

**А. Н. Тырсин** (Екатеринбург, Институт экономики УрО РАН, УрФУ). **О моделировании риска и устойчивого развития многомерных стохастических систем.**

Уже не вызывает сомнений наличие общемировой тенденции быстрого роста ущерба от бедствий и аварий. Ее можно объяснить постоянным возрастанием риска в условиях научно-технической революции и форсированного развития техносферы [1]. Но неизбежность роста риска вызывает вопросы и пока не нашла четкого объяснения [2]. Это затрудняет создание эффективных мер противодействия этой опасной тенденции. Сформулируем гипотезу, объясняющую данное противоречие.

1°. В моделях риска недостаточно учитываются такие свойства многих сложных систем как многомерность, стохастический характер поведения, взаимосвязанность (коррелированность) элементов, множество различных факторов риска. Это приводит к существенному занижению риска. В результате возникает противоречие между ускоряющимся темпом роста ущерба от бедствий и аварий и в целом приемлемыми априорными оценками рисков. В [3] для гауссовских стохастических систем показано, что эффекты многомерности и коррелированности элементов приводят к резкому (в тысячи раз) росту вероятностей больших и маловероятных отклонений поведения систем.

2°. Развитие сложных систем состоит в одновременном росте разнообразия, возможностей для всех элементов этой системы и усилению тесноты взаимосвязи между этими элементами. В [4] предложено описывать дифференциальную энтропию многомерной стохастической системы в виде двух компонент — энтропий хаотичности и самоорганизации. Согласно этой модели при развитии сложной системы ее энтропия хаотичности должна увеличиваться, а энтропия самоорганизации — уменьшаться.

3°. Развитие сложной системы является неизбежной причиной роста риска. Под устойчивым развитием системы будем понимать динамику системы, состоящую в наличии тенденций роста энтропии хаотичности и уменьшении энтропии самоорганизации при одновременном контроле или фиксации общей энтропии, представляющим собой системное управление риском. Это означает, что рост энтропии хаотичности должен компенсироваться уменьшением энтропии самоорганизации. При этом каждый фактор риска следует рассматривать как элемент системы (компоненту случайного вектора), взаимосвязанный с другими факторами риска.

Работа выполнена в соответствии с планом НИР ИЭ УрО РАН в рамках направления XI.171. Номер темы в ИСГЗ ФАНО № 0404-2015-0020.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Порфирьев Б. Н.* Управление в чрезвычайных ситуациях. Итоги науки и техники. Проблемы безопасности: чрезвычайные ситуации. Т. 1. М.: ВИНТИ, 1991, 204 с.
2. *Владимиров В. А., Воробьев Ю. Л., Салов С. С. и др.* Управление риском: Риск. Устойчивое развитие. Синергетика. М: Наука, 2000, 431 с.

3. Тырсин А. Н., Сурина А. А. Моделирование риска в многомерных стохастических системах. — Вестник Томского гос. ун-та. Управление, вычислительная техника и информатика, 2017, № 2 (39), с. 65–72.
4. Тырсин А. Н. Энтропийное моделирование многомерных стохастических систем. Воронеж: Научная книга, 2016, 156 с.