

ОБУЧАЮЩИЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТРЕНАЖЕРЫ ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ СТУДЕНТОВ СТАРШИХ КУРСОВ ВУЗОВ

В.Л.КОЛЕСНИКОВ, П.П.УРБАНОВИЧ, И.Н.КРАВЧЕНКО

Белорусский государственный технологический университет,
г. Минск, Беларусь

Созданы обучающие компьютерные программные продукты, которые позволяют студентам-экологам нарабатывать опыт в организации системы сбора информации о качестве окружающей среды города Минска, в организации системы переработки информации и в организации системы использования информации, а также принимать управленческие решения на основе анализа функционирования территориального промышленного комплекса утилизации волокнистых отходов.

Полученная многофакторная математическая модель, скрытая от внимания обучаемых, используется для имитации измерения качества воздуха в любой точке города при различных календарных и погодных условиях. Студенту нужно определить необходимое число датчиков и рационально разместить их на территории города, а также разработать систему анализа обстановки для выявления причинно-следственных связей между найденным уровнем загрязнения и его виновниками.

В основу разрабатываемой системы оценки антропогенного воздействия на окружающую среду могут быть положены четыре принципа:

- время, за которое необходимо собрать максимально возможное количество экологической информации,
- стоимость системы оценки антропогенного воздействия,
- точность оценки антропогенного воздействия,
- определение оптимального числа стационарных пунктов экологического контроля и рационального их размещения на территории города, для которого разрабатывается система мониторинга.

Смысловым ядром компьютерной интерактивной эколого-экономической деловой игры “Утилизация волокнистых отходов” является системная математическая модель, имитирующая в динамике функционирование территориального промышленного комплекса.

Программный продукт позволяет генерировать технические, экономические и экологические проблемы, возникающие в процессе функционирования промышленного комплекса, осуществлять набор вариантов их решения, учитывать возможные последствия их реализации, выводить несостоятельные альтернативы, проверять правильность принятых решений путем организации вычислительных экспериментов на математической модели, объединяющей режимные и расходные параметры технологического процесса с качеством вырабатываемой продукции, экономикой и экологией.

Соблюдение требований обеспечения высокого качества продукции, приемлемых экономических показателей технологии и допустимого уровня загрязнения окружающей среды наталкивается на совершенно естественные противоречия.

С одной стороны, необходимо максимально использовать оборотную воду для уменьшения объема стоков, но это приведет к удорожанию продукции за счет увеличения расхода упрочняющей полимерной добавки, т.к. в оборотной воде будет накапливаться содержание сульфата алюминия, вредно влияющее на характер коагуляции латекса.

С другой стороны, если оборотную и сточную воду подвергнуть глубокой очистке, например термической деминерализации, то экологические и технологические требования будут удовлетворены, качество продукции будет достигаться меньшими расходами гидродисперсии полимера и сточные воды не будут вредно влиять на экологию водоема, но финансовые затраты на деминерализацию при высокой стоимости энергоносителей приведут к банкротству предприятия по экономическим причинам.

Таким образом, для оптимального оперативного технологического управления необходимо решать компромиссную задачу оптимизации, результатом которой должны быть найдены такие значения управляющих воздействий, которые обеспечивают получение продукции заданного качества при допустимом уровне загрязнения окружающей среды, и минимизируют функцию цели, стоимость энерго-технологических затрат, или максимизируют прибыль от реализации продукции.