

Теоретические вопросы формирования адресных инвестиционных проектов с применением механизма индикативного планирования производственных мощностей минерально-сырьевого комплекса Российской Федерации

© 2009 С.М. Швец

докторант

Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук

Рассматривается организация оптимизированных расчетов развития, специализации и размещения производства с использованием в перспективном индикативном планировании отраслей промышленности минерально-сырьевого комплекса экономико-математических методов.

Ключевые слова: адресные инвестиционные проекты, производственные мощности МСК, индикативное планирование.

В индикативных планах развития минерально-сырьевого комплекса (МСК) РФ предусматривается наиболее полное удовлетворение потребностей перерабатывающих отраслей промышленности, прежде всего на основе повышения ее качества и расширения производства прогрессивных и экономичных видов продукции.

На горных предприятиях в индикативных планах необходимо предусматривать объемы добычи полезных ископаемых (руда), среднее содержание полезных компонентов в товарных рудах и абсолютное количество содержащихся металлов, объемы горнокапитальных, горноподготовительных (при подземной добыче), вскрышных (при открытом способе добычи) и закладочных работ.

Добыча руды должна определяться, исходя из производственных мощностей горных предприятий в увязке с мощностями обогатительных фабрик и металлургических заводов. В случаях недостатка мощностей необходимо предусматривать мероприятия по их расширению. При индикативном планировании добычи руды по предприятиям необходимо предусматривать применение прогрессивных систем разработки месторождений и высокопроизводительных комплексов горного самоходного оборудования, увеличение количества и повышение качества подготовленных к выемке запасов руд, расширение фронта очистных работ, пропускной способности транспорта, подъемных средств, производительности основных видов оборудования.

Плановый размер потерь и разубоживания руды необходимо устанавливать на основе показателей передовых предприятий, применяющих аналогичные системы разработки, и планируемых мероприятий по снижению потерь и разубоживания.

Среднегодовое плановое содержание полезных компонентов в добываемых рудах определяется на основе уточненных геологических данных по участкам месторождения, намечаемым в планируемом периоде к отработке, и плановых коэффициентов разубоживания.

На обогатительных фабриках в индикативных планах производства необходимо предусматривать: объем перерабатываемых руд с выделением способов переработки, сортов или видов руд, содержание в них металлов, количество металлов, получаемых отдельно в кондиционных концентратах и полупродуктах, качественные показатели работы фабрик по извлечению металлов и других полезных компонентов. Уровень извлечения на действующих обогатительных фабриках должен планироваться с учетом качества руд, ранее достигнутых показателей, по переработке аналогичных руд, мероприятий по снижению потерь металлов и совершенствованию технологии обогащения, применения более эффективных флотореагентов.

Добыча руды и нерудных ископаемых должна планироваться с учетом утвержденных ГКЗ запасов минерального сырья по промышленным категориям.

Индикативным планом производства по обогатительным фабрикам необходимо определять количество перерабатываемого исходного сырья и количество получаемого концентрата. Расчет требуется вести по каждой фабрике на основе ее производительности, фонда рабочего времени, содержания основного компонента в сырье и концентрате и выхода концентрата из исходного сырья.

Потребность в железной руде определяется на производство чугуна, стали и другие нужды

перерабатывающих отраслей промышленности, потребность в железной руде для выплавки чугуна - исходя из расчета расхода руды на 1 т продукции с учетом объема выплавляемого чугуна по сортаменту. При этом должны учитываться изменения при расчете расхода в зависимости от содержания в руде железа и снижения потерь руды на всех стадиях ее передела и при транспортировке.

Потребность в железной руде на производство стали необходимо рассчитывать по способам ее производства с учетом состава металлической шихты. Потребность в железной руде на прочие нужды устанавливается исходя из объема производства продукции и удельного расхода руды на единицу продукции.

Потребность в марганцевой руде необходимо определять на производство чугуна, доменных ферросплавов, электроферросплавов, электродов и прочей продукции исходя из объема производства указанных видов продукции и удельной нормы расхода руды на единицу продукции с учетом качества руды и проведения мероприятий по сокращению потерь при ее переработке и максимальному использованию оборотных продуктов и отходов производства.

Потребность в хромитовой руде определяется по сортам, отдельно на производство феррохрома, хромомagneзитовых огнеупоров, хромовых солей и других видов продукции в зависимости от объема производства продукции и удельного расхода хромитовой руды на единицу продукции. При этом необходимо рассчитывать снижение расхода материальных ресурсов на внутриотраслевые переделы, повышение уровня специализации производства и сокращение перевозок сырья и полуфабрикатов между предприятиями отрасли.

По металлургическим предприятиям планируется общий выпуск продукции, включая предназначенную для использования на производственно-эксплуатационные нужды на данном предприятии. Планирование выпуска продукции, загрузка металлургического оборудования должны вестись с учетом трудоемкости изделий и затрат времени на их производство. При этом должно обеспечиваться соответствие индикативного плана производства в укрупненной номенклатуре и плана реализации по развернутому сортаменту в соответствии с заказами, а также по обработке цветных металлов.

Увязка объема добываемого сырья с объемами производства концентратов и выпуска соответствующей продукции осуществляется путем разработки балансов, учитывающих также вторичные ресурсы. Указанные балансы составля-

ются по каждому предприятию, а также по отрасли в целом, охватывая все переделы от добычи руды до выпуска конечной продукции.

Объемы переработки руд устанавливаются исходя из производственной мощности основных отделений обогатительной фабрики, при этом должна быть обеспечена сопряженность мощностей по переделам. Предусматривается экономически обоснованное повышение комплексности переработки руды, улучшение использования всех ценных компонентов добычи и обогащения руд, редких, драгоценных металлов и серы и т.д.

На металлургических заводах в индикативных планах производства требуется предусмотреть выпуск готовой продукции, полуфабрикатов, объем перерабатываемого сырья (по видам), экономически обоснованное повышение комплексности переработки сырья, а также технико-экономические показатели производства по отдельным переделам.

В связи с планируемыми более высокими темпами роста потребления металла в районах восточнее Урала, чем в целом по другим регионам, целесообразно планировать опережающее развитие черной металлургии в районах Сибири и Дальнего Востока.

Для обеспечения вышесказанного нами предлагается общая формула расчета производственной мощности обогатительного и металлургического переделов при непрерывной работе:

$$M = N \cdot R \cdot P \cdot C \cdot E \cdot C_1 \cdot 10^{-6},$$

где M - выпуск готовой продукции за год, т;
 N - общее число установленных агрегатов;
 R - рабочее время агрегата за год, ч;
 P - часовая производительность агрегата по переработке сырья, т;
 C - содержание металла (полезного компонента) в сырье, %;
 E - извлечение металла (полезного компонента) из сырья в готовую продукцию, %;
 C_1 - содержание металла в готовой продукции, %.

В ряде случаев необходимо применять специальные формулы расчета. Например, расчет производственной мощности серии электролиза необходимо вести по формуле

$$M = C \cdot \mathcal{E} \cdot I \cdot B \cdot K \cdot 24 \cdot D \cdot 10^{-6},$$

где M - количество металла, выдаваемого одной серией за год, т;
 C - сила тока, А;
 \mathcal{E} - электрохимический эквивалент данного металла, г/А · ч;
 B - выход данного металла по току, %;
 K - количество установленных электролизеров;
 D - число дней работы электролизера в году.

В рамках индикативного планирования автором предложен комплексный взаимоувязанный методический подход по построению алгоритма прогнозной оценки инвестиций в минерально-сырьевой комплекс “Мастер-минерал”, дающий возможность решить следующий ряд вопросов, позволяющий определить оптимальное развитие минерально-сырьевого комплекса в региональном масштабе.

Так, на основании проведения геолого-экономических оценок обогатительные фабрики должны размещаться в непосредственной близости к рудникам (карьерам) или в минимальном удалении от них, в зависимости от наличия удобных строительных площадок, свободных площадей для складирования отходов (хвостов), от условий водоснабжения, транспорта. При необходимости использования сырьевых ресурсов, находящихся в отдаленных районах с особо неблагоприятными условиями освоения, целесообразно ограничивать переработку этого сырья на месте стадиями первичной обработки и обогащения с тем, чтобы конечную продукцию производить в других районах, имеющих более благоприятные экономико-географические условия.

К примеру, глиноземные заводы должны размещаться в районах, обеспеченных сырьем, дешевым топливом и известняком. При использовании нефелинов должна обеспечиваться их комплексная переработка.

Для обеспечения комплексной химико-металлургической переработки многокомпонентных концентратов и всех получаемых при этом полупродуктов и отходов по замкнутому циклу целесообразно сосредоточивать группы взаимосвязанных производств в одном пункте или районе. Районы размещения металлургических заводов определяются на основе технико-экономических расчетов в зависимости от соотношения сопряженных производственных мощностей, обогатительных фабрик и металлургических заводов, суммарных транспортных расходов и других экономико-географических условий.

Металлургические заводы по выплавке меди, свинца, цинка целесообразно располагать в районах потребления их основной продукции (металлов и серной кислоты), при наличии эффективных источников снабжения топливом и электроэнергией. При переработке концентратов монометаллических руд (медно-порфириновых, медистых песчаников) или руд, не требующих обогащения, металлургические заводы размещаются в местах добычи основной массы сырья. Энергоемкие производства цветной металлургии - алюминия, титана, магния, электродов и электролиза никеля - должны размещаться по преимуще-

ству в восточных районах страны, имеющих оптимальные энергоэкономические показатели. Такие производства целесообразно размещать в той части районной энергосистемы, где появление крупного потребителя энергии связано с минимальными перетоками энергии внутри системы.

Доминирующими факторами размещения металлургического производства (чугун, сталь и прокат) являются условия обеспечения его железорудным сырьем, металлоломом, коксом и доставкой готовой продукции потребителям. Влияние этих факторов на размещение неодинаково, но их сочетание, предопределяя большую часть эксплуатационных расходов, в каждом конкретном случае является основой определения района строительства; оказывают влияние также такие факторы, как сроки ввода в эксплуатацию и освоения производственных мощностей и сопряженные затраты, включая затраты на развитие материально-технической базы строительства и привлечения рабочей силы. Необходимо также учитывать районообразующую роль черной, цветной металлургии, горно-химической и других перерабатывающих отраслей промышленности, так как развитие их обуславливает возникновение других отраслей промышленности, повышающих экономический потенциал районов и территориально-производственных комплексов.

Размещение производственных мощностей, расположенных на базе оцененных месторождений, производится исходя из оптимальной последовательности промышленного освоения новых месторождений и возможностей поддержания и расширения мощностей действующих предприятий с учетом обеспечения рациональных внутриотраслевых пропорций и наиболее полного использования основных производственных фондов с учетом предусматриваемого сопряженного развития мощностей по добыче руды, ее обогащению, металлургическому, химическому и другим переделам.

Очередность отбираемых для освоения месторождений устанавливается на основе сравнения их технико-экономических показателей с учетом возможных масштабов производства, освоения технологии переработки сырья, качества получаемой продукции, совокупных затрат на добычу, переработку и доставку минерального сырья потребителям и возможных сроков освоения месторождений.

Размещение новых железорудных предприятий должно основываться на сопоставлении экономической эффективности разработки месторождений, определяющем очередность их вовлечения в производство с учетом технологии по

обогащению руды и производительности предприятия.

При составлении индикативных планов должны быть обеспечены необходимые межотраслевые и внутриотраслевые топливно-энергетические, сырьевые и материальные пропорции с учетом потребности в сырье, топливе, энергии и материалах для производства чугуна, стали, проката, труб, метизов, стального литья и т.д.

При ведении индикативного планирования производственных мощностей и основных фондов необходимо предусматривать улучшение использования производственных мощностей и основных фондов, в первую очередь, за счет технического потенциала на основе расширения, обновления и повышения технического уровня средств производства. В этих целях министерства, федеральные агентства и ведомства разрабатывают с участием объединений, предприятий и организаций индикативные планы, обеспечивающие повышение эффективности использования производственных мощностей и основных фондов, в первую очередь за счет проведения эффективной инновационной политики.

В мероприятиях по повышению эффективности использования производственных мощностей и основных фондов должны быть полностью учтены возможности производственных промышленных объединений по дальнейшему углублению специализации, повышению уровня концентрации производства и развитию эффективных кооперированных связей.

Индикативное планирование развития производственных мощностей нами производится с учетом объемов планируемого выпуска продукции МСК, которые должны быть обоснованы расчетами использования наличных производственных мощностей и необходимого их увеличения за счет технического перевооружения, реконструкции действующих и строительства новых предприятий. Для решения этих задач предприятия, производственные объединения, министерства, федеральные агентства ведомства должны располагать достоверными данными о наличии и использовании производственных мощностей.

Расчеты производственных мощностей предприятия позволяют выявить внутрипроизводственные резервы увеличения выпуска продукции. Вместе с тем должны разрабатываться мероприятия по устранению "узких мест" в производстве, наиболее эффективному использованию инвестиций.

Производственная мощность предприятия, производственного объединения определяется по всей номенклатуре выпускаемой им продукции.

В тех случаях, когда это целесообразно, следует использовать метод приведения номенклатуры изделий к одному или нескольким видам однородной продукции, принимаемой за единицу.

При определении производственной мощности следует исходить из необходимости максимального увеличения производства профильной для предприятия и дефицитной для народного хозяйства продукции.

Производственная мощность определяется в тех же единицах измерения, в каких планируется производство промышленной продукции, а в отдельных случаях - в единицах измерения перерабатываемого сырья.

Производственная мощность предприятия определяется по мощности ведущих цехов, участков, агрегатов или установок основного производства с учетом мер по ликвидации "узких мест" и возможной кооперации производства.

Автор считает необходимым в планах министерств, федеральных агентств и ведомств предусматривать развитие концентрации, специализации и комбинирования промышленного производства - важнейшего направления повышения эффективности производства, непосредственно связанного с техническим прогрессом, совершенствованием организации и управления производством, где одним из основных направлений является комбинирование производства МСК с перерабатывающими отраслями промышленности. Автор предлагает считать объединение ряда специализированных взаимосвязанных производств и осуществлять их, главным образом, в отраслях промышленности, в которых производственный цикл складывается из нескольких последовательных стадий переработки продукции (ступеней, переделов).

Важнейшими направлениями развития комбинирования в отраслях промышленности являются следующие:

- в черной металлургии - интеграция в едином комплексе добычи и подготовки сырья, всех металлургических переделов, а также организация цехов для выпуска продукции из отходов и побочных продуктов металлургического производства;
- в цветной металлургии - обеспечение полного извлечения металлов и других полезных компонентов из руд, улучшение комплексного использования сырья, внедрение замкнутых технологических схем с полной переработкой полупродуктов и максимальным использованием отходов производства;
- в химической, нефтяной и нефтеперерабатывающей промышленности - организация полного использования сырья за счет потребления

отходов, побочных продуктов и вторичных энергоресурсов, а также соединение на предприятиях отдельных стадий единого производства, обеспечивающее полный производственный цикл для получения готовой продукции; организация на действующих и проектируемых нефтеперерабатывающих и газовых заводах получения химических продуктов на основе отходов и побочных продуктов переработки нефти и попутных газов.

Уровень комбинирования предприятий определяется удельным весом сырья или полуфабрикатов, перерабатываемых в последующий продукт на месте их получения, в общем количестве того же сырья или полуфабрикатов, произведенных на данном предприятии. Планы комбинирования производства должны обосновываться расчетами их эффективности.

В перспективном индикативном планировании отраслей промышленности МСК должны применяться оптимизированные расчеты развития, специализации и размещения производства с использованием экономико-математических методов.

Проведение оптимизационных расчетов требует заблаговременной организации. Необходимо предусмотреть следующий порядок работ (этапов):

- | | |
|---|--|
| 1. Определение головной организации, ответственной за проведение расчетов | - Министерство (ведомство) |
| 2. Разработка или уточнение отраслевой методики, координационного плана | - Роснедра |
| 3. Утверждение отраслевой методики, координационного плана | - Министерство (ведомство), отраслевой институт |
| 4. Подготовка исходной информации для оптимизационных расчетов | - Головная организация (отраслевой институт), проектные и научно-исследовательские институты |
| а) расчет потребности в продукции отрасли в территориальном разрезе | - То же |
| б) варианты производства - технологические и региональные | - То же |
| в) объемные и технико-экономические показатели: объемы производства, себестоимость, капитальные вложения, приведенные затраты | - То же |
| 5. Рассмотрение и утверждение исходной информации | - Министерство (ведомство), отраслевой институт |
| 6. Подготовка информации для решения задачи на ПК "Мастер-минерал", выбор или подготовка математического обеспечения, решение задачи на ПК "Мастер-минерал" | - Головная организация (отраслевой институт) |
| 7. Анализ полученных результатов, подготовка предложений по развитию и размещению отрасли и представление этих предложений в министерство (ведомство) | - То же |
| 8. Рассмотрение предложений по развитию и размещению отрасли в министерстве (ведомстве) в регионе | - Министерство (ведомство), головная организация (отраслевой институт) |
| 9. Представление предложений по развитию и размещению отрасли в МПР РФ и Роснедра | - Министерство (ведомство) |
| 10. Рассмотрение предложений министерства (ведомства) | - То же |

Ниже приводятся основные положения, разработанные автором в методике оптимизацион-

ных расчетов по развитию, специализации и размещению производства на перспективу.

1. *Í áùèá í íéíæáíèý.* Целью экономико-математических расчетов по индикативному планированию развития, специализации и размещения производства является нахождение оптимального варианта плана из множества возможных по определенному критерию с учетом принятых ограничений. Оптимальный вариант обеспечивает минимум суммарных приведенных затрат при удовлетворении заданной потребности в продукции отрасли МСК или максимум народнохозяйственного эффекта. Это предполагает:

а) комплексный учет основных факторов, влияющих на формирование индикативного плана: социально-экономических условий, тенденций научно-технического прогресса, потребности в продукции, взаимозаменяемости продукции и технологических процессов и т.д.;

б) возможность сравнительной оценки по выбранному критерию вариантов развития, специализации и размещения производства, обеспечивающих достижение поставленных целей;

в) использование экономико-математических методов, позволяющих осуществить анализ возможных вариантов индикативного плана и дать рекомендации по выбору наиболее эффективного.

Постановка и решение задач развития, специализации и размещения производства, как пра-

вило, позволяют в комплексе определять: а) размещение, размеры и специализацию производственных объектов; б) технологию производства (выбор из возможных вариантов); в) экономическую целесообразность реконструкции, технического перевооружения или дальнейшей эксплуатации производственного объекта; г) экономически эффективные варианты строительства новых производственных объектов; д) потребность в капитальных вложениях с распределением их между объектами и во времени; е) транспортные связи (направления и объемы перевозок сырья, полуфабрикатов и готовой продукции); ж) оценки ресурсов и продукции, замыкающие затраты.

2. Учёт и анализ результатов деятельности предприятия. При формировании целей развития и размещения производства на перспективу необходимо предусматривать решение социально-экономических задач, учитывать прогнозы научно-технического прогресса и направления технической политики отрасли, возможное вовлечение новых природных ресурсов в хозяйственный оборот, прогрессивные тенденции в отраслевой и территориальной структуре хозяйства и т.д.

Выбор периода планирования зависит от специфики МСК и характера решаемых в нем задач, однако в большинстве случаев он должен приниматься равным 10-15 годам. При расчетах на 5-летний период результаты должны увязываться с проектировками и прогнозами на долгосрочную перспективу.

При статической постановке задачи показатели, характеризующие состояние МСК и ее объектов, определяются для некоторого года планового периода (как правило, последнего). При динамической постановке условия функционирования и развития оптимизируемой системы и относящихся к ней объектов МСК определяются для всех или ряда лет планового периода и учитываются в рамках единой задачи, причем особо важное значение приобретает согласование последовательных во времени состояний каждого из объектов; показатели эффективности вариантов исчисляются как суммарные за весь период индикативного планирования. И при статической, и при динамической постановке необходимо учитывать условия функционирования данной системы не только в течение рассматриваемого периода планирования, но и за его пределами.

В целом, при расчетах вариантов развития специализации и размещения производства применяются следующие критерии эффективности: а) минимизация полных приведенных затрат на производство, транспортировку и использование сырья, промежуточной и готовой продукции при удовлетворении заданной потребности в продукции в установленном ассортименте (с учетом взаимозаменяемости) в целом по региону или по экономическим районам; б) максимизация народнохозяйственного эффекта.

Поступила в редакцию 04.03.2009 г.