В.Э. Карпов

НИИ Информационных технологий, Москва

**Интеллектуальная система анализа макроэкономических показателей**

// Научная сессия МИФИ-2004, Сборник научных трудов, Том 3. Интеллектуальные системы и технологии, Москва, 2004

В настоящей работе рассматривается архитектура системы расчета, анализа и прогнозирования макроэкономических показателей. Мы не будем останавливаться на очевидной важности, актуальности и тому подобной социально-экономической значимости подобного рода систем. Не будем говорить и об анализе огромного количества уже созданных моделей, методов и построенных на их основе программных продуктах, суть которого сведется к одному: обычно все это работает крайне неудовлетворительно.

Предлагаемая система не претендует на то, чтобы стать еще одной в этом ряду. Речь идет прежде всего об инструментальном средстве, позволяющем использовать эксперту-экономисту различные расчетно-модельные модули, в том числе – использующие методы искусственного интеллекта.

Итак, пусть имеется следующая стандартная эконометрическая задача. Исходя из множества значений макроэкономических показателей за ряд лет, выявить их взаимосвязи, структурные и стохастические закономерности в виде простой модели, пригодной, во-первых, для экстраполяции (прогнозирования) значений этих показателей, а во-вторых – для решения задачи управления, т.е. выработки приемлемых значений управляемых величин для достижения некоторой целевой функции.

В качестве «экономической основы» была взята школа проф. Е.Г.Чистякова, согласно которой обработке должно подлежать сравнительное небольшое (порядка 10-15) число показателей. К тому же необходимо использовать не абсолютные, а нормализованные значения экономических показателей. Скажем, не объем ВВП в рублях, а отношение объема ВВП исследуемого региона к общероссийскому показателю. Все это позволяет использовать в качестве основного расчетного метода банальную множественную регрессию, интуитивно понятную эксперту.

К сожалению, несмотря на такие упрощения, по-прежнему остается открытым вопрос о принципиальной неадекватности подобного рода «линейных» моделей реальным экономическим процессам. Поэтому была предпринята попытка создания системы с открытой архитектурой, позволяющей использовать различные аналитические модели. И прежде всего – интеллектуальные.

Из множества существующих интеллектуальных объясняющих моделей были выбраны ДСМ-метод В.К.Финна (автор модуля – Д.В.Панкратов), а также система, моделирующая эволюцию популяции конечных автоматов. С программной точки зрения эти модули интегрировались в систему на основе спецификации экспорта/импорта потоков данных.

В результате была получена следующая структура программного комплекса:



Если регрессионная модель использует нормализованные данные напрямую, то как с ДСМ-методом, так и с эволюционным моделированием (ЭМ) дело обстоит несколько сложнее. Дело не в очевидном переходе от числовых величин к символьным, при котором происходит квантование показателей по уровню. Основная проблема состоит в формировании обучающей выборки (примеров). Поскольку конечная цель заключается в формировании моделей, отражающих взаимосвязи всех показателей, то для каждого вектора исходных данных, включающих M показателей приходится давать M оценок в терминах «хорошо/плохо» (или «позитивный/негативный» пример). При этом надо учитывать, что «хорошо/плохо» - это не оценка некоторого показателя самого по себе, а оценка его взаимосвязи с другими (значение прироста инвестиций в 0.05 еще ни о чем не говорит, а вот если в том же году ВВП составил 0.16, то это хорошо).

Полученная обучающая выборка представляет собой либо множество «±»–примеров для ДСМ-метода, либо обучающие последовательности для эволюционного моделирования. После формирования «±»–гипотез (ДСМ) или популяции объясняющих автоматов (ЭМ), анализируемая последовательность планируемых значений показателей образует t-пример. Последующее применение гипотез или объясняющих автоматов позволяет получить как качественную, так и количественную оценку показателей.

Созданный на этой основе программный комплекс был предназначен для анализа макроэкономических показателей г.Москвы. Следует отметить, что, во-первых, он использует не «модельные», «игрушечные» данные, а вполне реальные показатели, т.е. это – «настоящая», работоспособная система. Во-вторых, открытая архитектура, обеспечивающая подключение различных расчетных модулей, позволяет эксперту выбрать наиболее подходящую (с экономической, социальной, политической и т.п. конъюнктурной) точки зрения модель, что определяет большую гибкость в интерпретации результатов. В-третьих, нельзя забывать, что в основе успеха всех применяемых моделей (не смотря на их интеллектуальность, формализуемость и т.д.) лежит все-таки корректность статистических данных. Ибо все эти модели – и ДСМ-метод, и эволюционное моделирование, и регрессионный анализ в различных его вариантах, и анализ факторный – упорно показывали, например, что рост благосостояния, обороты всех видов торговли, объемы ВВП, инвестиций и проч. – обратно пропорциональны численности населения: чем больше население, тем хуже основные показатели. Эффективным средством борьбы с подобными проявлениями нонсенс-регрессий является лишь привлечение грамотного эксперта, способного объяснить и, главное, обосновать любые прогнозируемые тенденции. Впрочем, это уже совсем иной вопрос.