

В статье описывается новый метод определения оптимального момента замены используемого оборудования на оборудование другой марки. При этом альтернативы отличаются по цене, сроку службы и другим характеристикам. Описываются принципы моделирования денежных потоков, возникающих в результате принятия разных инвестиционных решений. При этом рассматриваются следующие решения: «заменить используемое оборудование на альтернативное сейчас», «заменить используемое оборудование в другой момент», «заменить используемое оборудование на альтернативное после износа первого». Описываются и критикуются известные подходы к решению этой задачи. Приводятся численные примеры применения авторского метода. Для определения оптимального момента замены используется разработанный автором «индекс скорости удельного прироста стоимости» (IS). Формула IS включает NPV, инвестиции и срок их использования.

Ключевые слова: эффективность инновационно-инвестиционных проектов, оптимизация управленческих решений, корпоративные финансы.

JEL: G31, D61, O16, O33

В современной экономике развитие любого хозяйствующего субъекта осуществляется в результате принятия им инвестиционных решений. Методы инвестиционного анализа являются основательно проработанной сферой знаний. Современное состояние этой теории описано в ряде фундаментальных отечественных и зарубежных работ (Коссов, Липсиц, 2007; Брейли, Майерс, 2008; Бриггем, Гапенски, 1997; Блех, Гетце, 1998; Крушвиц, 2001). В области оценки эффективности инвестиций выделяется семь основных задач. Первые три задачи получили на сегодня решение, но следующие четыре не имеют однозначных решений. В настоящей работе описываются алгоритмы решения этих четырех задач. Указанные задачи инвестиционного анализа таковы:

1. оценка эффективности отдельного инвестиционного проекта;
2. сравнение эффективности альтернативных инвестиций с одинаковыми суммами и сроками;
3. сравнение эффективности альтернативных инвестиций с отличающимися суммами но одинаковыми сроками;
4. сравнение эффективности альтернативных инвестиций с одинаковыми суммами, но отличающимися сроками;
5. сравнение эффективности альтернативных инвестиций с отличающимися суммами и сроками;
6. определение оптимального срока использования оборудования (реализации инвестиций);
7. определение оптимального момента замены используемого оборудования на альтернативное.

Для дальнейшего анализа классифицируем инвестиции на две категории: «доходные инвестиции» (такие, которые направлены на получение прибыли); «затратные инвестиции» (такие, которые не направлены на получение прибыли). Примером первой категории является покупка автомобиля для оказания платных услуг перевозки пассажиров. Примером второй категории является покупка автомобиля для перевозки собственного персонала компании. Ниже по умолчанию анализируются доходные инвестиции.

1. Канд. эконом. наук, доцент кафедры экономики строительства и инвестиций Новосибирского государственного архитектурно-строительного университета (Сибстрин).

Для решения первой задачи используется любой из общеизвестных показателей, например чистая текущая стоимость (*NPV*), внутренняя ставка доходности (*IRR*), индекс доходности (*PI*). Эти показатели являются наиболее популярными у финансовых директоров (Боталова, Емельянов, 2010). На основе *NPV* и *IRR* можно решить вторую задачу. На основе *PI* решается третья задача. Уточним, что *NPV*, рассчитывается по следующей формуле:

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{NCF_t}{(1+k)^t} = \sum_{t=0}^n NCF_t \times PVIF_{k,t} \quad (1)$$

где:

NCF_t – чистый денежный поток в момент времени t ;

n – расчетный период проекта (срок использования результатов инвестиций);

$PVIF_{k,t} = \frac{1}{(1+k)^t}$ – коэффициент дисконтирования, рассчитываемый для момента t и ставки дисконта k .

Для решения четвертой задачи в литературе предлагается рассчитывать «*NPV* серии проектов», повторяющихся до момента одновременного их завершения (метод «цепного повтора»), а для затратных инвестиций – эквивалентные годовые затраты (*EAC*) (Бригхем, Гапенски, 1997; Липсиц, Коссов, 2007; Крушвиц, 2001), которые определяются по формуле:

$$EAC = \frac{PV_{costs}}{PVIFA_{k,n}} \quad (2)$$

где:

PV_{costs} – текущая стоимость всех затрат, связанных с анализируемыми инвестициями;

$PVIFA_{k,n} = \sum_{t=1}^n \frac{1}{(1+k)^t} = \frac{(1+k)^n - 1}{k(1+k)^n}$ коэффициент текущей стоимости аннуитета.

Автор настоящей работы доказывает, что как «*NPV* серии проектов», так и *EAC* в ряде случаев могут приводить к ошибке (выбору не самой эффективной альтернативы) (Коган, 2009, с. 52–56; Коган, 2012). Решение этой (четвертой) задачи возможно на основе предложенного автором настоящей работы показателя «индекс скорости прироста стоимости» (*SG*):

$$SG = \frac{NPV}{n} \quad (3)$$

Единицы измерения *SG* «руб./руб. в год». Из нескольких альтернативных инвестиций выигрывает та, у которой этот показатель больше (при «прочих равных условиях»).

Одной из фундаментальных проблем инвестиционного анализа является сравнение эффективности реальных инвестиций, которые отличаются по суммам, срокам и периодическим результатам. Назовем такие альтернативы разномасштабными. Задача сравнения эффективности разномасштабных инвестиций (задача № 5) возникает при принятии любого инвестиционного решения, как на уровне коммерческого субъекта, так и на уровне общества.

Например, предприниматель выбирает оборудование для производства сайдинга. При этом он сравнивает оборудование «европейского» производителя и «азиатского» производителя. Первый производитель предлагает дорогое оборудование экономичное в эксплуатации, с длительным сроком службы. Второй производитель предлагает недорогое оборудование, которое оказывается более затратным в эксплуатации и служит меньше. Итак, перед предпринимателем стоит задача сравнить «дорогое, экономичное, долгосрочное» оборудование с «недорогим, затратным, краткосрочным» аналогом.

Другой пример – профильное министерство должно решить, какие технологии производства сайдинга должны получить поддержку из бюджета – типа «европейские» или типа «азиатские». В работе Галиевых (Галиев, Галиева, 2013) сравниваются различные виды очистных комбайнов, применяемых на угольных шахтах России, отличающихся по производительности, ценам и ряду других показателей.

Отметим, что в современном обществе, которое принято характеризовать как постиндустриальное, изменения в экономике происходят очень часто. Инновации играют решающую роль в развитии компаний и отраслей. Систематически появляются новые продукты или обновляются технологии производства существующих продуктов (Lisa De Propriis, Carlo Corradini, 2013). Все это предполагает необходимость замены используемого оборудования, а также формирует его моральный износ (Андрюхин, 2013; Михайлов, 2013). Россия существенно отстает от большинства стран по инновационной активности (Foster Neil, 2012). Это значит, что нашим компаниям предстоит систематически сталкиваться с задачей выбора (обновления) оборудования.

В современных отечественных официальных методиках нет алгоритмов решения этих задач (Баяскаланова, 2013). Автор настоящей работы предложил оценивать эффективность разномасштабных инвестиций на основе разработанного им «индекса скорости удельного прироста стоимости» (*IS*). Для ординарного денежного потока этот показатель рассчитывается по следующей формуле:

$$IS = \frac{NPV}{I_0 \times n} \quad (4)$$

Где I_0 – инвестиция, осуществляемая в текущий момент времени.

Для неординарного денежного потока эта формула в знаменателе содержит дисконтированные инвестиции и имеет следующий вид:

$$IS = \frac{NPV}{n \times \sum_{t=0}^n COF_t \times PVIF_{k,t}} \quad (5)$$

Где COF_t – отрицательные элементы чистого денежного потока (инвестиции) в t -й момент времени.

Этот показатель объединяет два экономических принципа – «быстрее» и «больше» – и показывает, сколько рублей (копеек) чистой текущей стоимости можно получать ежегодно на каждый рубль инвестиций. Из нескольких разномасштабных альтернатив выигрывает та, у которой этот показатель больше.

Автор настоящей работы доказывает (Коган, 2009; Коган, 2012), что пятая задача решается только на основе *IS*. Применение *IS* позволяет также корректно решить шестую и седьмую задачи. Рассмотрим далее алгоритмы решения этих задач. Отметим, что *IS* – универсальный показатель: его можно применять для решения любой задачи инвестиционного анализа.

Существующие методы определения оптимального срока использования оборудования

Условимся, что у любого оборудования существует «срок службы» и «срок использования» оборудования. Срок службы – это период, в течение которого оборудование способно выполнять свои функции. С этой категорией связан термин «физический износ». Срок использования – это период, в течение которого субъект использует оборудование по его прямому назначению. С этой категорией связан термин «моральный износ». На товарных рынках схожей категорией является «срок жизни продукции». Под влиянием научно-технического прогресса срок использования короче, чем срок службы, – оборудование способно исправно служить, но пропадает смысл его использовать.

Определить оптимальный срок использования – значит найти наиболее выгодный срок, однако именно здесь и возникает сложность: по какому показателю это можно определить? Ряд авторов (Крушвиц, 2001; Блех, Гетце, 1998) предлагают использовать для этого NPV . Но использование этого показателя может привести к ошибке, поскольку приходится сравнивать альтернативы с одинаковыми суммами, но отличающимися сроками (четвертая задача). Решать эту задачу по NPV нельзя, для этого предлагается, в частности, «метод цепного повтора» (Бригхем, Гапенски, 1997). Рассмотрим как проявляется эта ошибка на примере (Крушвиц, 2001, с.129) инвестиций, описанных в таблице 1:

Таблица 1

Денежные потоки, связанные с использованием и продажей оборудования

Момент времени (t)	0	1	2	3	4	5	6
NCF_t	-1000	600	500	100	200	100	100
LP_t (ликвидационная цена в момент t)	1000	600	400	300	200	100	0
NPV_t (при эксплуатации оборудования до момента t)	0	90,91	289,26	259,2	307,01	294,6	288,95

Прим.: «0» – это так называемый текущий момент времени, в который предприниматель получил информацию о возможности замены оборудования. Остальные моменты времени – это моменты окончания соответствующего года.

Определяя оптимальный срок использования этого оборудования на основе NPV , можно сделать вывод, что он равен 4 годам, так как NPV_4 больше всех других и равна 307,01 (Крушвиц, 2001, с. 130). Далее рассматривается ситуация, когда фирма определяет оптимальный срок использования оборудования для бесконечной цепи повторов такого использования. Оптимальным признается такой срок использования, который дает максимальное значение « NPV бесконечной цепи инвестиций» ($KNPV$), а она рассчитывается по следующей формуле (Крушвиц, 2001, с. 140):

$$KNPV = \frac{NPV \times PVIFA_{k,n}}{k} \quad (6)$$

В таблице 2 приведены результаты расчетов, выполненных по этой формуле. По этим числам делается вывод, что наиболее выгодный срок использования оборудования – 2 года, поскольку для этого случая имеет наибольшее значение.

Таблица 2

$KNPV$ для различных сроков использования оборудования

Момент времени (t)	0	1	2	3	4	5	6
$KNPV$		1000	1666,67	1042,3	968,54	777,14	663,45

Противоречие этих двух подходов только подтверждает то, что NPV нельзя использовать для сравнения альтернатив с одинаковыми суммами, но отличающимися сроками. Повторимся – для сравнения альтернатив с отличающимися сроками нужно использовать SG или IS . Покажем, что сравнение альтернатив по $KNPV$ может привести к ошибке, используя следующий пример.

В таблице 3 описаны два альтернативных инвестиционных проекта. У проекта № 1 и проекта № 2 одинаковая NPV (133,97) и одинаковый расчетный период. Это значит, что и другие показатели у них одинаковы. Так, при ставке дисконта 10% множитель $NPV \times PVIFA_{k,n}$ равен 38,42, $KNPV$ равна 384,2. По этому показателю проекты, казалось бы, равноценны. Но если принять во внимание сумму инвестиций, то увидим, что проект № 1 выгоднее, поскольку он требует в 4 раза меньше инвестиций, чем проект № 2 (500 против 2000).

Финансовые результаты инвестиционных проектов № 1 и № 2

Момент времени	0	1	2	3	4
NCF проекта №1	-500	200	200	200	200
NCF проекта №2	-2000	673,2	673,2	673,2	673,2

По мнению автора настоящей работы, задача определения оптимального срока использования оборудования может возникать редко. Это объясняется тем, что в большинстве случаев должно работать правило «чем дольше срок использования оборудования, тем выгоднее». Утверждение основано на простой логике: покупка бывшего в употреблении (б/у) оборудования предполагает более высокие риски по сравнению с покупкой нового оборудования. В первую очередь это риски поломки и риски снижения производительности оборудования. По этой причине покупатель бывшего в употреблении оборудования должен закладывать в ставку дисконта поправку на риск, которая будет тем больше, чем дольше использовалось оборудование.

Второе соображение, которым будет руководствоваться покупатель бывшего в употреблении оборудования: его инвестиции должны быть эффективными, т.е. цена такого оборудования не может быть больше, чем текущая стоимость поступлений за оставшийся срок его службы. Исходя из этого, ликвидационная цена оборудования должна снижаться с опережающими темпами по сравнению с остаточной стоимостью, рассчитываемой линейным способом (см. пример в таблице 4).

Таблица 4

Характеристика используемого оборудования, тыс. р.

Момент времени	0	1	2	3	4	5
NCF_t	-1000	350	332,5	315,9	300,08	285,1
Ежегодная амортизация		200	200	200	200	200
Остаточная стоимость (на конец года)	1000	800	600	400	200	0
Ликвидационная цена	1000	762	544	346	165	0

Пример. Задано, что поступления от эксплуатации оборудования ежегодно уменьшаются из-за снижения производительности оборудования. Ликвидационная цена падает с опережающими темпами по сравнению со снижением остаточной стоимости. Амортизация начисляется линейным способом.

Таким образом, наиболее выгодным должно быть использование оборудования в течение всего срока его службы, и чем раньше предприниматель его продает, тем больше его упущенная выгода. Отсюда оптимальный срок использования оборудования равен сроку его службы. Практическая деятельность оценщиков оборудования в США основывается на этом же (Смольяк, 2013, с.56), хотя не имеет предложенных выше обоснований.

Оптимальный срок использования равен сроку службы при условии, что за срок его службы не появляется более выгодный аналог, который заставит задуматься о досрочной замене используемого оборудования. Но что если такая альтернатива появилась? Это описанная выше задача № 7. Рассмотрим далее, как следует принимать решение в такой ситуации.

Опишем общую постановку задачи. Примем, что предприниматель использует оборудование U и в текущий момент времени получает предложение заменить его на оборудование A (с ценой I^A , сроком службы l лет и ежегодными поступлениями NCF^A). Вопрос: в какой момент времени (c) это выгоднее всего сделать? Оборудование U может служить еще m лет ($m \geq 1$). Это оборудование дает ежегодные поступления в размере NCF^U . Его ликвидационная цена в момент времени c составляет LP^U_c ($0 \leq c \leq m$).

Алгоритм решения этой задачи для затратных инвестиций описан в работе Липсиц и Коссов (Липсиц, Коссов, 2007, стр.180). При этом рассчитываются два денежных потока – один для решения о замене используемого оборудования в текущий момент времени, второй – для отказа от такого решения и дальнейшего использования оборудования. В итоге выбор предлагается делать на основе *EAC*, рассчитанного для каждой из этих альтернатив. Автор настоящей работы обосновывает, что сравнение альтернативных инвестиций по *EAC* может повлечь ошибку (Коган, 2008, с. 56–59), и разработал для таких случаев показатель «условный банковский вклад» (Коган, 2012, с. 99–102).

Алгоритм решения данной задачи для доходных инвестиций описан в работе Бригхем и Гапенски (Бригхем, Гапенски, 1997, с. 254). При этом анализируется только один денежный поток – для решения о замене используемого оборудования в текущий момент времени. Далее рассчитываются *NPV* и *IRR*, на основе которых делается вывод. Если *NPV* отрицательна, а *IRR* меньше цены капитала, то замена используемого оборудования не осуществляется. Отметим, что этот алгоритм требует доработки. Даже если замена используемого оборудования имеет положительную *NPV*, то это не значит, что такое решение выгоднее, чем решение о замене используемого оборудования после его полного износа. Поэтому необходимо рассчитывать несколько денежных потоков, а не один. В результате мы получим несколько альтернативных решений (денежных потоков) и возникает вопрос: по какому показателю проводить их сравнение?

Наиболее полный метод решения данной задачи предложил Л. Крушвиц. Он рассматривает определение оптимального момента замены только для случая бесконечной цепи замен или цепи замен в течение определенного периода времени. Этот автор предлагает оригинальную идею: замена используемого оборудования должна происходить в тот момент времени, когда максимальна суммарная выгода от эксплуатации существующего оборудования и цепи замен альтернативного оборудования (*ENPV*). Для оценки оптимального момента замены анализируется прирост этого показателя ($\Delta ENPV$) на основе следующей формулы (Крушвиц, 2001, с. 146):

$$\Delta ENPV = (1+k)^{-c} \left([NCF_c^U + LP_c^U - LP_{c-1}^U(1+k)] - NPV^A \times PVIFA_{k,l} \right) \quad (7)$$

Отметим, что в этом подходе выгода оценивается по *NPV*, т.е. есть риск ошибки. Второе слабое место – использование эквивалентного аннуитета вместо реального денежного потока. Л. Крушвиц приходил к выводу, что задача оценки однократной замены существующего оборудования на альтернативное не существует. С этим нельзя согласиться. Наоборот, именно такая постановка задачи наиболее важна, а сравнение цепей повторов это более «оторванные» от реалий условия.

Авторский метод определения оптимального срока использования оборудования

Автор настоящей работы предлагает следующий метод для определения оптимального момента замены доходного оборудования на альтернативное. Эту задачу целесообразно рассматривать на базе следующих положений. Во-первых, оптимальный срок использования оборудования равен его сроку службы (рассмотрено выше). Это значит, что нет смысла досрочно менять *U* на *U*. Во-вторых, оборудование *A* должно быть выгоднее оборудования *U*. Это сравнение должно проводиться для случая, если *U* и *A* будут куплены и запущены в эксплуатацию одновременно. Поскольку у *U* и *A* может отличаться цена, срок службы и ежегодные эффекты, то сравнение эффективности инвестиций в эти типы оборудования должно (Коган, 2010, с. 106–111) осуществляться на основе .

Для принятия решения об оптимальном моменте замены *U* на *A* нужно смоделировать денежные потоки возникающие для двух альтернативных решений:

1. досрочная продажа U и замена его на A ;
2. своевременная замена U на A .

При этом нужно решить две задачи: смоделировать денежные потоки и выбрать показатель для их анализа. Моделирование денежных потоков оказывается сложной финансово-экономической задачей. Для этого требуется решить, в частности – как учитывать упущенную выгоду в случае досрочного завершения U , возникающую из-за продажи U по цене меньшей, чем его остаточная стоимость, а также из-за недополучения поступлений от эксплуатации U .

Для иллюстрации первого решения, примем, что анализируется ситуация, когда оборудование U продается на год раньше окончания его срока службы. Денежный поток для этого случая описан в таблице 5. Денежный поток для второго решения, когда замена U на A планируется после завершения срока службы U , описан в таблице 6.

Таблица 5

Модель денежного потока для решения о досрочной замене оборудования

Момент времени	0	...	c	m	$m+1$...	$c+l$
Поступления от использования U	NCF^U_0	...	NCF^U_c				
Поступления от продажи U			LP^U_c				
Покупка A			I^A_c				
Поступления от использования A				NCF^A_{c+1}	NCF^A_{c+2}	...	NCF^A_{c+l}

Примечание: «0» – это так называемый текущий момент времени, в который предприниматель получил информацию о возможности замены оборудования. Остальные моменты времени – это моменты окончания соответствующего года.

Таблица 6

Модель денежного потока для решения о замене оборудования после окончания его срока службы

Момент времени	0	...	$c=m$	$m+1$	$m+2$...	$m+l$
Поступления от использования U	NCF^U_0	...	$NCF^U_{c=m}$				
Поступления от продажи U			$LP^U_{c=m}$				
Покупка A			I^A_c				
Поступления от использования A				NCF^A_{m+1}	NCF^A_{m+2}	...	NCF^A_{m+l}

Проиллюстрируем метод определения оптимального момента замены на примере оборудования U (его характеристики описаны в таблице 4) и оборудования A (его характеристики описаны в таблице 7).

Таблица 7

Характеристика оборудования A , тыс. р.

Момент времени	0	1	2	3	4
NCF	-850	350	333	316	300
Ежегодная амортизация		212,5	212,5	212,5	212,5
Остаточная стоимость (на конец года)	850	637,5	425	212,5	0
Ликвидационная цена	850	607	385	184	0

Необходимо понять: если бы инвестор начинал бизнес сегодня, то какое оборудование было бы более выгодно для него – U или A ? При ставке дисконта 10% получим: $NPV^U = 212$ тыс. р., $IS^U = 0,042$ р./р. в год; $NPV^A = 185$ тыс. р., $IS^A = 0,054$ р./р. в год. Несмотря на то, что NPV^U больше NPV^A оборудование A выгоднее U , поскольку каждый рубль, вложенный в A , дает

ежегодно больше NPV (это показывает IS). Таким образом, имеет смысл рассматривать задачу об определении оптимального момента замены используемого оборудования на альтернативное.

Примем, что предприниматель получает предложение купить оборудование A на третий год использования U . Необходимо выбрать оптимальный момент замены U на A из числа трех возможных: заменить «сейчас» (в конце третьего года), через год (в конце четвертого года), либо после полного износа U (в конце пятого года).

В ситуации, когда поступления от эксплуатации оборудования и его ликвидационная цена последовательно снижаются, а ставка дисконта либо стабильна, либо последовательно растет (за счет роста поправки на риск), мы можем сравнить только два крайних варианта: «заменить сейчас» и «заменить после полного износа». Все промежуточные варианты будут хуже одного из крайних. Денежные потоки для этих решений описаны в таблице 8 и таблице 9.

Таблица 8

Денежный поток в результате решения «заменить U на A сейчас»

Год использования оборудования U	3	4	5	-	-
Момент времени (для принятия решения о моменте замены)	0	1	2	3	4
Поступления от использования U	-	-	-	-	-
Поступления от продажи U	346				
Покупка A	850				
Поступления от использования A		350	333	316	300
Итого, NCF	-850	350	333	316	300

Таблица 9

Денежный поток в результате решения «заменить U на A после полного износа»

Год работы оборудования U	3	4	5	-	-	-	-
Момент времени (для принятия решения о моменте замены)	0	1	2	3	4	5	6
Поступления от использования U		300	285				
Поступления от продажи U			0				
Покупка A			850				
Поступления от использования A				350	333	316	300
Итого, NCF	0	300	-565	350	333	316	300

Решение «заменить U на A сейчас» требует 850 тыс. р. инвестиций и дает эффекты четыре года. Решение «заменить U на A после полного износа» требует 565 тыс. р. инвестиций и дает эффекты шесть лет. Поскольку это разномасштабные инвестиции, то сравнивать их эффективность нужно по IS .

При ставке дисконта 10%, замена U на A в конце третьего года работы U дает NPV 530,8 тыс. р., IS 0,253 р./р. в год. Замена U на A после полного износа дает NPV 661,5 тыс. р., IS 0,236 тыс. р. Таким образом, оптимальный момент для замены U на A – это текущий момент, когда предприниматель узнал о возможности замены.

Можно несколько модифицировать предложенный алгоритм и включить в расчеты сумму, реинвестируемую в U в текущий момент времени. Эта сумма должна быть равна либо ликвидационной цене, либо текущей стоимости поступлений, которые не будут получены в результате замены U на A .

Автор настоящей работы предлагает метод для принятия решения об оптимальном моменте замены используемого доходного оборудования на альтернативное. Основными пунктами в этом методе является моделирование денежных потоков анализируемых решений (таблицы 5, 6) и использование индекса скорости удельного прироста стоимости (формулы 4, 5) для оценки и сравнения эффективности этих решений.

Предложенный метод применим, в частности, при оценке эффективности инновационно-инвестиционных проектов. Высокий темп научно-технического прогресса в ряде отраслей приводит к тому, что срок жизни продукции год от года сокращается. Особенно это видно в сфере электроники (ноутбуков, смартфонов), где ежеквартально появляются новинки и снижаются цены.

Предложенный выше метод сформирован для случая, когда срок службы оборудования равен сроку жизни продукции (оборудования). Но это будет не на всех рынках и не всегда. Для развития предложенного метода необходимо рассмотреть ситуацию, когда срок жизни продукции периодически сокращается.

Список литературы

1. Андрюхин А.В. Экономическое обоснование целесообразности обновления основного капитала предприятия // Известия Тульского государственного университета. 2013. №1(1). С.108–120.
2. Баяскаланова Т.А. К вопросу об эффективности обновления основных производственных фондов // Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России. 2013. №2(58). С.131–137.
3. Блех Ю., Гетце У. Инвестиционные расчеты: Модели и методы оценки инвестиционных проектов. Калининград: Янтарная сказка, 1998. – 437 с.
4. Боталова А.С., Емельянов А.М. Практика принятия инвестиционных решений в компаниях: зарубежный опыт // Корпоративные финансы. 2010. №2(14). С.76–83.
5. Брейли Р., Майерс С. Принципы корпоративных финансов / Пер. с англ. Н. Барышниковой. М.: Олимп-Бизнес, 2008. – 1008 с.
6. Бригхем Ю., Гапенски Л. Финансовый менеджмент: полн. курс: в 2 т. СПб.: Экономическая школа 1997. Т. 1. – 497 с.
7. Галиев Ж.К., Галиева Н.В. Экономический анализ условий применения отечественного и импортного горно-шахтного оборудования // Научный вестник Московского государственного горного университета. 2012. № 8. С.24–31.
8. Коган А.Б. Анализ способов сравнения разномасштабных проектов // Экономический анализ: теория и практика. 2009. № 35(164).
9. Коган А.Б. Новации оценки локальной и глобальной эффективности реальных инвестиций: монография. Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2012. – 95 с. URL: <http://elibrary.ru/download/12997567.pdf>.
10. Коган А.Б. Критика показателя «эквивалентные годовые затраты» // Сибирская финансовая школа. 2008. № 6. URL: www.safbd.ru/magazine.
11. Коган А.Б. Подходы к решению задачи выбора наилучшего типа затратного оборудования // Системный анализ в экономике – 2012. Секция 2 / Материалы Научно-практической конференции. Москва, 27–28 ноября 2012 г. М.: ЦЭМИ РАН, 2012. С. 99–102.
12. Коган А.Б. Способы определения экономических характеристик инноваций // Сибирская финансовая школа. №1. Новосибирск: САФБД, 2010. С. 106–111.
13. Крушвиц Л. Инвестиционные расчеты / Пер. с нем под общей редакцией В.В. Ковалева и З.А.Сабова. СПб: Питер, 2001. – 432 с.

14. Липсиц И.В., Коссов В.В. Экономический анализ реальных инвестиций: учебник. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Магистр, 2007. – 383 с.
15. Михайлов А.И. Методические аспекты оценки экономического устаревания движимого имущества // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 3. С. 302–308.
16. Смоляк С.А. Оценка рыночной стоимости машин с учетом устранимого и неустранимого износов // Экономика и математические методы. 2013. № 1, т. 49. С. 54–72.
17. Foster N. (2002),. Innovation and Technology Transfer Across Countries (research reports 380, August 2012). The Vienna Institute for international Economic Studies. URL: <http://wiiw.ac.at/innovation-and-technology-transfer-across-countries-dlp-2639.pdf>.
18. DePropriis L., Corradini, C. (2013), Technology Platforms in Europe: an empirical investigation (working paper 34). Welfare, Wealth and Work for Europe. URL: http://www.wifo.ac.at/jart/prj3/wifo/resources/person_dokument/person_dokument.jart?publikationsid=46920&mime_type=application/pdf.