# СПЛАЙН-АППРОКСИМАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ ПРИ ПОСТРОЕНИИ ЭФФЕКТИВНОГО ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОРТФЕЛЯ В ЖИЛИЩНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Б. М. Шумилов, Е. Б. Шумилова, Н. В. Лаходынова (Томск)[1]

Жилищное строительство удовлетворяет жизненно-необходимые интересы населения. С другой стороны, оно заполняет рынок занятости и, через механизм налоговых отчислений, формирует бюджет территории. Поэтому оптимизация инвестиционных потоков на рынке жилья является важнейшей задачей бюджетного регулирования. При этом важно обеспечить максимальный возврат вложенных средств через налоги и отчисления во внебюджетные фонды, а также учесть риск, связанный со стихийными явлениями природы и деятельностью субъектов хозяйствования. Таким образом, речь идет о создании эффективного инвестиционного портфеля, то есть такого набора направлений инвестирования и источников финансирования, что не существует другого набора, который обеспечивает больший выход (измеряемый средним количеством ежегодно/ежемесячно сдаваемой жилой площади строящегося, реконструируемого или приобретаемого на вторичном рынке жилья с поправкой на расчетное количество жилья, возведенного/приобретенного за счет налогов) при том же или меньшем риске, либо, наоборот, меньший риск при том же или большем выходе (ожидаемом вводе жилья).

В работе для исследования процессов, моделирующих сложную динамику цен и инвестиций в жилищном строительстве, предложено использовать известные методы реконструкции фазового пространства нелинейных динамических систем по экспериментальным измерениям скалярной переменной и проведения идентификации, то есть восстановления нелинейных дифференциальных уравнений, моделирующих динамическую систему. Новым в решении задачи нелинейной идентификации

[1]Работа поддержана грантом РГНФ т 00–02–00017 а/Т.

в применении к прогнозированию финансовых временны́х рядов является стремление к получению максимальной прибыли, а не минимизации среднеквадратической нормы отклонения, как принято обычно. Например, прибыль зависит от верно угаданного знака изменения котировки на момент проведения транзакции. В связи с неразвитостью строгих математических методов решения данной задачи наиболее эффективным до сих пор признается применение универсальных нейросетевых технологий обучения. Наряду с этим в работе исследуется применение классических методов случайного поиска на пространстве базисных сплайн-функций с нефиксированными узлами.

Для обеспечения заданного порядка событий в жилищностроительном комплексе, на фоне непрерывно меняющейся общественно-экономической ситуации в стране и мире в зависимости от потребностей региона в том или ином виде жилья на момент принятия решения и за обозримый период времени рассмотрено моделирование параллельных граф-схем алгоритмов логического управления с использованием универсального аппарата сетей Петри. В нашем случае объект управления представляет собой набор механизмов исполнительной и законодательной власти, реагирующих на двоичные сигналы — заявки соискателей жилья $y_i \in Y$ и выдающих двоичные сигналы открытия/закрытия кредитных линий $x_i \in X$.

Задача поиска эффективного инвестиционного портфеля сводится к решению задачи квадратического программирования при линейных и нелинейных ограничениях на переменные, учитывающих технические, экономические, организационные и другие условия. В общем, чем больше выход, тем меньше инвесторы готовы рисковать. Поэтому в качестве функций, увязывающих соотношение риска и выхода, в построенной экстремальной модели рассматриваются монотонные нелинейные зависимости, например, экспоненциальные функции. Роль административных органов, по модели, состоит в выборе стратегии балансирования между риском и выходом готовой продукции.

*E-mail:* sbm@tisi.tomsk.su; ksh@mail2000.ru