

СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И МОДЕЛИРОВАНИЕ РИСКОВ МАЛОГО ИННОВАЦИОННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Активизация инновационной деятельности – один из основных факторов развития российской экономики. На это прямо указывают основы политики Российской Федерации в области развития науки и технологий на период до 2010 года и дальнейшую перспективу, утверждённые Президентом Российской Федерации В.В. Путиным в 2002-м году.

Одной из форм хозяйствования, которая отлично приспособлена как для создания, так и для практической реализации инноваций, является малый бизнес. А новые технологии – неважно – на этапе теоретических исследований или практической реализации – это всегда повышенный уровень риска. Но риски можно прогнозировать, моделировать, и, в конечном счёте, влиять на них.

Один из методов моделирования развития малого предприятия [1] заключается в представлении предприятия в виде последовательности выполняемых им проектов. Деятельность предприятия начинается с выполнения одного проекта, который, впоследствии, порождает проекты-потомки, те, в свою очередь, так же способны породить другие проекты.

Подход представления малого предприятия в виде последовательности проектов можно использовать для создания имитационной модели (в частности, по методу Монте-Карло), которая позволит смоделировать состояние организации с учётом фактора времени. В такую модель имеет смысл включить подсистему, направленную на прогнозирование рисков малого предприятия. В частности, одним из методов, который используют для оценки риска, является метод экспертных оценок [2]. Он заключается в использовании оценок независимых экспертов, обработав которые можно, получить результирующий риск невыполнения проекта.

Однако, метод экспертных оценок в чистом виде неудобен в динамическом имитационном моделировании, поэтому для прогноза состояния организации на тот или иной момент времени предлагается получать эти оценки на основе систем искусственного интеллекта, обученных на основе данных, с которыми работают эксперты.

В частности, здесь мы получим модель, которая представляет собой объединение динамической имитационной модели малого инновационного предприятия, и модели прогнозирования рисков на основе нейросетевых алгоритмов, которые реализуются с помощью специально разработанных нейронных сетей. Эффективность нейронных сетей в решении различных задач подтверждается практикой. В частности, там, где пространство входной

информации сформировано методом Монте-Карло [3], который лежит в основе предлагаемой модели.

Так же модель будет включать в себя информацию об изменениях различных факторов, которые влияют на оценки экспертов и имеют самостоятельную аналитическую ценность. В общем случае, в модель можно включить сколь угодно большое количество показателей – нейросетевые алгоритмы прекрасно приспособлены для обработки больших объемов данных.

Если говорить о логической составляющей модели, которой являются риски, то, например, при оценке инновационных проектов, реализуемых в ВУЗах, можно выделить следующие группы рисков [4]: риски, связанные с коллективом исполнителей, с ВУЗом, с внешним партнёром и общей экономической обстановкой. При рассмотрении других видов малых инновационных предприятий эта классификация будет модифицироваться.

При использовании метода экспертных оценок по каждому из этих видов получают заключение эксперта (в виде балльной оценки, характеризующей степень риска), предъявляя эксперту некий исходный набор данных. Нельзя сказать, что мнение эксперта напрямую зависит от полученного им набора данных, так как мнение может зависеть и от других факторов, которые, на первый взгляд, не заметны.

Поэтому в нашей модели каждому эксперту, который предлагает свой прогноз, при моделировании ставится в соответствие собственная нейронная сеть, которая должна быть обучена, восприняв исходные материалы, предоставлять оценку риска. Для обучения сетей предполагается наличие некоторого объёма экспертных оценок, сделанных по различным исходным данным. Экспертам можно предложить некоторый набор групп исходных показателей, каждой из которых они должны поставить в соответствие вероятность риска или дать балльную оценку, которая позже будет интерпретирована как некая вероятность. После того, как эксперты выполняют данную функцию, на полученных материалах можно обучать сети и использовать их в дальнейшем моделировании.

При моделировании предлагается использовать нейронные сети не только для имитирования экспертных оценок, но и для прогнозирования изменений факторов, которые влияют на принятие решений.

Для каждого показателя оценки каждого из видов риска предлагается обучить отдельную сеть, которая, воспринимая некий набор значений, должна прогнозировать результат.

Причём, в модели огромное значение играет фактор времени. Практически фактор времени отражается в создании набора выходных данных работы модели, которые содержат, с одной стороны, прогнозируемые оценки экспертов, с другой – прогнозируемые значения исходных показателей, применяемых для подачи на вход сети экспертной оценки.

На вход «экспертной» сети надо подавать набор исходных показателей на определённый момент времени, а так же – значения нескольких предыдущих оценок, сгенерированных сетью, либо – экспертом – на этапе начального обучения.

На вход сети прогнозирования показателей подаётся несколько предыдущих значений этих показателей. На выходе получают показатель, спрогнозированный на следующий период моделирования.

При сборе фактических данных возможен дискретный сбор показателей или отражение значений показателей лишь при изменении показателя. Дискретность имеет место и при прогнозировании показателей, так как практическую ценность имеют именно значения показателей или параметров в определённый момент времени. Причём, при моделировании можно задаваться сколь угодно малыми промежутками между моделируемыми периодами, на которые могут быть получены значения параметров и оценок.

После сбора первоначальных данных, на основе которых сети обучаются, сбор данных не прекращается. То есть, по прошествии определённого периода времени собранные в реальных условиях показатели добавляются в «историю» системы и используются при моделировании дальнейших состояний системы вместо оценок, ранее полученных сетями. При получении новых фактических данных, сети могут пройти дополнительный этап обучения для того, чтобы вновь полученные реальные, а не смоделированные данные влияли бы не только на значение прогнозируемой оценки, которое получено после подачи на вход соответствующей сети данных из определённого «окна», но и на все последующие модельные оценки.

Для оценки полученного риска в связи с другими показателями предлагается использовать отдельную нейронную сеть, на входы которой подаются экспертные оценки, а так же – дополнительные показатели (например, есть ли у предприятия конкуренты в данной области, и т.д.).

То есть, в модель нужно включить и другие риски, не зависящие от оценок экспертов, которые так же можно моделировать с помощью системы искусственного интеллекта.

В итоге система выдаёт рекомендацию по управлению организацией, предупреждает о возможных проблемах или сообщает о том, что состояние предприятия благополучно. Причём, самостоятельную аналитическую ценность имеет не только окончательный вывод системы, но и значения показателей, смоделированные сетями прогнозирования показателей, и значения вероятностных оценок экспертов. В отчёт по запрошенному этапу моделирования можно включить все эти показатели, на основании которых, а так же – на основании итоговой оценки, можно будет принимать управленческие решения, направленные на минимизацию риска. Для руководства организации это может стать, например, необходимостью страхования рисков или создания фондов на покрытие непредвиденных расходов, а для внешних инвесторов оценки, полученные системой, могут стать основой для принятия решения об инвестировании средств в те или иные проекты.

Литература:

1. Иванова Н.Ю., Орлов А.И. Экономико-математическое моделирование малого бизнеса (обзор подходов). – Журнал «Экономика и математические методы». 2001. Т.37. №2. С. 128-136.
2. Христиановский В.В., Щербина В.П., Экономический риск и методы его измерения. Донецк: ДонНУ, 2000, – 197 с.
3. Нейроматематика. Кн. 6: Учеб. пособие для вузов / Агеев А.Д., Балухто А.Н., Бычков А.В. и др.; Общая ред. А.В. Галушкина. – М.: ИПРЖР, 2002. – 448 с.: Ил (Нейрокомпьютеры и их применение)
4. Вологжанина С.А., Орлов А.И. Об одном подходе к оценке рисков для малых предприятий (на примере выполнения инновационных проектов в ВУЗах). – Подготовка специалистов в области малого бизнеса в высшей школе. Сборник научных статей. – М.: Изд-во ООО "ЭЛИКС +", 2001. С. 40-53.