© Ю.Н. Кузнецов, М.Ю. Езерский, 2008

УДК 622.272

Ю.Н. Кузнецов, М.Ю. Езерский

СИНТЕЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ УГОЛЬНЫХ ШАХТ С УЧЕТОМ ФАКТОРА НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ИНФОРМАЦИИ

Высокая степень неопределенности ситуаций на рынке угольной продукции в настоящее время существенно усложняет процесс объективизации объемов ее производства. В существующих условиях противоречивости диагностической информации, при отсутствии работоспособных методов маркетинговых исследований, осуществление корректной оптимизации характеристик функционирования ком-мерческо-производственной системы «спрос-предложение» весьма затруднительно. В контексте с этим, следует рассматривать и неопределенность ценовой политики в сфере сбыта готовой продукции угледобывающих предприятий, а также существенную вольность пользования стандартами в сфере ее потребления.

Стандартные технологические системы угольных шахт, сформированные в условиях директивной модели экономики, на данный момент не соответствуют постоянно изменяющимся требованиям рынка. В современных экономических условиях технический и особенно технологический уровень большинства предприятий не позволяют отрасли без реализации масштабных изменений сохранить свои рыночные позиции. Результатом этих изменений должно быть существенное улучшение показателей функционирования технологических систем угледобывающих предприятий, что, в свою очередь, будет являться импульсом для выхода отрасли на уровень ведущих зарубежных стран.

Одним из возможных путей объективизации этих преобразований по мнению авторов должен стать принципиально новый научно-методичес-кий подход по формированию технологических систем угольных шахт с прогностическим выходом, на конечные результаты их функционирования.

Для осуществления корректного синтеза технологической системы на первом этапе создается ее иерархическая структура, которая станет основой для последующей оценки каждой подсистемы, а следовательно, и каждого функционального элемента иерархии системы. Для снижения уровня неопределенности в систему вводятся решения по вскрытию, подготовке запасов угля, вентиляции, транспорту, а также варианты системы разработки пластов. Это производится с целью выделения стандартных топологий сетей горных выработок, определения возможных комбинаций существующих технологических и пространственно-планировочных решений и их совместимости. Основными входными параметрами для данной системы являются характеристики горно-

На втором этапе осуществляется выбор и оценка наиболее предпочтительного варианта технологической сис-

темы. Итоги объективной оценки результатов синтеза технологической системы шахты сообразовываются с результатами оценки ее ресурсного потенциала, конъюнктурой рынка конечной продукции, инвестиционной привлекательности предприятия, его платежеспособности и финансовой устойчивости.

Таким образом, можно с должной объективностью утверждать о колоссальной размерности и, соответственно, значительной неопределенности задачи синтеза технологической системы горнодобывающего предприятия в современных рыночных условиях. Данное утверждение исходит из большого объема, противоречивости и значительного многообразия диагностической информации, характеризующей угольную шахту как сложную динамическую систему. Анализ опыта формирования технологических систем угледобывающих предприятий показывает, что традиционно применяемые в этих целях методы не позволяют с высокой степенью достоверности обнаружить объективные связи между «входом» и «выходом» технологической системы шахты, я также выстроить четкую иерархическую структуру: от верхнего уровня – подсистем, до функциональных элементов расположенных на нижнем уровне. Это на наш взгляд, предопределяет необходимость обращения к информационным технологиям

В частности одна из таких информационных технологий может базироваться на использовании искусственных нейронных сетей (ИНС). Нейронные сети - мощный и на сегодня, пожалуй, наиболее работоспособный метод для решения задач распознавания образов, идентификации, прогнозирования, оптимизации, управления сложными объектами. Искусственные нейронные сети строятся по принципам организации и функционирования их биологических аналогов. Высокая степень параллельности, допускаемая при реализации нейросистем, обеспечивает обработку недоступных оператору объемов информации за времена, меньшие или сравнимые с допустимыми временами измерений.

К важным свойствам нейронных сетей относится их способность автоматически настраиваться на объективно существующие связи между входными и выходными характеристиками системы, пусть даже не обнаруживаемые традиционными методами. Кроме того, они позволяют оценивать сравнительную важность различных видов входной информации, без ущерба для качества решения задачи уменьшать ее объем, распознавать признаки приближения критических ситуаций, находить решение на основе «зашумленных», искаженных и даже противоречивых данных.

В практических целях привлечение нейронных сетей является оправданным при отсутствии алгоритма или принципиальных подходов к решению задачи, но при наличии опыта (достаточного числа примеров) решения подобного рода задач и даже при неполной или избыточной, а также частично противоречивой информации.

Обучение нейронных сетей может осуществляться как с «учителем», так и без него. В первом случае сети предъявляются значения как входных, так и ожидаемых (желательных) сигналов, а решение задачи она находит по некоторому внутреннему алгоритму. Во втором случае «выходы» нейронной сети формируются самостоятельно, а решение задачи находится по алгоритму, базирующемуся на учете только входных и производных от них сигналов.

Другой технологией, которую возможно использовать для выбора и формирования технологических систем угольных шахт являются экспертные (экспертно-вычислительные) системы.

Экспертная система (ЭС) – это программный комплекс (в том числе в качестве основы экспертной системы возможно использование ИНС), аккумулирующий опыт специалистов в некоторой предметной области для решения неформализованных (нечетких) задач на основе неточных знаний.

Использование ЭС при формировании технологической системы угольной шахт позволит использовать знания опытных квалифицированных специалистов более эффективно, что в дальнейшем выразится в минимизации числа ошибочных или неэффективных решений.

Таким образом, на основании вышеизложенного можно заключить, что на современном этапе функционирования угледобывающей отрасли есть все возможности повысить научную обоснованность разработки высокопроизводительных технологических систем горных предприятий с ис-пользованием современной методологической базы, а также существенно понизить степень неопределенности оценки их потенциала. В то же время, методологическая база требует системного подхода к ее упорядочению и корректному целевому использованию при моделировании и оптимизации производственно-хозяйственной деятельности угольных шахт с привлечением современного арсенала компьютерных технологий, способствующих минимизации технологических, производственных и экономических рисков и ошибок в процессе принятия технологических решений по перспективному развитию капиталоемкого горного производства в новых экономических условиях. ГИАБ

Коротко об авторах

Кузнецов Ю.Н. – профессор, доктор технических наук,
Езерский М.Ю – аспирант,

Московский государственный горный университет.

Рецензент д-р техн. наук, проф. *А.С. Малкин.*