

**Д. А. Леманский, Я. В. Новиков** (Москва, ОАО «НПО «Алмаз»). **Вероятностный подход к оптимизации портфелей нематериальных активов интегрированной структуры промышленного комплекса.**

Несмотря на многомерность задач, стоящих перед предприятиями промышленного комплекса и особенно перед объединяющими их на основе определенной специализации высокотехнологичными интегрированными структурами (холдингами), основной целью их деятельности, как и любого хозяйственного субъекта, является получение дохода (прибыли) от хозяйственной деятельности.

С технологических позиций, связанных с разработкой и производством новой конкурентоспособной продукции, прежде всего, сложных технических систем, и выходом на товарный рынок, следует иметь в виду, что активы холдинга и входящих в его состав предприятий, способные приносить прибыль, с учетом опыта работы ведущих зарубежных компаний можно разделить на следующие группы активов: материальные активы — основные средства, материальные ресурсы; научно-технический потенциал; нематериальные активы — капитализированный портфель исключительных прав на объекты интеллектуальной собственности (ОИС) и деловая репутация; денежные средства (инвестиционные ресурсы); кадровый потенциал (инвестиции в обучение персонала).

Мировая практика показывает, что в современных условиях максимальную доходность может обеспечить научно-технический потенциал, т. е. совокупность возможностей и средств для решения технологических задач, способствующих созданию наукоемких технологий. Такие технологии можно использовать для расширения объемов производства определенного вида наукоемкой продукции в целях увеличения освоения определенных секторов товарного рынка, прежде всего, международного рынка наукоемкой продукции [1]. В этом случае понятие научно-технического потенциала высокотехнологичной интегрированной структуры (далее — Концерн), а также входящих в его состав предприятий, определенным образом коррелирует с понятием нематериальные активы (НМА). Причем базовую основу структуры НМА Концерна будут составлять исключительные и приравненные к ним права на ОИС [2].

Поэтому для создания эффективных условий работы любого Концерна необходимо условие формирования собственных массивов (портфелей) интеллектуальной собственности (ИС) или управляющего консолидированного портфеля ОИС, в состав которого на определенных условиях, например, на условиях доверительного управления, войдут портфели ИС его дочерних и зависимых обществ.

Рассмотрим создание таких необходимых условий на примере хозяйственной деятельности одной интегрированной структуры (Концерна), объединяющего группу российских предприятий оборонно-промышленного комплекса (ОПК).

Номенклатура наукоемкой продукции Концерна содержит две основные составляющие (группы): высокотехнологичные образцы специальной техники, создаваемые по государственному заказу; упрощенные, в соответствии с перечнем отличий, образцы техники, предназначенные для экспорта в интересах потенциальных иностранных заказчиков.

В создании наукоемких образцов продукции первой и второй групп участвует широкая кооперация предприятий ОПК и, прежде всего, самого Концерна, т. к. при его формировании учитывалось обстоятельство, что в состав Концерна войдут, прежде всего, головные разработчики и производители (первая кооперация) российской техники.

Каждый из участников промышленной кооперации имеет фактический или потенциальный массив ОИС, формализация и капитализация которого обеспечит портфель НМА. Причем хозяйственное использование сформированных портфелей НМА предприятий кооперации при создании специальной техники, относящейся ко второй группе наукоемких образцов, и специальной техники, относящейся к первой группе, имеет принципиальное различие.

В первом случае при наличии фиксированной цены на экспортную продукцию, определенной в процессе переговоров с иностранным заказчиком с учетом конъюнктуры рынка, использование портфеля НМА может быть направлено на более справедливое перераспределение финансовых средств между участниками первой кооперации, предусматривающее увеличение доли финансирования владельцев портфелей НМА (управляющая компания и разработчики) или доверительного управленца (Концерн).

Во втором случае хозяйственное использование портфелей НМА предусматривает заключение лицензионных договоров на право использования производителями ОИС разработчиков и включение их стоимости в себестоимость производства наукоемких образцов специальной техники при выполнении работ по госзаказу, а также включение в себестоимость амортизационных отчислений собственных НМА.

Такие виды хозяйственного использования портфелей НМА могут существенным образом отразиться на финансовом состоянии предприятий-разработчиков и повлиять на конкурентоспособность выпускаемой Концерном наукоемкой продукции.

Однако в настоящее время такая форма управления массивами ИС и хозяйственного использования портфелей НМА в Концерне не применяется по ряду объективных причин, в том числе из-за отсутствия критериев эффективности использования массивов ОИС и НМА в процессе разработки и производства наукоемкой продукции, а также существования серьезных рисков при введении участниками кооперации ОИС в гражданско-правовой оборот, прежде всего, связанных с резким увеличением себестоимости продукции. В связи с этим при рассмотрении стратегии деятельности любого оборонного холдинга основной характеристикой его НМА является доходность. В то же время, при анализе его хозяйственной деятельности крайне мало внимания уделяется такому фактору, как риск использования активов.

Современный математический аппарат позволяет преодолеть это противоречие. При этом целесообразно рассматривать комплекс основных составляющих НМА в виде портфелей, т. е. набора активов, а при анализе как отдельных активов, так и их портфелей должны учитываться оба фактора: доходность и риск. Принципиальным моментом является тот факт, что фактор риска приобретает количественную оценку. Вследствие этого возможен учет взаимных корреляционных связей между доходностями основных активов. Как следствие, это позволяет осуществлять эффективное вложение средств в НМА Концерна или иного предприятия ОПК (далее — предприятие) за счет снижения риска портфеля по сравнению с риском составляющих его активов.

Таким образом, количественная оценка основных факторов, влияющих на хозяйственно-экономический и научно-технический потенциал оборонного предприятия, позволяет решать научную задачу оптимизации выбора по тому или иному критерию портфелей НМА предприятия.

Использование математических моделей и классических методов оптимизации (математического программирования) для оптимизации структуры НМА затруднено, т. к. приходится учитывать многочисленные ограничения, описываемые лишь вербально или вообще не описываемые, а лишь подразумеваемые. Эти ограничения крайне сложно описать в виде функциональных неравенств, что является обязательным условием при обращении к методам математического программирования. В этом заключается сложность формализации. Вместе с тем, отказ от использования математических методов оптимизации фактически означает отказ от оптимизации структуры НМА в целом (с учетом большого числа факторов), что обедняет или даже сводит на нет возможности по эффективному управлению предприятиями. Поэтому наиболее разумным представляется компромиссное решение, аналогичное тому, что было использовано академиком Л. В. Канторовичем для оценки земли с одновременным определением цен на продукцию и рентных платежей при сложившейся структуре посевных площадей. Получаемая с учетом такого подхода система цен и

рентных платежей не только могла служить для денежных расчетов, но и задавала критерии для возможной рационализации посевов [3].

Подобная постановка формирования портфелей НМА предполагает использование предложенной Г. Марковицем [4], [5] теоретико-вероятностной формализации понятия доходности и риска инвестиционных активов. С вычислительной точки зрения, оптимизационная задача относится к классу задач квадратической оптимизации при линейных ограничениях, сформулированной А. Н. Колмогоровым [6], [7], для которых разработаны соответствующие процедуры и алгоритмы решения [8].

Базовой стратегией экономической деятельности ведущих предприятий ОПК в современных условиях является стремление получения максимального дохода с минимальным риском. В принципе, такая постановка проблемы не вполне корректна, т. к. требования максимизации дохода и минимизации риска являются конкурирующими друг с другом. В то же время, она ясно указывает на два обстоятельства: 1) при выборе стратегии деятельности предприятия необходимо учитывать два критерия — доходность активов и их риск; 2) при прочих равных условиях предприятие стремится минимизировать риск либо максимизировать доход.

Рассмотрим подробнее оба критерия [7], [9]. В этом случае доходность  $r$  портфеля НМА  $\pi$  за заданный период времени  $T$ :  $r_\pi(T) = (Z_1 - Z_0)/Z_0$ , где  $Z_0$  — стоимость портфеля НМА в начале периода  $T$ ;  $Z_1$  — стоимость в конце периода  $T$ .

Продолжительность периода  $T$  может быть произвольной. В связи с этим, введем понятие нормированной доходности:  $r_\pi = r_\pi(T)/T$ .

Конкретное значение доходности НМА (портфеля НМА), получаемое в конце периода  $T$ , есть достигнутая доходность, т. е. реализованное значение доходности как случайной величины.

Введем обозначения:  $R$  — случайная величина доходности НМА,  $r$  — ее реализованное значение. Рассмотрим следующую вероятностную модель. Пусть имеется некоторая совокупность  $A = \{a_1, \dots, a_n\}$  активов, входящих в НМА (патенты, базы данных, изобретения, ноу-хау и т. п.). Обозначим  $S = \{s_1, \dots, s_k\}$  множество возможных состояний предприятия (стабильное, спад, подъем и т. п.). В принципе, множество состояний может быть любым, в том числе и бесконечным. Однако для упрощения будем считать его конечным. Каждому состоянию  $s = s_k$  соответствует некоторая вероятность  $p(s)$ . При этом будем считать выполнимым следующее условие:  $\sum_{s \in S} p(s) = 1$ .

Для любого  $A \subseteq S$  можно определить  $p(A) = \sum_{s \in A} p(s)$ . Смысл этого равенства состоит в следующем [7]: для каждого подмножества состояний тот факт, что текущее состояние предприятия принадлежит этому подмножеству, означает некоторое «событие». Приведенная формула определяет вероятность этого события через вероятность «элементарных событий», т. е. отдельных состояний. Отметим, что если  $A = \emptyset$ , т. е. событие  $A$  — «невозможное», то его вероятность равна 0. С другой стороны, «событие»  $S$  (или «достоверное событие») обладает вероятностью 1.

Каждому активу  $a$  ставится в соответствие случайная величина  $R_a$ , представляющая доходность этого актива для выбранного  $T$ . Ее конкретное значение (реализация) — это значение доходности  $r_a$ , которое предприятие может вычислить по прошествии выбранного периода:  $r_a = R_a(s)$ . Если  $R$  — случайная величина, заданная на дискретном вероятностном пространстве  $\langle S, p \rangle$ , то ее математическое ожидание есть  $\mathbf{M}[R] = \sum_{s \in S} r(s)p(s)$ . Эта формула использует исходное определение случайной величины. В данной модели математическое ожидание есть формальный аналог понятия «ожидаемой доходности» активов.

Наряду с математическим ожиданием, важнейшей характеристикой рассматриваемых случайных величин является дисперсия (вариация)  $\mathbf{V}[R] = \mathbf{M}[R - \mathbf{M}[R]]^2$ , характеризующая степень отклонения (разброс) от ее среднего значения. В данной модели дисперсия служит мерой риска активов. В этом случае при принятии решений по формированию НМА предприятия основываются на двух основных характе-

ристиках активов и их портфелей: ожидаемой доходности, представляемой математическим ожиданием, и риске, характеризующемся дисперсией.

Выбор двух упомянутых количественных критериев делает задачу выбора оптимальной стратегии предприятия по формированию НМА двухкритериальной. Если такая стратегия состоит, например, в инвестировании всего предусмотренного на эти цели капитала предприятия лишь в актив одного вида (к примеру, ноу-хау), то необходимо, чтобы он был наилучшим сразу по двум критериям, т.е. обладал наибольшей доходностью и наименьшим риском. Но такой случай (наибольшая доходность и наименьший риск для одного актива) на практике может встретиться крайне редко. В противном случае предприятие вместо выбора одного актива составит портфель из них, стремясь по возможности перераспределить (диверсифицировать) либо риск, с целью уменьшения его количественной оценки при удовлетворительной доходности, или доходность, с целью ее увеличения при удовлетворительном риске.

Степень возможности подобной диверсификации зависит от ковариации — характеристики, служащей мерой связи в вероятностном статистическом смысле между случайными величинами, представляющими доходности активов. Так, для любых двух случайных величин  $R_1$  и  $R_2$ :

$$\text{cov}(R_1, R_2) = \sum_{s \in S} (R_1(s) - m_{R_1})(R_2(s) - m_{R_2})p(s),$$

где  $m = \mathbf{M}[R]$  есть математическое ожидание случайной величины  $R$ . В случае совпадения случайных величин ( $R_1 = R_2$ ) ковариация превращается в дисперсию:  $\text{cov}(R_1, R_2) = \mathbf{V}[R] = \sigma_R^2$ .

Описанная модель основывалась на понятии пространства состояний. Это пространство является общей областью определения случайных величин, представляющих доходности активов, составляющих НМА предприятия. Имеющиеся наблюдения над доходностями за прошлые периоды составляют статистические данные, позволяющие получить оценку для количественных характеристик доходностей — математического ожидания, дисперсии и ковариации [7].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беренс В., Хавранек П. Руководство по оценке эффективности инвестиций: М.: Инфра-М, 1995.
2. «Положение о бухгалтерском учете и бухгалтерской отчетности» ПБУ-14/2000.
3. Козырев А. Н. Оптимизация структуры нематериальных активов. — ИС. Промышленная собственность, 2000, № 4.
4. Markovitz H. M. Portfolio Selektion: Efficient Diversificaton of Investment. N. Y.: Willey, 1959.
5. Markovitz H. M. Mean Variance Analsis in Portfolio Choise and Capital Markets. Basil: Blackwell, 1990.
6. Теория вероятностей и ее применение, 1994, т. 39, в. 1.
7. Касимов Ю. Ф. Основы теории оптимального портфеля ценных бумаг. М.: Информационно-издательский дом «Филинъ», 1998.
8. Bazaraa M. S., Sherali H. D., Shetty C. M. Nonlinear Programming. Wiley and Sons, 1994.
9. Валдайцев С. В. Оценка бизнеса. Управление стоимостью предприятия. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001.