

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ МОЩНОСТИ ЗОЛОТОДОБЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ КАК ОСНОВНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

А.П. Каширцева, А.В. Пилюгина

МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва, Россия

Обоснована важность управления уровнем производственной мощности золотодобывающего предприятия как базового технико-экономического показателя. Целью исследования является анализ и выявление факторов, которые рассматриваются экспертами в качестве определяющих при разработке финансовой модели и управлении производственной мощностью предприятия. Для решения задачи планирования производственной мощности, финансового моделирования золотодобывающего предприятия на основе классификации факторов предлагается подход к количественной оценке их влияния. Обосновывается применение интегрального показателя оценки влияния факторов на производственную мощность при обосновании стратегии развития и бюджетов.

Ключевые слова: золотодобывающее предприятие, производственная мощность, факторы внутренней и внешней среды предприятия, стейкхолдер, контроль и управление.

Решение проблемы управления производственной мощностью золотодобывающего предприятия является актуальной задачей, которая связана с необходимостью учета общеэкономических факторов, которые заставляют и без того малое количество производственных предприятий в данной отрасли задумываться о повышении результативности управления производственной активностью. Специфика золотодобывающей отрасли и предприятий, ее образующих, – это основные параметры, определяющие особенности контроля и управления совокупной производственной мощностью и способы финансирования их деятельности. Целью данного исследования является выявление параметров, которые необходимо учитывать при анализе и финансовом моделировании производственной мощности золотодобывающего предприятия как одного из ключевых факторов создания стоимости и достижения требуемого уровня рентабельности в ходе создания или модернизации производства.

Факторы внутренней и внешней среды, оказывающее влияние на эффективную деятельность золотодобывающего предприятия

Достижение основных целей золотодобывающих предприятий – получение максимально возможной прибыли от производственной деятельности и максимизация стоимости бизнеса – связано с получением достаточного уровня результативности деятельности предприятия, то есть с повышением эффективности производства. Многочисленные исследования, посвященные проблеме эффективности производства, свидетельствуют о том, что проблема, поднимаемая в данном исследовании, является весьма актуальной, и имеют-

ся сложности ее решения. Необходимо отметить, что эффективная деятельность каждого отдельного золотодобывающего предприятия может быть достигнута только при условии адекватной оценки воздействий факторов внешней и внутренней среды предприятия.

Для повышения эффективности работы золотодобывающего предприятия необходимо выделить и классифицировать факторы, оказывающие влияние на финансовые и производственные результаты данных компаний. В данной работе авторы выделили следующие группы факторов внешней и внутренней среды предприятия, воздействующих на эффективность работы золотодобывающих предприятий, как объектов исследования. Информация по данным факторам приведена в табл. 1.

Учитывая специфику производственно-финансовой деятельности особое внимание следует уделять воздействию факторов внешней среды [6]. Динамично изменяющаяся макроэкономическая ситуация, особенности проектов по золотодобыче, а также долгосрочные горизонты планирования накладывают определённые ограничения на применение менеджерами добывающих компаний традиционных инструментов оценки экономической эффективности инвестиционных проектов в рамках контроля и управления инвестиционной деятельностью предприятия [9]. Однако традиционные подходы к оценке экономической эффективности, применяемые добывающими предприятиями, могут быть адаптированы к использованию в соответствии с возникающими запросами, а также использоваться в ситуациях со значительной неопределённостью при сохранении отраслевой специфики оценки проектов [3].

Таблица 1

Факторы внешней и внутренней среды предприятия

| Внешние факторы | |
|--|---|
| Макроэкономические факторы | Темп инфляции |
| | Рыночная стоимость золота на внутреннем и внешнем рынке |
| | Объем и динамика золотовалютных резервов страны |
| | Состояние финансово-кредитного рынка |
| Факторы, отражающие интересы стейкхолдеров | Интересы акционеров |
| | Интересы банков, обслуживающих предприятие |
| | Интересы региональных и федеральных органов власти |
| | Интересы органов местного самоуправления, в том числе в сфере налогообложения и налогового регулирования |
| Природно-климатические факторы | Сезонность добычи |
| | Погодные условия |
| | Объем и качество запасов золотосодержащей руды |
| | Горно-геологические условия (коэффициент вскрыши, твердость пород, мощность рудных тел, сложность месторождения и т. д.) |
| | Содержание золота в руде и извлекаемость золота из руды современными технологиями |
| | Транспортная доступность производственной площадки (С каждым годом горно-геологические условия ухудшаются. По мере разработки старых месторождений – мощность рудных тел снижается, и их морфология меняется, увеличивается доля труднообогатимых руд, данные параметры требуют изменения и/или обновления технологии получения золота на ЗИФ, дополнительных капитальных затрат. При изменении технологии эксплуатационные затраты могут как уменьшиться, так и увеличиться. Большинство месторождения, которые являются легко доступными (т. е. к которым есть возможность провести ЛЭП и построить дороги, организовать инфраструктуру) уже разведаны и эксплуатируются в полном объеме. Однако есть месторождения, которые являются малоразведанными в связи со сложными природно-климатическими условиями и их удаленностью от транспортных узлов. Для данных месторождений трудно выполнить экономическую оценку эффективности отработки месторождения) |
| Социальные факторы | Низкая плотность населения в регионах, осуществляющих добычу полезного ископаемого |
| | Дефицит высококвалифицированных кадров в регионах, осуществляющих добычу |
| Внутренние факторы | |
| Производственно-технические факторы | Частота обновления основного производственного оборудования |
| | Удельный вес инновационного оборудования в составе основных средств |
| | Доступность производственных технологий, обеспечивающих добычу и переработку золота в природно-климатических условиях |
| | Себестоимость производства золота при данных горно-геологических условиях с учетом современных технологий добычи и обогащения руд |
| | Производственная мощность предприятия, как один из основных факторов управления прибылью и стоимостью предприятия |
| Информационные факторы | Динамика обновления актуальной информации, которая доступна менеджменту предприятия, о состоянии внутренней и внешней среды |
| | Объем информации о финансово-экономическом положении предприятия, имеющейся в распоряжении у текущих и потенциальных инвесторов/ кредиторов |

Внешние факторы являются не контролируемые, поэтому золотодобывающее предприятие может лишь приспособляться к ним. Формирование денежных потоков золотодобывающих предприятий происходит под воздействием мно-

гочисленных внутренних и внешних факторов. Совокупное воздействие внутренних и внешних факторов оказывает влияние на динамику отрицательных и положительных денежных потоков, определяя эффективность работы предприятия. Оче-

видно, что эффективность деятельности золотодобывающих предприятий напрямую зависит от стоимости золота на мировых рынках [1]. В свою очередь эффективность деятельности влияет на величину рыночной стоимости предприятия. При этом важно оценивать не только стоимость активов компании, но и ее прошлые, настоящие и будущие доходы, на основе которых определяются перспективы дальнейшего развития. Увеличение стоимости компании может быть одним из главных критериев оценки эффективности принятия управленческого решения, поскольку стоимость, выраженная как дисконтированный денежный поток, является лучшим измерителем результатов эффективности корпоративной стратегии [7]. Поэтому принимаемые решения в области контролируемых внутренних факторов необходимо осуществлять с учетом анализа прогнозируемых последствий воздействия макроэкономических факторов на эффективность функционирования горно-перерабатывающих предприятий [2].

В процессе создания стоимости на денежные потоки оказывают влияние различные параметры, изменение которых необходимо учитывать с поправкой на соответствующий риск. При вероятностной оценке возможно получение диапазона возможных значений, где каждый параметр рассматривается как случайная величина. Оценка наступления тех или иных событий в деятельности предприятия устанавливается при количественном определении уровня NPV и ранжировании показателей совместной вероятности. При расчетах стоимости бизнеса необходимо производить оценку устойчивости золотодобывающего предприятия к рискам с учетом вероятностного отклонения параметров, детерминированного чистого денежного потока, что позволит получать интервал возможных значений кумулятивного профиля риска [7].

Полученные результаты исследований позволяют установить, что вышеперечисленные факторы внешней и внутренней среды предприятия приводят к тому, что для эффективного управления денежными потоками и стоимостью предприятия необходимо учитывать интересы всех заинтересованных сторон, заниматься управлением взаимоотношениями со стейкхолдерами и раскрывать информацию об этом инвесторам. В таком случае руководство предприятия, в качестве инструмента управления стоимостью, может использовать сбалансированную систему показателей (ССП). Сбалансированная система показателей позволяет произвести декомпозицию стратегии по ключевым аспектам деятельности современного предприятия, таким как финансы, рынки реализации продукции, операционная деятельность, проектная и научная деятельность, расширение или создание нового производства, обучение и профессиональный рост персонала. Данная декомпозиция стратегии дает возможность рассмотреть стратегию на операци-

онном уровне и определить ключевые показатели деятельности, с помощью которых менеджмент компании сможет понять, на какой стадии находится достижения стратегических целей, имеется ли угроза срыва достижения стратегической цели, и за счет чего произошло отклонение от прогнозируемых показателей [4]. Проводя детализацию операционной деятельности, предприятие уходит от SSP как глобальной системы оценки состояния предприятия и приходит к локальной SSP оценки оптимальной мощности золотодобывающего предприятия. При этом можно проследить связь между оценкой состояния предприятия в целом и оценкой производственной мощности как части благополучия компании. Данный подход может широко применяться в больших компаниях, у которых имеется большой портфель проектов на разных стадиях их реализации.

Подходы к финансовому моделированию производственной мощности золотодобывающего предприятия

Производственная мощность предприятия – один из факторов, с помощью которого можно управлять прибылью и стоимостью предприятия. Определение производственной мощности является одним из инструментов повышения экономической эффективности предприятия. Мощность предприятия определяется на стадии проектирования предприятия, а в дальнейшем происходит контроль и управление уже действующим производством.

В настоящее время для контроля, оценки и управления производственным потенциалом предприятия в проектном менеджменте практически всегда используются экономика-математические модели и инструменты, позволяющие рассчитать оптимальную производственную программу предприятия в условиях совокупности ограничений на производственные мощности предприятия и ресурсную базу месторождения, а также спрос на выпускаемую продукцию (т. е. на золото).

Определение производственной мощности золотодобывающего предприятия

Производственная мощность предприятия – максимально возможный выпуск продукции (или объем переработки сырья) в единицу времени в номенклатуре и ассортименте при условии наиболее полного использования оборудования и производственных площадей, применения прогрессивной технологии и организации производства. Продукцией золотодобывающего предприятия является минеральное сырье, извлекаемое из недр земли в целях удовлетворения потребности народного хозяйства страны. Получаемый на золоторудных предприятиях золотосеребряный сплав Доре отправляется затем на аффинажные заводы для очистки и получения химически чистых слитков золота. Аффинаж золота представляет собой процесс очистки извлеченного драгоценного металла от

примесей и сопутствующих компонентов, доведение драгоценных металлов до качества, соответствующего государственным стандартам и техническим условиям, действующим на территории РФ, или международным стандартам [15].

Основными технологическими процессами, обеспечивающими выпуск конечной продукции, являются: экспоразведка, буровзрывные работы, экскавация, транспортировка, складирование и отвалообразование, переработка руды и получение лигатурного золота, аффинаж [12]. При производстве золота помимо основных процессов необходимо помнить про вспомогательные процессы, которые обеспечивают выпуск золота, к таким процессам можно отнести: материально-техническое обеспечение, энергообеспечение, ремонт и обслуживание основного и вспомогательного горно-транспортного оборудования, ремонт и обслуживание обогатительного и металлургического оборудования, капитальное строительство и другие.

При рассмотрении инвестиционного проекта должны быть рассмотрены различные варианты поставки оборудования, варианты компоновки производства, производственной программы. Для этого могут быть использованы модели, оптимизирующие стоимость, прибыль компании, удовлетворяющие ограничениям, наложенным на производственные мощности [9].

При определении производственной мощности золотодобывающего предприятия необходимо всегда помнить об оптимизации производительности системы «карьер – фабрика», которая является сложной и малоисследованной проблемой золотодобывающего производства.

Исходя из полученных результатов, можно полагать, что в настоящее время производительность фабрики определяется, главным образом, директивно с обоснованием в минимальном объеме технической возможности и финансово-экономической целесообразности. В основе определения производительности лежат запасы, их качество и количество. Под производительность фабрики подбирается производительность карьера по руде и горной массе. Набор горнотранспортной техники и ее количество подбирают под конкретную производительность фабрики. Далее на основе математической модели месторождения с использованием программных продуктов строится график ведения горных работ в карьере. Максимально возможная на данный момент производительность карьера определяется, исходя из производительности фабрики, требующегося и имеющегося в наличии горнотранспортного оборудования соответствующей инфраструктуры. При этом должно выполняться условие, чтобы суммарный поток горной массы был меньше или равен производительности карьера. При этом в любой момент времени должно выполняться следующее условие,

чтобы суммарное количество руды, накоплений на каждом конкретном складе к моменту времени, должно быть величиной неотрицательной. Производительность фабрики задается таким образом, чтобы максимизировать поток руды, приходящей на фабрику из карьера и со складов, был сопоставим с производительностью перерабатывающего комплекса. На случай неравномерности потоков во времени, необходимо учитывать наращивание производства, снижение или увеличение объемов добычи по годам. В каждый момент времени необходимо ориентироваться на максимально возможную производительность по добыче руды.

Авторы обращают внимание на то, предприятие должно стремиться к тому, чтобы оптимальная мощность перерабатывающей фабрики обеспечивала переработку всей руды, поступающей из карьера с содержанием не ниже принятого на предприятии уровня, а оптимальная мощность добывающего комплекса должна быть такой, чтобы обеспечить при определенном значении содержания руды загрузку фабрики при его оптимальной мощности. Постоянный спрос на золото говорит нам о том, что у предприятия нет ограничений сверху на производственную мощность. Однако производственная мощность не может расти бесконечно, так как может не оказаться ресурсной базы, и с ростом производственной мощности будут расти капитальные затраты по проекту. В целом чем мощнее предприятие, тем эффективнее его деятельность, но на каком-то этапе рост мощности неоправданно повышает капитальные затраты, и эффективность расширения производства снижается, соответственно, капитальные затраты являются одним из ограничений при определении оптимальной производственной мощности предприятия. При определении оптимальной мощности фабрики за основу можно выбрать мощность карьера, которая оптимизируется по запасам.

Золотодобывающий комплекс, состоящий из карьера и фабрики по переработке золотосодержащих руд, необходимо рассматривать как единую систему, рациональное решение которой может быть найдено через определение величины чистой дисконтированной стоимости (NPV), максимальное значение которой достигается при определенном соотношении мощности добывающего и перерабатывающего комплекса. Причем эти мощности могут быть равны между собой, или мощность добывающего комплекса превосходит перерабатывающую мощность на определенную величину. В этом случае излишки руды направляются на склад в качестве сырьевых запасов будущих периодов [8].

В основу оптимизации можно заложить стратегию развития «карьер – фабрика», которая определяется следующими компонентами:

- стратегией развития горного производства;

- стратегией развития перерабатывающего предприятия;
- стратегией формирования рудопотоков из карьера на фабрику, из карьера на склады, со складов на фабрику.

Требуется особое внимание уделить согласованию стратегий между собой. При согласовании стратегий необходимо учитывать основные параметры, определяющие каждую конкретную стратегию. Данные параметры указаны в табл. 2 [14].

В основе стратегии развития добывающего производства лежит разработка календарного плана отработки месторождения. В календарном плане должно быть учтена добыча руды разных сортов (товарная, бедная) и вскрыши, движение запасов, коэффициент использования оборудования (КИО), расстояния транспортировки, соответственно, потребность в технике, расход материалов, взрывчатые материалы (ВМ), горюче-смазочные материалы (ГСМ).

Как было отмечено выше, в качестве критерия работы комплекса принимается суммарный дисконтированный поток за все время деятельности проекта. Данный критерий должен быть максимизирован с учетом ограничений, описанных выше, а также ограничений на развитие горных работ (минимальная ширина рабочих площадок, предельные углы откосов уступов и бортов, ограничения по транспортной схеме и пр.). Механизм оптимизации по суммарной дисконтированной прибыли (операционной прибыли) работает следующим образом. При снижении производительности системы получение прибыли сдвигается на более поздние сроки с учетом соответствующих коэффициентов дисконтирования. С другой стороны, увеличение производительности системы связано с увеличением расходов на ее развитие. Компромисс между этими факторами дает представление о рациональном значении мощности предприятия [11]. Из-за эффекта дисконтирования целесообразно отнести отдельные виды работ (например, вскрышные работы) на возможно более поздний срок. Однако этому препятствуют горно-технические ограничения на соотношение между добычными и вскрышными работами.

Производственная мощность предприятия –

один из основных параметров, учитываемый при проектировании горного предприятия. В проектной документации на разработку месторождения должны быть обоснованы такие показатели, как уровень годовой добычи, уровень извлечения основных и попутных полезных ископаемых, балансовые запасы по руде. От производственной мощности горнодобывающего предприятия (данный параметр является одним из основных технологических параметров, который фигурирует во всех нормативных документах по проектированию фабрики) зависит налогообложение предприятия, лицензирование, инвестиционная оценка проектов. Единые нормативно-методические документы, регламентирующие обоснованный выбор производственной мощности, в настоящее время в отрасли отсутствуют, поэтому производственная мощность определяется при проектировании либо техническим заданием, что не гарантирует ее рационального значения, но оказывает существенное влияние на технико-экономические показатели освоения месторождения при регулирующем влиянии рыночных факторов, с одной стороны, и устанавливается в соответствии с требованиями законодательных актов о недропользовании, с другой стороны.

Таким образом, производственная мощность предприятия является одним из ключевых факторов, влияющих на экономику проекта. Поэтому наиболее подробно остановимся на рассмотрении подходов к расчету данного показателя.

При расчете производственной мощности золотодобывающего предприятия используются методы, в основе которых лежит возможность размещения и обеспечения высокопроизводительной работы оборудования в рабочей зоне.

На практике часто встречается, что проектная производственная мощность не соответствует фактической, а имеющееся отклонение является следствием неполного учета влияния всего комплекса факторов при планировании.

В литературе, посвященной проектированию золоторудных рудников, проектированию карьеров, определению производственной мощности предприятия [5, 10, 13] отсутствуют алгоритмы расчетов, применение которых дает возможность получения рационального значения производст-

Таблица 2

Основные параметры, определяющие стратегии развития золотодобывающего предприятия

| Стратегия | Основные параметры, определяющие стратегию |
|--|---|
| Стратегия развития добывающего производства | <ul style="list-style-type: none"> • Объем руды, направляемой на переработку; • объем руды, направляемой на склад в качестве запасов сырья будущих периодов |
| Стратегия развития перерабатывающего предприятия | <ul style="list-style-type: none"> • Ввод новых мощностей; • развитие инфраструктуры и пр. |
| Стратегия формирования рудного потока на фабрику | <ul style="list-style-type: none"> • Комбинация рудных потоков из карьера и со складов |

венной мощности с учетом всей совокупности влияющих факторов. Анализ исследуемых методов оценки производственной мощности золотодобывающего предприятия показывает, что в ее определении участвует ограниченное число влияющих факторов, а без его увеличения сделать обоснованный вывод о рациональном значении производственной мощности невозможно, т. е. необходимо учитывать совокупность упорядоченных по степени важности факторов.

Факторы, влияющие на производственную мощность золотодобывающего комплекса

При рассмотрении вопроса о планировании производственной мощности золотодобывающего предприятия автор [5] предлагает уделить особое внимание факторам, которые оказывают влияние на выбор значения производственной мощности предприятия. К таким факторам можно отнести следующие.

- Горно-геологические факторы, такие как балансовые запасы полезных ископаемых и степень их разведанности, содержание золота в балансовых запасах, в теряемых рудах, в примешанных породах, трещиноватость, прочность, крепость, группа сложности месторождения, условия залегания золота.

- Технические факторы, такие как возможность транспортировки руды с учетом имеющегося парка техники, наличие оборудования (например, буровое оборудование, отвальное оборудование, вспомогательное оборудование, горно-транспортное оборудование, оборудование золотоизвлекательной фабрики), с точки зрения его доступности и загрузки, ограничение пропускной способности оборудования по времени использования и объемам добываемой руды. При рассмотрении пропускной способности оборудования необходимо обратить внимание на коэффициент использования оборудования, коэффициент технической готовности оборудования, коэффициент готовности комплекса оборудования.

- Технологические факторы, определяющие добычу и получение золота, например, коэффициент потерь, коэффициент примешивания, коэффициент количества добытой рудной массы, коэффициент извлечения при обогащении теряемых руд, коэффициент извлечения при обогащении.

- Экономические и рыночные факторы, а именно издержки производства (классификация затрат на условно-постоянные и условно-переменные), цена на товарную продукцию, общая экономическая обстановка в отрасли и в мире, темпы роста отрасли, взаимозависимость ценности и стоимости компании, формируемая на биржевой площадке для стейкхолдеров, спрос и предложение на рынке рассматриваемого минерального сырья, равновесная цена и колебания рыночных цен, возможные инвестиции в реализацию проектов.

- Организационные факторы, например, организация горных работ, система контроля качества, интенсивность и направление отработки.

- Экологические факторы, связанные с возможным нанесением ущерба земельным, воздушным, водным, рыбным ресурсам и прочим компонентам окружающей природной среды, и суммарные затраты на экологические платежи и затраты на рекультивацию.

При построении финансово-экономической модели необходимо учитывать влияние данных факторов на прогнозный уровень производительности предприятия. При разработке бюджета принимаем, что вся добываемая руда транспортируется на фабрику и идет на переработку (т. е. складов с рудой не образуется):

$$M_{доб} = M_{пер} = M_{транс} = M_{ДПП}.$$

Таким образом, производительность комплекса «карьер – завод» с учетом влияния факторов внешней и внутренней среды для прогнозируемого периода может быть представлена в виде, как:

$$M_{ДПП\ прог} = M_{ДПП\ баз} * I_{ag},$$

где I_{ag} – интегральный показатель, отражающий влияние факторов внешней и внутренней среды на объемы добычи и производства на золотодобывающем предприятии.

Интегральный показатель предполагается рассчитывать как среднегеометрическое показателей влияния каждого фактора. В данном расчете применяем среднегеометрическое, так как вычисляем среднее изменение показателей, которые изменяются с течением времени. Интегральный показатель – совокупность безразмерных величин. Таким образом, интегральный показатель воздействия факторов предлагается рассчитывать по следующему алгоритму:

$$I_{ag} = \sqrt[6]{I_1 * I_2 * I_3 * I_4 * I_5 * I_6},$$

где $I_1, I_2, I_3, I_4, I_5, I_6$ – агрегированные по группам локальные показатели, отображающие состояние воздействия факторов на производственные мощности золотодобывающего предприятия. Локальные показатели предлагается рассчитывать как темпы роста каждого фактора по сравнению к соответствующему фактору в прошлом (базисном) периоде. В табл. 3 представлены варианты расчеты локальных показателей. Также необходимо учесть, что локальные показатели могут быть рассчитаны и на основании изменения других показателей или суммы показателей, определяющих степень воздействия фактора.

Руководство предприятия задает границы уровня/ограничения для идентификации каждого локального показателя, что находит отражение в стратегии и бюджете предприятия.

Факторы внешней и внутренней среды были объединены в мультипликативную модель. Факторы собирались и группировались для формирования

Система локальных показателей, определяющих влияние на производственные мощности золотодобывающего предприятия

| Локальный показатель | Факторы | Методика расчета локальных показателей |
|----------------------|--------------------------|---|
| I_1 | Горно-геологический | $I_1 = \frac{B^1}{B^0}$ B^0, B^1 – балансовые запасы полезных ископаемых в базовом и прогнозируемом периоде, т |
| I_2 | Технический | $I_2 = \frac{n^1}{n^0}$ n^0, n^1 – парк горнотранспортного оборудования необходимый для добычи и транспортировки заявленного объема ГРМ в базовом и прогнозируемом периоде, шт. |
| I_3 | Технологический | $I_3 = \frac{\varepsilon^1}{\varepsilon^0}$ $\varepsilon^0, \varepsilon^1$ – уровень извлечения в базовом и прогнозируемом периоде, %. |
| I_4 | Экономический и рыночный | $I_4 = \frac{II^1}{II^0}$ II^0, II^1 – инвестиции в развитие добывающего и перерабатывающего комплекса в базовом и прогнозируемом периоде, руб. К примеру, локальный показатель влияния «экономического и рыночного фактора» может быть рассчитан на основании изменения рыночной стоимости предприятия: $I_4 = \frac{MVA^1}{MVA^0}$, где MVA^0, MVA^1 – рыночная стоимость предприятия, руб. Если же при определении локального индекса будет принято решение учитывать и объем инвестиций, и рыночную стоимость предприятия, то локальный индекс предполагается рассчитывать по следующей формуле: $I_4 = \sqrt[2]{\frac{II^1}{II^0} * \frac{MVA^1}{MVA^0}}$ |
| I_5 | Организационный | Оценить влияние организационных факторов затруднительно, в связи с этим предполагается сравнивать базовый и прогнозный период по затратам на АСУ (автоматизированную систему управления) промышленным комплексом $I_5 = \frac{Z_{АСУ}^1}{Z_{АСУ}^0}$, $Z_{АСУ}^0, Z_{АСУ}^1$ – затраты на АСУ в базовом и прогнозируемом периоде, руб. |
| I_6 | Экологический | Оценить влияние экологических факторов затруднительно, в связи с этим предполагается сравнивать базовый и прогнозный период по затратам на снижение воздействия на окружающую среду, в том числе затрат на рекультивацию $I_6 = \frac{Z_э^1}{Z_э^0}$ $Z_э^0, Z_э^1$ – затраты на экологию в базовом и прогнозируемом периоде, руб. |

агрегированного показателя воздействия на производственную мощность, что нашло отражение в стратегии. Необходимо помнить, что в зависимости от уровня влияния локального показателя на интегральный показатель предлагается использовать прямую или обратную зависимость влияния.

Расчет значения производственной мощности золотодобывающего предприятия проводится на основе регулярного мониторинга и внесением корректировок на все многообразие влияющих

факторов, а риски отклонения от этого планового значения учитываются в техническом проекте через определение диапазона вероятностного изменения производственной мощности, предусмотрев возможность экономического и технологического леввереджа для компенсации возможных финансовых потерь.

В заключение можно сделать несколько выводов и рекомендаций.

1. Обосновано, что производственная мощность является принципиальным показателем, формирующим плановые бюджетные поступления, позволяющие оценить стартовые платежи при лицензировании, а также провести инвестиционную оценку привлекательности проектов разработки месторождений.

2. Установлено, что на практике производственная мощность в большинстве случаев отклоняется от проектного значения вследствие неполноценного учета комплекса влияющих факторов (горно-геологических, технологических, технических, экономических и рыночных, организационных, экологических). Правильный учет производственной мощности поможет корректно построить модель управления прибылью предприятия.

3. На основе анализа экспертных мнений, с учетом опыта реализации проектов предложен перечень факторов, влияющих на производственную мощность золотодобывающего предприятия, и проведена их группировка, позволяющая применять системный подход при выборе рациональных значений производственной мощности. В работе заданы подходы к выделению кластеров факторов, влияющих на производственную мощность. Выбор рационального значения производственной мощности должен осуществляться с учетом установленных государственных приоритетов при освоении месторождений и интересов недропользователей.

4. Выявлены проблемы, что существующая нормативная и методическая базы, регламентирующие выбор производственной мощности, в настоящее время не учитывают изменяющихся экономических условий, а также не предусматривают возможность оптимизации возможных вариантов на основе риск-менеджмента

5. В статье предложены подходы к построению модели выбора производственной мощности золотодобывающего предприятия, так как существующие методы выбора производственной мощности не в полной мере отражают влияние уровня извлечения полезного на этапах получения золота.

Литература

1. Бадалов Д.В. Золотодобыча и банки // *Золото и технологии*. – 2011. – № 4 (14). – С. 42–45.

2. Балобанова К.С., Юркова Т.И. Структура затрат на производство в золотодобывающей промышленности // *Молодежь и наука: сборник материалов X Юбилейной Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием, посвященной 80-летию образования Красноярского края [Электронный ресурс]*. – Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2014. – Режим доступа: <http://conf.sfu-kras.ru/sites/mn2014/directions.html>, свободный.

3. Баяндина В.А., Воронин Д.М. К вопросу об оценке эффективности стратегических инвестиционных проектов на нефтегазодобывающих предприятиях // *Вестник Пермского университета. Серия: Экономика*. – 2015. – № 1. – С. 111–123.

4. Вашакмадзе Т.Т. Управление стоимостью фирмы в процессе слияния и поглощения на основе взаимодействия со стейкхолдерами: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации. – М., 2013. – 26 с.

5. Казинова А.А. Обоснование производственной мощности горнодобывающего предприятия при проектировании // *Рациональное освоение недр*. – 2015. – № 3. – С. 64–68.

6. Константинова О.Г. Факторы, влияющие на эффективность финансовой деятельности золотодобывающих предприятий // *Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки*. – 2008. – № 1. – С. 108–112.

7. Краденых И.А. Горизонтальная интеграция в хозяйственной деятельности золотодобывающих предприятий при освоении россыпных месторождений (на примере Хабаровского края): дис. ...канд. экон. наук: 08.00.05 / Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт горного дела Дальневосточного отделения Российской академии наук. – Хабаровск., 2015. – 180 с.

8. Мальгин О.Н., Сытенков В.Н. Оптимизация производительной системы «карьер-завод» при разработке крупных месторождений // *Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал)*. – 2005. – № 2. – С. 208–213.

9. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов Утверждено Министерством экономики РФ, Министерством финансов РФ, Государственным комитетом РФ по строительной, архитектурной и жилищной политике 21.06.1999 № ВК 477.

10. Методические рекомендации по технико-экономическому обоснованию кондиций для подсчета запасов месторождений твердых полезных ископаемых (кроме углей и горючих сланцев) Разработаны Федеральным государственным учреждением «Государственная комиссия по запасам полезных ископаемых» (ФГУ ГКЗ) по заказу Министерства природных ресурсов РФ и за счет средств федерального бюджета. Утверждены распоряжением МПР России от 05.06.2007 г. № 37-р.

11. Мищенко А.В., Виноградова Е.В. Оптимизационные модели управления финансовыми ресурсами предприятия: монография. – М.: РИОР: ИНФРА-М, 2013.–337+ V с. + Доп. материалы

[Электронный ресурс; Режим доступа: <http://www.znaniium.com>]. – (Научная мысль).

12. Трубецкой К.И. [и др.] *Открытые горные работы: справочник*. – М.: Горное бюро, 1994. – 590 с.: ил.

13. Пешикова М.Х. *Экономическая оценка горных проектов*. – М.: МГТУ, 2003. – 422 с.

14. Томпсон А.А., Стрикленд А.Дж. *Страте-*

гический менеджмент. Искусство разработки и реализации стратегии: учебник для вузов: пер. с англ. – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1998. – 576 с.

15. Филатов Е.В., Шапкин Д.С. *Драгоценные металлы: путь от месторождения до потребителя // Финансовая аналитика: проблемы и решения*. – 2011. – № 15. – С. 39–45.

Каширцева Александра Петровна, аспирант кафедры «Финансы», МГТУ им. Н.Э. Баумана (г. Москва), akashirtseva@gmail.com

Пилюгина Анна Валерьевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Финансы», МГТУ им. Н.Э. Баумана (г. Москва), pilyuginaanna@bmstu.ru

Поступила в редакцию 16 мая 2018 г.

DOI: 10.14529/em180208

PRODUCTION CAPACITIES OF A GOLD MINING COMPANY AS THE MAIN COMPONENT OF FINANCIAL AND ECONOMIC EFFICIENCY

A.P. Kashirtseva, A.V. Pilyugina

Bauman MSTU, Moscow, Russian Federation

This article justifies the importance of management at the production capacity level of a gold-mining enterprise, which is the basic technical and economic indicator. The aim of the research is to analyze and determine the factors that are considered to be crucial in the development of a financial model and management of the production capacity of the enterprise. In order to solve the problem of planning the production capacity and financial modelling of the gold mining company, an approach for quantitative evaluation of the impact of the factors is provided based on the classification of these factors. Application of the integral indicator for assessment of the factors' influence on the production capacity is justified while substantiating the development strategy and budgets.

Keywords: gold-mining company, production capacity, factors of internal and external environment of the enterprise, stakeholder, control and management.

References

1. Badalov D.V. [Gold mining and banks]. *Zoloto i tekhnologii* [Gold and technology]. 2011, no. 4 (14), pp. 42–45. (in Russ.)

2. Balobanova K.S., Yurkova T.I. [The structure of production costs in the gold mining industry]. *Molodezh i nauka: sbornik materialov X Yubileynoy Vserossiyskoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh s mezhdunarodnym uchastiyem. posvyashchennoy 80-letiyu obrazovaniya Krasnoyarskogo kraya* [Youth and Science: A Compendium of Materials of the 10th Anniversary All-Russian Scientific and Technical Conference of Students, Postgraduates and Young Scientists with International Participation, dedicated to the 80th anniversary of the Krasnoyarsk Territory formation]. Krasnoyarsk, 2014. Available at: <http://conf.sfu-kras.ru/sites/mn2014/directions.html>, svobodnyy. (in Russ.)

3. Bayandina V.A., Voronin D.M. [On the issue of assessing the efficiency of strategic investment projects at oil and gas producing enterprises]. *Vestnik Permskogo universiteta. Seriya: Ekonomika* [Bulletin of Perm University. Series: Economics], 2015, no. 1, pp. 111–123. (in Russ.)

4. Vashakmadze T.T. *Upravleniye stoimostyu firmy v protsesse sliyaniya i pogloshcheniya na osnove vzaimodeystviya so steykholderami* [Management of the firm's value in the process of mergers and acquisitions on the basis of interaction with stakeholders: the author's abstract. dis. Cand.Sc. (Economics)]. Moscow, 2013. 26 p.

5. Kazinova A.A. [Justification of production capacity of a mining enterprise during its designing]. *Ratsionalnoye osvoeniye nedr* [Rational development of subsoil], 2015, no. 3, pp. 64–68. (in Russ.)

6. Konstantinova O.G. [Factors affecting the financial performance of gold mining enterprises]. *Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomicheskiye i yuridicheskiye nauki* [Izvestiya Tula State University. Economic and legal sciences], 2008, no. 1, pp. 108–112. (in Russ.)

7. Kradenykh I.A. *Gorizontalnaya integratsiya v khozyaystvennoy deyatel'nosti zolotodobyvayushchikh predpriyatiy pri osvoyenii rossypanykh mestorozhdeniy (na primere Khabarovskogo kraya)* [Horizontal integration in the economic activities of gold mining enterprises in the development of placer deposits (by the example of the Khabarovsk Territory): dis. Cand. Sc. (Economics)]. Khabarovsk., 2015. 180 p.

8. Malgin O.N., Sytenkov V.N. [Optimization of "career-plant" productive system in the development of large deposits]. *Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten (nauchno-tekhnicheskiy zhurnal)* [Mining information-analytical bulletin (scientific and technical journal)], 2005, no. 2, pp. 208–213. (in Russ.)

9. *Metodicheskiye rekomendatsii po otsenke effektivnosti investitsionnykh proyektov. Utverzhdeno Ministerstvom ekonomiki RF. Ministerstvom finansov RF. Gosudarstvennym komitetom RF po stroitel'noy arkhitekturnoy i zhilishchnoy politike 21.06.1999 № VK 477* [Methodological recommendations for assessing the effectiveness of investment projects Approved by the Ministry of Economics of the Russian Federation, the Ministry of Finance of the Russian Federation, the State Committee of the Russian Federation for Construction, Architecture and Housing Policy dated 21.06.1999 No. VK 477].

10. *Metodicheskiye rekomendatsii po tekhniko-ekonomicheskomu obosnovaniyu konditsiy dlya podscheta zapasov mestorozhdeniy tverdykh poleznykh iskopayemykh (krome ugley i goryuchikh slantsev). Razrabotany Federalnym gosudarstvennym uchrezhdeniyem «Gosudarstvennaya komissiya po zapasam poleznykh iskopayemykh» (FGU GKZ) po zakazu Ministerstva prirodnnykh resursov RF i za schet sredstv federal'nogo byudzheta. Utverzhdeny rasporyazheniyem MPR Rossii ot 05.06.2007 g. № 37-r* [Methodical recommendations on the technical and economic justification of the conditions for calculating the reserves of solid mineral deposits (other than coal and combustible shale) Developed by the Federal State Institution "State Commission on Mineral Reserves" (FSI SCR), commissioned by the Ministry of Natural Resources of the Russian Federation and at the expense of the federal budget. Approved by the Decree of the Ministry of Natural Resources of Russia of June 5, 2007 No. 37-r].

11. Mishchenko A.V., Vinogradova E.V. *Optimizatsionnyye modeli upravleniya finansovymi resursami predpriyatiya* [Optimization models of financial management of the enterprise]. Moscow, 2013. 337 p. Available at: <http://www.znaniyum.com>.

12. Trubetskoy K.I. et al. *Otkrytyye gornyye raboty* [Open mining: Directory]. Moscow, 1994. 590 p.

13. Peshkova M.Kh. *Ekonomicheskaya otsenka gornnykh proyektov* [Economic evaluation of mining projects]. Moscow, 2003. 422 p.

14. Tompson A.A., Striklend A.Dzh. *Strategicheskiy menedzhment. Iskusstvo razrabotki i realizatsii strategii* [Strategic management. The art of strategy development and implementation]. Moscow, 1998. 576 p.

15. Filatov E.V., Shapkin D.S. [Precious metals: the way from the deposit to the consumer]. *Finansovaya analitika: problemy i resheniya* [Financial analytics: problems and solutions], 2011, no. 15, pp. 39–45. (in Russ.)

Aleksandra P. Kashirtseva, Postgraduate students of the Department of Finance, Bauman MSTU, akashirtseva@gmail.com

Anna V. Pilyugina, Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor of the Finance, Bauman MSTU, pilyuginaanna@bmstu.ru

Received May 16, 2018

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Каширцева, А.П., Производственные мощности золотодобывающего предприятия как основная составляющая финансово-экономической эффективности / А.П. Каширцева, А.В. Пилюгина // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». – 2018. – Т. 12, № 2. – С. 70–79. DOI: 10.14529/em180208

FOR CITATION

Kashirtseva A.P., Pilyugina A.V. Production Capacities of a Gold Mining Company as the Main Component of Financial and Economic Efficiency. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Economics and Management*, 2018, vol. 12, no. 2, pp. 70–79. (in Russ.). DOI: 10.14529/em180208