

## ВВЕДЕНИЕ

Проблема прогнозирования, вследствие быстрых, порой плохо предсказуемых изменений внешней среды, за последнее десятилетие стала особенно сложной. С учетом этих трудностей и критичности ошибок в прогнозах некоторые специалисты были вынуждены заговорить о тщетности прогнозирования. На самом деле прогнозирование – это задача, которую в явной или неявной форме неизбежно должны выполнять все организации.

Помимо получения возможных будущих оценок тех или иных исследуемых параметров, целью прогнозирования также является побуждение к размышлению о том, что может произойти во внешней среде и к каким последствиям для фирмы это приведет. Прогнозирование повышает бдительность менеджеров и, следовательно, их способность реагировать на изменения. Этот эффект достигается даже тогда, когда план не выполнен в связи с тем, что некоторые гипотезы, положенные в основу прогнозного сценария, не материализовались.

Рынок программного обеспечения для аналитики в бизнесе называется Business Intelligence.

В 2009 году в ходе сделки по поглощению компанией "Ай-Теко" компании BI Partner, объем российского рынка BI с учетом размытости его границ оценивался в диапазоне от 50 до 150 млн долл.

Объем рынка «чистых» BI-решений в России в 2010-2011 гг. оценивается IDC примерно в \$200 млн. Если говорить о BI в более широком понятии, то есть, в сочетании с другими корпоративными информационными системами (ERP, CRM и т.п.), то по экспертным оценкам, объем рынка составляет порядка \$400 млн.

В России 80-90% продаж сегодня приходится на «классические» BI-системы. В нашей стране от BI-решений по-прежнему требуется выверка данных, работа с нерегламентированной отчетностью, а также обеспечение единого источника данных. Это особенно актуально с учетом того, что у многих компаний внедрен «зоопарк» ИТ-решений от различных производителей.

Однако этот процент с каждым годом будет уменьшаться. Оставшиеся 20% уже сегодня включают более современные вещи, связанные с риск-менеджментом, fraud-менеджментом и social-collaboration. Большое количество предприятий уже вооружились необходимыми системами, и в дальнейшем встанет вопрос о переходе от стандартной отчетности к анализу данных для извлечения дополнительных знаний. Как отметил Олег Гиацинтов, технический директор компании Data Integration Software, с одной стороны, никуда не уходит аналитическая часть, но с другой, появляются задачи по оперативному мониторингу, которые более эффективно решаются в онлайн.

Поэтому эксперты IDC ожидают, что в ближайшие 2-3 года будет проходить смещение «фокуса» в сторону онлайн-аналитики, обработки больших массивов данных и работу с этими данными не только через внутренние сети, но и с помощью мобильных устройств. Также на подъеме тема интеграции социальных сетей и BI-систем.

Собственно разработчики решений уже готовы предложить клиентам возможность работы с бизнес-аналитикой на любых типах мобильных устройств. Например, в ближайшее время на этом будет сосредоточиться компания SAP, развивая и свою «классическую» линейку BI-продуктов для аналитики, отчетности и интеграции данных.

Без внутреннего контроля в современных условиях невозможно выстроить систему управления. В связи с этим отмечается тенденция к сращиванию ВІ и риск-менеджмента. По мнению экспертов, подход к эффективному построению бизнес-процессов лежит через риск-менеджмент, который вышел за пределы банковской сферы и активно осваивается другими отраслями экономики, позволяя «направлять внутренних контролеров внутрь бизнес-процессов для их выстраивания». Например, отмечено, что до 2007 года металлургическая отрасль относилась к ВІ достаточно поверхностно. Однако в текущих условиях предприятиям отрасли необходимо оптимизировать заказы с точки зрения прибыльности и себестоимости.

Эксперты достаточно осторожно дают прогнозы на 2012 год. В целом, ожидается достаточно быстрый, порядка 15% в год, рост. В частности, Тимуром Фарукиным было отмечено, что по темпам роста ИТ-рынка в России в 2010-2011 гг. ситуация схожа с тем, что наблюдалось в 1998 и 2008 годах, когда рынок рос на 20%. Тогда заказчики торопились инвестировать в ИТ, и, вполне возможно, что и в ближайшем будущем экономика могут ожидать непростые времена.

Тем не менее, ВІ-внедрение – это штучный товар. На данный момент только на российском рынке представлено 96 компаний, которые занимаются внедрением подобных систем. За период 2009-2011 годы этими компаниями осуществлено всего 535 внедрений, то есть чуть более 5 внедрений на 1 компанию за 3 года.

В данный момент, основная проблема на рынке – это непонимание друг друга вендоров и бизнеса. Проводимая CNews в феврале 2012 года ежегодная конференция по ВІ была так и озаглавлена: «Чего хочет заказчик?». На которой стало очевидно, насколько велика разница в понимании продукта. Вендоры винят бизнес, что он не может внятно сформулировать, чего он хочет, а бизнес винит вендоров в том, что они дают ему все, что только возможно, но только не то, что ему надо. Конечно, эксперты прогнозируют, что рано или поздно ВІ-интеграторы и крупный бизнес договорятся, но пока процесс только начался.

Тем временем, пока все интеллектуальные ресурсы задействованы на решение проблем крупного бизнеса, малый и средний бизнес все, что может, «выжимает» из 1С и Excel. Различные надстройки, конфигурации, шаблоны – все что угодно, лишь бы получить то, что облегчит и ускорит управление предприятием. Даже 1С недавно объявила о собственном ВІ решении для малого и среднего бизнеса, но особо этот продукт не пошел. Во-первых, у 1С дел с их текущей продуктовой линейкой хватает, а во-вторых, очень сложно компании, которая много лет оттачивала хранение и учет «прошлых» данных, перестроиться и начать работать с «будущими» данными.

## 1 Современные методы прогнозирования в бизнесе

Большинство существующих программных комплексов анализа данных используют стандартные широко распространенные алгоритмы анализа данных. Так, в MSSQLServer 2008 используются следующие алгоритмы:

- классификации: деревья решений, Байесовский подход, нейронные сети;
- моделирования: линейная и логистическая регрессии, деревья регрессии, нейронные сети;
- прогнозирования: дерево авторегрессии с перекрестным прогнозированием, интегрированные скользящие средние авторегрессии.

При этом технологии интеллектуального анализа данных, предлагаемые в проекте, отличаются более высокой эффективностью решения задач анализа данных, быстродействием, адаптивностью, способностью давать приемлемые результаты при высокой степени неопределенности исходной информации, позволяют помимо

решения собственно задач анализа данных извлекать лингвистические экспертные знания из данных и т.д.

## 2 Краткая информация о продукте

Предполагается: создание программного комплекса интеллектуального анализа данных, предназначенного для анализа и прогнозирования финансовых потоков и оповещения о возникновении будущих критических моментов на предприятии, основанного на результатах собственных исследований и разработок; активные продажи сервиса по аналитике данных и составлению прогнозов по модели SaaS-сервис. Продукт ориентирован на малый и средний бизнес, работающий минимум 2 года и использующий программы учёта фирмы 1С. Благодаря низкой цене и минимальным требованиям к квалификации пользователя в сфере аналитики. Благодаря использованию технологии «облачных» вычислений пользователям даётся свобода использования сервиса на любом устройстве способном подключиться к сети интернет и в любом месте.

Для мобильных устройств на базе Android будет так же разработок специальная программа клиент упрощающая работу с системой и имеющая доступный и лёгкий, для понимания, интерфейс.

Работа продукта на первом этапе ориентирована на работу с базами 1С, т.к. на данный момент это самая распространённое ПО для видения учёта на предприятиях.

Предполагается обучать систему на базах данных клиента минимум за два прошедших года, в случае если временной ряд обучения будет больше, повышается надёжность результата работы.

Возможно применение для решения широкого круга бизнес-задач.

Сильная команда проекта из пяти человек, из которых, два кандидата наук в области нечетких экспертных систем, классификации и нейронных сетей. Закончены работы над созданием и тестирование алгоритмического ядра комплекса, получено 5 свидетельств на программы для ЭВМ и свидетельство о получении статуса резидента Красноярского краевого бизнес-инкубатора. Набран пул малых и средних предприятий, которые готовы предоставить свои базы данных и на которых предполагается тестирование продукта.

Все вышеперечисленное, в сочетании с текущими трендами в развитии рынка и технологий BusinessIntelligence, предполагает высокую рентабельность проекта в среднесрочной перспективе .

Продукт основан на модификации метода коллективных искусственных нейронных сетей и технологии не чётких классификаторов Бухтоярова Владимира Викторовича и Сергиенко Романа Борисовича

## 3 Преимущества предлагаемой технологии

### Преимущества нечеткого классификатора

Во-первых, большинство алгоритмов классификации работают по принципу «черного ящика», т.е. отсутствует возможность явной интерпретации причинно-следственных закономерностей, приводящих отнесение объекта к тому или иному классу. В нечетком классификаторе каждое нечеткое правило – лингвистическое выражение по типу «если-то», напрямую доступное для явной интерпретации экспертом. Т.е. нечеткий классификатор одновременно выступает алгоритмом классификации и алгоритмом извлечения лингвистических знаний.

Во-вторых, нечеткий классификатор превосходит по эффективности классификации все известные алгоритмы.

#### Преимущества метода коллектива нейронных сетей

Нейронные сети вообще эффективны для решения задач прогнозирования и моделирования. Разработанный Бухтояровым В.В. новый метод формирования коллективов нейронных сетей отличается эффективностью, превосходящей эффективность одной нейронной сети и существующих методов формирования коллективов нейронных сетей (GASEN, GAbased 1, GAbased 2).

#### Преимущества коэволюционного алгоритма

Эволюционные алгоритмы вообще эффективны при решении задач оптимизации, отличающихся высокой размерностью, зашумленностью данных, алгоритмически заданной целевой функцией, дискретностью переменных и т.п. Одна из важнейших проблем в использовании эволюционных алгоритмов (в т.ч. для генерирования нечетких систем) – проблема выбора настроек параметров алгоритма. Существует большое число возможных комбинаций параметров генетического алгоритма (селекции, мутации, скрещивания и некоторых других). Эффективность одной и той же настройки на разных задачах и различных настроек на одной и той же задаче может изменяться в очень широком диапазоне. Поэтому выбор настроек наугад является неприемлемым, так как многие комбинации параметров алгоритма оказываются неработоспособными, а тщательная настройка под новую задачу является чрезмерно трудоемкой.

Данную проблему решает коэволюционный алгоритм, за счет конкуренции и кооперации различных стандартных эволюционных алгоритмов с различными настройками. Кроме того, что решается задача выбора наилучших настроек, коэволюционный алгоритм эффективнее стандартного алгоритма со средними настройками на задачах безусловной оптимизации и эффективнее стандартного эволюционного алгоритма с наилучшими настройками на задачах условной оптимизации.

#### 4 Мероприятия, ресурсы.

Для использования нашего продукта необходимо четкое понимание целей и результатов, которые хотите получить.

Если предприятие желает приобрести продукт как «коробочную» версию то следует понимать что эффективность работы программного модуля зависит от квалификации работника который его использует следовательно того кто будет заниматься работой на нём и прогнозированием необходимо обучить и предоставить точные обучающие задания.

Список необходимых ресурсов:

Мощное вычислительное оборудование;

Квалифицированный персонал.

Оформить подписку SaaS-сервис.

Этот вариант подразумевает, что все расчёты будут проходить на наших вычислительных мощностях, плюс заключается в том что руководству предприятия нет необходимости закупать оборудование, содержать высокооплачиваемых сотрудников, полная свобода использования, использовать можно на любом устройстве способном подключиться к сети интернет.

Список необходимых ресурсов:

Предоставление необходимой информации.

Наличие баз данных 1С минимум за 2 года (считается, что в данных нет целенаправленного искажения).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Прогнозирование объема продаж — неотъемлемая часть процесса принятия решения; это систематическая проверка ресурсов компании, позволяющая более полно использовать ее преимущества и своевременно выявлять потенциальные угрозы. Компания должна постоянно следить за динамикой объема продаж и альтернативными возможностями развития рыночной ситуации с тем, чтобы наилучшим образом распределять имеющиеся ресурсы и выбирать наиболее целесообразные направления своей деятельности.

Особенностью предлагаемой технологии являются три уникальные научные работы которые в сумме дают возможность составлять прогнозы точнее чем их аналоги по отдельности. Но тут важно понимать, что эффективная обработка реальных данных очень сильно зависит от того, есть ли хорошая статистика и есть ли эксперт-аналитик. Система имеет сомнительную пользу, если её дать в руки простому человеку.

Нейронные сети весьма чувствительны к обучающей выборке (а формировать и пред обрабатывать её можно совершенно по-разному). Поэтому если за дело берётся аналитик или инженер по знаниям - программа полезна, если обычный смертный, то эффект минимален.

Большинство ПО подобного типа ориентированы на крупный бизнес, потому имеют высокую стоимость продукта, продолжительный срок внедрения и высокие требования к квалификации работников, которые будут им пользоваться.

Проект занял второе место конкурсе БИТ «Сибирь-2012», в состав жури которого входили: представители администрации, Генеральный директор Фибр ИУК ОАО (Бадулин Николай Александрович), Председатель Совета Экспертизы и Коммерциализации Инновационных технологий по Северо-Западному региону (Чурина Елена Николаевна) .

