

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕАЛЬНЫХ ОПЦИОНОВ В ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТАХ

Доклад на Общем собрании Отделения общественных наук РАН

2 марта 2005 г.

А.Н. Козырев

В докладе показаны возможности практического применения теории реальных опционов для повышения эффективности инновационного менеджмента, в том числе для повышения эффективности инновационных проектов и гибкости договорных конструкций за счет встраивания в них реальных опционов. В качестве иллюстраций использованы реальные примеры из повседневной жизни и практики инновационного менеджмента, прежде всего, из практики реализации инновационных проектов РАН. В заключение приведены соображения о возможности применения математического аппарата для расчета цены реального опциона.

1. Реальные опционы в повседневной жизни

На протяжении последних десяти лет или даже несколько дольше концепция реальных опционов считается передним краем мировой теории и практики менеджмента, в том числе инновационного менеджмента. Ей и ее практическим приложениям посвящена обширная литература (в основном на английском языке), включающая ряд монографий, например [Razgaitis, 2003]. На русском языке есть оригинальные [Бухвалов, 2004] и переводные [Питкетли, 2003] статьи и даже монография [Демодорон, 2004]. Есть также достаточно успешная практика применения, в том числе при реализации инновационных

проектов РАН. Как минимум, концепция реальных опционов позволяет взглянуть на привычные и очень разные по характеру явления с единой точки зрения, как максимум, облечь неформальные и зачастую неодинаково понимаемые сторонами отношения в строгие правовые формы договоров со встроенными опционами и точно рассчитать их стоимостные параметры. Чаше бывает так, что корректно и точно рассчитать стоимостные параметры нельзя. Но для практики возможность придать отношениям строгие правовые формы обычно даже важнее, чем возможность точно посчитать параметры.

Термин «реальный опцион» (real option) введен Стюартом Майерсом в 1977 году [Myers, 1977] по аналогии с обычным (финансовым) опционом в контексте анализа финансовой политики фирмы, а потому изначально был заключен в кавычки. Основанием для аналогии послужила общая для всех опционов (финансовых и реальных) черта – право без обязанности или (как вариант) возможность без необходимости. Другие черты финансовых опционов, а именно: фиксированный срок истечения, предмет совершаемой сделки (купля или продажа финансового актива) и заранее оговоренная цена исполнения – не обязательны. В реальном опционе они могут быть представлены в стертом или измененном виде или вообще отсутствовать. Реальные опционы в таком широком смысле встречаются буквально повсюду и даже эффективно используются многими продвинутыми менеджерами как инструмент активного управления чем угодно, в том числе стоимостью компаний или инвестиционных проектов, рисками и даже военными действиями. В

художественной литературе и в жизни можно найти много ярких примеров, иллюстрирующих мощь и универсальность концепции. Недоставало лишь подходящего термина. А когда такой термин появился, вдруг обнаружилась масса новых возможностей для решения практических задач, в том числе за счет переноса на новые области понятийного и вычислительного аппарата теории финансовых опционов. С использованием этого аппарата можно решать многие практические задачи, конструируя опционы и встраивая их в инновационные проекты. Но сначала лучше показать реальные опционы в действии на простых и наглядных примерах.

На схеме 1 такие примеры представлены в виде отдельных строк таблицы. Всего их семь. Первые два примера – «выстрел» и «гарантия на ремонт» – не имеют прямого отношения к инновационной деятельности, но включены в таблицу в силу их наглядности и понятности для неспециалистов. Другие пять примеров объективно сложнее для восприятия, но связаны с инновациями.

Реальный опцион – право без обязанности или возможность без необходимости

Пример \ Признак	Фиксированный срок истечения	Базисный актив (предмет сделки)	Цена базисного актива	Цена исполнения	Call / Put \$ / €
«Выстрел» (неформальное право)	Нет	Выстрел из пистолета	?0V∞?	Нажатие курка	\$ & ?Put?
Гарантия на ремонт (право)	Да, Срок гарантии	Ремонт (услуга)	Цена ремонта	Издержки доставки	\$ & Call
Право на выполнение бюджетной НИР	Срок заключения государственного контракта	Научно-исследовательская работа	Договорная цена (смета расходов)	Подготовка контракта	\$ & Put
Довоенная ядерная физика (возможность самосохранения)	Да, срок нанесения ядерного удара по крупным городам СССР	Физическое выживание руководства и самого СССР	∞	Затраты на реализацию «атомного проекта»	\$ & Call
Производство инсулина в Пушино (возможность)	Нет, срок ограничен, но не фиксирован	Действующее предприятие (бизнес)	Чистая приведенная стоимость (NPV) бизнеса	Инвестиции и затраты на раздел рынка	\$ & Call
Опцион на покупку патентной лицензии (право)	Да, срок привязан к дате выдачи патента	Патентная лицензия – неосязаемый актив	Цена лицензии	Фиксирована в договоре	€ & Call
Варрант для менеджера на покупку акций – (право) – <i>финансовый опцион</i>	Да, несколько лет	Акции компании – финансовый актив(!)	Биржевая цена пакета акций	Фиксирована в договоре	€ & Call или \$ & Call
Долгосрочный финансовый опцион					

Схема 1

Пример 1. «Выстрел». Как реальный опцион можно рассматривать, например, право на выстрел, которое герой одноименной повести Пушкина сохранил за собой до поры, когда ценность жизни его противника по дуэли возрастет. В этом абсолютно антибуржуазном примере поразительным образом присутствуют самые важные черты опциона, хотя формально имеет место ровно обратное. Право на выстрел, которое Сильвио сохранил за собой, не основано на законе, но оно абсолютно, так как другая сторона не может уклониться от исполнения в силу кодекса дворянской чести. При этом Сильвио не связан обязательствами, поскольку сам он под пистолетом уже отстоял. Наконец, что очень важно в опционах, Сильвио выжидает, пока ценность жизни для противника возрастет, и только при ее многократно возросшей ценности напоминает о своем праве на выстрел.

Пример 2. Гарантия на ремонт. Наглядный и абсолютно буржуазный пример реального опциона – гарантия на ремонт стиральной машины, холодильника или

другой бытовой техники. Здесь присутствуют все основные признаки опциона, а именно: наличие у клиента права без обязанности, ограниченность срока действия (срок гарантии) и фиксированная цена исполнения (в данном случае цена нулевая, если нет затрат на доставку).

Чтобы квалифицировать данный опцион более точно, следует различать, во-первых, опционы на покупку (call options) и опционы на продажу (put options) актива, работы или услуги, а во-вторых, американские и европейские опционы. Отличие между американским и европейским опционом состоит в том, что американский опцион можно исполнить в любой момент до истечения срока действия, а европейский опцион только в день истечения этого срока. В этих терминах гарантия на ремонт – это американский опцион на покупку (call option). Опцион из первого примера тоже американский, для реальных опционов это типично. Услуга по ремонту играет роль базисного актива, клиент приобретает ее формально бесплатно. В этом смысле цена исполнения фиксирована.

Фактически же есть еще затраты на доставку, которые могут меняться и быть весьма велики. В этом реальные опционы отличаются от финансовых опционов, для которых цена исполнения фиксирована, а сопутствующие (транзакционные) издержки близки к нулю.

Непосредственное отношение к инновационной деятельности имеют примеры с третьего по седьмой. Их условные названия (первый столбец) выделены жирным шрифтом. Остальные столбцы соответствуют разным характеристикам опционов, причем последний столбец фактически объединяет в себе две характеристики, отражающие различия между американскими и европейскими опционами, а также опционами на покупку (**Call**) и на продажу (**Put**). Выделение цветом использовано в основном для условных обозначений или слов, играющих роль обозначений. Так, слово «**Да**» во втором столбце выделено зеленым цветом, а слово «**Нет**» – красным. Для обозначения американского опциона (в последнем столбце) используется символ доллара, он выделен зеленым цве-

том. Соответственно, для европейского опциона использован символ евро, он выделен фиолетовым цветом. Вишневым цветом выделена строка – единственный финансовый опцион, попавший в число примеров по той причине, что он имеет самое непосредственное отношение к инновационной деятельности, причем не в теории, а в повседневной практике. Кроме того, вишневым цветом выделены знак бесконечности – ∞ и термин **Call**.

Пример 3. Право на выполнение бюджетной НИР.

Наиболее подходящий (в сегодняшнем контексте) пример опциона на продажу – это право организации заключить государственный контракт на проведение НИР с бюджетным финансированием. Теоретически такое право можно использовать или не использовать, оно должно быть реализовано в ограниченный срок, а цена контракта определяется на стадии подачи конкурсных заявок. Таким образом, все основные признаки опциона присутствуют. Роль базисного актива в данном случае играет работа (НИР), которую победитель конкурса «продает» го-

сударственному заказчику, т.е. здесь мы действительно имеем место с опционом на продажу. Более того, иногда можно определить даже цену такого опциона. Всем хорошо известны явления, обычно обозначаемые словами «откат» и «пилить бюджетные деньги». Если смотреть на эти вещи с точки зрения теории опционов, то можно сказать, что размер отката и есть теневая цена опциона (Put Option) на проведение НИР. Сложнее с термином «пилить бюджет», так как за ним может стоять не опцион на проведение НИР, а просто сговор на предмет распределения денег по карманным фирмам без всякого ожидаемого результата.

Более широкое понятие реального опциона получается в том случае, если «право без обязанности» заменить «возможностью без необходимости». Есть много примеров, когда главную роль играет не право, а возможность как таковая. Самые яркие примеры можно найти в нашей истории. Например, успех атомного проекта оказался возможен только благодаря тому, что в СССР до войны на

достаточно высоком уровне велись фундаментальные исследования в области ядерной физики.

Пример 4. Довоенная ядерная физика. Опционом здесь следует считать не столько результаты проводившихся до второй мировой войны фундаментальных исследований, сколько наличие в СССР физиков, получавших эти результаты и потому способных (а) адекватно воспринимать информацию, поступающую из Германии и США, (б) повторить американские и создать собственные разработки прикладного характера. В ситуации, когда возникла угроза ядерного удара по СССР со стороны бывших союзников, опцион был исполнен. А именно, на реализацию атомного проекта были брошены значительные средства и получен нужный прикладной результат. Если бы такой угрозы не возникло, то физики с их пониманием происходящего в науке и потенциальными возможностями, скорее всего, не были бы столь востребованы. Именно так обстоит дело сейчас. Важно, однако, подчеркнуть другое: без фундаментальных исследований

в области ядерной физике не было бы физиков. Следовательно, у тогдашних правителей страны не оказалось бы реального опциона, а без него и шансов на самосохранение. Но заранее никогда не известно, какое именно направление фундаментальной науки окажется тем самым опционом, исполнение которого даст шанс на будущее. Стоит также обратить внимание, что в этом примере цена исполнения не фиксирована, цена «базисного актива» за пределами высока, а цена приобретения опциона, т.е. затраты на поддержание всей фундаментальной науки на достаточном уровне, смехотворно низка в сравнении с ценой «базисного актива».

Пример 5. Производства инсулина в Пущино.

В качестве опциона и даже конструкции из нескольких опционов можно рассматривать тесно связанный с фундаментальной наукой инвестиционный проект по развитию производства генно-инженерного инсулина человека в подмосковном городе Пущино. Работы по созданию генно-инженерного инсулина человека Институт биоор-

ганической химии РАН, расположенный в Пущино, начал в 2000 году по поручению Правительства Москвы. В декабре 2003 года это производство было запущено и в настоящее время обеспечивает 15-16% потребности Москвы в инсулине. Остальной инсулин закупается за рубежом. Здесь можно увидеть несколько опционов. Во-первых, сама возможность выполнить такую разработку существует благодаря наличию соответствующей научной школы. Роль опциона играет научная школа как таковая. Во-вторых, на основе той же разработки и относительно небольших вложений в принципе можно расширить производство, увеличив долю отечественного инсулина в Москве и распространив поставки на другие регионы. Поэтому инвестиционный проект по расширению производства инсулина в Пущино можно рассматривать как опцион роста (по терминологии А.В. Бухвалова). Но и это не все. Есть еще некая причина, препятствующая увеличению доли отечественного инсулина, хотя он заведомо дешевле и не хуже импортного. Можно предпо-

ложить, что есть сторона, заинтересованная в поставках именно импортного инсулина и препятствующая его вытеснению отечественным. Если речь идет о части рынка, то у этой стороны есть выбор между (а) попыткой полностью заблокировать отечественные поставки с риском проиграть все и (б) уступкой относительно небольшой части рынка (те самые 15-16%) при относительно комфортном существовании на остальных 85% рынка. Отнять этот выбор означает лишить эту сторону некоего опциона, что может сделать ее более агрессивной и опасной. Поэтому более перспективной представляется стратегия распространения поставок на разные регионы, т.е. освоение в каждом регионе относительно небольшой доли в соответствии с возможностями и политикой губернатора.

В управлении применяется не только искусственное встраивание реальных опционов с целью расширения свободы в принятии решений и гибкости, но и искусственное уничтожение реальных опционов. Например, известные выражения «перейти Рубикон» и «сжигать за со-

бой мосты» означают сознательное сужение возможностей для маневра, чтобы сосредоточиться на достижении одной цели и заставить других сделать то же самое. Сужение возможностей для маневра – это уничтожение реальных опционов, причем и своих и чужих. Такая тактика может принести успех или провал в зависимости от конкретной ситуации. Яркий – даже шокирующий пример успеха такой тактики – приказ Сталина «Ни шагу назад» с обеспечением исполнения при помощи отрядов НКВД и пулеметов в тылу собственной армии. Еще более шокирующий пример с противоположным знаком можно получить, сравнив политику Ежова и Берия в отношении кадров высшей квалификации. Ежов, находясь на посту руководителя НКВД, отправлял на расстрел всех подряд и немедленно. В том числе расстреляли первых конструкторов реактивной артиллерии (и не только их) раньше, чем Сталин успел вмешаться. Такой менеджмент Хозяину не понравился, и он сменил менеджера. Берия, сменивший Ежова, прятал многих специали-

стов в лагерях, сохраняя возможность вернуть их при необходимости в строй. Можно сказать, что он встраивал реальные опционы в деятельность НКВД, хотя и не знал, что это так называется (или будет называться).

В инновационной деятельности до последнего времени широко использовались в основном два вида опционов: (а) варранты на покупку акций инновационных предприятий, предоставляемые менеджерам этих предприятий при найме; (б) опционы на приобретение патентных лицензий, т.е. договоры, в которых оговаривается право на приобретение (по заранее оговоренной цене) лицензии на использование изобретения в случае, если на это изобретение будет выдан патент, а интерес к нему у потенциального покупателя не исчезнет. Оба эти типа опционов относятся к опционам «колл», т.е. к опционам на покупку, а не на продажу некоторого актива. Основное различие между ними в том, что варрант – долгосрочный опцион на покупку акций – обычный финансовый опцион, а опцион на приобретение патентной лицен-

зии – реальный опцион, т.е. приобретаемый при исполнении такого опциона актив – лицензия – не является финансовым активом. Но опцион на покупку лицензии – лишь один из реальных опционов, естественно возникающих в инновационном процессе. В последнее время подход на основе опционов все чаще используется при анализе инвестиционных проектов и при разработке политики патентования результатов. В том числе как опцион могут рассматриваться патентная заявка и сам патент [Pitkethly, 2002; Reitzig, 2002]. Однако это — лишь небольшая часть сферы применения реальных опционов.

2. Конструирование реальных опционов

В качестве примера конструирования опциона для решения реальной проблемы рассмотрим один из так называемых мега проектов, выполняемых институтами РАН, а именно проект по оснащению российской промышленности синтетическими кристаллами нового поколения, реализуемый по государственному контракту от 11 апреля 2003 № 02.190.12.07. Головным исполнителем

в этом проекте выступает Институт кристаллографии им. А.В. Шубникова РАН (далее – Институт), а соисполнителями – организации различного профиля и форм собственности, в том числе промышленные предприятия. Проект предусматривает проведение не только НИР, но и ОКР, а также использование получаемых результатов в производстве, т.е. проект далеко выходит за рамки основной деятельности Института. Для выполнения проекта Институт заключил ряд договоров на выполнение ОКР с промышленными предприятиями как субподрядчиками. Необычность и даже парадоксальность ситуации заключается в том, что заказчиком ОКР выступает академический институт, а исполнителем – промышленное предприятие.

Основное достоинство такой необычной договорной конструкции состоит в том, что заказчик – академический институт – задает уровень требований, соответствующий современному состоянию мировой науки и технологии, а также обеспечивает постоянное научное со-

провождение работ. Именно это необходимо российской промышленности для совершения прорыва в области техники и технологии. Вместе с тем, эта конструкция требует более тщательной настройки, чем стандартная схема, где заказчик – промышленное предприятие, а институт – исполнитель.

Необходимо учитывать, что академический институт имеет статус государственного учреждения, распоряжается своим имуществом на праве оперативного управления, имеет специфическую систему бухгалтерского учета, не имеет в качестве цели извлечение прибыли и не занимается производственной деятельностью. По этой причине институт не может использовать получаемые результаты ОКР в собственном производстве, извлекая прибыль и выплачивая часть этой прибыли в качестве налога. Академический институт не может поставить созданное в ходе выполнения ОКР оборудование на свой баланс в качестве актива и заплатить налог на прибыль в связи с увеличением стоимости имущества, а потом про-

дать это имущество и компенсировать потери. У него просто нет ни производства, в котором используется этот «актив», ни прибыли, из которой можно заплатить налог. Следовательно, получая права на результаты ОКР, в том числе на создаваемое в ходе выполнения ОКР оборудование, институт должен реализовать эти права без промежуточных шагов, связанных с постановкой оборудования на баланс.

Приемлемая схема расчетов состоит в следующем. Промышленное предприятие, заинтересованное в созданном оборудовании, приобретает у института права на оборудование, но не за деньги, а в обмен на опцион. А именно, оно принимает на себя обязательство заказать по требованию института фундаментальную или прикладную НИР на заранее оговоренную сумму, равную стоимости оборудования или сопоставимую с ней. Для института такая схема очень удобна и выгодна, поскольку основная цель академического института – проведение фундаментальных исследований и получение соответ-

ствующих результатов, а не извлечение прибыли. Получение денег на проведение НИР даже выгоднее, чем получение той же суммы без обязательства выполнить НИР, например, в виде лицензионного платежа. В случае заказа НИР отсутствует налог на добавленную стоимость и можно не показывать прибыль, а получаемые деньги в том и другом случае расходуются на основную деятельность (т.е. на проведение исследований). Для предприятия данная схема также вполне приемлема, особенно в том случае, если тема НИР будет естественным продолжением темы исходного государственного контракта или прямо увязана с проблемами предприятия. Следует также отметить, что при такой схеме расчетов автоматически решается проблема привлечения в проект частных инвестиций, заказ институту на НИР – это и есть частные инвестиции в проект, а если угодно – возврат инвестированных средств в федеральный бюджет, так как происходит замещение бюджетного финансирования частным.

Оснащение отечественной промышленности синтетическими кристаллами нового поколения

государственный контракт от 11 апреля 2003 № 02.190.12.07



Схема 2

ОАО "Южноуральский завод "Кристалл" - крупнейший производитель кварца в России и в мире. На предприятии имеется 130-140 автоклавов, предназначенных для выращивания кристаллов. Объем производства 650 т/год, около \$7000 000

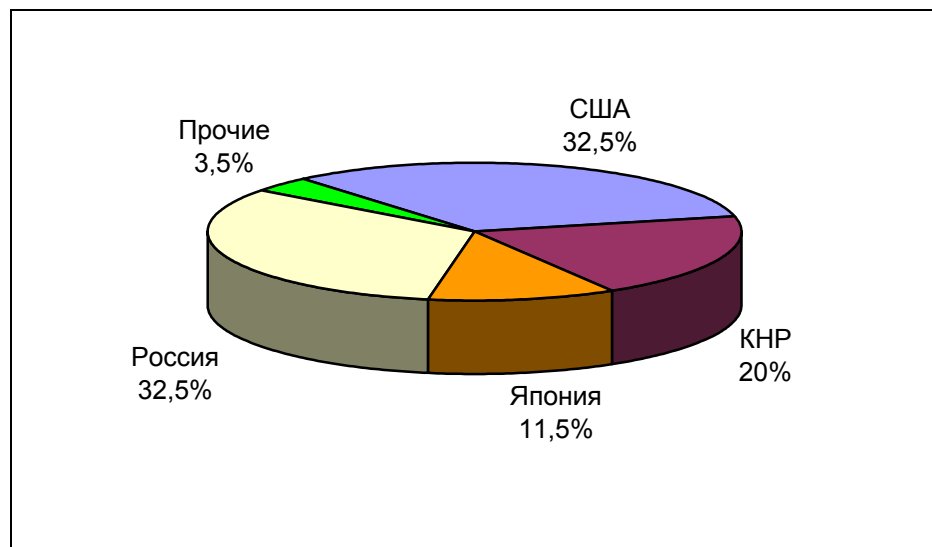
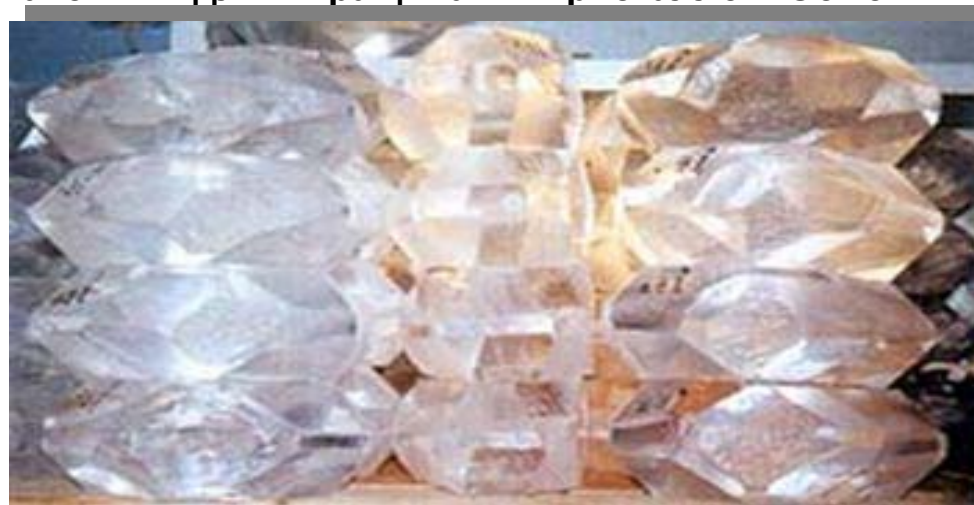
Численность трудового коллектива 700 человек.

Ассортимент выпускаемой продукции

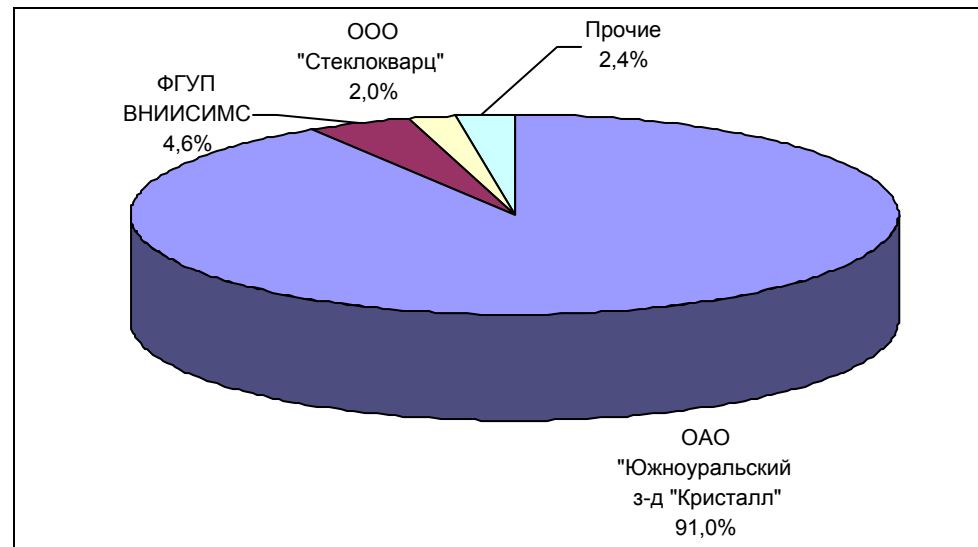
Кварц искусственный

Кварц для плавки

Секции кварцевые ориентированные



Структура мирового рынка пьезокварца на 2002 год



Структура российского рынка пьезокварца на 2002

Схема 3

Схема расчетов с использованием опциона (схема 2) уже сейчас может быть опробована при расчетах за результаты работ по теме «Разработка технологии выращивания кристаллов кварца» в соответствии с договором между Институтом кристаллографии РАН и ОАО «Южноуральский завод «Кристалл» от 00.12.2000 № 08.М. Основные данные о субподрядчике, включая фотографию продукции, представлены на схеме 3.

Стрелками на схеме 2 показаны направления движения финансов, результатов НИР и ОКР, а также прав на результаты ОКР и прав на «продажу» новой НИР ([Put Option](#)). Именно такой обмен предлагается осуществить. Пунктирными стрелками обозначен декларируемый в начале проекта путь возврата денег в бюджет через производство и налоги.

В случае успешной апробации предлагаемой схемы на конкретном примере, эта же схема может использоваться и при расчетах с другими исполнителями ОКР по данному государственному контракту. Более того, на ос-

нове данной схемы может быть создан комплект типовых договоров, позволяющих и в дальнейшем эффективно реализовывать мега проекты с академическим институтом в качестве головного исполнителя.

Если рассматривать весь путь от получения результатов фундаментальных исследований (включая побочные результаты) до их использования в промышленности, то можно указать несколько ситуаций, где опционы возникают естественным образом, их нужно только заметить. Особенно хорошо этот инструмент может работать при обмене одних имущественных прав на другие без перевода их в денежную форму и, соответственно, без риска возникновения налоговых обязательств или неликвидных активов.

Один из вариантов реального опциона, встроенный в схему финансирования НИР, уже рассмотрен выше в связи с реализацией мега проекта по синтетическим кристаллам. Как уже было сказано, получение заказов на проведение НИР с хорошим финансовым обеспечением и

свободой в использовании средств — одна из самых удобных форм получения финансовых средств институтами РАН. В том числе получение выгодного заказа на НИР может рассматриваться как оплата передаваемых исключительных прав на результаты ранее выполненных НИР, прав на патентование результатов или иных имущественных прав. Достоинства этой формы оплаты на данный момент оценены не в полной мере во многом благодаря инерционности мышления и обычному лицемерию. Выгодные заказы на НИР, начиная с 1992 года, в основном получают не институты РАН, а относительно небольшие организации, но с условием «отката», т.е. фактически за наличные деньги, хотя об этом считается неприличным говорить. Между тем, получение выгодного заказа на проведение НИР имеет реальную ценность, которую при желании можно выразить в деньгах, причем отнюдь не обязательно в виде «отката». Однако переводить эту ценность в деньги, как правило, не следует. Гораздо естественнее выглядит получение выгодного заказа

на НИР в обмен на какие-то имущественные права, также изначально не имеющие денежной оценки. Как уже говорилось выше, это могут быть исключительные права на результаты ранее выполненных НИР или даже всего лишь право на патентование таких результатов. Основное достоинство этой конструкции в том, что один специфический актив обменивается на другой специфический актив непосредственно (без перевода в денежную форму), что особенно важно, когда ценность специфического актива, приобретаемого каждой из сторон, наиболее высока именно для этой стороны. С этим же обстоятельством, а также с низкой ликвидностью обмениваемых активов связан и основной дефект данной конструкции. Если заказ на НИР предлагается немедленно, может оказаться, что для его выполнения не хватает сотрудников, оборудования или чего-то еще, что со временем может появиться. Включение в рассматриваемую конструкцию опциона «пут» устраняет этот дефект. В самом деле, пусть в обмен на исключительные права институт полу-

чает не контракт на НИР, а право на заключение такого контракта или отказ от него, скажем, через год или в течение года от даты возникновения такого права. В первом случае можно говорить о европейском опционе, во втором – об американском опционе на продажу работы (НИР). В том и другом случае опцион дает институту возможность маневра. В случае американского опциона она больше, но американский опцион менее удобен для другой стороны.

Идеальная схема отношений между институтом и наукоемким производственным предприятием изображена на схеме 4 («Белка в колесе»). Первоначально институт получает деньги на исследования только из бюджета, как это и было во многих академических институтах до относительно недавнего времени. На момент выстраивания отношений с заказчиком – корпорацией из наукоемкой промышленности – у института уже есть некоторый задел и, возможно, патентоспособные разработки. Передавая корпорации (предполагаемому заказчику) права

интеллектуальной собственности (Intellectual Property Rights – IPR), т.е. исключительные права или права на патентование результатов, институт получает опцион (Put Option) на выполнение НИР за счет корпорации. Здесь важно то, что корпорация обязана сделать заказ на проведение НИР, причем тема исследования может быть определена институтом или сторонами совместно. Далее институт реализует опцион, что показано стрелкой, загнутой вверх, т.е. получает заказ на новую НИР. Заказ на проведение НИР, строго говоря, не предполагает передачу исключительных прав – IPR – заказчику. В данном случае это особенно очевидно, так как корпорация обязана сделать заказ. Поэтому передача заказчику IPR – отдельное условие или даже условие отдельного договора, по которому институт получает новый опцион на проведение НИР за счет того же заказчика. Процесс продолжается до тех пор, пока одна из сторон не пожелает его оборвать, взяв на себя все сопутствующие издержки. Отсюда аналогия с белкой в колесе.

БЕЛКА В КОЛЕСЕ

Идеальная схема отношений науки и промышленности

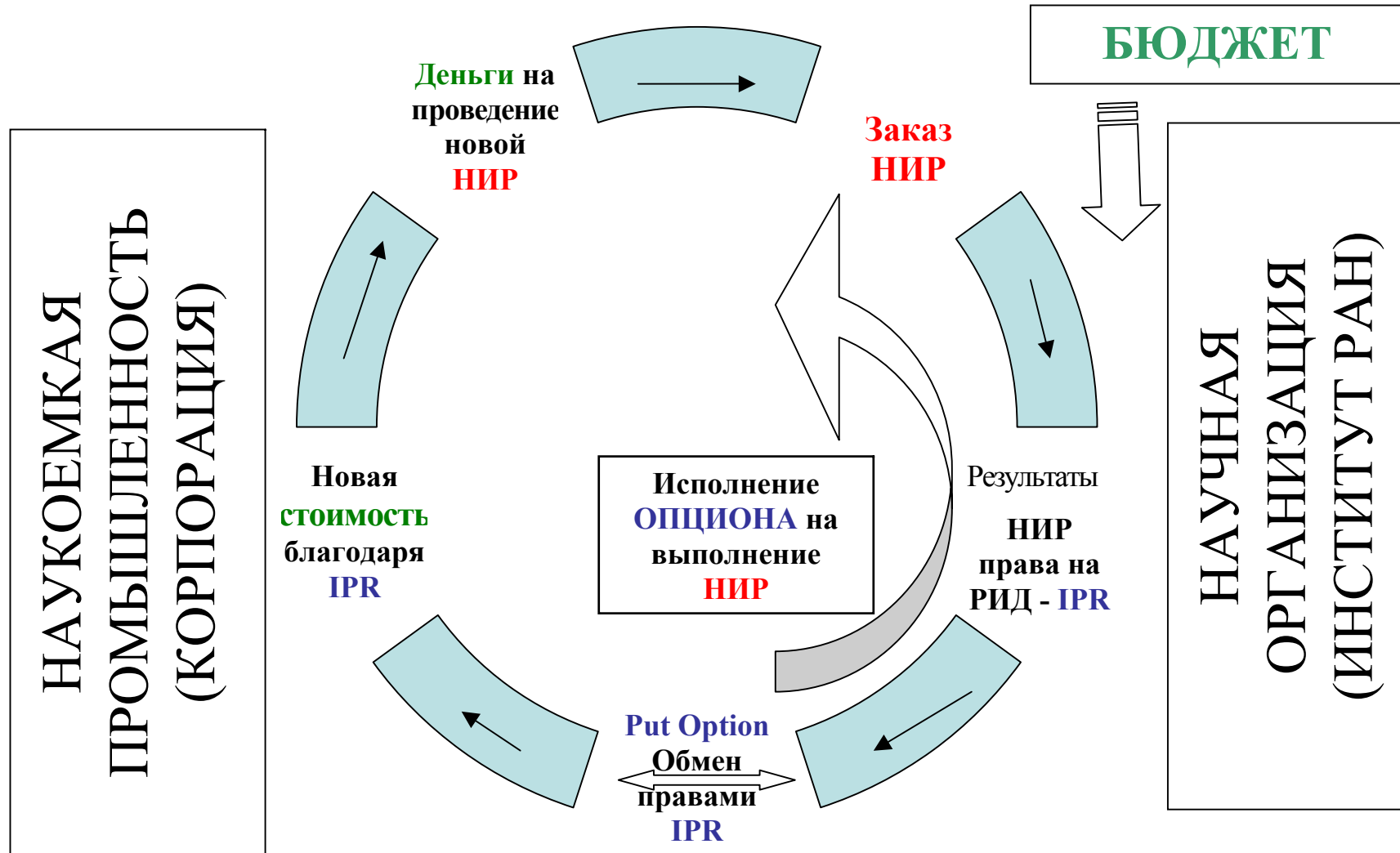


Схема 4

Следующий пример – конструкция с несколькими встроенными опционами. Она может применяться в случае, когда результат НИР получен, но для выяснения его коммерческих перспектив нужно провести дополнительные исследования. После проведения таких исследований коммерческие перспективы исходного результата станут более понятны и, следовательно, будет проще принимать решение. Однако эта ясность вполне может обернуться против той стороны, которая будет финансировать дополнительное исследование. Действительно, если исследование финансирует предполагаемый покупатель исключительных прав на ранее полученный результат, причем выясняется высокая коммерческая привлекательность результата, то цена прав на этот результат немедленно будет повышена. Получается, что, финансируя дополнительное исследование, потенциальный покупатель ухудшил свое положение. Аналогичным образом может ухудшить свое положение обладатель прав на ранее полученный результат, если проведет это иссле-

дование за свой счет, а результат окажется отрицательным. Ситуация меняется в лучшую сторону, если затраты на проведение дополнительного исследования рассматриваются как приобретение благоприятной возможности (опциона), т.е. права без обязанности. Например, потенциальный покупатель прав на ранее полученный результат соглашается финансировать дополнительное исследование, а в обмен получает право выбрать после его завершения между приобретением исключительных прав по заранее фиксированной цене и отказом от такой сделки. Здесь важно, что цена возможной сделки фиксируется заранее. При этом цена может пониматься широко, т.е. совсем не обязательно понимать цену как фиксированную денежную сумму. Сам платеж не обязательно осуществляется в деньгах. Например, в качестве платы может быть предоставлен опцион на проведение НИР по теме, определяемой исполнителем, как было показано выше. Главное, что условия четко определены и закреплены в договоре.

УСТРОЙСТВО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО БРОКЕРА

Каждый агент подает заявку – описание возможных сделок – и получает – **Put Option** – право продать свои услуги (возмездно консультировать) сделки из своего договорного пространства по заранее оговоренной (на момент подписания опциона) цене

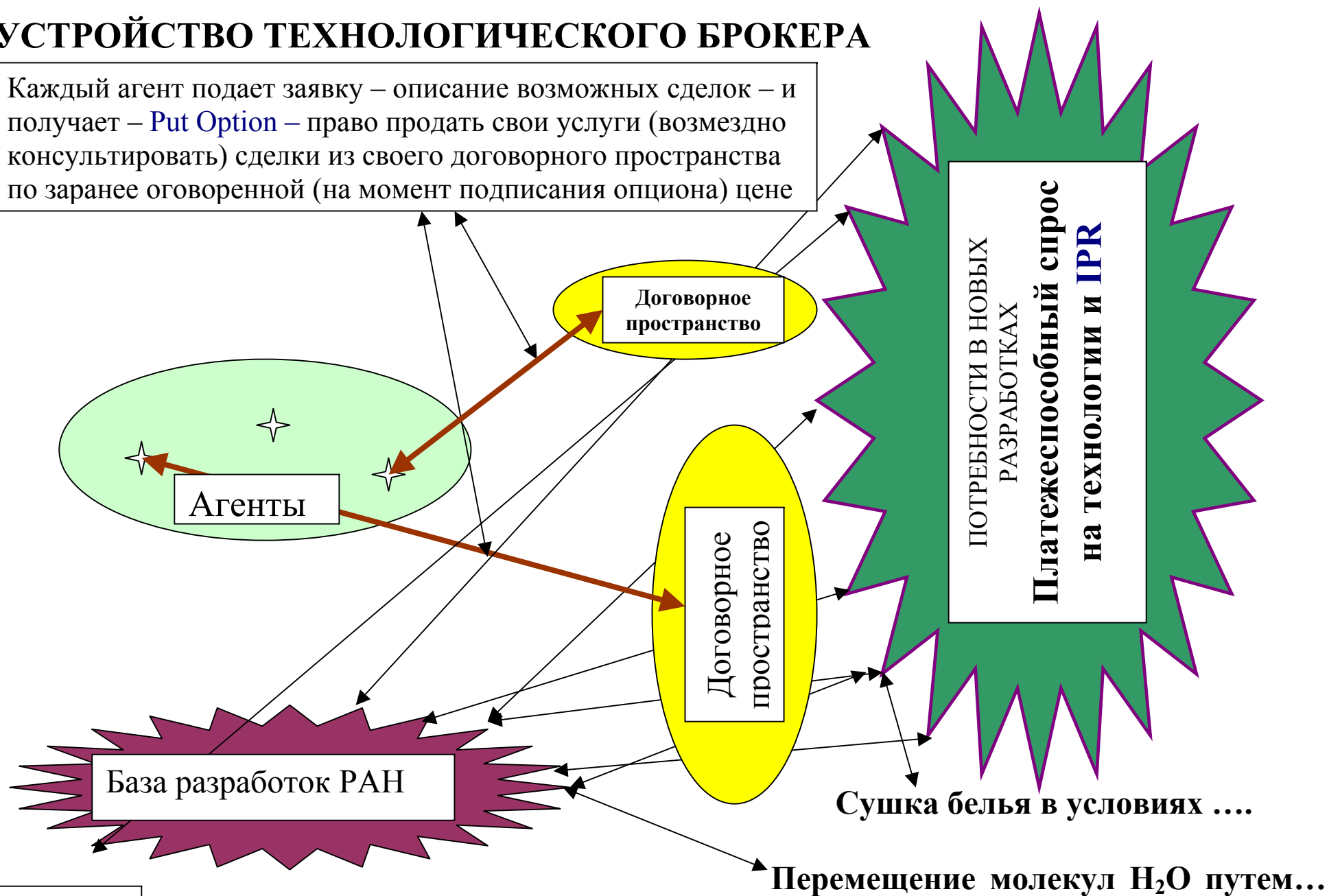


Схема 5

На схеме 5 изображена еще одна конструкция с реальными опционами, интерпретируемая как фрагмент описания устройства технологического брокера. Самое сложное здесь определить наличие связей между научными разработками, описания которых содержатся в Базе разработок, и потребностями в разработках, за удовлетворение которых кто-то готов платить. Такие связи обозначены стрелками, соединяющими вершины вишневой и зеленой звезд. Чтобы прояснить суть проблемы взаимопонимания, для одной из таких стрелок сформулированы потребность и предложение. Потребность выражается на языке потенциально-го потребителя словами «сушка белья в условиях...». Разработка в базе описана словами «перемещение молекул H_2O путем...». Увидеть связь между этими формулировками, а на практике они могут означать в точности одно и то же(!), может далеко не всякий бизнесмен или ученый. Знание таких связей – это своего рода ноу-хау, которое имеет большую ценность. Раскрыть его, ничего не получая взамен, заведомо не выгодно. Поэтому в обмен на раскрытие такого

ноу-хау для организации, именуемой «технологический брокер», обладатель ноу-хау должен получать компенсацию в виде некоторых прав на вознаграждение, если этим ноу-хау воспользуются. Лучше всего, если вознаграждение будет иметь вид опциона на сопровождение сделки при хорошей ставке оплаты услуг. По сути это условие – опцион «пут», но уже не на НИР, а на сопровождение сделки, но это тоже опцион (Put Option). Совокупность связей, раскрытых одним сотрудником (агентом) называется договорным пространством. На схеме 5 такие совокупности обозначены желтыми овалами, накрывающими по несколько стрелок.

3. Применение математического аппарата

Математический аппарат теории опционов активно разрабатывался, как минимум, с 1973 года, когда открылась Чикагская биржа опционов, а Ф. Блэк и М. Шольц вывели свою знаменитую формулу для расчета цены европейского опциона на покупку акции, за что впоследствии были удостоены Нобелевской премии по экономике. Простейший вариант этой формулы изображен на схеме 6.

Формула Блэка-Шольца

$$\text{Стоимость "European Call"} = S_0 N(d_1) - X e^{-rT} N(d_2)$$

где

$$d_1 = \frac{\ln(S_0/X) + (r + \sigma^2)T}{\sigma\sqrt{T}}$$

и где

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

S_0 – текущая биржевая цена акций

$N(d)$ – интеграл плотности нормального распределения ($\leq d$)

X – цена исполнения опциона

r – безрисковая ставка процента

T – время до истечения опциона

σ – изменчивость цены акций (stock volatility)

Стоит заметить, что весь математический аппарат теории опционов, как и программное обеспечение к нему изначально разрабатывались именно для финансовых опционов, причем европейских, а не американских. Корректный перенос этого аппарата на реальные опционы как минимум сложен, а часто вообще невозможен. Причин много. В частности следует помнить, что реальные опционы имеют гораздо больше общего с американскими, чем с европейскими. К тому же исполнение реальных опционов часто растянуто во времени и связано со значительными затратами сил и средств, а истечение срока опциона происходит не в заранее заданный точный момент времени, а в некотором интервале. Чаще всего не известно распределение случайных величин и т.д. При всем этом существует большое число расчетных формул и готовых программ, в которые достаточно лишь подставить значения параметров, и тут же рассчитывается цена опциона, которая может интерпретироваться как стоимость инвестиционного проекта, патентной заявки и т.д. [Демодоран, 2004].

И все же возможность применения развитого математического аппарата для оценки реальных опционов – большое благо, приобретенное благодаря концепции реальных опционов наряду с возможностью облечь неформальные отношения в четкие договорные формы. И чем дальше продвинут процесс формализации исходной задачи, тем больше шансов на корректное применение математических методов.

Стоит также отметить, что применить формулу Блэка-Шольца в чистом виде, причем корректно, почти никогда не удастся. Приходится строить модели под каждый индивидуальный случай. Например, удалось построить достаточно интересную и корректную модель для оценки конструкторской документации на изделия, снятые с производства, но находящиеся в эксплуатации. Идея этой модели тесно связана с бизнесом по ремонту сложной техники, находящейся в эксплуатации по 15 – 20 лет, в том числе агрегатов электростанций, установок для перекачки нефти и т.д. Если такая техника выходит из строя, то всегда возникает вопрос:

стоит ли ее ремонтировать или лучше купить новую? При этом возможность ремонта существует тогда и только тогда, когда есть соответствующая документация. При ее наличии можно сравнивать затраты на изготовление недостающей детали в индивидуальном порядке и на покупку нового агрегата целиком. Разумеется, ответ зависит от текущих цен на оборудование, которые меняются во времени, и от цены ремонта – исполнения опциона. Для построения модели пришлось разбить срок службы на множество интервалов и рассмотреть семейство опционов, каждый из которых соответствовал поломке в определенный интервал времени и оценивался с помощью формулы Блэка-Шольца, причем случайной величиной была цена нового оборудования в год поломки. Потом результаты взвешивались в соответствии с вероятностями соответствующих событий (поломок). Случайная величина, описывающая вероятность поломок в разные периоды времени, имеет хорошо изученное распределение, известное как распределение Вейбула. А распределение случайной величины, фигурирующей в формуле Блэ-

ка-Шольца, может быть получено из анализа цен на соответствующее оборудование за несколько лет. В целом данное распределение можно считать логарифмически нормальным, причем его параметры устанавливаются достаточно легко. Иначе говоря, здесь имеет место тот редкий случай, когда основная часть проблем корректно снимается. Но все же это – только часть проблем. Сохраняются сложности с тем, что считать дивидендами и безрисковой ставкой процента, как их интерпретировать и т.п.

Основной вывод из всего сказанного состоит в том, что концепция реальных опционов, находящаяся на стыке экономики, математики и права, имеет огромный потенциал. Освоение этого потенциала сопоставимо по масштабу и сложности решаемых задач с тем, что несло в свое время освоение экономистами математического программирования.

Литература:

- Бухвалов А.В. 2004.*** Реальные опционы в менеджменте: введение в проблему//Российский журнал менеджмента, № 1, 2004. С.3-32.
- Демодоран А. 2004*** Инвестиционная оценка. Инструменты и техника оценки любых активов./ Пер. с англ. – М.: Альпина Бизнес Букс. 2004. – 1342 с.
- Питкетли Р, 2003.*** Стоимостная оценка патентов: обзор методов стоимостной оценки патентов с рассмотрением методов на основе опционов и потенциал для дальнейшего исследования.// Особенности оценочной деятельности применительно к условиям новой экономики. Хрестоматия. М.: Интерреклама. С.10-58.
- Myers St. 1977.*** Determinants of corporate borrowing. Journal of Financial Economics 5: 147-175.
- Pitkethly R. 2002.*** The valuation of patents: a review of patent valuation methods with consideration of option based methods and the potential for further research. Background paper for discussion at first meeting of High Level Task Force on Valuation and Capitalization of Intellectual Assets. United Nations. Economic Commission for Europe. Geneva, 18-19 November 2002.
- Razgaitis R. 2003.*** Dealmaking Using Real Options and Monte Carlo Analysis. John Wiley & Sons, Inc.
- Reitzig M. 2002.*** Valuing Patents and Patent Portfolios from a Corporate Perspective – Theoretical Considerations, Applied Needs, and Future Challenges. Background paper for discussion at first meeting of High level task force on Valuation and Capitalization of Intellectual assets. Geneva, 18 and 19 November 2002.