

6. William S. Davis, David C. Yen The Information System Consultant's Handbook. Systems Analysis and Design. — CRC Press, 1998. — 800 с.

Надійшла 13.04.2011

УДК 681.3

В. В. ХРИСТИАНОВСКИЙ
Донецкий национальный университет

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЕМ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ

В статье рассмотрен подход к принятию решений при управлении функционированием крупного предприятия цветной металлургии способом моделирования управления оборотными активами.

This article describes an approach to decision making in managing the operation of large enterprises of nonferrous metallurgy method of modeling current assets management.

Ключевые слова: управление оборотными активами, производственная система, ценовая политика.

В период больших осложнений в экономике Украины, вызванных воздействием финансовых кризисов и необходимой перестройкой многих застаревших устоев командно-административного способа управления возникает, острая необходимость в разработке новых подходов к процессу принятия любых управленческих решений.

Существует много различных схем управления функционированием производственных систем, но наиболее результативным, с кибернетической точки зрения, является упреждающий способ управления. Он заключается в том, что решение принимается на основании прогнозных данных о возможном состоянии системы, что позволяет, если это необходимо, выиграть время и другие ресурсы за счет упреждения нежелательного исхода. Это значительно экономит расходы «энергии» системы, связанные с отсутствием необходимости ликвидировать возникающие сбои в функционировании.

Технически этот процесс осуществляется следующим образом. Разрабатываются математические модели, которые отражают процесс функционирования системы, с помощью которых получают информацию для принятия решений. Для этого необходимо использовать современные методы и подходы, так как существующий аппарат описания функционирования производственных систем с помощью линейных детерминированных моделей себя исчерпал и не отражает всего разнообразия возможных экономических ситуаций. Другими словами, для эффективного управления необходимо использовать нелинейные динамические модели, которые позволяют учитывать неопределенность и риск, существующие как обязательные атрибуты при любом функционировании производственных систем.

Результативность управления с помощью построенных таким образом моделей можно усилить еще и тем, что такие модели должны давать возможность получения синергетического эффекта от соединения разнородных типов моделей с элементами, отражающими внутреннюю самоорганизацию системы.

В данной работе рассмотрен подход к принятию решений при управлении функционированием крупного предприятия цветной металлургии способом моделирования управления оборотными активами, отражающими в полной мере развитие всего производства. Это объясняется тем, что при наличии кризисных ситуаций, связанных с невозможностью дополнительного привлечения финансовых ресурсов для пополнения оборотных активов предприятия, их эффективное использование позволяет оптимизировать весь сложный процесс функционирования предприятия, характеризующийся большим количеством влияющих на него факторов и с учетом неопределенности внутренней и внешней среды.

Процесс управления оборотными активами достаточно сложен, чтобы его можно было представить в виде одной оптимизационной модели. На современном этапе управления оборотными активами такие модели не дают достаточного экономического эффекта, хотя они и заменили эмоционально-чувственные, примитивные способы домодельного периода принятия управленческих решений. В моделях управления оборотными активами необходимо учитывать динамичность и нелинейность процесса управления с рядом последовательно воздействующих на производственный процесс множества факторов, отражающих неопределенность возникающих ситуаций. Кроме этого, этот процесс требует для своего описания большого количества переменных и функций, что значительно усложняет оптимизационные модели.

Для устранения указанных сложностей можно использовать имитационные модели, которые позволяют проигрывать (прогнозировать) различные производственные ситуации и давать информацию для принятия решений. Но и они не дают возможности определять лучший вариант развития процесса, так как необходимо еще в процесс принятия решений добавлять критерий выбора наилучшего из возможных полученных на имитационной модели сценариев развития. Другими словами, имитационные модели позволяют получать множество возможных производственных ситуаций (прогнозировать возможное поведение объекта исследования), а оптимизационные модели позволяют выбирать оптимальный вариант из множества исходов, полученных в процессе имитации.

Отсюда следует, что исходя из сложности, динамичности и неопределенности процесса управления в экономике необходимо применять комбинированный класс моделей, которые объединяют в себе методы имитационного и оптимизационного подхода при построении моделей. Такой класс моделей достаточно подробно описан на примере моделирования процесса принятия решений при управлении оборотными активами в работах [1, 2, 3].

Покажем, как используются результаты моделирования, полученные по сложным динамическим моделям, для принятия решений в конкретных ситуациях. Для этого рассмотрим процесс выбора оптимального решения с помощью информации, полученной путем применения комбинированной имитационно-оптимизационной модели (КИОМ) при управлении кругооборотом оборотных активов на Артемовском заводе по обработке цветных металлов. В качестве основного показателя, отражающего эффективность управления оборотными активами, в этой модели будет выступать уровень накопленной чистой прибыли. Он отражает эффективность функционирования всей производственной системы, так как показывает соотношение доходов и затрат по производству продукции в динамике.

Опишем суть предлагаемого подхода по принятию решений в реальных условиях функционирования завода по обработке цветных металлов. Для принятия решения на графике (рис. 1) изобразим возможные уровни накопленной чистой прибыли, которые будут представлять собой вектор сценариев. В соответствие с местом желаемого уровня накопленной чистой прибыли определим порядок к действию лица, принимающего решение (ЛПР).

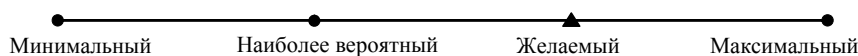


Рис. 1. Возможные уровни накопленной чистой прибыли

Как видно из рис. 1 желаемый для ЛПР уровень накопленной чистой прибыли меньше максимального, но больше, чем минимальный и наиболее вероятный. В соответствии с результатами алгоритма использования КИОМ при прогнозировании уровня накопленной чистой прибыли [2] можно построить три варианта действий, которые необходимо проанализировать и выбрать наиболее приемлемый для ЛПР.

Первый вариант будет заключаться в изменении параметров модели таким образом, чтобы желаемые результаты находились на уровне результатов наиболее вероятного сценария. Для этого необходимо провести анализ чувствительности параметров модели (реакцию модели) на изменение результирующих показателей и определить, что надо изменить, чтобы получить наиболее вероятный вариант развития.

Если изменить параметры модели невозможно, то в качестве окончательного принимается наиболее вероятный сценарий (второй вариант действий ЛПР). Отсюда следует, что требования к жесткому выполнению плана получения накопленной чистой прибыли могут быть занижены, в результате чего можно получить эффект от экономии затрат. Если система на желаемом уровне функционировать не может, то необходимо в качестве управляющего воздействия ввести меры по возможному изменению структуры системы, то есть определить способ ее дальнейшего развития.

Если в системе невозможно изменить параметры таким образом, чтобы получить желаемый результат (нехватка времени или ресурсов), то необходимо разработать серию мероприятий, чтобы повысить вероятность наступления желаемого результата (третий вариант принятия решений).

Выберем круг факторов, на которые можно оказывать влияние при управлении оборотными активами и которые позволяют увеличивать валовую маржинальную прибыль.

Таковыми факторами выступают:

1. Объем продаж готовой продукции или доля рынка готовой продукции.
2. Поступление вторичного сырья, доля рынка вторичных металлов, которые позволяют увеличивать объем продаж (при жестких ограничениях на сырье).
3. Снижение технологических коэффициентов, которые позволяют снизить себестоимость единицы продукции.
4. Снижение прямых затрат на обработку одной тонны готовой продукции.
5. Снижение общей суммы накладных затрат, которые снижают себестоимость выпускаемой продукции.

Проведя анализ чувствительности модели на изменение указанных факторов с помощью модели КИОМ можно выявить некоторые закономерности:

- потребность в латунном прокате на данном предприятии удовлетворена полностью, при этом есть возможность реализовать на рынке дополнительный объем медной катанки и проката, которые ограничены объемами медного сырья на производстве;
- существует излишек латунного лома, который можно было бы использовать при наличии медного лома для производства медного и латунного проката;
- снижение технологического коэффициента на 0,001 по каждому из видов проката дает в среднем

доход в 56 гривен на 1 тонну проката, а снижение прямых затрат на обработку на 1% дает снижение себестоимости на 1 тонну готовой продукции в количестве 14 гривен;

– снижение накладных затрат прямо влияет на увеличение чистой прибыли, так как оно напрямую связано с определением наиболее весомых статей затрат. Чаще всего основную часть накладных затрат составляют ремонты технологического оборудования и административных помещений (основных фондов). Но так как фактор снижения объема ремонтов может наступить только с вводом в эксплуатацию нового оборудования, что требует больших затрат, то данный путь снижения накладных расходов может использоваться только на длительном промежутке времени.

Предварительный анализ показал, что достижение желаемого уровня накопленной чистой прибыли возможно при выполнении следующих двух требований к системе:

1. Увеличение объема медного сырья за счет увеличения цены на лом меди, что дает возможность привлечь часть сырья, используемого конкурентами, и привлечение первичной меди в экономически целесообразном количестве. Первичная медь значительно дороже лома меди и смешением вторичного и первичного сырья можно добиться экономически эффективного увеличения объема готовой продукции и снижения технологического коэффициента, так как при плавлении первичного сырья безвозвратные потери ниже.

2. Увеличение доли предприятия на рынке медного проката за счет снижения цены на продукцию.

Произведем следующие изменения в модели и проиграем новые ситуации:

– увеличим цену на лом меди, что позволит увеличить долю предприятия на рынке медного лома на 10%;

– для производства медного проката в соотношении 95% лома меди и 5% катодной меди привлечем дополнительно катодную медь, что позволит увеличить общий объем медного сырья еще на 5%;

– произведем снижение цены на круглый прокат (наиболее эффективная продукция), что позволит увеличить присутствие предприятия на рынке этой продукции еще на 18%.

Предложенные управляющие воздействия введем в модель КИОМ и проиграем все сценарии еще раз, а результаты проигрывания по модели проранжируем по вероятности их появления (реализуемости). Мы увидим, что минимальный и наиболее вероятный сценарии после повторного проигрывания по модели не изменились по своему местоположению на шкале рис. 1, хотя изменились значения накопленной чистой прибыли в количественном выражении. Это произошло потому, что наиболее вероятный сценарий описывает ситуацию пессимистического роста экономики Украины, что характеризуется небольшим ростом показателей на рынках как вторичного сырья, так и готовой продукции. Уровни накопленной чистой прибыли большинства сценариев находятся на шкале выше желаемого уровня, а поэтому существует большая вероятность выполнения заданного желаемого уровня накопленной чистой прибыли.

Снова проранжируем результаты проигрывания, для чего разместим их на векторе сценариев и в соответствии с положением желаемого уровня накопленной чистой прибыли определим порядок к дальнейшим действиям. Из рисунка 2 видно, что желаемый результат (сценарий) благодаря произведенным изменениям в модели, разместился между минимальным и наиболее вероятным сценариями.

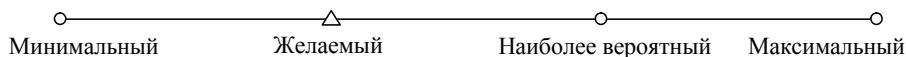


Рис. 2. Вектор сценариев уровней накопленной чистой прибыли

Следуя алгоритму использования модели КИОМ при планировании уровня накопленной чистой прибыли на перспективу в качестве планового сценария развития можно принять наиболее вероятный сценарий. Данный уровень накопленной чистой прибыли больше предварительно желаемого, что принесет предприятию дополнительный эффект. Из расчетов по модели следует, что вероятность реализации принятого сценария составляют 0,865. Однако, существует вероятность, хоть и малая (0,135), невыполнения наиболее вероятного сценария.

Для того, чтобы предприятие не оказалось в неблагоприятных условиях, проанализируем возможные причины появления неблагоприятного сценария и выработаем определенные противодействия, которые не позволят снизить уровень накопленной чистой прибыли.

Анализ ситуации показывает, что основной причиной недополучения прибыли могут быть неблагоприятные условия на рынке сырья и рынке готовой продукции, на которых наблюдается динамика падения емкости обоих рынков, что обуславливает сворачивание объемов производства. Вероятность наступления данного сценария хоть и малая (0,032), но при дальнейшем развитии такой ситуации предприятию будет очень сложно противостоять внешним факторам, так как неблагоприятные тенденции развития обеих рынков выходят за рамки возможностей управляющих воздействий предприятия. Поэтому их необходимо отнести на риск невыполнения желаемого уровня накопленной чистой прибыли.

В случае развития такой ситуации на рынке сырья и готовой продукции необходимо предприятию увеличить производство медного проката, в частности, плоского проката, что позволит противостоять конкуренции со стороны российских и других производителей этой продукции. Такая ценовая политика и

формирование дилерской сети позволит приобрести устойчивую позицию на рынке сырья и рынке готовой продукции.

Можно также путем изменения ценовой политики предприятия (предоставления лучших условий продаж, оплаты по факту поставки продукции, собственной доставки, широкого ассортимента продукции) завоевать позиции на рынке конкурентов.

Проведение указанных мероприятий на практике позволит увеличить вероятность реализации желаемого сценария до 0,925, что позволит предприятию получить допустимый уровень накопленной чистой прибыли. Только в 7,5% случаев предприятие может получить неблагоприятный исход реализации увеличения накопленной чистой прибыли, что, как было сказано выше, можно отнести на риск.

Для получения стопроцентной вероятности получения желаемого сценария необходимо проводить дополнительные мероприятия, частично о которых было сказано выше.

Менеджеры, которые будут использовать описанный подход к оптимизации управления оборотными активами, могут дорабатывать его по следующим направлениям.

Можно производить оптимизацию не только портфеля продаж, но и решать задачу оптимизации загрузки оборудования, минимизации сроков изготовления продукции, минимизации себестоимости, оптимизации финансовой деятельности путем выбора кредитных учреждений и пр.

Для определения изменяемых переменных необходимо учитывать не только внешнюю неопределенность, возникающую на рынке сырья и рынке готовой продукции, но и внутреннюю (поломки и ремонты оборудования, возникновение брака, возможные срывы по поставке продукции и др.).

Исходя из вышесказанного, можно описать алгоритм принятия решений по управлению оборотными активами предприятия с помощью модели КИОМ, который состоит из следующих четырех этапов: построение модели реальной ситуации; построение модели прогностической ситуации; сопоставление модели прогностической ситуации с желаемой; построение модели плановой ситуации.

Факторы-переменные в модели задаются функциями распределения, а проигрываются с помощью сценариев, каждому из которых соответствует вероятность его появления. В качестве факторов-переменных выступают на рынке сырья лом меди и лом латуни, а на рынке готовой продукции – медная катанка, круглый медный и латунный прокат, а также плоский медный и латунный прокат.

Для создания процедуры принятия решений необходимо определять плановый сценарий, для чего полученные результирующие показатели размещаются на векторе уровней накопленной чистой прибыли и сравниваются с желаемым уровнем.

Если желаемые результаты меньше, чем полученные в результате проигрывания минимального сценария, то в таком случае желаемая ситуация будет занижена и целевая функция разработанной модели устремится к минимуму. В такой ситуации в качестве желаемых результатов можно принимать любой результат сценариев на интервале от минимального до максимального.

Если же желаемые результаты находятся на интервале между результатами минимального и наиболее вероятного сценария, то в этом случае в качестве планового сценария принимается наиболее вероятный.

Если же желаемые результаты находятся на интервале между результатами наиболее вероятного и максимального сценариев, то существует три варианта решения:

– необходимо, изменить параметры модели так, чтобы желаемые результаты находились на уровне результатов наиболее вероятного сценария или ниже;

– при невозможности изменения параметров модели в качестве планового сценария принимается наиболее вероятный сценарий; в этом случае система будет функционировать при заведомо заниженных требованиях;

– при отсутствии времени или ресурсов на изменение основных параметров системы за плановый сценарий необходимо принимать сценарий желаемых результатов.

Можно также рассмотреть ситуацию, когда желаемые результаты будут находиться за пределами результатов максимального сценария. Тогда можно использовать следующие два варианта решения:

– либо изменить параметры модели так, чтобы желаемые результаты находились на уровне результатов наиболее вероятного сценария или ниже,

– либо при невозможности изменения параметров модели в качестве планового принимается наиболее вероятный сценарий.

Подводя итог принятия решений по вышеописанному алгоритму, необходимо сказать, что построенная модель помогает ЛПП анализировать варианты сценариев (построенные по модели ситуации) путем внесения изменений в соответствии с проведением возможных мероприятий на рынке сырья и готовой продукции. Однако, в каждом конкретном случае мероприятия по повышению уровня накопленной чистой прибыли могут быть разными и их результат может оцениваться путем проведения дополнительного анализа чувствительности модели.

Литература

1. Христиановский В.В. Моделирование системы управления оборотными активами (на примере

предприятий цветной металлургии) / В.В. Христиановский, В.В. Баранников // Вісник Донецького університету. Серія В, економіка і право. Спецвипуск. – 2006. – Т. 1. – С. 224–228.

2. Христиановский В.В. Применение комбинированных имитационно-оптимизационных моделей в управлении оборотными активами. / В.В. Христиановский, В.В. Баранников // Проблемы развития внешнеэкономических связей и привлечения иностранных инвестиций: региональный аспект : сб. науч. трудов междунар. научно-практ. семинара. – Донецк, 2007. – С. 888–890.

3. Христиановский В.В. Синтез моделей управления оборотными активами на промышленном предприятии / В.В. Христиановский, В.В. Баранников // Вісник Хмельницького національного університету. – 2005. – № 5, ч. 2, т. 2. – С. 10–14.

Надійшла 18.04.2011

УДК 330.5:504.06

М. Ю. ШЛАПАК

Державна установа «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку НАН України»

ДЕКОМПОЗИЦІЙНИЙ АНАЛІЗ НА ОСНОВІ ДАНИХ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИХ РАХУНКІВ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПРИЙНЯТТЯ ДЕРЖАВНИХ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ

Розглянуто методологію декомпозиційного аналізу на основі даних традиційних таблиць витрат-вигод національних рахунків та даних еколого-економічних рахунків. Розкрито можливості використання декомпозиційного аналізу для визначення ролі різних чинників у зміні обсягів викидів забруднюючих речовин чи використання енергії національним господарством, його значущість для оцінки еколого-економічних наслідків управлінських рішень.

The methodology of decomposition analysis based on the data from traditional input-output tables of national accounts and data from the environmental-economic accounts was considered. The opportunities of decomposition analysis application for the estimation of the role of different factors in changes of polluting substances emissions volumes or energy consumption by national economy were investigated; the meaning of decomposition analysis application for the evaluation of environmental-economic consequences of administrative decisions was presented.

Ключові слова: декомпозиційний аналіз, система еколого-економічних рахунків, таблиці витрати-випуск.

Система еколого-економічних рахунків є доповненням до традиційної системи національних рахунків і покликана продемонструвати роль природного капіталу в економіці країн, а також сприяти прийняттю ефективних управлінських рішень для забезпечення сталого використання природного капіталу. Еколого-економічні рахунки забезпечують планування та оцінку результативності екологічної політики, покращене інформування щодо прийняття рішень та зростання екологічної свідомості, сприяючи, таким чином, зниженню антропогенного тиску на навколишнє природне середовище, реалізуючи кінцеву мету запровадження екологічно скоригованих національних рахунків [1].

Національне екологічне рахівництво активно розвивалося протягом останніх десятиліть в багатьох європейських країнах. Найбільш розповсюджені рахунки природоохоронних витрат, рахунки використання природних ресурсів економікою (рахунки ресурсних потоків) і рахунки забруднення повітря. Примітно, що Європейська Комісія не лише надалі поширюватиме публікації рахунків для пріоритетних напрямків на всі країни Європейського Союзу, а й активно працюватиме над їх урахуванням при майбутньому реформуванні міжнародної та європейської системи національних рахунків, що свідчить про значущість системи еколого-економічних рахунків для функціонування економічних систем [2].

Зазначимо, що крім описуючої ролі екологічних рахунків та екологічно скоригованих макроекономічних показників, розрахованих зі їх використанням, система еколого-економічних рахунків може відігравати важливу роль при аналізі розвитку економіки та її взаємодії із станом навколишнього природного середовища. Це знайшло своє відображення і на державному рівні. Так, відповідно до закону України «Про державну статистику» до основних завдань органів державної статистики, окрім збирання, опрацювання та поширення, належить і аналіз статистичної інформації, в тому числі щодо екологічних явищ та процесів, які відбуваються в Україні та її регіонах [3].

Одним із способів аналітичного використання даних національних рахунків є структурний декомпозиційний аналіз. Структурний декомпозиційний аналіз – це метод аналізу двох і більше наборів даних таблиць витрат-випуску економіки країни з метою розподілу змін певних характеристик економіки на складові, викликані різними чинниками. Як приклад можна навести розподіл змін загального виробництва протягом двох періодів на зміни, викликані розвитком технології, та зміни, спричинені зростанням чи скороченням кінцевого попиту.

Вихідною точкою для структурного декомпозиційного аналізу є рівняння, в якому показник, зміни якого аналізуються, представлений у вигляді функції від інших показників, які можна назвати визначальними чинниками [4].

Загальна ідея методики структурного декомпозиційного аналізу може бути розглянута на прикладі найпростішої моделі з двома визначальними чинниками: