

НЕЙРОННЫЕ СЕТИ В РУКАХ ФИНАНСИСТОВ

Андрей МАСАЛОВИЧ

Деловой мир, март 1996

Финансовая империя American Express, вложив десяток миллионов долларов в разработку новой системы контроля, сумела уменьшить годовые потери от мошенничества с кредитными карточками на 20 миллионов долларов. Банк Chase Manhattan, шестой по величине банк США, установил в своих аналитических отделах систему оценки рейтингов ценных бумаг, обеспечивающую точность прогнозирования не ниже 84%. Страховая компания Nippon Life (Япония), внедрив новую систему финансового прогнозирования, резко увеличила прибыли и буквально "влетела" в верхние позиции списка Global 500 журнала Fortune (в который, между прочим, год назад не попала вообще). Риэлтерская фирма Richard Borst (Нью-Йорк), потратив всего 300 долларов на новую аналитическую программу, увеличила годовой оборот на 6%. Что общего между этими - столь разными - примерами? Первое - все эти фирмы демонстрируют похвальную заботу о своих аналитиках, впоследствии сторицей возмещая вложенные средства. Однако более важно то, что во всех указанных случаях были использованы нейронные сети - новый мощный инструмент для финансового анализа и прогнозирования. Список примеров можно расширить в десятки и сотни раз. Крупные банки и микроскопические консалтинговые фирмы, многопрофильные финансовые корпорации и торговцы куриными окорочками, инвестиционные и страховые компании, университеты и госпитали - тысячи самых разнообразных заказчиков нейронных сетей используют их сегодня в реальных повседневных задачах.

Чем объясняются явные успехи нейронных сетей в деле "строительства капитализма" ? Нейронные сети - это обобщенное название нескольких (их известно около 20) групп математических алгоритмов, обладающих одним изумительным свойством - способностью обучаться на множестве примеров, "узнавая" впоследствии в потоке информации черты ранее встреченных образов и ситуаций. Более того, нейронные сети сохраняют эту способность и при работе с данными, которые непригодны для обработки другими методами - неполны, зашумлены, противоречивы. Даже в тех случаях, когда данные на входе нейронной сети на первый взгляд не поддаются прогнозированию и об их взаимосвязях вы не имеете ни малейшего представления, реакция сети может быть вполне адекватной, а точность прогнозирования - достигать 95%!

Другое достоинство нейронной сети - сравнительно малое время обработки текущих данных. Потратив некоторые усилия на обучение нейронной сети, впоследствии вы можете получать очередные результаты (например, прогноз фьючерсных котировок) практически мгновенно после ввода данных. Это позволяет использовать нейронные сети для обработки данных в реальном времени - например, для корректировки курсов валют и драгоценных металлов при одновременной игре на нескольких площадках мировых валютных бирж.

Изобретенные в послевоенные годы и прошедшие "огонь, воду и медные трубы" - от триумфа пятидесятых до почти тридцатилетнего забвения, нейронные сети сегодня находятся на гребне популярности. Точнее сказать, они уже прошли дистанцию от модной дорогой игрушки до повседневного и привычного инструмента, занявшего свое место в арсенале аналитика в ряду других достойных систем.

Годовой объем мирового рынка нейросетевых продуктов составляет более 600 млн долларов и, начиная с 1987 года, стабильно увеличивается на 40% в год. Чуть более 50% всего оборота составляют затраты на заказные работы (когда специализированные фирмы выполняют работу "под ключ"), примерно по 25% составляют готовые программные и аппаратные нейросетевые продукты. Спектр нейросетевых программных продуктов чрезвычайно широк - от сравнительно простых, "университетских" пакетов стоимостью 300 долларов, до комплексных аналитических систем, цена на которые может достигать до полумиллиона долларов. Выбор аппаратных средств также достаточно велик - на рынке представлены как нейроплаты-акселераторы для персональных ЭВМ, так и специализированные

многопроцессорные нейрокompьютеры, бьющие рекорды производительности (так, нейрокompьютер SNAP-64 калифорнийской фирмы HNC в 1993 году был признан абсолютным чемпионом по критерию производительность/стоимость в рейтинге Gordon Bell для суперкомпьютеров).

Что касается структуры прикладных применений нейронных сетей, то здесь доминируют военные и финансисты - вместе они "оккупируют" более половины рынка. Оставшуюся часть делят промышленность, медицина и образование. Около четверти всего объема рынка занимают различные финансовые приложения. Нейронные сети используются для прогнозирования курсов валют и ценных бумаг, анализа рынка и тенденций экономического развития, для стратегического планирования и прогноза действий конкурентов и т.д. Так, по данным журнала Futures, из 300 программных пакетов, используемых брокерами США для игры на фьючерсах, 40 базируется на нейронных сетях.

Разумеется, речь не идет о новом "абсолютном оружии". Нейросетевые пакеты имеют ряд ограничений, которые надо учитывать при их использовании. Так, нейронная сеть обычно не в состоянии предугадывать ситуации, не встречавшиеся ранее - первый "черный вторник", поведение доллара в "коридоре", внезапные изменения таможенных тарифов и т.д. К счастью, исследования финансового рынка ведутся с начала века и за это время случалось всякое - крахи финансовых пирамид и кризисы власти, локальные войны и смуты междуцарствия и прочее, прочее, прочее... Поэтому многие явления, которые кажутся нам уникальными и присущими только сегодняшней России, на самом деле хорошо известны и изучены и вполне поддаются прогнозированию. Так, реакция "дальних" фьючерсов на метания доллара в тесном коридоре вычисляется довольно точно и это можно использовать для прибыльной игры даже в нестабильные дни "траура по межбанку".

Нейронная сеть не способна заменить эксперта и принять на себя ответственность за предложенное решение. Это всего лишь подсказчик, показывающий наиболее вероятный ход развития событий исходя из предшествующего опыта. Однако, по закону больших чисел, суммарный эффект при достаточно длительном использовании нейросетевого пакета будет положителен. Игру на финансовом рынке можно сравнить с тотализатором на скачках. Предсказание исхода очередного заезда - дело рискованное и неблагодарное. Однако содержание собственного тотализатора, основанного на большом количестве счета и постоянной коррекции котировок, способно приносить гарантированную ежедневную прибыль.

Нейронная сеть не станет сама для себя готовить данные и строить "технологическую цепочку" подготовки аналитических материалов. В тех компаниях, где аналитиком называют программиста, на деле ответственного за эксплуатацию модемов и локальной сети, нейронная сеть проследует прямым ходом на полку, подвинув давно заброшенные пакеты матстатистики и корреляционного анализа. Однако в тех фирмах, где объем аналитической работы действительно велик, нейросетевые пакеты приживаются сравнительно легко и быстро, освобождая специалистов от удушающего гнета рутины. В итоге, несмотря на все перечисленные недостатки, нейронные сети получили широкое распространение и (без преувеличения) на Западе используются повсеместно. Например, только одно семейство нейропакетов - BrainMaker фирмы California Scientific Software - уже выдержало почти 20 тысяч инсталляций. Это соразмерно с количеством всех финансовых компаний Америки, вместе взятых. А теперь представьте, что на разработке нейропакетов в США специализируется еще семьдесят фирм !

В каких же финансовых и аналитических задачах нейросетевые пакеты проявляют себя наиболее хорошо ?

Прежде всего, это краткосрочные прогнозы изменений многочисленных финансовых показателей - курсов валют, акций, фьючерсных котировок, биржевых индексов (В России к ним также добавляются такие специфические индикаторы как ставка межбанковского кредита, доходность по ГКО и другие). Задача аналитика - подобрать набор параметров, от которых, с его точки зрения, зависит прогнозируемый фактор. Так, один из брокеров на МТБ для прогноза завтрашних котировок фьючерса с трехмесячной отсрочкой использует 12 входных параметров - сегодняшний курс доллара, изменения котировок фьючерса за последние четыре дня, показатели объемов и напряженности торгов и др. Кстати, при десятидневном тестировании обученной на данных двух последних месяцев сети, был получен весьма впечатляющий результат, обошедший многие информационные издания. Суммарная точность прогнозирования фьючерсов превысила 90% ! Разумеется, не стоит обольщаться - "поле чудес" нашего финансового рынка способно преподносить сюрпризы ежедневно, причем далеко не

всегда приятные. Однако и в ряде других задач, в частности при прогнозировании доходности по ГКО, были получены довольно обнадеживающие результаты.

Нейронные сети приносят пользу и в решении такой, казалось бы, безнадежной задачи, как оценка кредитных рисков. Причем (не улыбайтесь) даже в наших условиях, когда правила игры принято менять в ходе игры, причем по нескольку раз. Дело в том, что задача оценки вероятности возврата кредита по сути распадается на две, которые условно можно назвать "сможет-не сможет" и "отдаст-не отдаст". И если вторая проблема решается весьма неформальными методами, включая сбор агентурной информации и взаимодействие с "крышей", то для решения первой вполне достаточно использования аналитического пакета (например, нейросетевого). Финансовое "здоровье" фирмы сравнительно легко определяется по 15 параметрам, большая часть которых обычно доступна для анализа. И если приговор аналитического пакета неблагоприятен - не имеет смысла тратить время на дальнейшие переговоры с безнадежной фирмой и изучение ее бизнес-планов. Таким образом, применение аналитического пакета позволяет экономить до 30 процентов дефицитного времени руководства кредитного отдела.

Для торговых компаний интерес представляют такие задачи как анализ рынка, выбор оптимальной стратегии маркетинга, прогноз оптовых и розничных цен, оптимизация транспортных потоков. Многие оценочные задачи решаются нейронными сетями, что называется "с лету". Классический пример - оценка недвижимости. Цена квартиры, предложенной риэлтерской фирме на продажу, должна быть установлена так, чтобы с одной стороны принести максимальную прибыль, а с другой - не потерять недель и месяцев в безнадежных попытках продать ее втридорога. При условии насыщенности и конкурентности рынка (а у нас все к этому идет) оптимальная цена должна быть максимально близка к среднему уровню цен подобных квартир, представленных на рынке. А эта задача будто специально создана для нейронных сетей - набор параметров заранее известен и невелик, выбор примеров для обучения - огромен. То же можно сказать и о ряде других задач, волнующих торговые компании. Любопытный результат, кстати, был получен, когда группа программистов попыталась настроить нейропакет для оценки подержанных автомобилей (между прочим, абсолютно "гиблая" задача). После нескольких неудачных попыток, нейропакет в итоге настроился на оценку подержанных автомобилей ВАЗ и научился угадывать исход работы реального оценщика с точностью до 100-200 долларов !

Однако наибольшее количество задач, которые потенциально могут быть решены с помощью нейронных сетей, предоставляют, конечно, банки. Прогноз курсов валют и ценных бумаг, выбор оптимальных финансовых инструментов для сегодняшней игры, прогноз движения по счетам до востребования и оптимизация использования "привлеченки", выбор наилучших мест для открытия новых филиалов - десятки задач, стоящих перед банками, сегодня решаются "по старинке" и ждут, когда за них возьмутся аналитики. Поэтому основными заказчиками нейронных сетей для финансовых приложений выступают именно банки. Причем эта тенденция наблюдается как на мировом рынке в целом, так и на новорожденном российском рынке нейронных сетей.

В России рынок нейросетевых пакетов фактически начал формироваться в начале этого года. На сегодняшний день известно около семидесяти примеров внедрения нейронных сетей в различных банках, финансовых и торговых компаниях. Первопроходцем в открытии нового рынка выступила крупная зерновая компания "ОГО", первой сделавшая крупный заказ на комплект наиболее современных аналитических пакетов, включающих нейронные сети, нечеткую логику и генетические алгоритмы. Последовавший за этим период роста прибылей компании (можно, конечно, считать это простым совпадением) укрепил руководство фирмы в мысли, что вложение в аналитиков - это вложение в будущее. Вдохновленные успехом, энтузиасты из фирмы "ОГО" сегодня заняты созданием Клуба любителей нейронных сетей - первого элитарного клуба для финансовых аналитиков. Важно отметить еще одну сторону приведенного примера - эта фирма правильно использовала фактор времени. Сегодня, чтобы быть "на пять сигарет впереди всех" в оснащении аналитического отдела, достаточно потратить три с небольшим тысячи долларов. Через полгода, когда необходимость модернизации аналитических инструментов осознает большинство конкурентов, эта цифра возрастет как минимум в пять раз.

Накоплена уже некоторая статистика развития рынка нейронных сетей в нашей стране. Подавляющее большинство пользователей останавливает свой выбор на пакетах семейства Brain Maker фирмы CSS.

Пакет Brain Maker не является самым дешевым среди нейропакетов. Версия Brain Maker Student стоит \$295, а на черном рынке можно найти пиратские копии других пакетов менее чем за 100 долларов. Он

не является самым мощным. Банки Запада обычно используют гораздо более мощные (но и более дорогие) системы. Однако авторы пакета нашли ту "золотую середину" между широтой возможностей и простотой интерфейса, которая позволила им получить звание "Лучший пакет года" в рейтинге PC Magazine в 1990 году и статус самого продаваемого нейропакета США в 1994. Новую версию пакета - Brain Maker Professional 3.11 for Windows уже приобрели более 20 банков Москвы (в их числе такие "зубры" как Инкомбанк, Автобанк и ЭлексБанк, а также ряд средних и малых банков). Brain Maker Professional является одним из немногих профессиональных аналитических пакетов, который стоит дешевле 2000 долларов (цена базового комплекта). Пакет позволяет строить прогнозы на основе данных, содержащих до 8000 входных параметров и произвольное количество фактов. Для автоматизации подготовки данных авторы пакета предусмотрели широкие возможности импорта данных - из текстовых файлов, из Clipboard Windows, из форматов Lotus, dBase, Excel, MetaStock, CompuTrade и других. Встроенная электронная таблица позволяет облегчить такие типичные операции аналитика как вычисление всевозможных "дельт", сдвиг данных для преобразования "вчера в сегодня" и другой рутины, съедающей до 80% драгоценного времени эксперта.

Любопытная особенность пакета Brain Maker Professional - наличие аналитического блока, который полезен и для тех, кто не верит никаким прогнозам. Многократное "перемалывание" данных нейропакетом в процессе обучения позволяет ему накапливать информацию для установления корреляции между входными и выходными данными, построение графиков зависимостей типа "один от двух", "один от всех" и других, которые могут принести пользу любому скептику. К недостаткам пакета следует отнести полное отсутствие защиты от копирования (в финансовом мире США эта проблема решается чисто организационными методами), а также неудовлетворительную упаковку. Пришедших в большой бизнес из мира науки авторов больше волнует научное содержание пакета, чем наличие яркой коробки. Впрочем, зачем тратиться на упаковку, когда пакет и так хорошо расходуется?

Среди других систем, нашедших свое место на рынке России, можно выделить пакет OWL (\$1500), представляющий собой уникальное "собрание сочинений" авторов всех известных нейросетевых алгоритмов. Пакет объединяет выдержанные в едином стиле исходные тексты на языке C двадцати видов алгоритмов, обладающих способностью к обучению. Имея такой "конструктор", разработчик может создавать собственные аналитические системы любого размера и назначения. Кстати, прилагаемая к пакету лицензия допускает коммерческое использование исходных текстов в своих разработках - исключая, разумеется, прямую перепродажу.

Пока не зафиксировано запросов на наиболее мощные системы - нейрокомпьютеры для достоверного прогнозирования курсов основных экономических показателей - курса доллара, индекса инфляции, биржевых цен на основные товары и т.д. Хотя цена таких систем (обычно она составляет от 50 до 300 тысяч долларов плюс установка и настройка) вполне подъемна для крупного банка и соразмерна, например, с ценой СУБД Oracle или крупной ЛВС.

Кстати, наблюдается одна любопытная закономерность - банки, которые имеют в своем арсенале современные средства для финансового анализа и прогнозирования (включая и нейронные сети), легче других переносят нынешний кризис на рынке межбанковских кредитов. Не улыбайтесь, дело тут не в чудодейственных свойствах нейронных сетей или генетических алгоритмов. Просто тот, кто сегодня не экономит на своем аналитическом отделе, завтра оказывается вооружен лучше конкурентов и смотрит в будущее более уверенно и спокойно.