



УДК 502.56.061.5

© *Н. И. Корнеева, 2010*

ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ С УЧЕТОМ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

Корнеева Н. И. – ст. преп. кафедры «Автоматика и системотехника», зам. директора Института информационных технологий, тел. (4212) 37-52-01, e-mail: galadiva@mail.ru (ТОГУ)

Данная статья посвящена решению задач экологической безопасности на промышленных предприятиях. В условиях развивающегося экологического кризиса реальное планирование на промышленном предприятии с учетом экологических факторов и управление экологической безопасностью предприятий является важнейшей компонентой общей системы принятия решений. Полученные при этом результаты должны служить основой регулирования экологических и природо-пользовательских взаимоотношений на конкретной территории, защищать ее интересы, являться научным обоснованием формирования региональной политики.

The article considers ecological safety in the industry. In the continued ecological crisis the real planning in an industrial plant with consideration for environmental factors and management of ecological safety of enterprises is an important component of the overall decision-making system. The results obtained should serve as a basis for regulation of environmental and nature-user relationships at a particular area, to protect its interests, and be a scientific groundwork for regional policy making.

Ключевые слова: антропогенное воздействие, квоты, АРМ (УК), выбор партнера.

Проблеме экологической безопасности предприятий посвящены многочисленные отечественные и зарубежные исследования. Предложены различные подходы к ее решению, подготовлены эффективные технологии, основная часть которых успешно реализуется на практике. Наибольший вклад в решение этой сложной и актуальной проблемы внесли российские ученые.

В своих работах они считают, что научной и методологической основой планирования и управления производством должны быть теория систем и теория математического моделирования сложных систем, в частности, имитационное моделирование. Однако проведенный анализ существующих исследований по данной проблеме показывает, что во многих работах недоста-

точное внимание уделяется комплексному рассмотрению экологических задач производства, их взаимосвязи с задачами планирования производства, учету экстремальных условий. Это затрудняет на практике применение новых эффективных организационных решений по обеспечению экологической безопасности производственных предприятий.

Значительные резервы в рационализации природопользования могут быть найдены на основе новых подходов к планированию выпуска производственной продукции в регионе. Например, при разработке производственных программ предприятий региона очень важно получить такие рекомендации, которые бы позволили максимизировать выпуск производственной продукции при соблюдении заданных параметров природопользования и наименьших суммарных денежных вложениях в природоохранные мероприятия.

На следующем этапе полученные производственные программы могут быть откорректированы с учетом взаимных интересов предприятий-партнеров. Для этого необходима разработка соответствующей методики перераспределения квот между предприятиями. Нельзя также игнорировать ограничения экологии и при разработке внутрипроизводственных календарных графиков на самих предприятиях. Это означает необходимость включения в рекомендации по формированию календарных производственных программ методов, направленных на детальное согласование производственных процессов с экологическими ограничениями.

Их применение должно гарантировать выполнение предприятиями в любой заданный момент времени заданных ограничений по всему реестру выбросов в окружающую среду. И, наконец, требуется создать механизмы и информационные системы управления экологической безопасностью производственных предприятий в регионе. Представляется, что только комплексное рассмотрение и решение поставленных вопросов может иметь существенный положительный эффект для практики. Поэтому предлагается взаимосвязанное решение поставленных задач.

Решение задачи планирования выпуска промышленной продукции в регионе с учетом экологических ограничений предлагается в двух постановках:

1. Максимизация объемов производства при выполнении требований по качеству поступления загрязняющих веществ в окружающую (воздушную и водную) среду;
2. Формирование планов производства с допустимыми режимами техногенного давления на окружающую среду и с минимальными затратами на очистные сооружения.

Выбор наиболее приемлемого варианта выпуска промышленной продукции в регионе осуществляется руководителями производства.

Отыскание оптимального решения базируется на симплекс-методе линейного программирования. При этом предусмотрено выполнение оптимизационных расчетов как с учетом ограничений по выбросам в атмосферу, так и по водным загрязнениям. На заключительном этапе принятия программ



производственных предприятий в регионе выполняется сопоставление предварительно сформированных планов выпуска продукции предприятий, синхронизированных с их ресурсными возможностями, директивными установками и др., с вариантом плана производства продукции в регионе, удовлетворяющего ограничениям по всему спектру выбросов.

Вначале выполняется формирование производственной программы региона из условий соблюдения заданных параметров природопользования. За основу принимается вариант программы, удовлетворяющий наиболее жестким требованиям по выбросу. Если выясняется, что средств предприятий недостаточно для реализации предложенных рекомендаций по выпуску продукции, то формируется план, которому соответствуют наименьшие издержки на очистные установки. Корректировка плана может быть осуществлена и с учетом других факторов.

Необходимо предусмотреть возможность корректировки полученных ранее решений. При этом вносимые изменения (не усиливающие техногенное давление на среду) должны быть выполнены с учетом взаимных интересов предприятий-партнеров.

Это может быть произведено путем разработки экологического соглашения между предпринимателями-инициаторами. В рамках такого соглашения любое предприятие может заключить сделку, преследуя либо уменьшение платежей за необеспеченные разрешениями выбросы, либо получение квот на выбросы.

Выбор партнера для заключения сделки определяется набором альтернатив снижения собственных выбросов предприятия и получения выгод, а также затрат на снижение выбросов будущего партнера по сделке.

Система критериев экологической допустимости и экономической целесообразности является базовой математической моделью, на основе которой решается задача выделения группы производственных предприятий для совершения между ними эколого-экономической сделки.

В ходе расчетов по отысканию группы производственных предприятий для совершения между ними эколого-экономической сделки могут быть случаи отсутствия стратегии снижения выбросов, удовлетворяющей критериям экономической целесообразности и экологической допустимости. Для таких вариантов предлагается упрощенный подход к заключению сделки.

Суть его заключается в том, чтобы предприятие-инициатор выяснило, на какую величину дополнительного выброса оно может заключить сделку при приемлемости результатов экологического соглашения для всех участников. После отыскания множества стратегий предприятия-инициатора по регулированию квот (экологически допустимых и экономически приемлемых) на завершающем этапе необходимо получение нижней оценки затрат на снижение выбросов по каждой такой группе производственных предприятий.

На основе рассмотренной методики перераспределения квот между производственными предприятиями разрабатывается программа на ЭВМ. В сравнении с существующей практикой управленческому персоналу удастся

готовить взаимовыгодные договоренности о перераспределении квот на выбросы.

Планы выпуска промышленной продукции предприятиями региона, разработанные с учетом экологических требований и откорректированные на основе перераспределения квот предприятий, в ряде случаев не могут быть приняты к выполнению. Это связано с тем, что техногенное давление на окружающую среду производственными предприятиями, как правило, является нестационарным. Статистический анализ распределения выбросов во времени на примере предприятий г. Хабаровска и г. Комсомольска-на-Амуре выявил, что коэффициент вариации, характеризующий степень ритмичности выбросов, составляет, в среднем, 0,7–1,6. Это приводит к тому, что в некоторые периоды времени может иметь место значительное превышение фактических выбросов над нормативными.

Чтобы полностью исключить пиковые выбросы загрязнений, необходимо внутрипроизводственное календарное планирование осуществлять с учетом экологических факторов.

В этом случае предлагается следующий подход к формированию производственных календарных программ. Вначале во внутрипроизводственные календарные расписания закладывается минимальная интенсивность выполнения технологических процессов с целью обязательного соблюдения заданных ограничений по регламентируемому спектру выбросов. Затем ставится задача отыскания таких режимов интенсифицирования производственных процессов, при которых обеспечивается формирование календарных производственных программ минимальной продолжительности выполнения с соблюдением заданных ограничений по выбросам.

Оптимизационные расчеты по интенсифицированию производственного расписания предприятия должны выполняться для всех выбросов, по которым имеются ограничения. К реализации принимается расписание с большей расчетной продолжительностью, т. е. производственный план, корреспондирующий с наиболее строгими экологическими ограничениями. Это дает возможность промышленным предприятиям разрабатывать экологически сбалансированные программы, минимизируя снижение объемов производства.

Экологическая безопасность производственных предприятий во многом зависит не только от выработки рациональных производственных программ, тесно увязанных с требованиями экологии, но и от того, насколько на практике будут соблюдаться выработанные рекомендации. Поэтому необходима разработка информационной системы обеспечения экологической безопасностью производственных предприятий в регионе.

Основу первой очереди такой информационной системы должны составить такие автоматизированные рабочие места (АРМы), как: АРМ планирования продукции (АРМ ПП), АРМ разработки экологических соглашений (АРМ ЭС), АРМ внутрипроизводственного планирования (АРМ ВП), АРМ учета и контроля выполнения плановых решений (АРМ УК) (рис. 1).

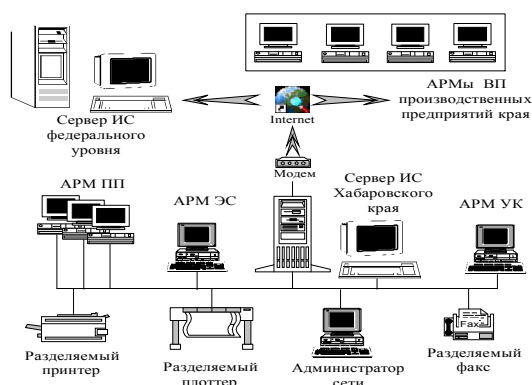


Рис. 1. Схема информационной системы обеспечения экологической безопасности предприятий

В рамках АРМа ПП должны решаться вопросы планирования выпуска промышленной продукции в регионе с учетом экологических требований. При этом программная реализация должна охватывать поставленные выше задачи планирования выпуска продукции: а) максимизация объемов производства при выполнении требований по качеству выбросов в окружающую (воздушную и водную) среду; б) формирование планов производства с допустимыми режимами техногенного давления на окружающую среду и с минимальными затратами на очистные сооружения.

АРМ ЭС должен обеспечивать возможность корректировки предварительно сформированных производственных региональных программ с учетом взаимных интересов предприятий партнеров и при безусловном выполнении экологических ограничений по всему спектру выбросов. На АРМ внутрипроизводственного планирования возлагается задача формирования и оптимизации календарных графиков выпуска продукции, обеспечивающих исключение пиковых выбросов загрязнений, превышающих допустимые, не только в целом в рамках планового периода, а и в каждый заданный временной интервал этого периода.

На АРМ УК возлагается автоматизация учета и контроля выполнения плановых решений. Выходная информация АРМа УК необходима для принятия управленческим персоналом своевременных и адекватных решений по поддержке или корректировке ранее принятых рекомендаций информационной системы обеспечения экологической безопасности производственных предприятий.

На верхнем уровне функционируют АРМ ПП, АРМ ЭС, АРМ УК. Они используют в своей работе общую базу данных предприятий края для решения задач обеспечения экологической безопасности производства, которая хранится на сервере. На нижнем уровне действуют производственные предприятия региона. В их распоряжении имеются АРМы внутрипроизводственного планирования. Предусмотрена возможность взаимодействия информационной системы обеспечения экологической безопасности предприятий Хабаровского края с соответствующей системой федерального уровня.

По результатам исследования можно сделать следующие основные выводы:

1. В настоящее время, когда интенсивность и рост масштабов техногенного воздействия на природные процессы особенно велики, обеспечение экологической безопасности предприятий является одной из важнейших современных задач управления производством. Однако существующие методы планирования и управления производственной деятельностью предприятий с учетом экологических требований не позволяют получать качественные и достоверные рекомендации по улучшению экологической обстановки на предприятиях и в регионе;

2. Только на новой математической основе и при системном рассмотрении задач планирования и управления производством можно успешно решить сложную экологическую проблему;

3. Учитывая сложность решения поставленной проблемы в целом, в исследовании предложено последовательное формирование планов производства, обеспечивающих экологическую безопасность предприятий. Вначале ставится цель разработки программы выпуска продукции в регионе, обеспечивающей минимальное техногенное воздействие на природную среду. На следующем этапе решаются вопросы развития производства за счет выработки рациональной стратегии квотирования. На завершающем этапе осуществляется формирование и оптимизация календарных производственных программ предприятий с учетом экологических ограничений;

4. Предложена математическая модель и оптимизационная методика решения задачи планирования выпуска продукции промышленными предприятиями региона, базирующаяся на симплекс-методе линейного программирования, которая позволяет максимизировать объемы производства при соблюдении заданных параметров природопользования и наименьших суммарных денежных вложениях в природоохранные мероприятия.

5. Решение задачи планирования выпуска промышленной продукции в регионе с учетом экологических факторов в работе предлагается как для случая максимизации объемов производства при выполнении требований по качеству выбросов в окружающую среду, так и минимизации вредных выбросов в окружающую среду.

Библиографические ссылки

1. Воробьев Ю. Л., Малинецкий Г. Г., Махутов Н. А. Теория риска и технологии обеспечения безопасности. Подход с позиций нелинейной динамики // Пробл. безоп. при чрезвычай. сит., вып. 1. – М.: ВИНТИ, 1999.

2. Клыков М. С., Полоз В. Н., Колюхов И. А., Березовский В. И. Графо-аналитический расчет сетевой модели на минимум по времени и ресурсам. – Хабаровск: ЦНТИ, 1983.

3. *Природопользование* Российского Дальнего Востока и Северо-Восточная Азия / Под ред. А. С. Шейнгауза. – Хабаровск: РИОТИП, 1997.

4. Хоружая Т. А. Методы оценки экологической опасности / Хоружая Т. А. – М.: Экспертное бюро-М, 1998.