

# Применение нейросетей в оперативной логистике

Д.В. БЛИНОВ, директор по информационным технологиям компании LogistiX



**Возможности современных информационных систем в области управления процессами оперативной логистики весьма обширны. Сегодня на рынке представлены различные специализированные программные продукты, автоматизирующие складскую, транспортную, производственную логистику, которые содержат огромное число функций. При этом они дают возможность широко использовать средства анализа для получения достоверной информации о текущей ситуации на предприятии и принятия своевременных решений.**

В немалой степени получению полезной оперативной информации способствуют современные технологии автоматической идентификации, инструменты для интеграции с промышленным оборудованием, а также средства контроля за перемещением транспортных средств.

Множество данных, с которыми работают такие системы, позволяет рассчитать время, необходимое сотруднику или устройству для осуществления той или иной операции, а при снижении производительности оповестить менеджера о данном событии. Другое дело, что в активно используемой системе число событий, регистрируемых даже за одни сутки работы, может исчисляться тысячами, а то и десятками тысяч. Именно поэтому возникает острая необходимость в налаживании «обратной связи» с аналитической подсистемой, которая в определенной степени сама обрабатывала бы полученную информацию и представляла ее управляющему персоналу уже в агрегированном виде, удобном для просмотра и анализа.

Учем также, что число факторов, влияющих на исход различных событий, может быть весьма значительным. Особенно если рассмотреть различные их комбинации, а также наличие человеческого фактора. В итоге можно получить столь большой список данных, что его анализ может занять несопоставимо много времени.

Ведь если рассмотреть процессы складской или транспортной логистики, то люди являются основным рабочим ресурсом. Соответственно, неоценимыми знаниями обладает, например, тот оперативный администратор, который хорошо знает весь персонал, навыки и опыт каждого работника, может быстро оценить загруженность на том или ином участке и заранее спланиро-

вать работы с учетом имеющегося плана. Такой специалист на вес золота, и в этом проявляется зависимость предприятия от такого сотрудника. А ведь на предприятии всегда есть ряд специалистов, опыт и знания которых просто необходимы.

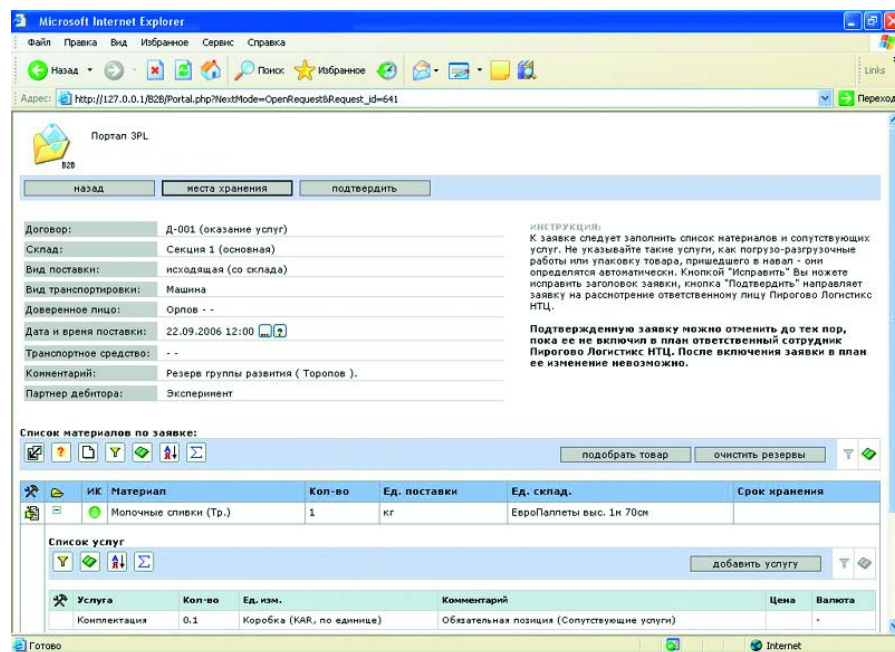
Таким образом, встает вопрос: как можно альтернативным способом организовать сбор и обработку данных, независимо, в том числе, от «человеческого фактора». В этом случае можно говорить о современных информационных инструментах, которые позволили бы новичку быстро адаптироваться на новом месте работы, предоставили бы всю необходимую информацию о ходе дел на данном конкретном предприятии и предупредили о возможных проблемах.

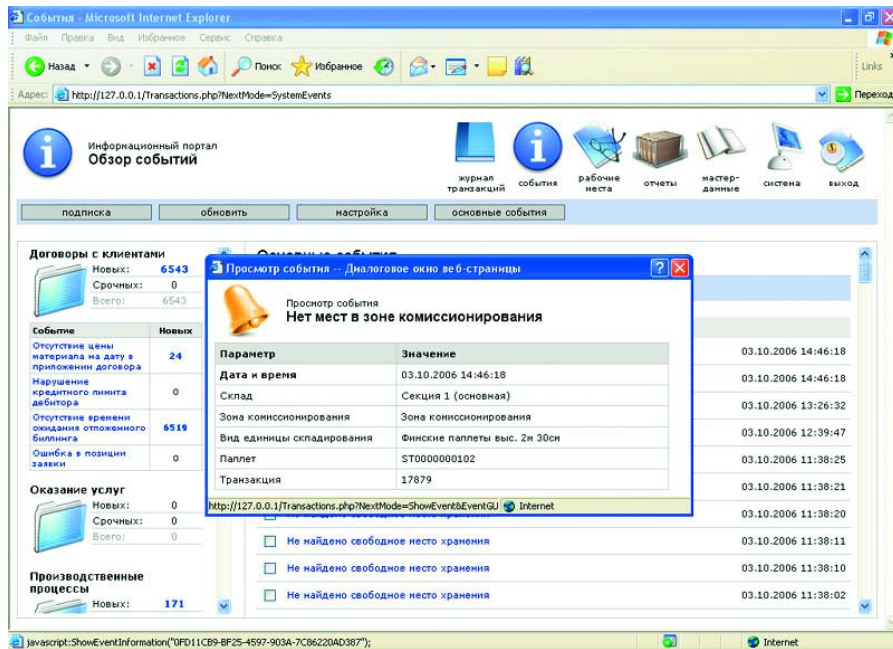
Многие предприятия работают в условиях отсутствия отдельного аналитического отдела, так как эти функции распределяются между сотрудниками разных подразделений. Поэтому на

вопрос, насколько результаты тех или иных операций зависят от различных факторов, весьма редко можно получить полный и развернутый ответ. Именно в таких условиях использование комплексов нейронных сетей для сбора данных, их анализа и прогнозирования результатов является существенным и полезным дополнением к знаниям сотрудников.

Нейронная сеть способна обучаться на основе представляемых ей параметров операций и фактических результатах их завершения за определенный период времени. Накапливая данные, инструменты на основе нейросетей формируют взаимосвязи событий и результатов. Фактически это параллельное накопление того «опыта», который оседает в голове управляющего специалиста.

В нейронных сетях можно настроить и комбинировать разные принципы их обучения, и в результате добиться получения корректных результатов. Сеть самостоятельно определяет степень влияния тех или иных факторов на результат операций, и чем больше данных в нее поступает, тем более высока вероятность получения от нее требуемых результатов. Через определенный период накопления данных она станет серьезным инструментом анализа на основе практической работы конкретного, а не абстрактного предприятия.





В качестве практического применения нейронных сетей, рассмотрим несколько примеров.

При проведении погрузочно-разгрузочных работ на складе, бригада грузчиков под руководством кладовщика работает без применения терминалов сбора данных. Следовательно, зафиксировать и объективно оценить качество участия каждого сотрудника при производстве работ невозможно. В качестве входящих данных мы имеем только имена и фамилии задействованных в данной операции сотрудников, и в качестве результата — соблюдение заданных норм производительности. Однако если фиксировать данные о работе всех бригад за определенный период, в итоге работы сети мы получим информацию о том, насколько каждый отдельный сотрудник влияет на благополучный исход операции, и даже при отсутствии данных о персональной производительности каждого из них, сможем сформировать сбалансированную бригаду, способную работать в соответствии с заданными нормами. Это означает, что при смене оперативного администратора новый сотрудник сможет сформировать график работы при помощи информационной системы и быстрее адаптироваться на новом рабочем месте.

Кроме того, появляется возможность анализировать качество совместной работы нескольких сотрудников. Понятно, что учесть все нюансы и понять, что Петров поссорился с Сидоровым, тоже не получится, но определить, что именно в этой комбинации производительность работ падает — вполне выполнимая задача.

Рассмотрим другой пример из области транспортной логистики. Известный факт, что среди множества основных задач при планировании транспортных перевозок встречается одна, где человеческий фактор имеет приоритетное значение — это распределение личного состава. В зависимости от водителя, может сильно варьироваться и время, затрачиваемое транспортным средством на преодоление маршрута. В условиях, когда своевременность доставки (учитывая намеченные обратные маршруты) является наиболее острой проблемой, при планировании перевозок неплохо бы учитывать еще и личный опыт и качества каждого сотрудника.

Практика показывает, что традиционные методы математического анализа оказываются достаточно эффективными, причем чаще используются самые простые методики. К примеру, понять, насколько ответственно тот или иной человек относится к доверенному ему грузу, особенно если он не является экспедитором и несет ответственность только за сохранность пломбы, можно простым сбором и последующим анализом статистических данных.

Однако когда встает вопрос о назначении водителя и сменщика на конкретный маршрут, то основной вопрос — это личные качества каждого из них, и эффективность их совместной работы.

Для решения подобных задач, особенно если неизвестно, насколько сильно те или иные факторы (погодные условия, продолжительность маршрута, его сложность и т.д.) влияют на производительность человека, опять же можно использовать такой простой

и эффективный инструмент анализа, как нейронные сети.

Конечно же, речь идет не об одной нейронной сети, а об их комплексе, который позволяет оценивать не один, а несколько разноплановых результатов: своевременность доставки, сохранность груза, безаварийность поездки и т.д.

В качестве же входящей информации, которая необходима для определения влияния различных факторов на конечный результат, необходимо поставлять в систему данные о погоде, характеристиках маршрута, водителе и сменщике, а также множество других данных.

Многослойные нейронные сети успешно применяются в прогнозировании и используются крупными компаниями как компонент аналитических подсистем. Другой вопрос, что для эффективного использования этого инструмента необходимо хорошо его знать. К примеру, классическая задача «угадывания» курса валюты на дату, когда зависимость определена только временным фактором, вряд ли даст достойный внимания результат, а в процессах оперативной логистики, например, для оценки эффективности совместной работы сотрудников, объединенных в бригаду, этот метод вполне применим.

В данной статье мы постарались рассмотреть те преимущества, которые дает применение нейронных сетей в такой нетрадиционной для них области, как оперативная логистика. Хочу отметить, что речь не идет об отказе от прогнозирования с использованием математической модели. Этот метод, как и многие другие, полезен и информативен. Применение нейросетей — это еще один из интересных инструментов, позволяющий проводить анализ исходя из степени влияния различных факторов на конечный результат. Он дает возможность своевременного оповещения ответственных лиц о возможных проблемах, особенно в условиях ограниченного времени. Применение нейронных сетей как компонента системы оперативного управления и прогнозирования позволяет избежать зависимости организации от конкретных специалистов, заранее просчитать эффективность управленческих решений, существенно снизить вероятность ошибки, а также сократить затраты на обучение новых сотрудников, сохраняя на прежнем уровне качество обслуживания клиентов. Вполне возможно, уже скоро этот инструмент займет достойное место среди других проверенных методов анализа и прогнозирования.