

ИМИТАЦИОННАЯ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ДЕЛОВАЯ ИГРА

Колесников В.Л.*, Урбанович П.П.*, Гурин А.Н.***, Акудович Ю.Ю.**, Сухорукова И.Г.*

* Белорусский государственный технологический университет.

220063, Минск, ул. Свердлова, 13а

** Белорусский государственный университет.

220004, Минск, пр. Ф.Скорины, 4

В основу эколого-экономической деловой игры положен промышленный комплекс утилизации волокнистых отходов типа макулатуры.

В Республике Беларусь листовые волокнистые материалы выпускаются на предприятиях, которые расположены практически на всех крупных реках страны, и являются их многократными загрязнителями.

Для организации и проведения деловой игры на основании статистической информации и результатов собственных исследований получена системная математическая модель химико-технологической системы утилизации макулатуры, объединяющая расходные и режимные параметры с качеством готовой продукции, экономикой и экологией. Получен математический аппарат, заменяющий реальный промышленный объект, с помощью которого можно производить вычислительные эксперименты.

Элементами промышленно-экологической системы выступают также атмосферный воздух в районе промплощадки и проточный водоем, являющийся источником водоснабжения и приемником сточных вод. Программный продукт способен выступить в качестве имитационной модели территориального промышленного комплекса и, будучи запущенным в работу, может существовать автономно, объективно отражая изменения характеристик технологии, экономики, экологии и качества продукции во времени за счет накопления загрязнений в рециркулирующих потоках.

Работой химико-технологической системы можно управлять вручную с пульта, а можно на определенных этапах деловой игры подключать оптимизирующий блок, позволяющий осуществлять автоматический поиск наилучшего набора управляющих воздействий для очередного хода.

Чтобы смоделировать влияние возмущающих факторов (например, атмосферных осадков) на протекание процесса, можно путем подключения генератора случайных чисел вызвать появление дождя неизвестной продолжительности и интенсивности в заранее неизвестный момент времени.

Задачей игрока является определение очередного хода в виде соответствующих наборов расходов упрочняющих добавок и других управляющих факторов, с тем чтобы по реакции системы определить удачность или неудачность выбранного варианта и откорректировать очередной ход. Все это позволяет нарабатывать навыки принятия управленческих решений на основе практического использования теоретических, технических, юридических, биологических и гуманитарных знаний.

Попытки увеличить прибыль путем управления качеством продукции с соответственным повышением отпускной цены или с учетом допустимой конъюнктуры рынка, путем увеличения объема производства могут натолкнуться на экономические ограничения, связанные с большими расходами денежных средств на возмещение ущерба, нанесенного природе интенсификацией производственной деятельности.

Экономическую невыгодность загрязнения окружающей среды определяют следующие основные условия функционирования предприятия:

- Расход сырья;
- Суммарный расход воды на технологические нужды;
- Доля пресной воды в составе производственной;
- Доля деминерализованной воды в составе пресной;
- Необходимый уровень требований к качеству продукции;
- Разрешенный суммарный расчетный сброс загрязнений;
- Цена продукции;
- Стоимость энергии;
- Стоимость речной воды;
- Стоимость возмещения ущерба, нанесенного природе;
- Удельный расход энергии на каждую стадию производства;
- Производственная мощность предприятия.

Путем организации вычислительного эксперимента, изменяя цены сырьевых, водных и энергетических ресурсов, а также величины штрафа за сброс токсических веществ, можно определить условия, при которых загрязнение окружающей среды окажется экономически невыгодно (прибыль не обеспечит требуемую степень рентабельности).

Для определения победителя в процессе игры фиксируется общее время игры (TIMER1), время активной работы, связанной с поиском допустимых вариантов решения (TIMER2), и время продуктивной работы (TIMER3).