

5. Родионова Л.В., Родионова О.Е. Методика интегральной оценки напряженности на рынке труда в регионе // Человек и труд. – 2007. – № 10. – С. 23-25.

6. Родионова Л.В., Троцковский А.Я. Региональный рынок труда: проблемы формирования, прогнозирования и регулирования// Известия Алтайского государственного университета. – 2011. – № 2-1. – С. 298-307.

7. Ponomarev I.V, Slavsky V.V., Uniformly fuzzy model of linear regression// Journal of Mathematical Sciences. – 2012. – V. 186, No3. – P. 478-494.

8. Пономарев И.В., Славский В.В. Нечеткая модель линейной регрессии // Доклады Академии наук. – 2009. – Т. 428. – №5. – С. 598-600.

9. Пономарев И.В., Славский В.В. Равномерно нечеткая модель линейной регрессии // Вестник Новосибирского государственного университета. – 2010. – Т. 10. – №2. – С. 118-134.

10. Пономарев И.В., Славский В.В. О геометрической интерпретации метода наименьших квадратов // Известия Алтайского государственного университета. – 2012. – № 1-1. – С. 119-121.

11. Пономарев И.В. Нечеткие временные ряды и их применение к моделированию социально-экономических процессов // Ломоносовские чтения на Алтае: фундаментальные проблемы науки и образования : сборник трудов международной конференции, г. Барнаул, 11-14 ноября, 2014 г. – Барнаул : Изд-во Алт. ун-та, 2014. –С. 511-513.

12. Гуров А.В., Пономарев И.В. Моделирование численности вакансий на рынке труда Алтайского края // Известия Алтайского государственного университета: математика и механика. – 2014. – № 1/2. – С. 81-85.

**УДК 330.131.7**

## **Имитационное моделирование перестрахования в кредитных операциях**

*С.П. Пронь, Л.В. Сидун*  
*АлтГУ, г. Барнаул*

В современной экономической ситуации – повышенных рисков неплатежей и неплатежеспособности на рынке аннуитетов, получает дополнительный импульс развития такое направление страхового бизнеса, как перестрахование. В докладе обосновывается возможность использования на рынке аннуитетов представленных в [1, 2] подходов к

формированию договоров перестрахования и математических моделей анализа их эффективности, а также предложений по применению программных средств [3, 4] на уровне имитационного моделирования кредитных отношений. Под аннуитетом будем понимать регулярные по размеру и времени инвестиции, приносящие инвестору определенный доход, как в конце периода инвестирования, например, вложение средств в негосударственные пенсионные фонды и фонды капитального ремонта [2, 4], так и в начале, например, ипотечные кредиты и ссуды.

Рассмотрим указанные подходы анализу эффективности перестрахования на примере аннуитетного кредита, сравнивая внутреннюю норму доходности таких инвестиций, как без использования, так и с использованием перестрахования.

При моделировании параметров составляемых договоров перестрахования необходимо проанализировать баланс доходов и расходов участников договора перестрахования, оценить размер комиссионных выплат, рассчитать эффективную процентную ставку, как внутреннюю норму доходности (IRR) и обеспечить процесс визуализации – графического представления динамики параметров аннуитетного процесса во времени.

Эффективная процентная ставка в соответствии с положением № 254-П ЦБ РФ является в настоящее мерой реальной стоимости кредитов, т.к. при ее расчете «учитываются все проценты, комиссии и сборы, которые заемщик должен уплатить банку за пользование кредитом, а также платежи в пользу третьих лиц (услуги по государственной регистрации и/или оценке передаваемого в залог имущества, услуги нотариуса, услуги по страхованию жизни и/или предмета залога и т.д.)». Таким образом, на величину IRR влияет методика расчетов стоимости страховых комиссий во всем их многообразии. После введения обязательного раскрытия информации об эффективной процентной ставке и права выбора заемщиков участвовать или не участвовать в страховании инвестиций, последние предпочитают отказаться от страхования, т.к. это очевидно снижает эффективную процентную ставку, а значит, снижает и прямые затраты заемщиков. Однако безусловное повышение при этом размеров аннуитета, участие в нескольких аннуитетах и достаточная их продолжительности во времени, делает этот выбор не столь очевидным. Риски возникновения условий неплатежеспособности повышаются, что требует от инвесторов их тщательного учета.

В докладе представлены результаты исследования, проведенного с использованием имитационного моделирования, влияния параметров

перестрахования на величину современной стоимости аннуитета с учетом инфляции и среднерыночной интенсивности роста капитала. Показано, что моделирование рыночной ситуации и процесса перестрахования аннуитета позволяет найти пороговые значения одних параметров, которые обуславливают в среднем неплатежеспособность заемщиков при фиксированном значении других. Макетное моделирование в простейших случаях возможно в среде MS Excel, для многопараметрического моделирования на уровне программного продукта необходимо использование специализированных систем, например, таки AnyLogic.

### **Библиографический список**

1. Пронь С.П., Сидун Л.В., Сидун Д.Ю. О влиянии модели перестрахования накопительной части пенсии на эффективность УК и НПФ // Ломоносовские чтения на Алтае : сб. научных статей международной школы-семинара, Барнаул, 5–8 ноября, 2013: в 6 ч. – 2013. – Ч. I. – С. 233–235.
2. Артамонов А.П., Дедиков С.В. Проблема страхового интереса в договорах перестрахования // Законы России: опыт, анализ, практика. – 2011. – №11. – С. 76–81.
3. Пронь С.П., Сидун Л.В., Сидун Д.Ю. Имитационное моделирование перестрахования накопительной части пенсии // Ломоносовские чтения на Алтае: фундаментальные проблемы науки и образования : сборник научных статей международной конференции, Барнаул, 11–14 ноября, 2014. – Барнаул : Изд-во Алт. ун-та, 2014. – С. 527–529.
4. Богарова Е.В., Пронь С.П. Задача оценки параметров формирования фонда КР МКЖД на специальном счете для обеспечения первоначальных затрат // Мой выбор – наука! : сборник статей по результатам региональной конференции. Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2015.

**УДК 517.938**

## **Пути перехода к хаосу. Свойства хаотических динамик**

***К.В. Рощупкин**  
АлтГУ, Барнаул*

Для определения хаотических колебаний необходимо понятие такого вида движений. Однако так как современные исследования раскрывают всё новые стороны нелинейной динамики, то определения хаоса ограничиваются некими классами математических задач. Сейчас