

так называемый ручной и экспертный. В приложении рассмотрены светильники международной группы компаний «Световые Технологии». Для расчёта был использован «Метод коэффициента использования», т.к. он один из не многих, который учитывает отражение света от других поверхностей (стены, пол, потолок), даёт довольно точный результат. Исходя из входных параметров, а именно: геометрических размеров помещения, высоты расчётной поверхности, приблизительного значения коэффициента отражения поверхности, параметров светильника, коэффициента запаса и требуемой освещённости экспертная система делает вывод о минимально необходимом количестве светильников.

Для помощи пользователя при выборе требуемой освещённости в программе имеются значения освещённости, взятые из СНБ 2.04.05-98, для наиболее распространенных типов помещения.

При работе программы в экспертном режиме решается оптимизационная задача по двум критериям: месту установки светильника и степени его защиты. Для каждого из критериев вводится его значимость. Приложение находит оценку Саати для всех имеющихся в базе светильников и в результате сообщает модель с наибольшей оценкой. В случае если несколько светильников будут иметь одинаковую оценку, то программа автоматически обработает в первом режиме, найдя для каждого из лучших светильников их необходимое количество для заданных входных параметров. Зная количество светильников и цену каждого из них, программа предложит пользователю ту модель, освещение которой будет самым дешёвым.

УДК 004.896

### **Нейрокомпьютеры и их применение для решения задач прогнозирования**

Криворот Д.В.

Белорусский национальный технический университет

Нейрокомпьютеры – это вычислительные системы шестого поколения, которые состоят из большого числа параллельно работающих простых вычислительных элементов (нейронов). Данные элементы связаны между собой, образуя нейронную сеть. Они выполняют единообразные вычислительные действия и не требуют внешнего управления. Место программирования занимает обуче-

ние, нейрокомпьютер учится решать задачи. С точки зрения создания некоего аппаратно реализованного устройства способность к его обучению означает, что в таком устройстве должны быть некоторые параметры, тем или иным способом изменяющиеся в зависимости от предъявленных примеров так, чтобы результаты, появляющиеся на выходе, соответствовали заранее известным результатам. В нейроподобных вычислительных системах в качестве параметров настройки выступает не код программы, а некоторые весовые коэффициенты, приписанные дугам нейросети. Программой для нейрокомпьютера, определяющей его поведение, является набор (вектор) числовых значений весов дуг, и этот набор может динамически меняться в ходе обучения и работы нейрокомпьютера. У нейрокомпьютеров есть свои достоинства: высокое быстродействие, связанное с тем, что алгоритмы нейроинформатики обладают высокой степенью параллельности; нейросистемы делаются очень устойчивыми к помехам и разрушениям, поскольку принятие решения не зависит от исправности одного отдельно взятого нейрона; их можно успешно использовать в различных областях современной промышленности, например: управление в режиме реального времени: самолетами, ракетами и технологическими процессами непрерывного производства; прогнозы: погоды, курса акций, исхода лечения; оптимизация и поиск наилучших вариантов: при конструировании технических устройств, выборе экономической стратегии и при лечении больного; распознавание образов: человеческих лиц, букв и иероглифов.

Нейронная сеть представляет собой совокупность большого числа сравнительно простых элементов – нейронов, топология соединений которых зависит от типа сети. В настоящее время нейронные сети используют для решения целого ряда задач, одной из которых является задача прогнозирования.

Прогнозирование – это предсказание будущих событий. Целью прогнозирования является уменьшение риска при принятии решения. Прогноз обычно получается ошибочным, но ошибка зависит от используемой прогнозирующей системы. Предоставляя прогнозу больше ресурсов, можно увеличить точность прогноза и уменьшить убытки, связанные с неопределённостью при принятии решений. Типичными приложениями техники прогноза являются предсказание цен на фондовой бирже, прогноз погоды, прогноз отказов тех-

нических систем и др. Мною рассмотрено применение нейронной сети для решения задачи прогнозирования временных рядов. Пользователь выбирает произвольный временной ряд, содержащий N отсчётов, и разбивает его на три множества: обучающую, тестирующую и контрольную выборки, которое затем подаются на вход сети. Результатом прогнозирования является значение временного ряда в требуемый момент времени.

УДК 004.896

### **Применение генетического алгоритма для оптимизации заказов предприятия**

Пльшевская О.В., Герман Ю.О.

Белорусский национальный технический университет

Одной из наиболее распространенных решаемых экономических задач является задача оптимизации многокритериального выбора товара или услуги. При этом покупатель желает, чтобы их стоимость стремилась к минимуму, но при этом сохранялось качество и количество закупаемого товара, а также предоставляемое обслуживание. При решении данной задачи необходимо также учитывать предпочтения покупателя.

Для реализации поставленной задачи целесообразно использовать генетический алгоритм – технику оптимизации, которая моделирует феномен естественной эволюции: выживают и дают самое многочисленное потомство особи, наиболее адаптированные к сложным условиям.

Вначале образуется некоторая исходная популяция (множество объектов из различных комбинаций товаров или услуг), над которой проводятся операции скрещивания (у родителей произвольным образом выбирается точка раздела, относительно которой они обмениваются частями) или мутации (случайно выбранный параметр заменяется другим). Затем из полученного поколения выбираются наиболее рациональные комбинации, которые выступают в роли новых родителей, и процесс запускается заново. Это происходит до тех пор, пока возможно улучшение потомков. Если же улучшение невозможно, то из полученных объектов выбирается наилучший, который и будет решением данной задачи.