время в годах	годы	0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
13	11. Число кв. метров в активе	кв. м.	3 500,0	3 984,0	3 670,1	3 758,2	3 848,4	3 940,8	4 035,4	4 132,2
14	12. Индекс роста активов	%		6,7%	6,7%	6,7%	6,7%	6,7%	6,7%	6,7%
15	13. Число продаж в кв. метрах	кв. м/год		437,5	468,0	498,0	531,4	567,0	604,9	645,4
16	14. Число покупок кв. метров	кв. м/год		671,8	716,8	764,8	816,0	870,6	928,9	991,1
17	15. Рыночная цена актива	руб	420 000 000	461 831 146	508 809 065	558 044 586	609 601 113	667 836 541	731 137 324	799 520 685
18	16. Себестоимость актива	руб	70 000 000	76 927 191	82 077 583	87 572 771	93 436 895	99 691 542	106 368 023	113 487 370
19	17. Общий накопленный убыток	руб	70 500 000	70 879 100	64 903 976	58 579 545	46 300 549	33 602 131	18 379 718	0
20	Финансовые показатели									
21	19. Торговая выручка за период	руб/год	54 075 000	57 695 393	61 558 177	65 679 578	70 076 914	74 768 656	79 774 617	
22	20. Расходы на содержание компании	руб/год	10 000 000	10 899 513	11 380 651	12 148 015	12 959 207	13 828 044	14 752 959	15 740 278
23	21. Расходы на выплаты % по кредитам	руб/год	19 500 000	19 500 000	19 404 805	19 049 316	18 487 414	17 871 410	16 580 897	
24	22. Расходы на содержание квартиры	руб/год	9 042 912	9 648 347	10 294 317	10 983 536	11 718 897	12 503 493	13 340 618	
25	23. Расходы, относимые на себестоимость покупок	руб/год	13 436 593	14 336 191	15 296 018	16 320 107	17 412 780	18 576 997	19 822 427	
26	24. Итого расходов	руб/год	52 649 019	54 008 398	57 141 955	59 312 495	61 446 914	63 506 039	65 464 256	
27	25. Двухнедельная сумма расходов компании	руб	2 193 709	2 286 183	2 380 881	2 471 340	2 560 246	2 646 085	2 727 677	
28	26.									
29	27. Прибыль	руб/год	1 425 981	2 827 004	4 417 022	6 367 414	8 621 000	11 262 618	14 310 261	
30	28. Рентабельность		2,7%	5,2%	7,2%	10,7%	14,0%	17,7%	21,9%	
31	29.									
32	Кредиты									
33	30. Ликвидные средства компании	руб	2 825 981	5 020 713	6 703 205	8 748 295	11 102 340	13 822 864	16 958 346	
34	31. Сумма погашения части кредита	руб	0	2 734 530	4 322 323	6 276 955	8 542 093	11 176 779	14 228 668	
35	32. Кредит для компенсации недостатка средств	руб	0	0	0	0	0	0	0	
36	33. Остаток ликвидных средств на конец года	руб	1 500 000	2 193 709	2 286 183	2 380 881	2 471 340	2 560 246	2 646 085	2 727 677
37	34. Сумма кредита	руб	150 000 000	150 000 000	149 267 728	148 533 196	142 210 874	139 933 820	127 381 826	116 215 047
38	35. Кредитные затраты на 1 кв. м	руб/год	42 857	48 168	37 464	34 469	31 354	28 083	24 672	21 095

Табл. 1 не раскрывает того, как развивался бизнес компании ранее, с нуля, когда в основном, велась работа по приобретению активов и накапливался убыток. Из приведенных данных видим, что, несмотря на полученную в 2010 г. прибыль, общий накопленный убыток составляет на конец года 74,2 млн. руб. Он вычисляется как разность между суммой кредита, себестоимостью актива и остатком ликвидных средств компании.

Имитационная модель бизнеса, отраженная в электронной табл. 1 в виде план-матрицы развития, позволяет

получить различные сценарии динамики бизнеса в зависимости от изменения исходных параметров и принятой стратегии бизнеса.

План прогноз динамики бизнеса в табл. 1 отражает один из сценариев бизнеса компании. В этом сценарии число покупок активов равно числу продаж (μ = 100%). В результате величина активов на конец каждого года остается неизменной, равной в приведенном примере 100 млн. руб.

Таблица 3

**ДИНАМИКА БИЗНЕСА ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛИ РОСТА АКТИВОВ ДО 600 МЛН РУБ**

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	План-прогноз бизнеса на основе обратной ипотеки									
2	Исходные данные	ед. измерения	данные на начальную дату							
3	1. Ставка % по кредиту	%/год	13%							
4	2. Норма добавленной стоимости	ед.	5,0							
5	3. Средняя цена продажи 1-ного кв. метра	руб/кв.м	120 000							
6	4. Средняя цена покупки кв. метра	руб/кв.м	20 000							
7	5. Среднее время реализации	год	8,00							
8	6. Процент покупок относительно продаж	%	119%							
9	7. Темп роста цен на недвижимость	%/год	3%							
10	8. Текущие затраты на кв. метр активов	руб/год/кв.м	2 500							
11	9. Активы	годы	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
12	10. Время в годах	годы	0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
13	11. Число кв. метров в активе	кв. м.	3 500,0	3 984,0	3 670,1	3 758,2	3 848,4	3 940,8	4 035,4	4 132,2
14	12. Индекс роста активов	%		2,4%	2,4%	2,4%	2,4%	2,4%	2,4%	2,4%
15	13. Число продаж в кв. метрах	кв. м/год		437,5	448,0	458,0	469,0	481,0	492,6	504,4
16	14. Число покупок кв. метров	кв. м/год		521,5	534,0	546,9	560,0	573,4	587,2	601,3
17	15. Рыночная цена актива	руб	420 000 000	442 984 682	468 831 223	491 597 202	517 221 786	543 824 765	571 406 949	600 000 000
18	16. Себестоимость актива	руб	70 000 000	73 630 810	77 695 204	81 927 667	86 203 628	90 637 461	95 244 491	100 000 000
19	17. Общий накопленный убыток	руб	70 500 000	74 113 423	85 914 982	98 815 617	112 741 164	127 809 408	139 028 028	150 000 000
20	Финансовые показатели									
21	19. Торговая выручка за период	руб/год	54 075 000	55 373 006	56 702 377	58 063 557	59 457 413	60 884 729	62 346 399	
22	20. Расходы на содержание компании	руб/год	10 000 000	10 240 057	10 485 877	10 737 597	10 995 381	11 259 312	11 529 589	11 806 375
23	21. Расходы на выплаты % по кредитам	руб/год	19 500 000	19 500 000	19 500 000	19 495 491	19 312 366	17 991 021	16 691 902	15 691 553
24	22. Расходы на содержание квартиры	руб/год	9 042 912	9 685 025	9 987 586	9 285 270	9 508 193	9 738 419	9 970 149	10 209 499
25	23. Расходы, относимые на себестоимость покупок	руб/год	10 743 310	11 321 634	11 921 534	12 543 711	13 188 899	13 857 815	14 551 296	
26	24. Итого расходов	руб/год	49 338 382	50 375 107	50 980 891	51 359 686	51 745 641	52 049 555	52 288 673	
27	25. Двухнедельная сумма расходов компании	руб	2 055 786	2 089 963	2 120 870	2 150 964	2 181 068	2 189 731	2 177 445	
28	26.									
29	27. Прибыль	руб/год	4 736 608	4 998 001	5 081 486	6 703 951	7 714 722	8 635 174	10 067 636	
30	28. Рентабельность		9,6%	9,9%	11,4%	13,1%	14,9%	17,6%	19,3%	
31	29.									
32	Кредиты									
33	30. Ликвидные средства компании	руб	2 825 981	6 226 608	7 053 767	7 900 449	8 824 621	9 851 755	10 981 243	12 258 367
34	31. Сумма погашения части кредита	руб	0	4 180 842	4 954 804	5 779 678	6 694 838	7 666 687	8 622 511	10 078 923
35	32. Кредит для компенсации недостатка средств	руб	0	0	0	0	0	0	0	0
36	33. Остаток ликвидных средств на конец года	руб	1 500 000	2 065 766	2 098 963	2 128 870	2 150 964	2 159 668	2 169 731	2 177 445
37	34. Сумма кредита	руб	150 000 000	150 000 000	145 619 158	140 864 354	135 094 776	128 389 838	120 704 251	111 881 740
38	35. Кредитные затраты на 1 кв. м	руб/год	42 857	41 852	39 732	37 482	35 182	32 583	29 912	27 075

Рассмотрим другие сценарии, связанные с выбором стратегии бизнеса. Например, сформулируем стратегическую цель: уменьшить накопленный убыток в 2016 г. до нуля. Эта цель в математическом эксперименте можно достигнуть интенсификацией деятельности по наращиванию активов.

Предположим, что компания будет стремиться увеличить приобретение активов, и это ей удастся за счет увеличения числа покупок μ относительно продаж. Возникает вопрос: при каком значении коэффициента μ (число покупок, процентов к продажам) будет достигнута эта цель? Результат такого эксперимента вычисляется в течение нескольких секунд. Он приведен в табл. 2.

Очевидно, при достижении этой цели в 2016 г., в следующем, 2017 г., компания будет уже по итогам года прибыльной, иначе говоря, получит прибыль, облагаемую налогом.

Как видим, чтобы реализовать стратегическую цель, процент покупок относительно продаж должен быть увеличен до 154% (см. табл. 2). Рост активов при этом увеличит поступления доходов компании с 54,1 млн.

руб/год в 2010 г до 79,8 млн. руб/год в 2016 г. Но увеличение покупок приведет к росту расходов на содержание квартир, на содержание самой компании и на себестоимость активов. В результате накопленная прибыль относительно первого сценария за семь лет уменьшится с 55,6 млн. руб (см. табл. 1) до 49,2 млн. руб (см. табл. 2).

Такой результат может показаться, на первый взгляд, отрицательным. Однако если оценить рыночную цену актива, то увидим ее рост с 420 млн. руб. до 799,9 млн. руб. При равенстве покупок продажам (см. табл. 1) она возрастет с 420 млн. руб. до 508,2 млн. руб. Другими словами, значительно возросла стоимость компании. Существенно уменьшились затраты кредитных средств на 1 кв м.

Обеспечить превышение покупок относительно продаж на 54% скорее всего будет неподъемной задачей. Поэтому сформулируем стратегическую цель более скромных масштабов: увеличить в 2016 г стоимость активов до 600 млн. руб. Результат математического эксперимента представлен в табл. 3. Анализ результатов предоставим читателю.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Математический эксперимент развития бизнеса является эффективным средством выбора стратегических целей бизнеса, выбора рациональных решений. Этот путь недорог и занимает относительно мало времени, но требует высокой квалификации для создания адекватных моделей. Применение динамических операторных моделей бизнеса компании в сочетании с имитационными моделями, содержащими алгоритмы управленческого принятия решений, открывает новые возможности планирования и формирования стратегии развития бизнеса компании. Что касается конкретно бизнеса на основе обратной ипотеки, то созданная модель носит универсальный характер, фактически является готовым продуктом. Модель используется компанией ООО «Центр Гарантия» в практической деятельности.

## Приложение 1

ТАБЛИЦА ОПЕРАЦИОННЫХ СООТВЕТСТВИЙ

№	Оригинал $f(t)$	Изображение $F(s)$
1	$1(t) \begin{cases} 0, & t < 0 \\ 1, & t > 0 \end{cases}$	$\frac{1}{s}$
2	$K1(t)$	$\frac{K}{s}$
3	$\frac{t^{n-1}}{(n-1)!}$	$\frac{1}{s^n}$
4	$e^{-at}$	$\frac{1}{s + a}$
5	$\frac{1 - e^{-at}}{a}$	$\frac{1}{s(s + a)}$
6	$\frac{e^{bt} - e^{at}}{a - b}$	$\frac{s}{(s + a)(s + b)}$
7	$\frac{e^{-at} + at - 1}{a^2}$	$\frac{1}{s^2(s + a)}$
8	$\frac{1}{ab} + \frac{be^{-at} - ae^{-bt}}{ab(a - b)}$	$\frac{1}{s(s + a)(s + b)}$

## Литература

1. Готова ли Россия к обратной ипотеке [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ruburo.ru/284html>.
2. Сергеев М. Старикам предложат заложить квартиры [Текст] / М. Сергеев // Независимая газета. – 2007. – 29 ноября.
3. Царьков В.А. Динамические модели экономики. Теория и практика экономической динамики [Текст] / В.А. Царьков. – М. : Экономика, 2007. – 213 с.

## Ключевые слова

Модель бизнеса; обратная ипотека; недвижимость; план-прогноз; имитационная модель; динамика бизнеса; алгоритм выбора; операторное звено, стратегия развития.

Царьков Вячеслав Алексеевич

Семенова Ирина Альбертовна

## РЕЦЕНЗИЯ

Цель статьи Царькова Вячеслава Алексеевича и Семеновой Ирины Альбертовны заключается в разработке имитационной модели бизнес-процесса обратной ипотеки жилой недвижимости. Тема работы является актуальной, так как изменяющаяся ситуация в мировой экономике требует новых методических разработок для решения практических и теоретических задач в сфере ведения бизнеса за счет кредитных ресурсов.

Безусловно, направление бизнеса обратной ипотеки носит социально-ориентированный характер. В соответствии с предложениями российских банков пенсионер сможет получать дополнительный доход за счет своей квартиры, закладывая ее таким образом, чтобы сумма кредита ему будет начисляться не сразу, а равными платежами каждый месяц. Если бы пенсионер оформлял кредитный договор вместо договора обратной ипотеки, то проценты начислялись на фактически выданные денежные средства. Однако погашение обратной ипотеки происходит после смерти заемщика за счет продажи квартиры, а неизрасходованная сумма отходит его наследникам, которым предоставляется возможность самостоятельно погасить кредит и сохранить за собой недвижимость.

Разработанная автором модель оригинальна и универсальна, она сочетает в себе модели социальной направленности и коммерческой составляющей ведения бизнеса. Практическая ценность модели заключается в том, что модель математического эксперимента Царькова Вячеслава Алексеевича и Семеновой Ирины Альбертовны позволяет оценить стоимость компании в зависимости от различных входных переменных, таких как процент покупок квартир от числа продаж.

Модель учитывает, что прибыль на рынке обратной ипотеки зависит от величины приобретенных активов и от затрат на их содержание, к которым можно было бы отнести затраты на обслуживание кредитов (процентные платежи). Поэтому модель решает задачу поиска оптимума функции прибыли, на рост которой будут оказывать положительное влияние увеличение активов (жилой недвижимости) и отрицательное влияние увеличение издержек на содержание этих активов.

Таким образом, проведенная работа является актуальной, интересной практически и теоретически значимой и соответствует требованиям, предъявляемым к научным публикациям в журналах, поэтому она рекомендуется к опубликованию в журнале «Аудит и финансовый анализ».

Барыкин С.Е., д.э.н., доцент, профессор кафедры Логистики и организации перевозок Санкт-Петербургского государственного инженерно-экономического университета (ИНЖЭКОН)

## 3.8. DYNAMIC BUSINESS MODEL OF THE RETURN MORTGAGE

I.A. Semenova, the General Director of  
Open Company «the Center a Guarantee»;  
V.A. Tsarkov, the Candidate of Sciences (Technical), the  
Chief of Analytical Management in KB «BFG-CREDIT»

The paper describes a dynamic model of a reverse mortgage business. We derived analytical equations for the assets correlation, liabilities, revenues, expenses, profits, and liquidity of the company. We propose a simulation model of business development, solving the dynamic problem for various values of input parameters, choice of

strategy, and business development plan. We used as parameters the market price of real estate, value added, average life of the asset (survival time), annual percentage of growth in property prices, interest rate, current maintenance costs, and percentage of purchases relative to sales. Our model allows us to solve dynamically for new credits and rate of loan repayment as a function of liquidity of the company. We show examples of business development as a function of strategy and objectives choice.

### Literature

4. «Whether Russia is ready to the return mortgage», <http://www.ruburo.ru/284html>
5. M. Sergeev. «To old men will suggest to put in pawn apartments», «the Independent newspaper» on November, 29th 2007.
6. V.A. Tsarkov. «Dynamic models of economy. The theory and practice of economic dynamics», издательство «Economy», 2007, J.U.S. Popkov's foreword, 213 p. with an illustration., UDC 330.101.52, ISBN 978-5-282-02695-5

### Keywords

Business model; reverse mortgages; real estate; simulation model, the dynamics of business; the algorithm of choice; operator link; development strategy.