

### 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, медицинского 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  $\Delta t$ ;
- $K_{крн}$  – 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:

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

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

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

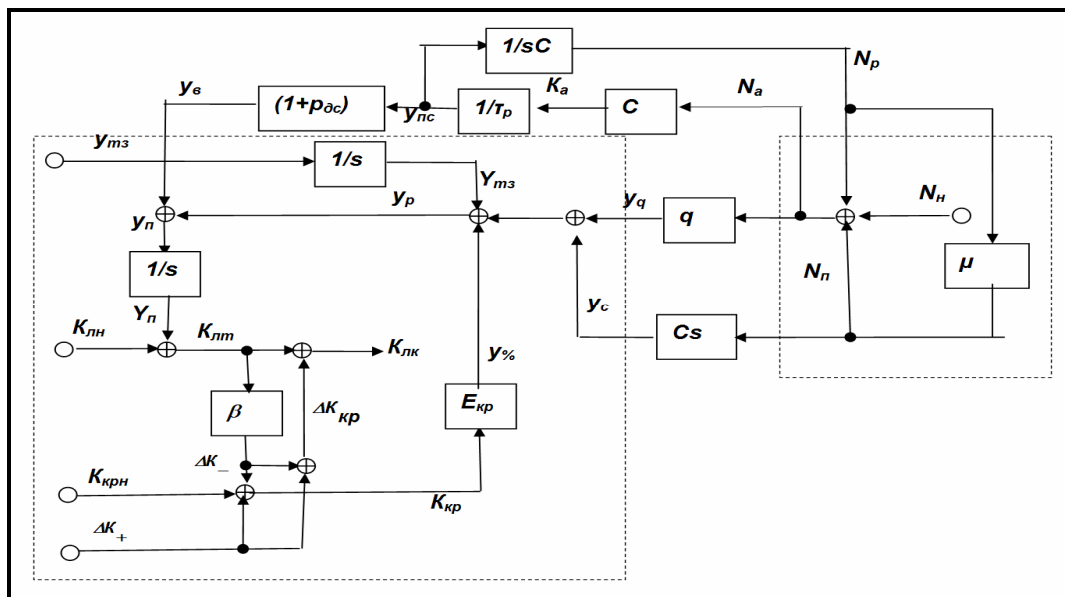


Рис. 1. Блок-схема динамической модели бизнеса на основе обратной ипотеки

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:

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

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  $\Delta t_1 = t_1 - t_n$  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 измерения	данные на начальную дату								
3	1. Ставка % по кредиту	%/год									
4	2. Норма добав. стоимости	ев									
5	3. Средняя цена продажи 1-ного кв. метра	руб/квм									
6	4. Средняя цена покупки кв. метра	руб/квм									
7	5. Среднее время реализации	год									
8	6. Процент покупок относительно продаж	%									
9	7. Темп роста цен на недвижимость	%/год									
10	8. Текущие затраты на кв. метр активов	руб/кв. метр									
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	3 500,0	3 500,0	3 500,0	3 500,0	3 500,0	3 500,0	3 500,0	
14	12. Индекс роста активов	%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	
15	13. Число продаж в кв. метрах	кв. метр		437,5	437,5	437,5	437,5	437,5	437,5	437,5	
16	14. Число покупаемых кв. метров	кв. метр		437,5	437,5	437,5	437,5	437,5	437,5	437,5	
17	15. Рыночная цена актива	руб	420 000 000	432 000 000	445 200 000	457 000 000	470 400 000	483 000 000	495 000 000	507 000 000	
18	16. Себестоимость актива	руб	70 000 000	72 100 000	74 200 000	76 300 000	78 400 000	80 500 000	82 600 000	84 700 000	
19	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	
20	18. Финансовые показатели										
21	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	
22	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	
23	21. Расходы на выплаты % по кредитам	руб/год		19 500 000	19 500 000	19 675 380	17 825 502	16 897 662	15 893 538	14 922 598	
24	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	
25	23. Расходы, относимые на себестоимость покупки	руб/год		9 312 500	9 275 000	9 237 500	9 200 000	9 162 500	9 125 000	9 087 500	
26	24. Итого расходов	руб/год		47 562 500	47 525 000	46 962 880	46 375 502	45 710 162	44 968 538	44 140 000	
27	25. Двухнедельная сумма расходов компании	руб		1 959 271	1 980 208	1 950 707	1 932 304	1 904 591	1 877 669	1 850 197	
28	26.										
29	27. Прибыль	руб/год		6 812 500	6 550 000	7 112 120	7 699 698	8 264 918	8 106 462	8 934 991	
30	28. Рентабельность	%/год		14,4%	13,8%	15,1%	16,6%	18,3%	20,3%	22,6%	
31	29.										
32	30. 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	
33	31. Сумма погашения части кредита	руб		0	6 343 226	6 538 063	7 135 541	7 724 180	8 382 532	9 107 364	
34	32. Кредит для компенсации недостатка средств	руб		0	0	0	0	0	0	0	
35	33. Остаток ликвидных средств на конец года	руб		1 500 000	1 969 271	1 980 208	1 956 707	1 932 304	1 904 591	1 873 899	
36	34. Сумма кредита	руб		150 000 000	150 000 000	143 655 771	137 117 708	129 982 167	122 257 987	113 865 455	
37	35. Кредитные затраты на 1 кв. м	руб		42 857	42 857	41 046	39 176	37 138	34 931	32 533	

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  $\Delta K_{\text{л}}$ , направляемых на погашение кредита. Расчет выполняется при условии превышения ликвидных (оборотных) средств  $K_{\text{лт}}$  более чем на сумму двухнедельных расходов в соответствии с алгоритмом:

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

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 ( $\Delta K_{\text{л}} = 0$ ).

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»):

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

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

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

Итак, при недостатке ликвидных средств компания берет кредит в сумме  $\Delta K_{\text{к}}$  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



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 бы на фактически выданные денежные средства. Однако погашение обратной ипотеки происходит после смерти заемщика за счет продажи квартиры, а неиспользованная 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.