

### 3.3. МОДЕЛИ ОЦЕНКИ ЛИКВИДАЦИОННОЙ СТОИМОСТИ ОБЪЕКТОВ ЗАЛОГА

Джангирян Р.Г., к. ф.-м. н., член Экспертного совета  
и член Дисциплинарного комитета НП СРО  
«Ассоциация российских магистров оценки»,  
финансовый консультант УК ООО  
«ГАЗМЕТАЛЛПРОЕКТ»

В статье приведены результаты численных экспериментов по определению ожидаемых значений срока экспозиции и стоимости при вынужденной продаже объекта залога. Получены значения условной вероятности дефолта кредитополучателя за срок кредитования. Построена стохастическая модель наиболее вероятной рыночной стоимости залога на момент наступления дефолта. Построены многопериодная и однопериодная модели оценки ликвидационной стоимости залога. На основании однопериодной модели исследованы зависимости ликвидационной стоимости от входящих в модель параметров.

#### ВВЕДЕНИЕ

За время участия автора в работе Дисциплинарного комитета НП СРО «АРМО» неоднократно приходилось сталкиваться с жалобами (чаще всего от кредитных организаций) на необоснованные и непрозрачные расчеты оценщиками ликвидационной стоимости (ЛС).

В настоящее время находится в стадии разработки Федеральный стандарт оценки (ФСО) №9 «Оценка для целей залога», в который, в раздел «Специальные требования к оценке в целях залога», по настоянию банковского сообщества внесено требование обязательного расчета предполагаемой ЛС предмета залога. Таким образом, при оценке имущества, передаваемого в залог под обеспечение, банки заинтересованы в определении не только рыночной стоимости (РС) объекта оценки (ОО), но и его ЛС. В условиях текущего экономического кризиса для банков более чем актуальна корректная оценка и определение ЛС на основании прозрачных в понимании моделей.

Обзор основных принципов оценки для целей залога можно найти в монографии [7, с. 47], где, в частности, указано на сложный характер оценки ликвидности имущества и, как следствие этого, – отсутствие количественных методов оценки ЛС. Отметим также, что в «Стандартах оценки RICS (Royal institution of chartered surveyors)» [5, с. 101] представлено приложение 4.3 «Доклад Европейской ипотечной федерации о стоимости для целей ипотечного кредитования (СЦИК)», из которого можно выделить следующие основные принципы определения СЦИК:

- СЦИК позволяет установить долгосрочный устойчивый лимит стоимости, который учитывается банками при принятии решения о выдаче кредита;
- под СЦИК понимается стоимость имущества, определенная оценщиком после тщательного анализа будущей ликвидности имущества с учетом его долгосрочных особенностей;
- РС и СЦИК существенно различаются, и обычно СЦИК ниже РС, что позволяет учитывать краткосрочные колебания на рынке, но при этом СЦИК отражает долгосрочные рыночные тенденции.

Согласно ФСО №2 [1] «Цели оценки и виды стоимости», «при определении ЛС ОО определяется расчетная величина, отражающая наиболее вероятную цену, по которой данный объект оценки может быть отчужден за срок экспозиции объекта

оценки, меньший типичного срока экспозиции для рыночных условий, в условиях, когда продавец вынужден совершить сделку по отчуждению имущества. При определении ЛС, в отличие от определения РС, учитывается влияние чрезвычайных обстоятельств, вынуждающих продавца продавать ОО на условиях, не соответствующих рыночным».

Таким образом, банки требуют от оценщика оценить наиболее вероятную (ожидаемую) стоимость ожидаемых значений (ОЗ) при его отчуждении в случае возникновения дефолта предполагаемого кредитополучателя (невозможность обслуживания взятых на себя долговых обязательств) с учетом всех финансовых потерь, понесенных банком, при переходе заложенного имущества в собственность залогодержателя и последующей ее продаже на нерыночных условиях.

Фактически определение ЛС объекта, представляемого в качестве обеспечения залога, дает возможность банку определить основную сумму кредита, которая как минимум на 20 -30% ниже текущей РС этого объекта (данные по зарубежным банкам).

Такой резервный запас служит для достижения следующих целей [6, с. 106].

1. Мотивация заемщика. Резервный запас обеспечения служит для заемщика значительным стимулом к выполнению своих обязательств.
2. Защита от снижения РС обеспечения.
3. Компенсация расходов, связанных с переходом заложенного имущества в собственность залогодержателя. В основном они представляют судебные издержки, связанные с процессом подтверждения о нарушении кредитного соглашения кредитополучателем.
4. Потери, понесенные банком при возможной реализации залога. Чаще всего обеспечением является недвижимость, которая является недостаточно ликвидным рыночным объектом. Поэтому в составе потерь необходимо учесть не только потери от сокращения «нормальных» сроков экспозиции ОО на рынке, но также расходы на оплату услуг специализированных риелторов.

Настоящая работа посвящена построению моделей оценки ЛС с учетом вышеизложенных принципов.

#### Общие этапы методики определения ЛС

Построение модели расчета ЛС состоит из следующих этапов.

1. Построение коэффициента корректировки (КК) наиболее вероятной (НВ) РС ОО на момент дефолта для определения ЛС. В КК необходимо учесть:
  - скидку на нерыночный срок экспозиции ОО вследствие вынужденной продажи;
  - издержки на судебный процесс и агентское вознаграждение риелтору;
  - дисконтирование стоимости за срок с момента продажи до момента дефолта, т.е. с учетом срока судебного процесса и короткого срока экспозиции.
2. Расчет вероятности дефолта кредитополучателя за весь срок кредитования.
3. Построение стохастической модели изменения РС ОЗ с учетом экономического износа и ожидаемой инфляции за период кредитования.
4. Построение многопериодной модели расчета ЛС с учетом снижения РС ОЗ в неблагоприятных рыночных условиях за время кредитования.

5. Построение однопериодной модели расчета ЛС с учетом снижения РС ОЗ в неблагоприятных рыночных условиях за время кредитования.

Рассмотрим данные этапы последовательно.

**Построение корректирующего коэффициента НВ РС залога**

**Построение плотности распределения вероятности времени при рыночной реализации**

Если объект выставлен на продажу, то срок его реализации с момента выставления является положительной случайной величиной, которая изменяется от нуля и выше его среднего значения, которой представляет собой срок рыночной экспозиции (РЭ). Аналитически плотность вероятности срока реализации, скорее всего, корректно можно описывать функцией плотности распределения вероятности (ПРВ) [4] Вейбулла. Основные аргументы в пользу этого выбора следующие:

- функция Вейбулла описывает распределение вероятностей случайных положительных величин (как и многие известные распределения);
- вероятность в нулевой точке равна нулю;
- данная функция ПРВ является единственной функцией распределения, которая не изменяется при линейном масштабировании переменной и параметра  $\beta$ .

Если принять за единицу измерения времени срок РЭ, то в долях от РЭ ПРВ Вейбулла примет вид:

$$f_v(t, \alpha, \beta(\alpha)) = \frac{\alpha * t^{\alpha-1}}{\beta^\alpha} * \exp\left\{-\left[\frac{t}{\beta}\right]^\alpha\right\}. \quad (1)$$

Обычно параметр  $\alpha$  принимает значения, большие и равные двум, и кратные 0,5, тогда значение  $\beta$  определяется из условия равенства среднего срока реализации 1,0 (принятого нами):

$$\int_0^\infty t * f_v(t, \alpha, \beta(\alpha)) * dt = 1. \quad (2)$$

Из этого распределения следует, что с некоторой вероятностью  $P_\alpha\{t \leq 1\}$  объект может быть продан по РС за срок меньший сроку РЭ, который определяется формулой:

$$P_\alpha\{t \leq 1\} = \int_0^1 f_v(t, \alpha, \beta(\alpha)) * dt. \quad (3)$$

При этом среднее время такой реализации  $T_\alpha(1)$  составит:

$$T_\alpha(1) = \int_0^1 t * f_v(t, \alpha, \beta(\alpha)) * dt. \quad (4)$$

**Построение функции плотности распределения вероятности срока экспозиции при вынужденной реализации**

ПРВ срока вынужденной реализации должна быть подобна ПРВ на рыночных условиях со средним временем экспозиции не больше  $T_\alpha(1)$ . Если срок экспозиции вынужденной реализации принять равным  $Z_\alpha$ , то ожидаемый срок реализации  $T_\alpha^a$  определяется как сумма:

$$T_\alpha^a = T_\alpha(1) * P_\alpha\{t \leq 1\} + Z_\alpha * [1 - P_\alpha\{t \leq 1\}]. \quad (5)$$

Из условия равенства ожидаемого срока реализации по двум сценариям сроку вынужденной экспозиции следуют равенства:

$$Z_\alpha = T_\alpha^a = T_\alpha(1). \quad (6)$$

Исходя из вышеприведенных рассуждений, ПРВ срока реализации при вынужденной продаже представляема в виде:

$$f_L(t, \alpha, Z_\alpha) = f_v(t, \alpha, \beta(\alpha) * Z_\alpha). \quad (7)$$

ПРВ при продаже на рыночных условиях и при вынужденной продаже с  $\alpha$  равными четырем и восьми представлены на рис. 1.

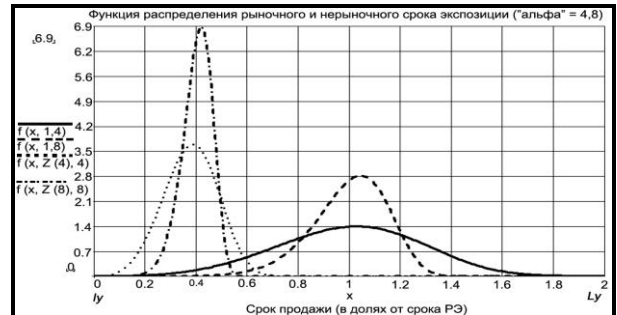


Рис. 1. Типичные плотности вероятности срока экспозиции при рыночной и вынужденной продажах

**Построение кривой стоимости при вынужденной реализации**

При построении зависимости стоимости вынужденной реализации будем исходить из следующих фактов:

- при приближении срока реализации к РЭ стоимость медленно приближается к РС, принятой нами в дальнейшем за единицу;
- при приближении срока реализации к нулю стоимость быстро спадает до нуля.

Наиболее полно такую кривую можно описать зависимостью:

$$G_v(t, \delta) = t^\delta, \quad (8)$$

где значение эластичности стоимости вынужденной продажи  $\delta$  должно удовлетворять соотношению:  $0 < \delta < 1$ .

В дальнейших расчетах НВ стоимости реализации будут использованы значения эластичности в пределах  $[0, 1; 0, 9]$ .

Примеры таких кривых приведены ниже на рис. 2.

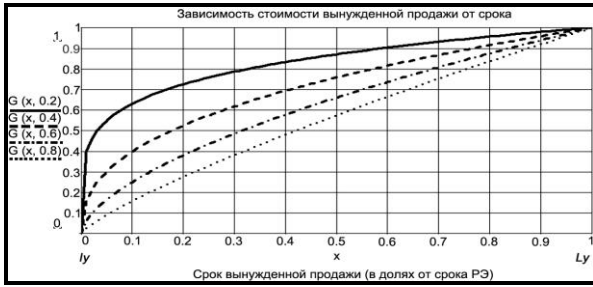


Рис. 2. Кривые зависимости стоимости залога при вынужденной продаже от срока реализации

**Оценка НВ стоимости продажи ОЗ**

Ожидаемая стоимость реализации ОЗ определяется суммой:

$$V_a(\alpha, \delta) = 1 * P_\alpha \{t \le 1\} + V_{G,a}(\alpha, \delta) * [1 - P_\alpha \{t \le 1\}]. \tag{9}$$

Здесь среднее значение стоимости вынужденной реализации  $V_{G,a}(\alpha, \delta)$  определяется интегралом усреднения:

$$V_{G,a}(\alpha, \delta) = \int_0^1 G_v(t, \delta) * f_L(t, \alpha, Z_\alpha) * dt. \tag{10}$$

Для определения эффективного показателя эластичности проводилось усреднение средней стоимости вынужденной реализации по этому показателю согласно формуле:

$$VA_{G,a}(\alpha) = \frac{1}{\delta_{max} - \delta_{min}} \int_{\delta_{min}}^{\delta_{max}} V_{G,a}(\alpha, \delta) * d\delta. \tag{11}$$

Тогда эффективный показатель эластичности определялся следующим отношением:

$$\delta o_\alpha = \frac{\ln[VA_{G,a}(\alpha)]}{\ln[Z_\alpha]}. \tag{12}$$

Итоговое значение НВ стоимости при реализации залога определяется формулой:

$$VA_a(\alpha) = 1 * P_\alpha \{t \le 1\} + G_v(Z_\alpha, \delta o_\alpha) * [1 - P_\alpha \{t \le 1\}]. \tag{13}$$

**Результаты численного эксперимента**

Численные расчеты по формулам, приведенным в предыдущем разделе, были реализованы с помощью программного обеспечения MathCad. Результаты для различных пределов изменения эластичности вынужденной продажи приведены ниже в табл. 1-3.

Таблица 1

**РЕЗУЛЬТАТЫ ЧИСЛЕННОГО ЭКСПЕРИМЕНТА (0,1 ≤ δ ≤ 0,5)**

«Аль фа»	$P_\alpha \{t \le 1\}$	$T_\alpha(1)$	$VA_{G,a}(\alpha)$	$\delta o_\alpha$	$VA_a(\alpha)$
2	0,544	0,334	0,7031	0,3212	0,8646
2,5	0,524	0,351	0,7209	0,3126	0,8671
3	0,509	0,362	0,7318	0,3073	0,8683
3,5	0,499	0,371	0,7395	0,3044	0,8695
4	0,491	0,378	0,7450	0,3026	0,8702
4,5	0,484	0,383	0,7493	0,3007	0,8706

5	0,479	0,387	0,7526	0,2994	0,8711
5,5	0,475	0,391	0,7553	0,2989	0,8715
6	0,471	0,394	0,7576	0,2980	0,8718
6,5	0,468	0,397	0,7594	0,2979	0,8720
7	0,466	0,399	0,7610	0,2973	0,8724
7,5	0,463	0,401	0,7623	0,2970	0,8724
8	0,461	0,402	0,7635	0,2961	0,8725
8,5	0,46	0,404	0,7645	0,2963	0,8728
9	0,458	0,405	0,7654	0,2958	0,8728
9,5	0,456	0,407	0,7663	0,2961	0,8729
10	0,455	0,408	0,7670	0,2959	0,8730
10,5	0,454	0,409	0,7676	0,2958	0,8731
11	0,453	0,410	0,7682	0,2958	0,8732
11,5	0,452	0,410	0,7687	0,2950	0,8732
12	0,451	0,411	0,7692	0,2951	0,8733
Средние значения	0,4749	0,3911	0,7542	0,3000	0,8714

Таблица 2

**РЕЗУЛЬТАТЫ ЧИСЛЕННОГО ЭКСПЕРИМЕНТА (0,1 ≤ δ ≤ 0,7)**

«Аль фа»	$P_\alpha \{t \le 1\}$	$T_\alpha(1)$	$VA_{G,a}(\alpha)$	$\delta o_\alpha$	$VA_a(\alpha)$
2	0,544	0,334	0,6354	0,4135	0,8337
2,5	0,524	0,351	0,6544	0,4050	0,8355
3	0,509	0,362	0,6664	0,3994	0,8362
3,5	0,499	0,371	0,6747	0,3968	0,8370
4	0,491	0,378	0,6809	0,3951	0,8376
4,5	0,484	0,383	0,6857	0,3932	0,8378
5	0,479	0,387	0,6894	0,3918	0,8382
5,5	0,475	0,391	0,6925	0,3913	0,8386
6	0,471	0,394	0,6950	0,3906	0,8387
6,5	0,468	0,397	0,6971	0,3906	0,8389
7	0,466	0,399	0,6989	0,3899	0,8392
7,5	0,463	0,401	0,7005	0,3895	0,8392
8	0,461	0,402	0,7018	0,3886	0,8393
8,5	0,46	0,404	0,7030	0,3888	0,8396
9	0,458	0,405	0,7040	0,3883	0,8396
9,5	0,456	0,407	0,7050	0,3889	0,8395
10	0,455	0,408	0,7058	0,3887	0,8397
10,5	0,454	0,409	0,7066	0,3885	0,8398
11	0,453	0,410	0,7072	0,3886	0,8398
11,5	0,452	0,410	0,7078	0,3876	0,8399
12	0,451	0,411	0,7084	0,3877	0,8399
Средние значения	0,4749	0,3911	0,6915	0,3925	0,8385

Таблица 3

**РЕЗУЛЬТАТЫ ЧИСЛЕННОГО ЭКСПЕРИМЕНТА (0,1 ≤ δ ≤ 0,9)**

«Аль фа»	$P_\alpha \{t \le 1\}$	$T_\alpha(1)$	$VA_{G,a}(\alpha)$	$\delta o_\alpha$	$VA_a(\alpha)$
2	0,544	0,334	0,5781	0,4997	0,8076
2,5	0,524	0,351	0,5974	0,4921	0,8084
3	0,509	0,362	0,6097	0,4869	0,8084
3,5	0,499	0,371	0,6183	0,4849	0,8088
4	0,491	0,378	0,6248	0,4834	0,8090
4,5	0,484	0,383	0,6298	0,4818	0,8090
5	0,479	0,387	0,6338	0,4804	0,8092
5,5	0,475	0,391	0,6370	0,4803	0,8094
6	0,471	0,394	0,6397	0,4797	0,8094

6,5	0,468	0,397	0,6520	0,4630	0,8149
7	0,466	0,399	0,6439	0,4791	0,8098
7,5	0,463	0,401	0,6456	0,4789	0,8097
8	0,461	0,402	0,6470	0,4778	0,8097
8,5	0,46	0,404	0,6483	0,4782	0,8101
9	0,458	0,405	0,6494	0,4776	0,8100
9,5	0,456	0,407	0,6504	0,4785	0,8098
10	0,455	0,408	0,6513	0,4783	0,8100
10,5	0,454	0,409	0,6521	0,4782	0,8100
11	0,453	0,410	0,6529	0,4782	0,8101
11,5	0,452	0,410	0,6535	0,4771	0,8101
12	0,451	0,411	0,6541	0,4774	0,8101
Средние значения	0,4749	0,3911	0,6366	0,4805	0,8097

Из полученных результатов следует удивительный факт: разброс значений итоговой величины НВ стоимости реализации залога при изменении показателя «альфа» в пределах  $2 \leq \alpha \leq 12$  составляет 1,0% для варианта изменения  $0,1 \leq \delta \leq 0,5$ , 0,74% для варианта  $0,1 \leq \delta \leq 0,7$  и 0,31% для варианта  $0,1 \leq \delta \leq 0,9$ .

Итоговые результаты расчетов КК по результатам численного эксперимента сведены в нижеследующих табл. 4-5.

Таблица 4

**СТОИМОСТИ ВЫНУЖДЕННОЙ РЕАЛИЗАЦИИ ОЗ ПО СРЕДНЕМУ ЗНАЧЕНИЮ ЭЛАСТИЧНОСТИ (ЧИСЛЕННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ)**

Наименование	Результат		
	0,1 < δ < 0,5	0,1 < δ < 0,7	0,1 < δ < 0,9
Показатели для расчетов			
Вероятность не вынужденной продажи за срок меньший РЭ	0,47490	0,47490	0,47490
Ожидаемый срок вынужденной продажи, в долях от РЭ	0,39114	0,39114	0,39114
Среднее значение эластичности стоимости при вынужденной продаже	0,29996	0,39249	0,48054
Ожидаемая НВ стоимость реализации залога	0,8711	0,8382	0,8094
Среднее значение НВ стоимости реализации залога по всем вариантам изменения эластичности	0,8396		

Таблица 5

**РАСЧЕТ НВ СТОИМОСТИ ВЫНУЖДЕННОЙ РЕАЛИЗАЦИИ ОЗ ПО ЗНАЧЕНИЮ  $VA_{G,a}(\alpha)$  (ЧИСЛЕННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ)**

Наименование	Результат		
	0,1 < δ < 0,5	0,1 < δ < 0,7	0,1 < δ < 0,9
Показатели для расчетов			
Вероятность не вынужденной продажи за срок меньший РЭ	0,47490	0,47490	0,47490
Ожидаемый срок	0,39114	0,39114	0,39114

Наименование	Результат		
вынужденной продажи, в долях от РЭ			
Среднее значение стоимости $VA_{G,a}(\alpha)$ при вынужденной продаже	0,75420	0,69145	0,63662
Ожидаемая НВ стоимость реализации залога	0,8709	0,8380	0,8092
Среднее значение НВ стоимости реализации залога по всем вариантам изменения эластичности	0,8394		

**Результаты расчетов с учетом предельных показателей**

Также были проведены расчеты КК на ликвидность для средних значений  $P_\alpha \{t \leq 1\}$  и  $Z_\alpha$  для предельных значений «альфа»:

$$\alpha_{min} = 2, \alpha_{max} = 12,$$

Расчеты средних значений производились на основании следующих интегралов:

$$P_{av} \{t \leq 1\} = \frac{1}{\alpha_{max} - \alpha_{min}} \int_{\alpha_{min}}^{\alpha_{max}} P_\alpha \{t \leq 1\} * d\alpha, \quad (14)$$

$$Z_{av} = \frac{1}{\alpha_{max} - \alpha_{min}} \int_{\alpha_{min}}^{\alpha_{max}} Z_\alpha * d\alpha. \quad (15)$$

Результаты расчетов КК для этого предельного случая приведены в табл. 6.

Таблица 6

**РАСЧЕТ НВ СТОИМОСТИ ВЫНУЖДЕННОЙ РЕАЛИЗАЦИИ ОЗ ПО ПРЕДЕЛЬНЫМ ЗНАЧЕНИЯМ**

Наименование	Результат		
	0,1 < δ < 0,5	0,1 < δ < 0,7	0,1 < δ < 0,9
Показатели для расчетов			
Вероятность не вынужденной продажи за срок меньший РЭ	0,47376	0,47376	0,47376
Ожидаемый срок вынужденной продажи, в долях от РЭ	0,39208	0,39208	0,39208
Среднее значение эластичности стоимости при вынужденной продаже	0,29986	0,39248	0,48133
Ожидаемая НВ стоимость реализации залога	0,8712	0,8382	0,8091
Среднее значение НВ стоимости реализации залога по всем вариантам изменения эластичности	0,8395		

Таким образом, согласно построенной модели оценки, можно утверждать следующее.

1. Средний срок экспозиции при вынужденной продаже ОЗ составляет долю 0,392 от значения срока РЭ.
2. Среднее значение НВ стоимости вынужденной реализации ОЗ составляет долю 0,8395 от НВ РС ОЗ на момент дефолта.

### Построение КК НВ РС ОЗ на момент дефолта

Для окончательного построения КК, как отмечалось во вводном разделе, необходимо учесть следующие обстоятельства:

- наличие издержек на судебный процесс;
- агентское вознаграждение риелтору при вынужденной реализации залога;
- реверсия с момента дефолта до момента продажи, т. е. с учетом срока судебного процесса и короткого срока экспозиции по ставке кредитования.

С учетом этих обстоятельств КК НВ РС залога на момент дефолта можно описать следующей формулой:

$$K_{L,M} = V_{L,a} * \frac{(1 - \Delta_R) * (1 - \Delta_U)}{[1 + R_k]^{\Delta T_V \Delta T_M + \Delta T_U}} \quad (16)$$

где  $K_{L,M}$  – КК НВ РС ОЗ на момент дефолта;

$V_{L,a}$  – ожидаемая НВ стоимость вынужденной реализации ОЗ, уже рассчитанная при рассмотрении доля от НВ РС залога на момент дефолта;

$\Delta_R$  – агентское вознаграждение риелтору (доля от стоимости реализации ОЗ, %);

$\Delta_U$  – судебные издержки (доля от суммы претензии условно равные НВ РС ОЗ, %);

$R_k$  – процентная ставка кредита, обеспечением которого является ОЗ;

$T_M$  – срок РЭ (в долях года);

$\Delta T_V$  – средний срок экспозиции при вынужденной реализации, рассчитанный в разделе 1.6 (в долях от срока РЭ);

$T_U$  – продолжительность судебного процесса (в долях года).

Отметим, что в случае определения ЛС для объектов, принадлежащих компании, находящейся в процессе банкротства, расчет КК РС для определения ЛС необходимо проводить по формуле:

$$K_{L,B} = V_{L,a} * \frac{(1 - \Delta_R)}{[1 + R_e]^{\Delta T_V \Delta T_M}} \quad (17)$$

$R_e$  – ставка доходности собственного капитала компании-банкрота с учетом ее долговых обязательств.

Пример расчета КК НВ РС ОЗ на момент дефолта приведен в табл. 7.

Таблица 7

### РАСЧЕТ КОЭФФИЦИЕНТА КОРРЕКТИРОВКИ НВ РС ЗАЛОГА НА МОМЕНТ ДЕФОЛТА ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ ЛИКВИДАЦИОННОЙ СТОИМОСТИ

Строка	Показатели для расчетов	Значение	Примечания
А	НВ РС на момент дефолта	1,000	Предположение для расчетов
Б	КК к НВ РС на момент вынужденной продажи	0,8395	Результаты автора
В	НВ стоимость вынужденной продажи	0,8395	$V = A * Б$
Г	Агентское вознаграждение риелтору, %	2,00	Среднее по рынку РФ

Строка	Показатели для расчетов	Значение	Примечания
Д	НВ стоимость продажи с учетом агентского вознаграждения	0,8227	$D = B * (1 - Г)$
Е	Ожидаемый срок вынужденной продажи, в долях от РЭ	0,3921	Результаты Автора
Ж	Рыночный срок экспозиции, мес.	12	Среднее по рынку РФ
З	Процентная ставка кредитования под залог, %	15,0	Среднее по рынку РФ
И	Корректировка на начало продажи (реверсия)	0,9467	$I = 1 / (1 + З) * (E * Ж / 12)$
К	НВ стоимость вы продажи с учетом агентского вознаграждения	0,7788	$K = D * И$
Л	Типичный срок продолжительности судебного процесса, мес.	6	В условиях РФ
М	Судебные издержки, доля от НВ РС на момент дефолта, %	2,00	$O = A * (M - H)$
Н	Корректировка на начало судебного процесса с учетом реверсия	0,9139	$H = (1 - M) / (1 + З) * (Л / 12)$
О	Итоговое значение КК НВ РС ОЗ на момент дефолта	0,712	$O = K * H$

### Оценка вероятности дефолта

#### Вывод уравнения для оценки вероятности дефолта

Пусть  $P_t$  дискретная вероятность получения дохода на интервале времени  $[0, t]$ , а  $p_b$  – вероятность неполучения (банкротства) на единичном интервале  $[t - 1, t]$ . По определению вероятности двух событий вероятность  $P_{t+1}$  будет представляться в виде произведения:

$$P_{t+1} = P_t * (1 - p_b) \quad (18)$$

Решение последнего рекуррентного уравнения с учетом начального условия  $P_0 = 1$  имеет следующий вид:

$$P_t = (1 - p_b)^t \quad (19)$$

Вероятность неполучения дохода на интервале  $[0, t]$ , как противоположное (несовместимое) событие будет определяться по формуле:

$$P_t^{bank} = 1 - (1 - p_b)^t \quad (20)$$

а вероятность дефолта на отрезке времени  $[t - 1, t]$  будет определяться соотношением:

$$P_t^{def} = p_b * (1 - p_b)^{t-1} \quad (21)$$

#### Оценка вероятности $p_b$

Информация о величине вероятности неполучения дохода легко получить из значения ставки доходности для собственного капитала (бизнеса в котором используется предмет залога)  $R_e$  и нормы дохода по безрисковым вложениям  $R_f$  [2]. Вышеназванные

ставки доходности различаются на премию за риск, которая является мерой искомой вероятности.

Исходя из определения дохода полученного без риска, как дохода по рисковым вложениям, полученным с вероятностью  $1 - p_b$ , можно записать соотношение:

$$(1 - p_b) * (1 + R_e) + p_b * 0 = 1 + R_f, \tag{22}$$

из которого следует, что:

$$p_b = \frac{R_e - R_f}{1 + R_e}. \tag{23}$$

Полученное значение вероятности соответствует годовому периоду получения дохода. Если речь идет о периодах меньших года, например квартал или месяц, то в вышеприведенной формуле необходимо использовать квартальные и месячные значения нормы доходности вычисленных по формулам:

$$R_{e,f}^q = (1 + R_{e,f})^{\frac{1}{4}} - 1,$$

$$R_{e,f}^m = (1 + R_{e,f})^{\frac{1}{12}} - 1.$$

Полученное значение вероятности не зависит от уровня инфляции. Этот факт легко проверить при замене номинальных значений доходностей на их реальные значения, согласно формуле Фишера и уровня инфляции  $R_{inf}$ :

$$R_{e,f}^r = \frac{R_{e,f} - R_{inf}}{1 + R_{inf}}.$$

После подстановки получим:

$$p_b = \frac{R_e^r - R_f^r}{1 + R_e^r}.$$

**Оценка условной вероятности дефолта на периоде  $[t-1, t]$  за срок кредитования  $T$**

Исходя из вероятности неполучения дохода на интервале времени  $[0, t]$  (20) и явного значения вероятности дефолта на единичном интервале (23) вероятность банкротства примет вид:

$$P_t^{bank} = 1 - b_t^t, \quad b_t = \frac{1 + R_f}{1 + R_e}. \tag{24}$$

При этом вероятность дефолта на отрезке времени  $[t-1, t]$  (21) с учетом (23) можно записать в виде:

$$P_t^{def} = \frac{R_e - R_f}{1 + R_e} * b_t^t. \tag{25}$$

Исходя из определения условной вероятности дефолта на интервале  $[t-1, t]$  при условии банкротства на интервале  $[0, T]$ ,

$$PE_t^{def} = \frac{P_t^{def}}{P_T^{bank}}, \tag{26}$$

последнее отношение будет иметь вид:

$$PE_t^{def} = B_f * b_t^t, \quad B_f = \frac{R_e - R_f}{1 + R_e} * \frac{1}{1 - b_f^T}. \tag{27}$$

**Модель НВ РС ОЗ в момент объявления дефолта**

**Стохастическое описание РС активов, приносящих доход**

При наступлении дефолта на интервале времени кредитования  $[0, T]$  стоимость ОЗ будет отличаться от стоимости на дату оценки, в связи с изменениями по времени полного износа в присутствии инфляции и случайной (стохастической) рыночной изменчивостью актива, представляющий собой залог. Под стохастической изменчивостью стоимости актива будем понимать присущий ей рыночный риск (market risk) – это риск возможных потерь или неполучения планируемой доходности кредитором вследствие неблагоприятного изменения конъюнктуры и цен на рынках.

Однако когда рассматриваются риски прогнозов, то помимо общепринятого рыночного риска необходимо учитывать производственные риски компании, напрямую связанные с текущей производственной возможностью предприятия, процедурой планирования основных показателей и др.

В общем виде поведение стоимости актива с конечным оставшимся сроком экономической жизни (ОСЭЖ)  $T_0$  (к таким активам можно отнести объекты капитального строительства, машины, оборудования и др.) можно описать следующим дифференциальным соотношением [3]:

$$MV(t) * \exp\left\{\left(R_a - \frac{\sigma^2}{2}\right) * \Delta t + \sigma * w_{\Delta t}\right\} = MV(t + \Delta t) + NOI * \exp(R_{inf} * t) * \Delta t, \tag{28}$$

где  $MV(t), MV(t + \Delta t)$  – РС актива;

$R_a$  – экспоненциальная доходность актива, значение которой соответствует средневзвешенной стоимости капитала кредитополучателя (WACC) [2];

$\sigma$  – годовая дисперсия (волатильность) доходности актива, отраслевое значение которой можно найти на сайте А. Дамодарана;

$w_{\Delta t}$  – случайный винеровский процесс с нулевым средним значением и единичной дисперсией [3];

$R_{inf}$  – экспоненциальный уровень ожидаемой инфляции;

$NOI$  – годовой чистый операционный доход (net operating income), приносящий активом;

$\Delta t$  – малый интервал времени, на котором рассматривается поведение РС актива.

Соотношение (28) сводится к обыкновенному неоднородному дифференциальному уравнению:

$$\frac{dMV(t)}{dt} = \left(R_a - \frac{\sigma^2}{2}\right) * MV(t) + \sigma * *MV(t) * \Delta w_t + NOI * \exp(R_{inf} * t), \tag{29}$$

решение которого должно удовлетворять следующим условиям:

$$V(0) = 1, \quad V(T_0) = 0. \tag{30}$$

Первое равенство в (30) означает, что РС на дату оценки принята за единицу. Не приводя выкладки последовательности решения (29) с условиями (30), результат этого решения с учетом обычных (неэкспоненциальных) значений доходности актива и ожидаемой инфляции можно представить формулами:

$$MV(t) = VD(t) * \exp\left\{-\frac{\sigma^2}{2} * t + \sigma * \sqrt{t} * X_t\right\}, \quad (31)$$

$$VD(t) = B_i * (1 + R_{inf})^t * [1 - b_i^{T_0-t}], \quad (32)$$

$$b_i = \frac{1 + R_{inf}}{1 + R_a}, B_i = \frac{1}{1 - b_i^{T_0}}.$$

В (31)  $X_t$  – случайная величина, подчиняющаяся нормальному распределению с нулевым средним и единичной дисперсией.

Для объектов залога с бесконечным ОСЭЖ (отсутствие износа), к которым относятся земельные участки, равенство (32) принимает простой вид:

$$VL(t) = \lim_{T_0 \rightarrow \infty} VD(t) = (1 + R_{inf})^t. \quad (33)$$

**Оценки рисков потери РС методом усреднения случайных процессов**

Понятно, что при реализации случайного процесса не всякое фактическое значение РС будет приводить к финансовым потерям.

Однако потери возникнут, когда фактическое значение РС окажется меньше ее прогнозной (начальной) величины. Поэтому оценка рисков методом усреднения случайных процессов (МУСП) (потери в РС) основан на следующей процедуре условного усреднения:

$$\Delta MV(t) = E\{MV(t) - MV_0 | MV(t) - MV_0 \leq 0\}, \quad (34)$$

где  $\Delta MV_t$  – наиболее вероятная величина снижения РС актива на момент  $t$ , оцененная МУСП;

$E\{...\}$  – оператор условного усреднения;

$MV_0$  – РС залога на дату оценки, принятая нами за единицу.

Процедуру усреднения запишется в виде интегралов:

$$\Delta MV(t) = \frac{\exp\left(-\frac{\sigma^2}{2} * t\right) * VD(t)}{\sqrt{2 * \pi}} * \int_{-\infty}^{x(t)^*} \exp\left(-\frac{x^2}{2} + \sigma * \sqrt{t} * x\right) * dx - \frac{1}{\sqrt{2 * \pi}} * \int_{-\infty}^{x(t)^*} \exp\left(-\frac{x^2}{2}\right) * dx, \quad (35)$$

$$X(t)^* = \left\{ \ln[VD(t)] - \frac{\sigma^2}{2} * t \right\} * \frac{1}{\sigma * \sqrt{t}}. \quad (36)$$

**Оценки НВ РС ОЗ в момент дефолта в многопериодной модели**

Окончательное значение РС залога с учетом рисков ее потери в момент дефолта  $MV_{R,t}$  можно записать в виде:

$$MV_{R,t} = 1 + \Delta MV(t) = W(d_{-,t}) + VD(t) * [1 - W(d_{+,t})], \quad (37)$$

где  $W(x)$  есть стандартная функция нормального распределения вероятности [4], равная:

$$W(x) = \frac{1}{\sqrt{2 * \pi}} * \int_{-\infty}^x \exp\left(-\frac{y^2}{2}\right) * dy, \quad (38)$$

$$d_{-,t} = X(t)^*, d_{+,t} = X(t)^* + \sigma * \sqrt{t}. \quad (39)$$

С учетом условной вероятности дефолта (27) значение НВ РС ОЗ в многопериодной модели  $MV_{R,T}$  будет определяться соотношением:

$$MV_{R,T} = \sum_{t=1}^T PE_t^{def} * MV_{R,t} = B_i * \sum_{t=1}^T b_i^t * MV_{R,t}. \quad (40)$$

Таблица 8

**РАСЧЕТ ЛИКВИДАЦИОННОЙ СТОИМОСТИ ЗАЛОГА ПО СТОХАСТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ С УЧЕТОМ ИЗНОСА ЗАЛОГА**

Показатели для расчетов	Периоды				
	1	2	3	4	5
Срок кредита, лет	5	5	5	5	5
Рыночная стоимость ОЗ на дату оценки	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Оставшийся срок экономической жизни, лет	30	30	30	30	30
Ставка исчисления износа (доходность активов), %	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0
Ожидаемый уровень инфляции, %	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
Стоимость ОЗ с учетом износа	1,067	1,137	1,212	1,289	1,371
Безрисковая ставка доходности, %	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Ставка доходности вложений в собственный капитал, %	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Волатильность стоимости, %	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0
Вероятность банкротства	0,3528	0,3528	0,3528	0,3528	0,3528
Условная вероятность дефолта	0,2362	0,2165	0,1985	0,1820	0,1668
Аргумент функции распределения $d_{-,t}$	0,091	0,127	0,153	0,174	0,191
Аргумент функции распределения $d_{+,t}$	0,371	0,523	0,638	0,734	0,817
Значение интегральной функции распределения $W(d_{-,t})$	0,536	0,551	0,561	0,569	0,576
Значение интегральной функции распределения $W(d_{+,t})$	0,645	0,700	0,738	0,768	0,793
Рыночная стоимость ОЗ за период $MV_{R,t}$	0,915	0,892	0,878	0,868	0,859
Взвешенная РС ОЗ	0,216	0,193	0,174	0,158	0,143

Показатели для	Периоды
НВ РС ОЗ на момент дефолта $MV_{R,T}$	0,8849
Коэффициент корректировки к наиболее вероятной РС $K_{L,M}$	0,712
Ликвидационная стоимость	0,630

**Пример расчета ЛС ОЗ в многопериодной модели**

В табл. 8 и 9 приведены расчеты ЛС для пятилетнего периода кредитования с годовыми выплатами процента по кредиту как с учетом износа залога, так и в отсутствие износа. Расчет ЛС проводился на основании формулы с учетом (16) и (40):

$$LV_T = K_{L,M} * MV_{R,T} \tag{41}$$

Таблица 9

**РАСЧЕТ ЛИКВИДАЦИОННОЙ СТОИМОСТИ ОЗ ПО СТОХАСТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ В ОТСУТСТВИИ ИЗНОСА**

Показатели для расчетов	Периоды				
	1	2	3	4	5
Срок кредитования, лет	5	5	5	5	5
Рыночная стоимость ОЗ на дату оценки	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Безрисковая ставка доходности, %	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Ставка доходности вложений в собственный капитал, %	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Ожидаемый уровень инфляции (экспоненциальный), %	7,23%	7,23%	7,23%	7,23%	7,23%
Волатильность стоимости, %	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0
Вероятность банкротства	0,3528	0,3528	0,3528	0,3528	0,3528
Условная вероятность дефолта	0,2362	0,2165	0,1985	0,1820	0,1668
Аргумент функции распределения $d_{-,t}$	0,398	0,563	0,690	0,797	0,891
Аргумент функции распределения $d_{+,t}$	0,118	0,167	0,205	0,237	0,265
Значение интегральной функции распределения $W(d_{-,t})$	0,655	0,713	0,755	0,787	0,813
Значение интегральной функции распределения $W(d_{+,t})$	0,547	0,566	0,581	0,594	0,604
Потери РС за период $\Delta MV(t)$	0,082	0,102	0,114	0,122	0,128
НВ РС ОЗ за период $MV_{R,t}$	0,918	0,898	0,886	0,878	0,872
Взвешенная РС ОЗ	0,217	0,194	0,176	0,160	0,145
НВ РС ОЗ на момент дефолта $MV_{R,T}$	0,892				
Коэффициент корректировки к наиболее вероятной РС $K_{L,M}$	0,712				
Ликвидационная стоимость	0,635				

**Однопериодная модель расчета ЛС ОЗ**

Многопериодная модель расчета ЛС при условии квартальных или месячных платежей процентов по кредиту требует построения громоздких таблиц, что часто влечет за собой некоторые неудобства для оценщиков при составлении отчета об оценке. Поэтому ниже приводится построение упрощенной модели ЛС (однопериодная модель).

В связи с тем, что дефолт может произойти в любой момент на интервале кредитования  $[0, T]$ , то ожидаемое (наиболее вероятное) значение РС ОЗ  $VA_{def}$  при дефолте будет определяться усреднением по всем реализациям  $X_t$  и по условным вероятностям дефолта (16):

$$VA_{def} = \sum_{t=1}^T PE_t^{def} * VD(t) * E \left\{ \exp \left[ -\frac{\sigma^2}{2} t + \sigma * \sqrt{t} * X_t \right] | X_t \in [-\infty, +\infty] \right\} \tag{42}$$

Усреднение по всем реализациям производится согласно известному соотношению:

$$E \left\{ \exp \left[ -\frac{\sigma^2}{2} t + \sigma * \sqrt{t} * X_t \right] | X_t \in [-\infty, +\infty] \right\} = 1.$$

В результате суммирования геометрического ряда, получим:

$$VA_{def} = B_i * B_f * \left\{ \frac{b}{1-b} * [1 - b^T] \right\} - \left\{ -b_i^{T_0} * \frac{c}{1-c} * [1 - c^T] \right\}, \tag{43}$$

$$b = (1 + R_{inf}) * b_f, \quad c = (1 + R_a) * b_i. \tag{44}$$

Далее определим ожидаемое время дефолта на отрезке  $[0, T]$ , как сумму:

$$T_{def} = \sum_{t=1}^T t * PE_t^{def} = B_f * \frac{b_f}{(1 - b_f)^2} * [1 - b_f^T * (T + 1 - T * b_f)]. \tag{45}$$

Тогда с учетом риска рыночных потерь НВ РС залога можно представить в виде:

$$MV_{R,def} = W(D_{-,def}) + AV_{def} * [1 - W(D_{+,def})]. \tag{46}$$

Здесь введены обозначения:

$$X(T_{def})^* = \left\{ \ln[VA_{def}] - \frac{\sigma^2}{2} * T_{def} \right\} * \frac{1}{\sigma * \sqrt{T_{def}}}, \tag{47}$$

$$D_{-,def} = X(T_{def})^*, \quad D_{+,def} = X(T_{def})^* + \sigma * \sqrt{T_{def}}. \tag{48}$$

В табл. 10 приведены расчеты ЛС по однопериодной модели для пятилетнего срока кредитования с различной периодичностью выплат процентов.

Таблица 10

**РАСЧЕТ ЛС ОЗ ПО ОДНОПЕРИОДНОЙ МОДЕЛИ (РАЗЛИЧНЫЕ ВЫПЛАТЫ ПРОЦЕНТОВ ПО КРЕДИТУ)**

Показатели	Платежи
------------	---------



	годо- вые	квар- таль- ные	меся- чные
Рыночная стоимость ОО на дату оценки	1	1	1
Оставшийся срок экономической жизни, (лет, кварталов, месяцев)	30	120	360
Срок кредитования, (лет, кварталов, месяцев)	5	20	60
Безрисковая ставка доходности, %	10,0	2,41	0,80
Ставка доходности собственного капитала заемщика, %	20,0	4,66	1,53
Ставка исчисления экономического износа (доходность активов), %	17,0	4,00	1,32
Ожидаемый уровень инфляции, %	7,5	1,82	0,60
Расчет параметра $b_f$	0,9167	0,9785	0,9928
Расчет параметра $B_f$	0,2577	0,0623	0,0206
Расчет параметра $b_i$	0,9188	0,9791	0,9930
Расчет параметра $B_i$	1,0856	1,0856	1,0856
Расчет параметра $b$	0,9854	0,9963	0,9988
Расчет параметра $c$	1,0725	1,0177	1,0058
Первый член	4,785	19,248	57,814
Второй член	0,489	1,904	5,679
НВ РС ОЗ без учета риска потерь $VA_{def}$	1,202	1,174	1,168
НВ время дефолта $T_{def}$	2,827	9,779	28,332
Волатильность стоимости, %	28,00%	14,00%	8,08%
Аргумент функции распределения $D_{-,def}$	0,156	0,147	0,145
Аргумент функции распределения $D_{+,def}$	0,626	0,585	0,575
Значение интегральной функции распределения $W(D_{-,def})$	0,562	0,558	0,558
Значение интегральной функции распределения $W(D_{+,def})$	0,734	0,721	0,717
НВ РС ОЗ на момент дефолта $MV_{R,def}$	0,8810	0,8863	0,8875
Коэффициент корректировки к наиболее вероятной РС $K_{L,M}$	0,712	0,712	0,712
Ликвидационная стоимость	0,627	0,631	0,632

Переход от годового СКО доходности к квартальному и месячному СКО производился согласно формулам:

$$\sigma_q = \frac{\sigma}{4}, \sigma_m = \frac{\sigma}{\sqrt{12}}$$

Из сравнительного анализа полученных значений ЛС можно сделать следующие выводы.

1. При принятом уровне волатильности (28%, что соответствует СКО доходности вложений в недвижимость) многопериодная модель несущественно отличается от однопериодной модели (0,44%). Расчеты ЛС для различных значений СКО принимающих значения из интервала [15%,60%] показали отличие между моделями в пределах [0,08%,1,72%].
2. Зависимости ЛС от периодичности процентных платежей по кредиту оказалась несущественными.

## Анализ ЛС в зависимости от входных параметров однопериодной модели

На основании полученных результатов проведен анализ поведения ЛС в зависимости от следующих параметров модели:

- зависимость ЛС от срока кредитования (квартальные выплаты процентов) при различных значениях волатильности (рис. 3);
- зависимость ЛС от уровня ожидаемой инфляции (рис. 4);
- зависимость ЛС от СКО доходности (рис. 5).

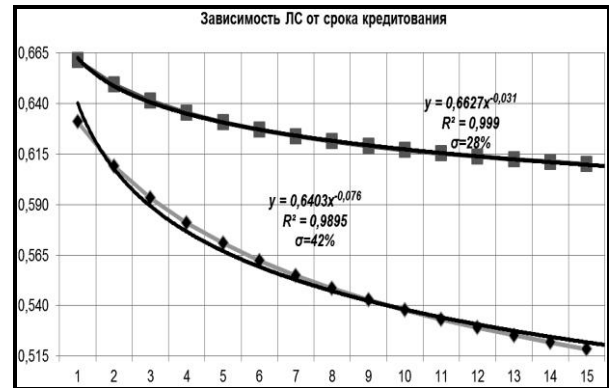


Рис. 3. Значение ЛС в зависимости от срока кредитования

Зависимость ЛС от срока кредитования достаточно хорошо описывается спадающей показательной функцией, при этом изменение СКО в 1,5 раза влечет изменения показателя в 2,5 раза, что очевидно связано с существенной зависимостью рыночного риска потери стоимости от волатильности дохода вложений в актив, являющийся ОО. На интервале срока кредитования 15 лет ЛС уменьшается на 7,8% при СКО равном 28% и на 17,8% при СКО, равном 42%.

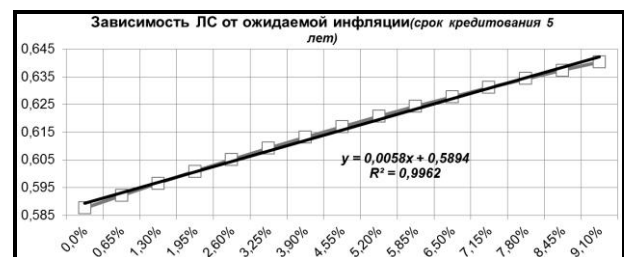
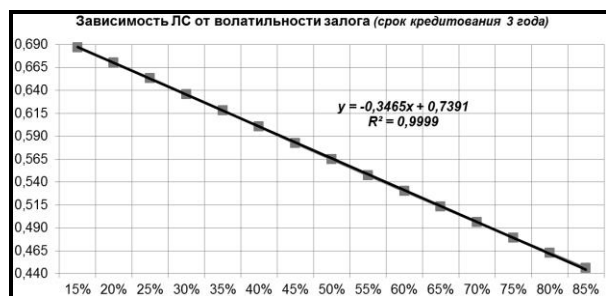


Рис. 4. Значение ЛС в зависимости от уровня инфляции

Зависимость ЛС от уровня инфляции описывается возрастающей линейной функцией, и при изменении инфляции от 0% до 9,1% при пятилетнем сроке кредитования ЛС возрастает на 8,97%.



**Рис. 5. Значение ЛС в зависимости от СКО доходности**

Поведение ЛС в зависимости от СКО описывается убывающей линейной функцией, которая на интервале изменения СКО от 15% до 85% для трехгодичного периода кредитования убывает на 35%.

**ВЫВОДЫ**

В предположении широкого класса ПРВ сроков реализации залогового имущества в рыночных условиях и при вынужденной продаже, и на основании множества кривых стоимости вынужденной продажи для различных значений эластичности, получены в результате численного эксперимента значения ожидаемых сроков экспозиции и стоимости при вынужденной продаже ОЗ, которые несущественно отличаются от показателей ПРВ и эластичности. На основании этих значений построен КК на ликвидность НВ РС ОЗ на момент дефолта с учетом агентского вознаграждения риелтору, судебных издержек и реверсии к моменту дефолта. Построена модель определения вероятности дефолта и банкротства на период кредитования. На основании стохастической модели поведения РС залога построены модели (многопериодная и однопериодная) НВ РС ОЗ на момент дефолта с учетом экономического износа, ожидаемой инфляции и потерь РС вследствие наличия рыночного риска. Исследованы зависимости ЛС от входных параметров однопериодной модели, которые убедительно показали устойчивость построенной модели оценки ЛС ОЗ.

**Литература**

1. Об утверждении федерального стандарта оценки «Цель оценки и виды стоимости (ФСО № 2) [Электронный ресурс] : приказ М-ва эко. развития РФ от 20 июля 2007 г. №255. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
2. Дамодаран А. Инвестиционная оценка [Текст] / Асват Дамодаран. – М. : Альпина Бизнес Букс, 2008. – 1321 с.
3. Мельников А.В. и др. Математика финансовых обязательств [Текст] / А.В. Мельников, С.Н. Волков, М.Л. Нечаев – М. : ГУ ВШЭ, 2001. – 253 с.
4. Прохоров Ю.В. Теория вероятностей [Текст] / Ю.В. Прохоров, А.В. Розанов. – М. : Наука, 1973. – 494 с.
5. Стандарты оценки RICS («Красная книга») [Текст]. – М. : Альпина Паблишерз, 2011. – 187 с.
6. Фрост С.М. Настольная книга банковского аналитика [Текст] / Стивен М. Фрост. – Днепропетровск : Баланс Бизнес Букс, 2006. – 643 с.
7. Федотова М.А. и др. Оценка для целей залога (теория, практика, рекомендации) [Текст] / М.А. Федотова, В.Ю. Рослов, О.Н. Щербакова, А.И. Мышанов – М. : Финансы и статистика, 2008. – 380 с.

**Ключевые слова**

Ликвидационная стоимость; срок экспозиции; плотность вероятности; кривая вынужденной продажи; эластичность стоимости вынужденной продажи; вероятность дефолта; экономический износ; инфляция; волатильность доходности; рыночный риск потери стоимости; нормальная функция распределения.

*Джангирян Роберт Гургенович*

**РЕЦЕНЗИЯ**

Актуальность темы. В настоящее время отсутствие исследований по определению корректного значения ликвидационной стоимости (ЛС) ожидаемых значений (ОЗ) при вынужденной его продаже после наступления дефолта кредитополучателя является актуальной проблемой современной теории оценки.

Научная новизна. На основании разумных предположений о функции распределения вероятности срока продаж объекта оценки на рыночных условиях (функция распределения Вейбулла) с широким диапазоном изменения основного показателя распределения и класса кривых стоимости вынужденной реализации с привлечением методов теории вероятностей автором проведен численный эксперимент по определению стоимости реализации на нерыночных условиях. Результаты привели к удивительному факту: коэффициент корректировки рыночной стоимости для определения ЛС слабо зависит от сделанных предположений о показателе функции распределения.

Логично построена простая модель определения вероятности дефолта исходя из рыночных значений безрисковой доходности и доходности бизнеса кредитополучателя.

С использованием методов стохастического моделирования поведения рыночной стоимости актива, приносящего доход, построена модель наиболее вероятной рыночной стоимости объекта оценки на момент дефолта с учетом потерь вследствие рыночного риска и в зависимости от ожидаемой инфляции.

Получена компактная формула определения ЛС залога на момент дефолта, на основании которой проведены исследования зависимости ЛС от входящих в модель показателей.

Практическая значимость. Построенная модель оценки ЛС объекта залога может быть использована для определения ее с большой достоверностью не только оценщиками, но также аналитиками кредитных учреждений.

Заключение. Представленная статья является самостоятельным исследованием, которое отвечает всем требованиям, предъявляемым к научным публикациям, и может быть рекомендована к опубликованию.

*Галанов В.А., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой «Биржевое дело и ценные бумаги» Российской экономической академии им. Г.В. Плеханова*