
ПРИНЯТИЕ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В АГРОСФЕРЕ НА ОСНОВЕ МЕТОДА РЕАЛЬНЫХ ОПЦИОНОВ

Яновский Леонид Петрович,

доктор экономических наук, профессор, и.о. заведующего кафедрой прикладной математики и математических методов в экономике Воронежского государственного аграрного университета; leonidya60@yandex.ru

Голенская Тамара Анатольевна,

аспирант кафедры прикладной математики и математических методов в экономике Воронежского государственного аграрного университета; GTA86_555@mail.ru

В статье рассмотрен метод реальных опционов, альтернативный методу дисконтированных денежных потоков (DCF). Он применен к оценке эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения с учетом севооборота.

Ключевые слова: метод реальных опционов, неопределенность, земля сельскохозяйственного назначения, севооборот.

Грамотная инвестиционная деятельность имеет большое значение для развития любого предприятия. Инвестиционный проект – это процесс осуществления комплекса взаимосвязанных действий, направленных на достижение определенных финансовых, экономических, социальных, инфраструктурных и в некоторых случаях политических результатов [1].

Среди менеджеров большинства предприятий наиболее популярна оценка проекта на основе определения его чистой приведенной стоимости (NPV), которая представляет собой разницу между дисконтированными денежными потоками (будущими) и текущими инвестициями, необходимыми для реализации данного проекта. Предполагается, что для каждого будущего периода денежный поток является заранее определенным. Проект признается прибыльным и реализуется, если чистая приведенная стоимость является положительной, а в случае отрицательной – отвергается.

В отличие от метода дисконтированных денежных потоков, который учитывает только поступление и расход денежных средств, метод реальных опционов позволяет учесть большее количество факторов. К ним относятся период, в течение которого сохраняется инвестиционная возможность, неопределенность будущих поступлений, текущая стоимость будущего поступления и расходования денежных средств и стоимость, теряемая во

время срока действия инвестиционной возможности [2].

При использовании метода дисконтированных денежных потоков (DCF) аналитик пытается избежать неопределенности в момент анализа инвестиционного проекта. В результате появляется один или несколько сценариев будущего развития событий. Однако сценарный анализ не решает основной проблемы – статичности, так как в итоге принимается усредненный вариант, который показывает, как будет разрешаться неопределенность в соответствии с заложенными предпосылками [2].

Метод реальных опционов предполагает принципиально иной подход. Неопределенность остается, а менеджмент с течением времени подстраивается (принимает оптимальные решения) к изменяющейся ситуации. Иначе говоря, реальные опционы дают возможность изменять и принимать оптимальные решения в будущем в соответствии с поступающей информацией. Причем возможности принимать и изменять решения в будущем количественно оцениваются в момент анализа. Необходимо отметить, что независимо от метода менеджмент в большинстве случаев имеет возможность принимать оптимальные решения и изменять уже принятые. Проблема DCF в том, что он не учитывает такие возможности на этапе оценки эффективности инвестиционного проекта [2].

Ученые выделяют два основных вида опционов: финансовые и реальные.

Финансовый опцион – это *право*, но не обязанность *купить* или *продать* определенное количество товара или финансового актива по определенной цене, в течение определенного периода времени.

Термин *реальный опцион* будем понимать как *право*, но не обязанность, *принять* какое-либо *управленческое решение*, относящееся к конкретному инвестиционному проекту или предприятию в условиях неопределенности.

Таблица 1

Эквивалентность финансовых и реальных опционов

Вид опциона	Финансовый [3]	Реальный
Базовый актив	Акция и прочие финансовые инструменты	Инвестиционный проект, предприятие, земля, то есть реальные объекты
Дата истечения	Дата, до которой опцион должен быть либо ликвидирован (продан на открытом рынке), либо исполнен (конвертирован в реальный инструмент, являющийся базовым для опционного контракта)	Дата, до которой опцион должен быть либо ликвидирован (продан патент или лицензия), либо исполнен (например, принято управленческое решение о начале реализации инвестиционного проекта)
Цена-страйк	Цена исполнения или просто страйк	Инвестиционные затраты
Тип	Call (право на покупку) или put (право на продажу)	Call (право на получение заказа) или put (право на выход из проекта или отказ от бизнеса)

Несмотря на их существенную схожесть, которую можно проследить в табл. 1, они имеют значимое отличие, заключенное в содержании базового актива. Если финансовые опционы отождествляются с договором купли-продажи акций, облигаций и других ценных бумаг, товаров, фондовых индексов или фьючерсов, то реальные – с патентами, лицензиями, условиями контрактов с контрагентами, дополнительными затратами в инвестиционных проектах, которые обеспечивают предприятию право на развитие того или иного продукта и его рынка при изменении внешних факторов. Обладая патентом, можно в любой благоприятный момент начать производство и реализацию продукта, совершив начальные инвестиции в его развитие. Еще одним примером может служить договор купли-продажи опциона на приобретение права заключения договора аренды земельного участка (права аренды). В данном случае предприниматель имеет возможность отложить (законсервировать) инвестиции до получения новой проясняющей информации о проекте и принять более обдуманное решение.

Оценка конкретного опциона – сложная задача, которая требует тщательного исследования вариации показателей производства, цен, особенностей рынков сбыта и ресурсов, сложных статистических формул, используемых при расчете опционов на финансовых рынках.

В 1973 году Фишер Блэк, Майрон Шоулз и Роберт Мертон опубликовали работы по оценке стоимости финансовых опционов. В дальнейшем модель оценки признали классической, а в 1997 году М. Шоулза и Р. Мертона удостоили Нобелевской премией по экономике. Ф. Блэк скончался в 1995 году, но его заслуги отметили в сообщении о награждении. В дальнейшем предложенные ими формулы были применены для оценки стоимости реальных опционов.

Прежде чем использовать метод реальных опционов, необходимо убедиться, что:

– существует высокая степень неопределенности результатов проекта. Смирнова К.А. [4] описывает данное понятие как ситуацию, в которой полностью или частично отсутствует достоверная информация о возможных состояниях внутренней и внешней среды, а Черкасов В.В. [5] – как постоянную изменчивость условий, быструю и гибкую переориентацию производства, действия конкурентов, изменение рынка и т.п. Неопределенность он называет наиболее характерной причиной риска в управленческой деятельности. В рамках статьи эти трактовки дают наиболее полное представление об одном из важных условий применения метода реальных опционов – неопределенности.

– менеджмент имеет возможность принимать гибкие решения при появлении новой информации по проекту. Если же методика применяется неквалифицированным специалистом, то это может привести к совершенно неверным результатам и ошибочным решениям. К тому же излишняя гибкость, которую дают опционы при их некорректном использовании в

управлении предприятием, может привести к частому пересмотру планов и уклонению от ее стратегических целей.

– NPV инвестиционного проекта, либо отрицателен, либо чуть больше нуля.

В аграрной отрасли любой страны присутствует высокая степень неопределенности результатов предпринимательской деятельности в силу большой подверженности погодным условиям. Это объясняется тем, что при улучшении климатических параметров происходит рост показателей урожайности по различным культурам и уменьшение цены на товар, а при ухудшении – снижение урожайности и увеличение цены. Проблемой рынков сельскохозяйственной продукции является нестабильность, обусловленная низкой эластичностью спроса по цене. Неэластичный спрос характеризуется ростом доходов при увеличении цены на товар, и наоборот – уменьшение цены снижает суммарные доходы. В результате возникает парадоксальная ситуация: неурожай увеличивает доходы сельскохозяйственных предприятий, сумевших сохранить большую часть урожая, а хорошие урожаи – сокращают. Таким образом, прослеживается сильная зависимость цен и финансового результата от неопределенных и неуправляемых погодных условий.

Данную проблему частично способен решить метод реальных опционов. Рассмотрим его применение к оценке земель сельскохозяйственного назначения на примере предприятий Аннинского, Бутурлиновского и Воробьевского районов Воронежской области при использовании площадей под 8-польный севооборот, а так же под озимые, яровые зерновые, зернобобовые, подсолнечник и сахарную свеклу в отдельности.

Согласно классификации реальных опционов в агросфере [6], для решения поставленной задачи используем опцион на стадийность осуществления проекта. Его суть заключается в последовательном вложении денежных средств в производство сельхозпродукции в течение ряда лет с учетом севооборота, на основе чего определяется выгодность использования сельскохозяйственной земли в денежном выражении.

Для расчета применим формулу Блека – Шоулса [7, 8], выведенную для оценки премии по европейскому опциону call, и базу данных, собранную по сельскохозяйственным предприятиям Воронежской области за 9 лет.

Формальная запись модели Блека – Шоулса выглядит следующим образом:

$$C_0 = S_0 \cdot N(d_1) - X_0 \cdot e^{-rt} \cdot N(d_2), \quad (1)$$

где

$$S_0 = \frac{S_n}{(1+j)^n}, \quad (2)$$

$$X_0 = \frac{X_n}{(1+j)^n}, \quad (3)$$

$$r = \ln(1 + r_f), \quad (4)$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{X}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right) \cdot t}{\sigma \cdot \sqrt{t}}, \quad (5)$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \cdot \sqrt{t}, \quad (6)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (S_n - \bar{S}_n)^2 \cdot f}{\sum f}}, \quad (7)$$

$$\bar{S}_n = \frac{\sum (S_n \cdot f)}{\sum f}, \quad (8)$$

где C_0 – текущая цена опциона call; S_0 – текущая цена базового актива; S_n – денежный поток n-го года; X_0 – цена исполнения опциона; X_n – цена исполнения опциона n-го года; j – уровень годовой инфляции, доли единиц; n – период дисконта; $N(d)$ – кумулятивная функция нормального распределения; e – основание натурального логарифма ($e=2,7182$); r – ставка безрисковой доходности, исчисленная по способу непрерывных процентов; \ln – знак натурального логарифма; r_f – годовая ставка безрисковой доходности, доли единиц; t – время до исполнения опциона call; σ – среднеквадратическое отклонение цены базового актива за год (в расчете на 1 га посеянной площади), доли единиц; \bar{S}_n – средневзвешенная величина денежного потока; f – посевная площадь по каждому хозяйству, га.

В качестве денежного потока n-го года понимается выручка без учета затрат на оплату труда с отчислениями, семена и посадочный материал, минеральные и органические удобрения и горюче-смазочные материалы, в расчете на 1 га посеянной площади по каждому хозяйству.

Цена исполнения опциона n-го года – расходы на содержание основных средств без затрат на горюче-смазочные материалы, в расчете на 1 га посеянной площади по каждому хозяйству.

Прочие показатели принимают следующие значения:

- уровень годовой инфляции для целей приведения денежного потока n-го года к настоящей стоимости – 14%, для целей приведения цены исполнения опциона n-го года – 10%;

- годовая ставка безрисковой доходности, согласно Лимитовскому М.А., – 5,67%;

- время до исполнения опциона call и период дисконта – 1 год, так как производственный цикл – год.

Подставив данные в формулы (1-8), получим значения дохода с 1 га земли представленные в таблице 2.

Таблица 2

Доход, получаемый с 1 га земли, по предприятиям
Воронежской области, руб./га

Культура	Период	Территория		
		Аннинский район	Бутурлиновский район	Воробьевский район
8-польный севооборот	За 2011 год	3709,56	753,87	1575,58
	За 1 севооборот	26575,87	3463,23	9803,81
	За 49 лет	66395,04	3984,30	15207,87
Озимые зерновые	За 2011 год	4834,15	985,01	404,72
	За 1 севооборот	37031,37	7243,79	3213,69
	За 49 лет	141107,84	21078,50	18189,55
Яровые зерновые	За 2011 год	4557,44	2906,32	2722,83
	За 1 севооборот	34010,61	20976,11	19760,06
	За 49 лет	101896,92	45889,26	42862,93
Зернобобовые	За 2011 год	1093,06	1025,47	2399,96
	За 1 севооборот	7835,53	7425,91	18131,26
	За 49 лет	20097,01	21097,08	60595,31
Подсолнечник	За 2011 год	9234,63	4603,15	9522,05
	За 1 севооборот	69645,38	32158,75	71074,71
	За 49 лет	213877,47	55312,67	175349,77
Сахарная свекла	За 2011 год	4266,17	1239,57	1198,71
	За 1 севооборот	34037,12	5290,09	9555,55
	За 49 лет	202468,19	6054,86	56285,13

Источник: рассчитано авторами по данным годовых отчетов предприятий Аннинского, Бутурлиновского и Воробьевского районов Воронежской области.

Рассмотренный метод учитывает исторически сложившуюся ситуацию на рынке производства сельскохозяйственной продукции. Величина дохода с 1 га земли как за 1 год, так и за 49 лет (семь 8-польных севооборотов) значительно колеблется в зависимости от:

- месторасположения (района) предприятия, в основе чего лежат природно-климатические условия и уровень поддержки сельхозтоваропроизводителя не только государством, но и областной, а также районной администрацией;

- возделываемой культуры, то есть от использования площади под озимые, яровые зерновые, зернобобовые, подсолнечник или сахарную свеклу.

Несмотря на большой разброс значений можно выделить самую дорогую культуру – подсолнечник, при возделывании которой доход, получаемый с 1 га земли, будет самый высокий. Это объясняется тем, что указанная культура сильно истощает почву, восстановление которой требует дополнительных затрат и времени.

Далее возникает вопрос возможности практического применения полученных результатов, имеющих особое значение для предпринимателя. Ответ можно сформулировать в виде нескольких основных пунктов:

– расчетные значения дают возможность обоснованного выбора района, а так же цены, которую предприниматель согласится заплатить за покупку или аренду конкретного участка земли. При этом, если полученные значения опциона расценивать как верхний предел цены, то согласие на цену рассчитанного уровня и выше для сельхозтоваропроизводителя будет невыгодным вложением капитала;

– возможность отказа от аренды земли или перехода на более эффективную схему севооборота, в случае неблагоприятного хода событий. Например, если доход снизится до уровня арендной платы;

– возможность обоснованного выбора схемы севооборота для каждого конкретного района с учетом доходности культур, с целью получения высокого дохода при сохранении плодородия почв.

Таким образом, с помощью полученных цен опционов (значений дохода с 1 га земли) становится возможным учет вариабельности факторов (цены и урожайности) при выборе вариантов покупки земли и возможностей ее использования, для получения высокого дохода при сохранении плодородия почв.

В процессе решения поставленной задачи может возникнуть вопрос: Модель Блека-Шоулса предполагает нормальное распределение логарифмических доходностей актива, а фактическое распределение выручки и затрат в сельскохозяйственных предприятиях ему не соответствует. Правомерно ли в таком случае использовать указанную модель?

Существует три причины, по которым ее применение в данном примере представляется возможным:

Во-первых, изучение проблемы с чего-то нужно начинать, и лучше с применения классической постановки задачи.

Во-вторых, пользуясь усредненными данными о работе сельскохозяйственных предприятий числом более 30, можно надеяться, что в силу предельных теорем теории вероятности среднее будет подчиняться нормальному распределению.

И, в-третьих, результаты можно уточнять, переходя к оценкам стоимости опционов, взятым из эмпирических распределений.

Список источников

1. Ковалев, В.В. Методы оценки инвестиционных проектов [текст] / В.В. Ковалев. – М., 2003. – 144 с.

2. Брусланова, Н. Оценка инвестиционных проектов методом реальных опционов [текст] / Н. Брусланова // Финансовый директор. – 2004. – № 7.

3. МакМиллан, Л.Д. МакМиллан об опционах [текст] / Л.Д. МакМиллан. - М., 2002. – 456 с.

4. Смирнова, К.А. Понятие неопределенности экономических систем и подходы к ее оценке [текст] / К.А. Смирнова // Вестник МГТУ. - Мурманск, 2008. – Том 11. – № 2. – С.241–246.
5. Черкасов, В.В. Проблемы риска в управленческой деятельности [текст] / В.В. Черкасов. – М., К., 1999. – 288 с.
6. Голенская, Т.А. Классификация реальных опционов в агросфере [текст] / Т.А. Голенская // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. – Тамбов, 2009. – № 2. – С.190–196.
7. Лимитовский, М.А. Инвестиционные проекты и реальные опционы на развивающихся рынках [текст] / М.А. Лимитовский. – М., 2008. – 464 с.
8. Голенская, Т.А., Яновский, Л.П. Метод реальных опционов в оценке эффективности использования земель сельхозназначения [текст] / Т.А. Голенская, Л.П. Яновский // Europeanresearcher. – Сочи, 2011. – № 5–1(7). – С. 703 – 704.

MANAGEMENT DECISIONS IN AGRICULTURE BASED ON METHOD OF REAL OPTIONS

Yanovskiy Leonid Petrovich,

Dr. Sc. of Economy, Deputy of Chief of the Chair of Applied Mathematics and Mathematical Methods in Economy of Voronezh State Agricultural University; leonidya60@yandex.ru

Golenskaya Tamara Amatolyevna,

Post graduate student of the Chair of Applied Mathematics and Mathematical Methods in Economy of Voronezh State Agricultural University; GTA86_555@mail.ru

The article describes the method of real options, an alternative method of discounted cash flow (DCF). It is used to assess the effectiveness of the use of agricultural land, taking into account crop rotation.

Keywords: real options, uncertainty, agricultural land, crop rotation.