

## 6.4. КОМПЛЕКСНОЕ ОБОСНОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ<sup>1</sup>

Зуев Г.М., к.ф-м.н., профессор, кафедры прикладной математики

*Московский государственный университет экономики, статистики и информатики (МЭСИ)*

[Перейти на Главное МЕНЮ](#)  
[Вернуться к СОДЕРЖАНИЮ](#)

В работе представлена и анализируется целостная система показателей инвестиционного оценивания. Классическая схема обоснования эффективности инвестиционного предложения дополнена авторскими обобщающими результатами иерархического анализа предметной области. Настоящая работа содержит системное обоснование целесообразности совокупности финансовых характеристик анализируемого инвестиционного проекта и окружающей его коммерческой среды, органично дополняющие показатели бизнес-планирования. С этой целью представлен детализированный качественный разбор классических показателей эффективности инвестиций и их иерархическая взаимозависимость. Значительное внимание уделяется обоснованию и применению модифицированных показателей эффективности. Приведено существенное дополнение точки Фишера в случае несовпадающих объемов капитальных вложений сопоставляемых инвестиционных предложений.

### 1. Базовые представления

В ходе практической инвестиционной деятельности действующие предприниматели придерживаются различных инвестиционных стратегий и ставят перед собой и исполнителями несовпадающие целевые установки. В этой связи мы обобщим саму постановку задач инвестиционного оценивания, приблизив ее к реальной сложности принятия инвестиционных решений. В тоже время, следуя системной методологии, мы утверждаем, что наш анализ не является исчерпывающим, поскольку посвящен только одному срезу осмысления сложной предметной деятельности. При этом сам инвестор должен обладать дополнительными эмпирическими знаниями и привлеченной информацией, что и позволяет именно ему отвечать за проделанную работу и воспользоваться ее результатами.

Поэтому мы, во-первых, структурируем уже располагаемый аппарат инвестиционного оценивания, а во-вторых, развиваем, чем и могут воспользоваться заинтересованные практики и аналитики.

Классические направления инвестиционного анализа [1, 2, 4-6] используют методологические приемы упрощения исходно сложной проблемы с целью избежания как очевидных промахов (некомпетентности) инвесторов, так и расширения их состава за счет популярного разъяснения скрытых возможностей эффективной инвестиционной деятельности. Указанные подходы в какой-то мере полезны и востребованы, но не достаточно профессиональны и компетентны, по

сравнению с действительно ключевой (системообразующей) ролью инвестиционной деятельности.

Развиваемый же подход включает указанный аспект в горнило других базовых взаимодействий социально-экономического процесса, комплексное рассмотрение которых выходит за пределы настоящего исследования. Поэтому мы его рассматриваем, во-первых, как адекватный анализируемой сложной предметной области, а во-вторых, как необходимый для последующей оценки роли инвестиционной деятельности в реализации других актуальных задач социально-экономических преобразований.

Следуя нашим предшествующим представлениям [3, 7], приведем общую схему анализа целесообразности реализации располагаемого набора автономных инвестиционных решений:  $i = 1, 2, \dots, N$ .

Каждый индекс соответствует независимому инвестиционному предположению достижения финансовой прибыли в результате капитальных вложений заданного потока финансовых средств:

$$K_i(t), t \in [t_{oi}; t_{oi} + T_i], \tag{1}$$

где  $t_{oi}$  – предполагаемое (заданное) значение начала реализации  $i$ -го инвестиционного проекта;

$T_i$  – его оцениваемая продолжительность, причем указанный временной интервал  $[t_{oi}; t_{oi} + T_i]$  может быть разбит на произвольное количество временных тактов, обозначенных буквой  $t$ . Поэтому указанная формализация включает как дискретное, так и непрерывное описание анализируемого процесса.

В первом случае совокупные капитальные затраты представлены в виде:

$$K_i = \sum_{t=t_{oi}}^{t_{oi}+T_i} K_i(t); \tag{2}$$

во втором –

$$K_i = \int_{t_{oi}}^{t_{oi}+T_i} K_i(t) dt. \tag{3}$$

Ожидаемые поступления задаются в детерминированной форме и обозначаются как  $R_i(t) - Z_i^+(t)$ ,  $t \in [t_{oi}; t_{oi} + T_i]$ , здесь  $R_i(t)$  представляют собой собственно динамики поступлений (например, поток продаж), а  $Z_i^+(t)$  – дополнительные (текущие) затраты при реализации данного проекта. Таким образом, совокупные затраты (капитальные плюс дополнительные (текущие)) могут быть обозначены как

$$Z_i(t) = K_i(t) + Z_i^+(t). \tag{4}$$

Указанные характеристики также представлены как в дискретной записи, так и непрерывной, например, поступления нарастающим итогом (без учета дополнительных затрат) задаются либо в виде:

$$\tilde{R}_i(t) = \sum_{T=t_{oi}}^t R_i(T), \tag{5}$$

дискретное описание, либо как

$$\tilde{R}_i(t) = \int_{t_{oi}}^t R_i(\tau) d\tau \tag{6}$$

в непрерывном случае.

<sup>1</sup> Работа выполнена при поддержке гранта Российского гуманитарного научного фонда от 19 марта 2014 г. №14-02-00496/14.

На рис. 1 изображен финансовый срез  $i$ -го инвестиционного проекта.

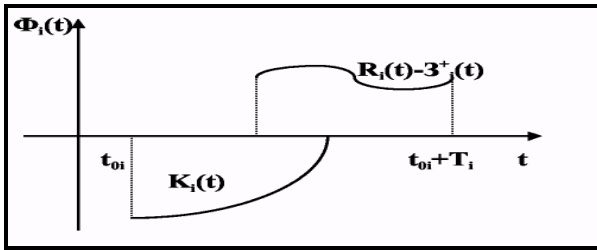


Рис. 1. Финансирование инвестиционного проекта

Такой вид капиталных вложений обусловлен учетом предварительных (предынвестиционных) затрат при разработке данного инвестиционного предложения. Они включены в значение  $K_i(t_{oi})$ <sup>2</sup>.

Обсуждаемый инвестиционный проект также представим в виде, изображенном на рис. 2.

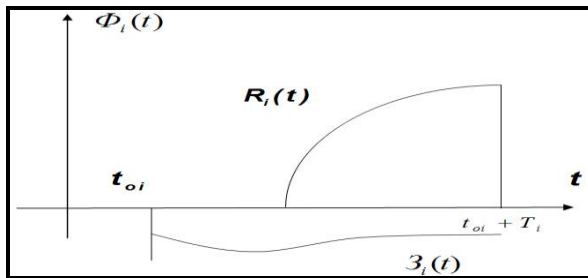


Рис. 2. Инвестиционный проект на стадии финансирования

В этом случае совокупные затраты изображены в нижней части рисунка, а поток чистых поступлений в верхней. Существенно, что на рис. 1 и 2 представлен один и тот же инвестиционный проект, поэтому они эквивалентны с точки зрения описания данного инвестиционного предложения. Это подтверждается рис. 3, на котором изображено текущее сальдо данного инвестиционного предложения, обозначенного как  $\Delta C_i(t) = R_i(t) - K_i(t) - Z_i^+(t)$ ,  $t \in [t_{oi}; t_{oi} + T_i]$ .

$$\Delta C_i(t) = R_i(t) - Z_i(t) \quad (7)$$

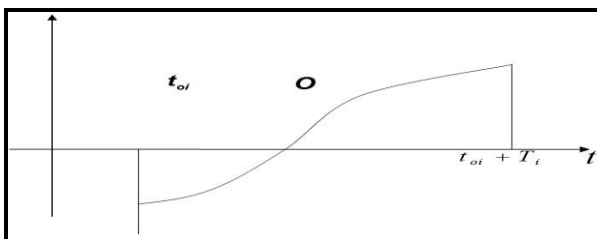


Рис. 3. Сальдо инвестиционного проекта

Точка **O** означает момент, когда текущие поступления по проекту сравниваются с совокупными теку-

<sup>2</sup> Если данный проект последующей реализации не подлежит, то указанные затраты были бы списаны как потери инвестиционной компании.

щими затратами:  $K_i(t) + Z_i^+(t)$ . Если инвестиционный проект ординарный, то в дальнейшем поступления будут превышать текущие совокупные затраты, как это и изображено на рис. 3.

В противном случае, когда возможно новое превышение затрат над поступлениями проект называется неординарным<sup>3</sup>.

На рис. 4 изображено обобщение данного финансового описания, связанное с введением в рассмотрение его записи нарастающим итогом. В этом случае имеем:

$$\tilde{R}_i(t) - \tilde{Z}_i^+(t) = \sum_{\tau=t_{oi}}^t (R_i(\tau) - Z_i^+(\tau)), \quad (8)$$

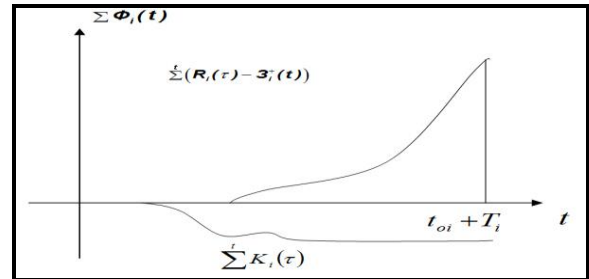


Рис. 4. Финансовое описание нарастающим итогом

Если сложить изображенные финансовые потоки, то мы получим (уже введенное в рассмотрение) значение инвестиционного сальдо:

$$\Delta C_i(t) = R_i(t) - Z_i(t), \quad t \in [t_{oi}; t_{oi} + T_i]$$

нарастающим итогом

$$\Delta \tilde{C}_i(t) = \sum_{\tau=t_{oi}}^t \Delta C_i(\tau), \quad (10)$$

изображенное на рис. 5.

Точка пересечения графика с линией абсцисс характеризует время окупаемости (payback period) данного инвестиционного предложения  $PB_i$ , когда совокупные затраты (нарастающие общим итогом) компенсируются потоком поступлений, т.е.

$$\sum_{t_{oi}}^{t_{oi} + PB_i} R_i(t) = \sum_{t_{oi}}^{t_{oi} + PB_i} Z_i(t) \quad (11)$$

или

$$\int_{t_{oi}}^{t_{oi} + PB_i} R_i(\tau) d\tau = \int_{t_{oi}}^{t_{oi} + PB_i} Z_i(\tau) d\tau \quad (12)$$

В приведенных соотношениях неизвестным является искомая характеристика  $PB_i$ .

<sup>3</sup> Таким образом, неординарный проект характеризуется наличием неоднократной смены знака текущего сальдо.

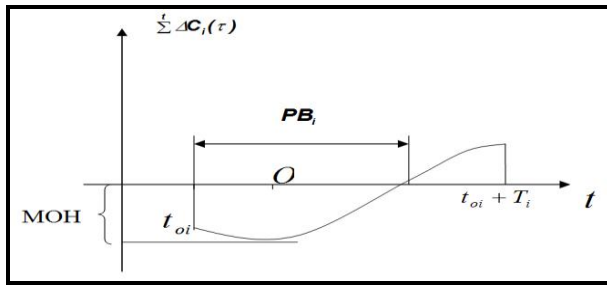


Рис. 5. Инвестиционное сальдо нарастающим итогом

Существенно подчеркнуть, что значение время окупаемости могло быть установлено на основе рис. 3, что и изображено на рис. 6.

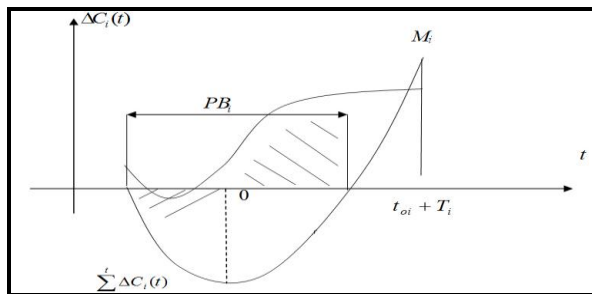


Рис. 6. Время окупаемости инвестиционного проекта

Когда заштрихованные площади на графике  $\Delta C_i(t)$  сравниваются, наступает момент окупаемости данного инвестиционного предложения в соответствии с вышеуказанной записью.

Значение  $\Delta C_i(T) = M_i$  характеризует чистую (не дисконтированную) прибыль (маржу) от реализации данного инвестиционного предложения.

Приведенная схема необходима для дальнейшего комплексного анализа и оценивания инвестиционного предложения – формирования искомой базовой системы показателей эффективности инвестиционной деятельности. Она описывает сам объект нашего настоящего исследования.

По нашему мнению показатели, представленные в табл. 1, следует анализировать целостно, поскольку они, во-первых, взаимосвязаны между собой, а во-вторых, эта связь, как правило, носит неоднозначный характер. Более того, мы полагаем, что следует как можно более полно выявить указанные закономерности с целью обоснования и системного осмысления уже существующего аналитического аппарата инвестиционного оценивания.

Таблица 1

**КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (J – ЦЕЛЕВАЯ УСТАНОВКА ИНВЕСТОРА)**

J
---

Ставка рефинансирования $r$	Темп инфляции $i$	Уровень дисконта $d$	Стоимость заемного капитала $WA(CC)$	Оценка риска $\Delta R$
Анализ финансовой конъюнктуры	Чистая приведенная стоимость $\Delta P = NPV$	Индекс рентабельности $D(PI)$	Объем капитальных вложений $МОН$	Системная оценка рисков
	Срок окупаемости $D(PB)$	Временной период $T_i = T - t_{oi}$	Темп роста доходности $M(IRR)$	

Таким образом, мы утверждаем, что для принятия решения о предпочтительности конкретного инвестиционного проекта и условиях его реализации, следует комплексно учесть и обобщить имеющиеся представления о действующей ставке рефинансирования ( $r$ )<sup>4</sup>, ожидаемом темпе инфляции ( $i$ ), назначаемом коэффициенте дисконтирования ( $d$ ), располагаемой доступностью к заемному капиталу (cost of capital ( $cc$ )) и средневзвешенной стоимости капитала ( $WA(CC)$ ), а также об оценке рисков ( $\Delta R$ ), в соответствии с принятыми корпоративными установками, например, на уровне страховых платежей.

Указанная верхняя строка совокупной схемы (см. табл. 1) содержит комплексную количественную оценку конкретных экзогенных условий протекания инвестиционного процесса и может варьироваться при анализе различных инвестиционных предложений. С этой целью мы ввели в рассмотрение специально выделенную характеристику, обозначенную на приведенной схеме как  $J$ . Она отражает целевые предпочтения инвестора и играет определяющую роль при принятии инвестиционного решения на основе обсуждаемых аналитических представлений<sup>5</sup>.

В рамках развиваемого обоснования мы стремимся к наиболее гибкой схеме учета базовых составляющих инвестиционного дела, как объективных, так и назначаемых заинтересованными корпоративными структурами.

Предваряя переход к рассмотрению выделенных показателей эффективности инвестиционной деятельности (шесть центральных клеток приведенной выше таблицы), остановимся на двух боковых (вертикальных) блоках. Они характеризуют два системообразующих аспекта рыночной экономики, вне учета которых принятие инвестиционных решений является не профессиональным.

Первый из них обозначен как учет финансовой конъюнктуры. Это означает, что при принятии инвестиционных решений следует прогнозировать не только своевременность и направленность инвестиционных вложений, но и их корреляцию с ожидаемой деловой активностью. В условиях экономического спада ожидаемая целесообразность активного инвестирования в развитие производства может привести к необратимым коммерческим результатам.

Так, например, самый преуспевающий предприниматель РФ О. Дерипаска, опередивший всех своих

<sup>4</sup> С учетом ее различия по региональному признаку.

<sup>5</sup> Например, условий привлечения заемного капитала или назначаемого коэффициента дисконтирования ( $d$ ).

конкурентов по величине располагаемого капитала и применяющий агрессивную инвестиционную стратегию, начиная с 2008 г. потерпел значительные финансовые потери в результате «неожиданно разразившегося» мирового экономического кризиса. Все последующие годы ему приходится вести уже антикризисную предпринимательскую деятельность с целью выхода из сложившегося положения.

Напротив, М. Прохоров в силу совершенно иных обстоятельств подошел к кризисным годам с резким спадом своей инвестиционной активности, что и послужило основанием временного занятия места О. Дерипаски как самого богатого российского олигарха. Однако направленность последующих вложений располагаемого капитала не позволила ему удержаться на занимаемой позиции.

Мы, разумеется, не можем отвечать за целевые установки вполне самостоятельных инвесторов, но отмечаем, что наш аналитический потенциал безусловно ориентирован на учет описанных выше ситуаций как в собственно конъюнктурном, так и стратегическом плане. Вне оценки и прогноза финансовой конъюнктуры нельзя принимать обоснованных инвестиционных решений, даже в том случае, когда прочие оценки эффективности характеризуются как вполне удовлетворительные. Выражаясь образно, ожидая шторма, не следует выходить в море, как это описано в Деяниях Апостолов.<sup>6</sup>

Другой ключевой аспект инвестиционной деятельности заключается в системной оценке рисков реализации данного инвестиционного предложения. Он, разумеется, связан с предшествующим, но является более разветвленным и детализированным. При этом следует подчеркнуть, что системный анализ рисков является основной прерогативой самого инвестора, поскольку именно он и является главным заинтересованным лицом. Полученный доход и успех (как и неудача) являются следствием соответствующего выбора принимаемых инвестиционных решений. Помощь профессиональных аналитиков может быть им как принята, так и отвергнута, поскольку отвечать все равно придется собственнику.<sup>7</sup>

Помимо этого, следует подчеркнуть, что анализ рисков не является собственно аналитической проблемой, поскольку она еще никогда не была решена до конца. По нашему мнению, существующие методики<sup>8</sup> представляют собой лишь развернутые альтернативы реальной сложности принятия инвестиционных решений. Анализ этой реальной сложности как раз и представлен в табл. 1 как неотъемлемый и только относительно формализуемый атрибут рассматриваемого инвестиционного процесса. По нашему мнению, анализ рисков может составить как предварительный, так и заключительный этап принятия решений в рамках конкретного инвестиционного процесса.

В первом случае он играет роль фильтра, отсеивающего проекты, не благоприятствующие стратегическим интересам инвестора (и рискованные). Во втором

случае, после прохождения данным проектом прочих барьеров, в том числе нами анализируемых, окончательное<sup>9</sup> решение принимается на основе указанной аналитической деятельности. При этом мы полагаем, что соответствующее исследование должно носить не стандартный, а конкретизированный характер, то есть анализ условий и целесообразности реализации именно этого инвестиционного проекта на основе комплексного учета всех потенциальных угроз и неопределенностей его протекания.

Особое значение при этом приобретает привлеченный аналитический аппарат исследования сложного развивающегося объекта и адекватной обсуждаемой проблеме методологии системного исследования. В системном анализе встречается парадоксальное утверждение, что часть может быть больше целого. В данном случае комплексный учет рисков может перевернуть уже выработанную оценку целесообразности инвестиционных решений, что и подтверждается разнообразными содержательными примерами, например, в результате ретроспективного анализа деятельности О. Дерипаски, когда многое<sup>10</sup> свидетельствовало о безусловной стратегической обоснованности его инвестиционной программы, а «получилось как всегда».

Поэтому наша задача заключается как в комплексной расстановке акцентов целесообразной направленности инвестиционного процесса, так и последовательном учете других принципиально важных составляющих. Особое значение по-прежнему сохраняет фактор, обозначенный знаком *J* из табл. 1, поскольку никто не отменяет целевую устремленность инвестора и его склонность к риску. Таким образом, развиваемый подход не противоречит классическому методу сопоставления риска и доходности.

В то же время мы его и не придерживаемся, полагая, что он носит искусственно упрощенный характер. Выражаясь более точно, наш подход заключается в альтернативной методологической оценке целесообразности отбора и реализации конкретного инвестиционного решения (проекта, программы).

Это означает, что комплексная оценка целесообразности и условий реализации конкретного инвестиционного проекта состоит из специально организованной исследовательской проработки собственно финансовых аспектов анализируемого инвестиционного процесса. Существенно подчеркнуть, что наш анализ примыкает к высокопрофессиональному охвату предметной области В. Беренса и П.М. Хавранека, представляющему собой комплексное технико-экономическое обоснование инвестиционной деятельности на этапе ее проектирования [1]. Развиваемый же здесь подход представляет собой его органичное дополнение, применительно к современным условиям обоснования целесообразности реализации уже организационно проработанных инвестиционных предложений, как узкоспециализированных, так и разветвленных<sup>11</sup>.

<sup>6</sup> Деяния Святых апостолов 27.10.

<sup>7</sup> Даже в том случае, если его бизнес застрахован.

<sup>8</sup> В частности автор, являлся соисполнителем соответствующих разработок, выполненных по заказу Открытого акционерного общества «Газпром» в 2012 г.

<sup>9</sup> Оно в принципе может быть пересмотрено и на последующих этапах реализации проекта, но это уже другая стадия совокупного анализа, которой мы в дальнейшем уделим особое внимание.

<sup>10</sup> Т.е. накопленный управленческий опыт.

<sup>11</sup> В том числе базирующихся на рассмотрении межотраслевых производственных взаимодействий.

В рамках табл. 1 представлены базовые характеристики соответствующей оценки. В частности, уже было показано, что системная оценка рисков как раз и представляет один из этапов соответствующего анализа. Таким образом, мы поставленную задачу обоснования инвестиционного решения и анализируем в соответствии с методологией рассмотрения сложных системных проблем.

Прежде чем перейти к следующему ключевому этапу комплексного оценивания эффективности конкретного инвестиционного предложения – шесть центральных клеток в табл. 1, отметим, что более общий подход заключается в самой разработке инвестиционного проекта (инвестиционной программы) в соответствии с предъявляемыми требованиями, т.е. последовательная увязка и доводка проекта до требуемой кондиции. Мы же пока остановимся на собственно инвестиционной оценке проекта с заданными финансовыми характеристиками, сконцентрировав внимание на уже располагаемом аналитическом аппарате<sup>12</sup>.

## 2. Целостный анализ конкретного инвестиционного предложения и его детализация

В табл. 1 представлен располагаемый авторский инструментарий соответствующего анализа вне дальнейшего обсуждения проблемы его финансовой реализуемости. В рамках развиваемой методологии мы намерены разработать определенную иерархическую схему востребованности представленной системы классических показателей эффективности инвестиционной деятельности.

В предшествующих оценочных построениях обычно выделяется один из них как наиболее правильный (например, *NPV* или *IRR*), либо они выступают как взаимодополняющие или относительно противоречащие друг другу. Мы же полагаем, что подобные методологические подходы являются недостаточно обоснованными и не соответствуют целесообразной тщательности анализа принципиально важных управленческих решений. В то же время широко распространенные требования к бизнес-планированию включают подготовку указанных показателей эффективности с целью комплексного анализа потенциально достижимого эффекта описываемого инвестиционного предложения. В этой связи развиваемый подход можно трактовать как авторскую интерпретацию применения указанной информационной базы для более точного ее соответствия комплексным интересам инвестора. Что касается неоднозначности представленной далее иерархической схемы, то это обусловлено известным принципом множественности описания сложного развивающегося объекта. Поэтому разработанная трактовка представляет собой направление перспективного развития методологии инвестиционного оценивания.

<sup>12</sup> Например, требованиям всестороннего учета базовых направлений инвестиционной деятельности в рамках бизнес-планирования.

## 3. Оценивание общей доходности конкретного инвестиционного вложения

Мы начнем наш анализ с принципиально важного показателя чистой приведенной стоимости (net present value, *NPV*). Прежде чем выписать стандартное аналитическое представление этого показателя, подчеркнем ряд его существенных особенностей.

1. Он характеризует масштаб (объем) увеличения дохода (объема наличности) в результате реализации заданного инвестиционного предложения,  $NPV_i = \Delta P_i$ .
2. Указанная величина  $\Delta P_i$  определяется в результате сопоставления заданного потока затрат  $Z_i(t) = K_i(t) + Z_i^+(t)$  и поступлений  $R_i(t)$ , как это было описано выше.
3. Указанное сопоставление реализуется в результате их приведения (дисконтирования) на основе заданного (назначаемого) коэффициента дисконтирования, обозначенного как *d*. Его значение играет принципиально важную роль с точки зрения определения стоимостного эффекта анализируемого инвестиционного проекта.

В частности, коэффициент дисконтирования характеризует инвестиционные ожидания инвестора. Так, если  $d = 0,1$ , то это означает, что инвестор ориентируется на 10% годовых своей доходности, т.е., если чистая приведенная стоимость *i*-го проекта (*NPV<sub>i</sub>*) окажется положительной, то доходность данного проекта превысит ожидаемую десяти процентную. Поэтому, вообще говоря, назначение коэффициента *d* носит субъективный характер, поскольку у разных инвесторов несовпадающие целевые установки, обозначенные в табл. 1 как *J*.

В то же время назначение коэффициента дисконтирования может носить и относительно объективный характер на основе сопоставления ожидаемой доходности со ставкой рефинансирования *r*, доходностью надежных ценных бумаг (государственных обязательств)<sup>13</sup>, доступностью заемных средств (cost of capital, *CC*) и т.п.

Определенный интерес представляет достаточно известная условная формула назначения коэффициента дисконтирования:

$$(1 + d) = (1 + r)(1 + i)(1 + \Delta R), \quad (13)$$

где *r* – не ставка рефинансирования, а ориентация инвестора на устраивающую его доходность;

*i* – ожидаемый темп инфляции;

$\Delta R$  – оценка рисков (т.е. экзогенно установленная некая поправка, например, на основе оценки страховых платежей).

В то же время мы не придерживаемся достаточно широко распространенных представлений о взаимосвязи оценок риска и увеличения значения коэффициента дисконтирования, поскольку считаем более правильным разделять два независимых аналитических этапа – оценку доходности и оценку рисков, что и представлено на нашей базовой схеме (табл. 1).

Последний из приведенных вариантов назначения коэффициента дисконтирования мы связываем с его

<sup>13</sup> Как располагаемой альтернативы инициативного инвестиционного процесса.

сопоставлением с ожидаемой средневзвешенной стоимостью заемного капитала (weight average cost of capital, **WACC**). Действительно, если  $NPV_i$  данного проекта окажется больше нуля, то это означает, что указанный проект эффективен при его реализации на основе заемного капитала. Заметим, что для разных инвесторов стоимость привлеченного капитала может не совпадать, что и оказывает принципиально важное влияние на принятие решений о реализации того или иного инвестиционного предложения. Не следует также забывать, что условия привлечения заемного капитала могут различаться не только для разных инвесторов, но и по направлениям деятельности одного и того же инвестора.

Следует также подчеркнуть, что применение дисконтированных оценок обусловлено общетеоретическими финансовыми представлениями применения (сопоставления) стоимости денег во времени, а именно показателями present value (**PV**) – нынешняя стоимость будущего платежа и будущая стоимость нынешнего платежа (future value, **FV**).

Соответствующая первая функциональная связь обозначается как:

$$PV/t_0 = \frac{P(t)}{(1+d)^{t-t_0}} \quad (14)$$

и называется формулой приведения, а вторая представляется в виде:

$$FV/t = P(t_0)(1+d)^{t-t_0} \quad (15)$$

и называется формулой наращения;

где  $P(t)$  – платежи в моменты  $t_0$  и  $t$ , а левые ча-

сти их – приведенные значения.

Заметим, что с формализационной точки зрения обе приведенные формулы математически совпадают. Значения коэффициента дисконтирования может изменяться во времени, например, в виде  $d_0$ , где  $e = t_0, t_0 + 1, \dots, T$ .

В этом случае:

$$FV/t = P(t_0) \prod_{e=t_0}^{t-1} (1+d_e), \quad (16)$$

а

$$PV/t_0 = \frac{P(t)}{\prod_{e=t_0}^{t-1} (1+d_e)}. \quad (17)$$

Возможны и другие обобщения приведенных соотношений на основе учета как ряда показателей за один период времени  $\tau$ , так и разновременных выплат. В этом случае имеем:

$$PV/t_0 = \sum_{\tau=t_0}^{\kappa} \frac{\sum_{k=1}^{\kappa} P_k(\tau)}{(1+d)^{\tau-t_0}}. \quad (18)$$

Соответствующие платежи  $P_k$  могут иметь любой знак (плюс – поступления, минус – выплаты). Следует также подчеркнуть, что все приведенные соотношения должны быть вполне осмыслены заинтересованными специалистами и только сознательно использованы в

их прикладной деятельности<sup>14</sup>. Отметим, что назначение коэффициента дисконтирования, во-первых, может являться внутренней «кухней» финансовой компании, а во-вторых, характеризует собственную оценку стоимости денег во времени – если доходности предпринимательской деятельности составляет 10% годовых и владелец изъял часть средств из своего бизнеса, одолжив их, то адекватное возмещение через  $t$  лет как раз и составит  $P(1+0,1)^t$ , т.е. в данном случае коэффициент дисконтирования равняется доходности бизнеса частного инвестора.

В общем случае вывод однозначен – назначение коэффициента дисконтирования обусловлено как внешними условиями протекания бизнеса, так и целевой установкой заинтересованных лиц и финансовых структур.

1. С учетом вышеуказанного могут быть обозначены первые базовые оценки эффективности инвестиционной деятельности чистой приведенной стоимости:

$$NPV/t_{oi} = \sum_{t=t_{oi}}^{t_{oi}+T_i} \frac{R_i(t) - Z_i(t)}{(1+d)^{t-t_{oi}}} - \sum_{t=t_{oi}}^{t_{oi}+T_i} \frac{K_i(t)}{(1+d)^{t-t_{oi}}} \quad (19)$$

Данное соотношение выписано в стандартном виде и может быть, как упрощено, так и обобщено.

Возможное упрощение состоит в следующем: второе слагаемое (вычитаемое) может быть обозначено как  $K_{i_0}$  – в этом случае первое характеризует приведенный доход, а второе оценку привлеченного капитала, левая же часть характеризует оценку увеличения дохода фирмы в результате реализации данного ( $i$ -го) инвестиционного предложения при заданном и фиксированном коэффициенте дисконтирования ( $d$ ). Следует также подчеркнуть, что представленное значение  $NPV_i$  характеризует не абсолютное превышение дохода над расходами, а относительное – по сравнению со стандартным уровнем доходности, задаваемым коэффициентом дисконтирования  $d$ . Таким образом, значение  $NPV$  показывает, насколько больше можно заработать, если отклониться от заданного стандартного уровня доходности; или меньше при  $NPV_i < 0$ . В случае, когда  $NPV_i = 0$ , это означает, что данный проект соответствует стандартному уровню доходности  $d$ . Однако роль данного показателя эффективности может быть существенно расширена за счет более полного осмысления его аналитического потенциала.

2. Во-первых, приведенное стандартное представление показателя  $NPV$  предполагает, что соответствующая оценка сделана на момент реализации инвестиционного предложения  $t_{oi}$ , что совершенно не обязательно. Действительно, если инвестиционный процесс анализируется (развивается) на заданном временном интервале  $[t, T]$ , то соответствующую оценку можно рассчитывать для любого  $t \in [t, T]$ , т.е.:

$$NPV/t = \sum_{\tau=t_{oi}}^{t_{oi}+T_i} \frac{R_i(\tau) - Z_i(\tau)}{(1+d)^{\tau-t}} - \sum_{\tau=t_{oi}}^{t_{oi}+T_i} \frac{K_i(\tau)}{(1+d)^{\tau-t}}, \quad (20)$$

<sup>14</sup> Поэтому любые возможные и интерпретационные неточности не должны приводить к каким-либо нежелательным расчетным последствиям.

$$t \in [t_0; T] \tag{21}$$

В этой связи возникает естественный вопрос – в какой момент времени будет достигаться рассчитанный эффект от реализации данного инвестиционного предложения. Широко распространенный ответ заключается в том, что указанный эффект будет достигнут после реализации данного инвестпроекта, т.е. в момент времени  $t_{oi} + T_i$ . Этот ответ является принципиально неправильным. Дело в том, что к моменту  $t_{oi} + T_i$  инвестор получит следующий финансовый результат:

$$NPT_i = \sum_{t=t_{oi}}^{t_{oi}+T_i} (R_i(t) - Z_i^+(t))(1+d)^{t_{oi}+T_i-t} - \sum_{t=t_{oi}}^{t_{oi}+T_i} K_i(t)(1+d)^{t_{oi}+T-t} \tag{22}$$

Введенное понятие **NPT** называется приведенной терминальной стоимостью инвестиционного проекта, когда финансовый эффект рассчитывается на момент его завершения  $t_{oi} + T_i$ . Он (этот эффект) может значительно превышать классическое значение **NPV**, рассчитанное на начало реализации данного инвестиционного предложения.

Обнаруженное «противоречие» объясняется очень просто – определенный финансовый эффект достигается в тот момент, на который он был рассчитан, в предположении что инвестиционный проект подлежит реализации и никаких препятствий его реализации не существует, либо они не принимаются во внимание. Ведь мы уже обговорили базовую гипотезу – финансовые характеристики инвестиционного проекта  $K_i(t), R_i(t), Z_i^+(t)$  заданы и изменению не подлежат.

В этом случае, если принято решение о реализации проекта, то финансовый эффект на момент начала его реализации  $t_{oi}$  уже достигнут и равняется  $NPV_i$  в соответствии с вышеуказанным соотношением.

3. На практике данное утверждение подтверждается тем, что стоимость фирмы, подписавшей договор о реализации значимого инвестиционного проекта, сразу же скачкообразно возрастает на определенную величину. По нашему мнению, соответствующее значение **NPV** как раз и является оценкой этого скачка, вне учета других его составляющих. Именно в этом заключается вторая важная составляющая анализируемого показателя **NPV** – наряду с оценкой масштаба самого инвестиционного проекта, указанный показатель характеризует увеличение стоимости фирмы его реализующей, причем с учетом ее временной зависимости.

Таким образом, мы впервые столкнулись с расширением роли показателей эффективности инвестиционной деятельности, представленной в табл. 1. В данном случае речь идет о самостоятельно важной задаче оценивания стоимости фирмы, которая независимо будет рассмотрена нами в дальнейшем.

4. В этой связи заслуживает особого внимания возможность обобщения результатов инвестиционного оценивания, связанная с введением в рассмотрение так называемых модифицированных показателей эффективности.

В отличие от стандартного измерения потенциального эффекта, выраженного числами, модифи-

цированные показатели представляют собой временные зависимости. Так, например, в данном случае соотношение:

$$\tilde{NPV}_i(t) = \sum_{\tau=t_{oi}}^t \frac{R_i(\tau) - Z_i(\tau)}{(1+d)^{\tau-t_{oi}}} - \sum_{\tau=t_{oi}}^t \frac{K_i(\tau)}{(1+d)^{\tau-t_{oi}}} \tag{23}$$

характеризует последовательную динамическую оценку финансового результата последовательной реализации данного проекта до текущего момента времени  $t \in [t_{oi}; t_{oi} + T_i]$ , представленную на рис. 7.

Приведенная зависимость описывает развернутую во времени картину достижения заданного уровня эффективности данного проекта (**NPV<sub>i</sub>**) по мере его последовательной реализации. Если указанный процесс в какой-то момент времени оборвется, то итоговый результат (приведенный на момент времени  $t_{oi}$ ) и изображен на рис. 7. Таким образом, возможно активное использование данного модифицированного показателя для анализа потенциально возможных рисков в ходе инвестиционного процесса, например, расчета максимально возможных потерь при реализации данного инвестиционного предложения.

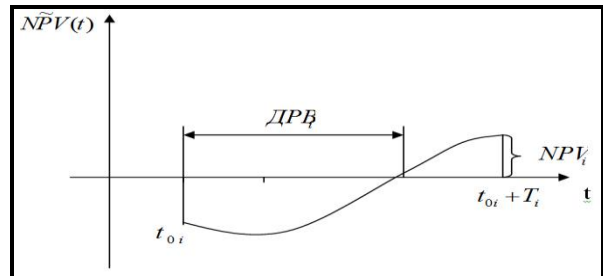


Рис. 7. Динамическая оценка реализации инвестиционного проекта

Другой вариант задания модифицированного показателя чистой приведенной стоимости (**NPV**) уже был представлен в виде соотношения. Он позволяет рассчитать динамику влияния реализации *i*-го инвестиционного проекта (начиная с момента времени  $t_{oi}$  до  $t_{oi} + T_i$ ) на финансовое состояние инвестора на заданном временном интервале  $[t_0, T]$ .

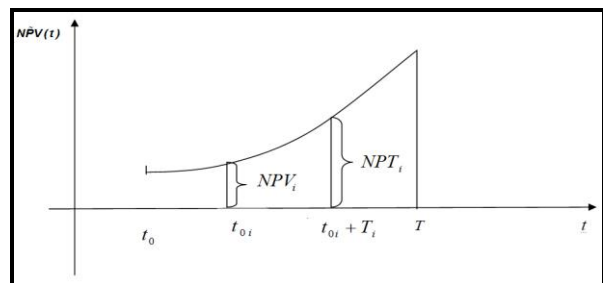


Рис. 8. Динамика влияния реализации инвестиционного проекта на финансовое состояние инвестора

Соответствующая зависимость изображена на рис. 8. 5. Дальнейшее рассмотрение аналитического потенциала показателя чистого дисконтированного дохода (**NPV**) может быть связано с изучением его зависимости от назначаемого коэффициента дисконтиро-

вания  $d$ . Для ординарных проектов<sup>15</sup> имеет место последовательное уменьшение значения дисконтированного дохода по мере увеличения коэффициента дисконтирования.

Указанная зависимость обусловлена более интенсивным сокращением будущих поступлений в результате их дисконтированной переоценки, что и изображено на рис. 9. Точка пересечения указанного графика с линией абсцисс, обозначена как  $IRR$ . В этой связи напомним, что соответствующая характеристика (Internal rate of return) называется внутренней нормой доходности и определяется как значение дисконта, для которого чистый дисконтированный доход  $NPV$  равняется нулю, т.е. (рис. 10):

$$IRR = d^* ; \tag{24}$$

$$NPV(d^*) = 0 . \tag{25}$$

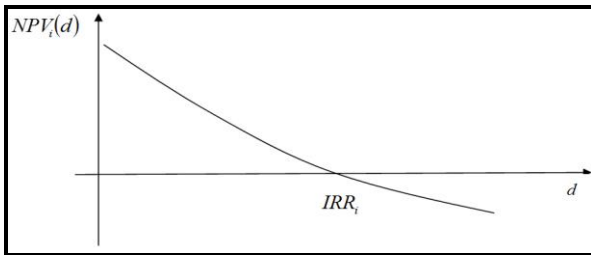


Рис. 9. Дисконтированная переоценка будущих поступлений

Если изобразить зависимости  $NPV$  от времени для случая, когда  $d = IRR$ , то соответствующий график представим в виде:

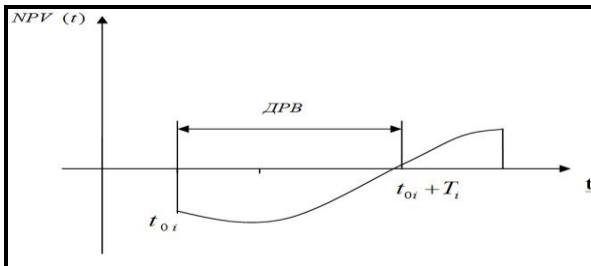


Рис. 10. Дисконтированное время окупаемости инвестиционного проекта

Из него следует, что дисконтированное время окупаемости ( $DPI_i$ ) инвестиционного проекта при значении коэффициента дисконтирования равного  $IRR_i$  совпадает с его продолжительностью  $T_i$ . Отсюда вытекает, что анализируемый показатель чистой приведенной стоимости ( $NPV$ ) задает как показатели внутренней нормы доходности ( $IRR$ ), так и дисконтированного времени окупаемости discount payback period ( $DPB_i$ ). Далее будет показано, что может быть прослежена взаимосвязь показателей  $NPV$  и дисконтированного индекса рентабельности profitability index ( $DPI$ ), о чем пойдет речь в следующей части работы. Указанные свойства дают основания сделать вывод об опреде-

ленной центральной роли анализируемого показателя чистого дисконтированного дохода ( $NPV$ ).

6. В представленной выше табл. 1 отмечено шесть эндогенных характеристик оценивания эффективности инвестиционного проекта и это далеко не случайно. Дело в том, что для комплексной оценки необходима вся их совокупность, что и будет обосновано далее. В частности, показатель  $NPV$  не можем служить критерием принятия решения об инвестировании вне учета других характеристик инвестиционного процесса. Это объясняется рядом соображений, первое из которых связано с объемом привлекаемых капитальных вложений. Последние задаются либо в приведенном виде как:

$$K_{io} = \sum_{t=t_{oi}}^{t_{oi}+T_i} \frac{K_i(t)}{(1+d)^{t-t_{oi}}} , \tag{26}$$

либо как заданное число привлеченного капитала  $IC$  (invest capital), либо как оценка минимальной суммы, достаточной для реализации данного проекта ( $MOH$ , максимальная отрицательная наличность):

$$MOH_i = \min_t \sum_{\tau=t_{oi}}^t (\Delta C_i(\tau) = R_i(\tau) - Z_i(T)) ; \tag{27}$$

$$t \in [t_{oi}; t_{oi} + T_i]^{16} \tag{28}$$

В противном случае мы игнорируем стоимость привлеченного капитала, что совершенно недопустимо по сути анализируемого процесса – наиболее эффективным использованием располагаемых финансовых средств. Однако и в случае сопоставления значения  $NPV$  и объема привлеченных средств соответствующее инвестиционное решение может оказаться неточным и ограниченным, что и будет обосновано в ходе дальнейшего анализа.

7. В заключение данного раздела сделаем предварительный вывод о дальнейшей направленности развиваемого аналитического подхода.

Для первого этапа инвестиционного оценивания целесообразно учесть и проанализировать значение потенциально достижимого эффекта ( $NPV_i$ ), объем вложенного капитала ( $K_{io}$ ), период его окупаемости  $D(PB)$ , а также индекс рентабельности инвестиций  $D(PI)$  и темп доходности вложенного капитала ( $MI(RR)$ ), о чем и пойдет речь в дальнейших разделах нашего рассмотрения<sup>17</sup>.

#### 4. Оценка удельной отдачи инвестиционных вложений

Рассмотрев оценку масштаба дополнительной доходности инвестиций ( $NPV$ ), перейдем к оцениванию удельной эффективности вложений средств. Соответствующий показатель называется индекс выгодности инвестиций<sup>18</sup>  $D(PI)$  (profitability index). Он также связан с показателем  $NPV$ , что мы сейчас и проиллюстрируем. Как было уже установлено чи-

<sup>15</sup> Случай неординарных проектов будет рассмотрен позже.

<sup>16</sup> Показатель  $MOH$  фигурирует в табл. 1 и изображен на рис. 5.

<sup>17</sup> Последнее утверждение представляет собой заключительную оценку роли показателя  $NPV$  в ходе инвестиционного анализа.

<sup>18</sup> Буква  $D$  обозначает дисконтированный показатель  $D(PI)$ , который также иногда называют индексом рентабельности.



стая приведенная стоимость **NPV** характеризует совокупный объем дополнительной выгоды инвестиций по сравнению с их нормативной доходностью, заданной коэффициентом дисконтирования **d**. Поэтому указанный показатель представляет собой разность приведенных поступлений и оттоков финансовых средств (в данном случае капитальных вложений). Обсуждаемый же показатель **ДРІ** характеризует отдачу на единицу вложенных средств, т.е. отношение поступлений к расходам (капитальным вложениям). Соответствующая запись имеет вид:

$$ДРІ_i = \frac{\sum_{t=t_{0i}}^{t_{0i}+T_i} \frac{R_i(t) - Z_i^+(t)}{(1+d)^{t-t_{0i}}}}{\sum_{t=t_{0i}}^{t_{0i}+T_i} \frac{K_i(t)}{(1+d)^{t-t_{0i}}}} \quad (29)$$

Таким образом, здесь предполагается, что выделенные финансовые потоки приведены на момент начала реализации анализируемого инвестиционного проекта  $t_{0i}$  (*i* – его индекс). Если  $ДРІ_i > 1$ , то это означает, что во столько раз отдача превышает затраты в соответствии с заданным правилом их приведения. Отметим, что показатель **ДРІ** играет роль известной макроэкономической характеристики - мультипликатора. Соотношение описывает дисконтированный индекс рентабельности **ДРІ**, его частный случай **PI** получается при назначении коэффициента дисконтирования равным нулю ( $d = 0$ ). В принципе можно утверждать, что проект с большим значением **ДРІ** предпочтительней проекта с меньшим значением, однако при этом следует четко уяснить односторонность подобного сопоставления. Мы далее остановимся, только на некоторых особенностях соответствующей неопределенности.

1. Если объемы капитальных вложений у сопоставляемых проектов совпадают, то большему значению показателя **NPV<sub>i</sub>** соответствует и большее значение **ДРІ<sub>i</sub>** по сравнению с альтернативным проектом. Это вытекает из легко устанавливаемой функциональной зависимости:  $ДРІ_i = NPV_i / K_{i0} + 1$ , причем если  $NPV_i > 0$ , то  $ДРІ_i > 1$  (для любого объема капитальных вложений).

2. Однако альтернативные проекты могут иметь существенно различающиеся протяженности  $T_i$  и  $T_j$ , и периоды окупаемости инвестиций  $ДРВ_i$  и  $ДРВ_j$ . С целью дальнейшего аналитического прояснения указанной закономерности, введем в рассмотрение модифицированный показатель эффективности выгоды инвестиций **ДРІ(t)**, представленный в виде:

$$ДРІ_i(t) = \frac{\sum_{\tau=t_{0i}}^t \frac{R_i(\tau) - Z_i^+(\tau)}{(1+d)^{\tau-t_{0i}}}}{\sum_{\tau=t_{0i}}^t \frac{K_i(\tau)}{(1+d)^{\tau-t_{0i}}}} \quad (30)$$

$$t \in [t_{0i}; t_{0i} + T_i] \quad (31)$$

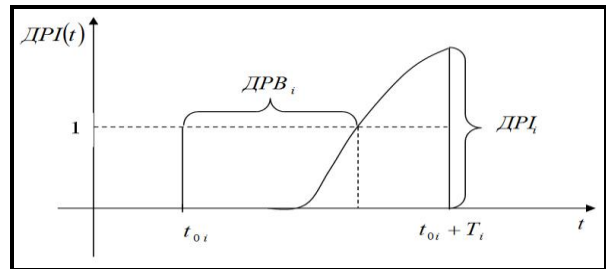


Рис. 11. Динамика возмещения затрат инвестиционного проекта

На рис. 11 изображена указанная зависимость, которая характеризует динамику возмещения затрат при реализации *i*-го инвестиционного проекта.

Когда последовательно наращиваемые поступления в приведенном на момент начала реализации проекта  $t_{0i}$  виде сравниваются с предшествующими затратами (также приведенными с тем же коэффициентом дисконтирования **d**), то наступит момент времени  $t_{0i} + ДРВ_i$ , т.е. определится дисконтированный период окупаемости (discount payback period) данного инвестиционного предложения, также изображенный на рисунке 11. Значение же  $ДРІ_i(t)$  для момента времени  $t_{0i} + T_i$  совпадает с определенным выше не модифицированным показателем **ДРІ<sub>i</sub>**.

Введенное новое понятие модифицированного показателя эффективности существенно расширяет аналитические возможности классических показателей эффективности, поскольку позволяет проследить динамику последовательного развития интересующего нас инвестиционного процесса. Поэтому их задание и применение может оказаться исключительно полезным при рассмотрении конкретных особенностей инвестиционного оценивания. С этой целью проиллюстрируем описанную выше ситуацию настоящего раздела, сопоставив два проекта, причем  $ДРІ_i < ДРІ_j$ , а  $T_j > T_i$ . В этом случае может сложиться следующая функциональная зависимость, изображенная на рис. 12, где  $t_{0i} = t_{0j}$ .

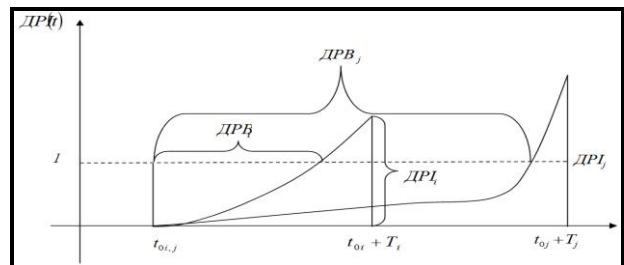


Рис. 12. Функциональная зависимость инвестиционного проекта

При рассмотрении указанной зависимости использование заданного объема капитальных вложений для инвестирования проекта *j* может оказаться нецелесообразным несмотря на превышение показателя индекса выгоды инвестиций  $ДРІ_i > ДРІ_j$ ,  $i \neq j$ . Более детализированное обсуждение указанных

проектов в данном разделе представляется нам нецелесообразным, поскольку еще не изучен соответствующий аналитический аппарат.

3. Предшествующие рассуждения были проведены в предположении совпадения заданного объема капитальных вложений для сопоставляемых инвестиционных проектов. В случае же, когда они (объемы) существенно различаются, показатель **DPI** остается принципиально важной характеристикой анализируемого процесса наряду с другими составляющими комплексного инвестиционного оценивания. При этом в зависимости от поставленной инвестором задачи (или его дополнительных качественных соображений) на первое место могут выступить другие характеристики анализируемого процесса. Но их сопоставление может быть проведено только в дальнейшем, на основе более полной систематизации располагаемых альтернатив.

4. В данном пункте мы обсудим еще одну качественную ситуацию, когда расчет индекса выгодности инвестиций может позволить избежать серьезной ошибки при анализе целесообразности принимаемого инвестиционного решения. В классическом инвестиционном анализе определенное внимание уделяется поиску и обоснованию роли точки Фишера. Напоминаем, что по сути дела, под точкой Фишера понимается значение коэффициента дисконтирования  $d_f$ , при котором чистые приведенные стоимости двух сопоставляемых проектов совпадают, т.е.  $NPV_A(d_f) = NPV_B(d_f)$ , что и изображено на рис. 13.

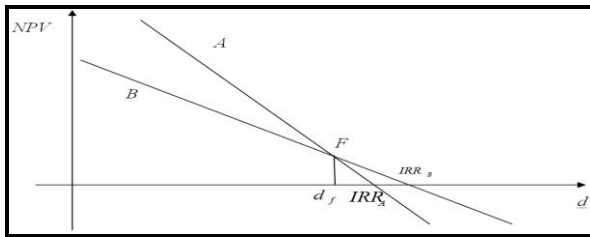


Рис. 13. Приведенные стоимости инвестиционных проектов

Как известно, точка Фишера обладает весьма важным понятием значением, поскольку позволяет сделать неточным утверждение, что один из проектов всегда может быть охарактеризован как более эффективный по сравнению с альтернативным. Действительно, который из двух проектов, изображенных на рис. 13, является более предпочтительным? По мнению авторов ряда учебных руководств правильный ответ гласит: при значениях коэффициента дисконтирования, меньших чем  $d_f$ , предпочтительней проект **A**, а при значениях  $d > d_f$ , предпочтительней проект **B**, так как его чистый дисконтированный доход превышает  $NPV_A$ . Не зная же точку Фишера, обоснованного ответа не получается. С узкоспециализированной точки зрения данные утверждения не бесполезны и активно используются в учебной литературе. При этом допускается серьезный методологический просчет. Не останавливаясь на роли несовпадающих значений внутренней нормы доходности (**IRR**), изображенных на

рис. 13, отметим другой существенный момент комплексного инвестиционного оценивания.

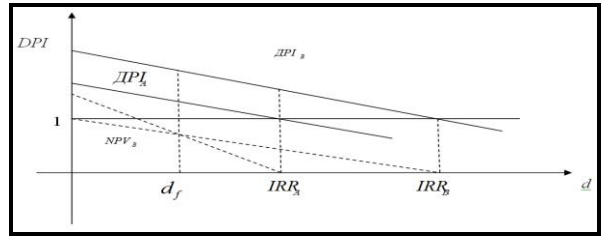


Рис. 14. Поток капитальных вложений инвестиционного процесса

При несовпадающих значениях объема капитальных вложений по двум анализируемым проектам вблизи точки Фишера, индекс рентабельности инвестиций одного проекта, во-первых, всегда превышает индекс рентабельности другого, а во-вторых, это несовпадение может быть существенно более значимым по сравнению с сопоставлением показателей **NPV**. В этом случае индекс рентабельности проекта **B** превышает индекс рентабельности проекта **A** при всех эффективных значениях коэффициента дисконтирования  $0 \leq d \leq IRR_B$ , поэтому о какой-либо редпочтительности проекта можно говорить только условно.

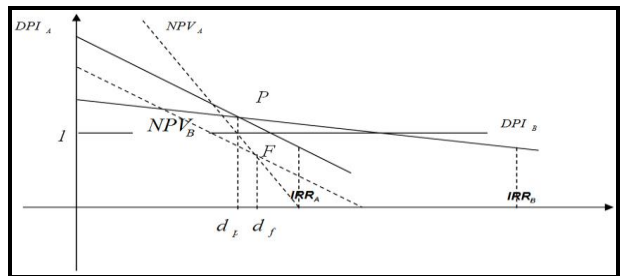


Рис. 15. Оценка инвестиционных проектов

Из рис. 14 вытекает, что востребованный поток капитальных вложений на проект **A**, превышает соответствующее значение для проекта **B**. Это вытекает из соотношения

$$DPI_i = \frac{NPV_i}{K_{io}} + 1, \tag{32}$$

поскольку по определению  $NPV_A(d_f) = NPV_B(d_f)$ . Однако возможна ситуация, изображенная на рис. 15. В этом случае при значениях коэффициента дисконта, меньше чем  $d_p$ , чистая приведенная стоимость и индекс рентабельности проекта **A** превышает соответствующие значения проекта **B**.

На интервале  $d_p < d < d_f$ , указанные показатели находятся в противофазе, т.е.  $NPV_A > NPV_B$ , а  $DPI_A < DPI_B$ . На интервале  $d > d_f$ , предпочтительней проект **B**, поскольку уже и **NPV** и **DPI** и **IRR** проекта **B** больше, чем у проекта **A**. Таким образом, мы установили целесообразность расчета новой точки оценивания (наряду с точкой Фишера), обозначенной выше буквой **P**. Она отвечает условию совпадения

показателя **ДПИ** для двух сопоставляемых инвестиционных проектов, т.е.

$$ДПИ_A(d_p) = ДПИ_B(d_p). \tag{33}$$

Если инвестиционное вложение может быть задано в виде числа (а не финансового потока), т.е.

$$NPV_A = \sum_{t=t_{0A}} \frac{R_A(t) - Z_A^+(t)}{(1+d)^{t-t_{0A}}} - IC_A, \tag{34}$$

$$NPV_B = \sum_{t=t_{0B}} \frac{R_B(t) - Z_B^+(t)}{(1+d)^{t-t_{0B}}} - IC_B, \tag{35}$$

то введенная в рассмотрение точка **P** определяется из условия

$$NPV_A(d_p) = \frac{IC_A}{IC_B} NPV_B(d_p), \tag{36}$$

что и изображено на рис. 16.

В этом случае дисконтированный индекс рентабельности проекта **A** превышает дисконтированный индекс рентабельности проекта только при значениях коэффициента дисконтирования меньше, чем  $(d_p)$ .

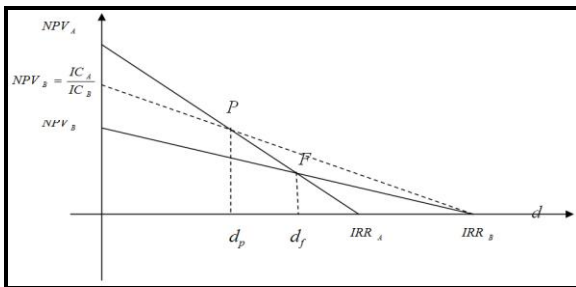


Рис. 16. Оценка уровня рентабельности проекта

Таким образом, представленное здесь расширение классической схемы инвестиционного оценивания позволяет более точно и качественно обосновать искомое инвестиционное решение.

5. В целом показатель  $ДПИ_i$  характеризует отдачу на единицу вложенных средств по сравнению со стандартным уровнем доходности, задаваемым коэффициентом дисконтирования  $d$  и равную единице, причем по мере протекания данного инвестиционного проекта она последовательно наращивается и превысит единицу, если его темп доходности больше заданного коэффициента дисконтирования. В этом случае, если продолжительность анализируемого проекта увеличить, то и индекс его рентабельности возрастет. Это также может привести к искаженному сопоставлению эффективности проектов с различающимся временным периодом их протекания. Таким образом проявляется непосредственная ограниченность показателя  $ДПИ$ , поскольку его значение ничего не говорит о том, за какой срок был достигнут указанный финансовый результат.

Введение в рассмотрение модифицированного показателя  $ДПИ(t)$  позволяет этот феномен проиллюстрировать, но не снять выдвинутые нами требования комплексности инвестиционного оценивания свидетельствуют о целесообразности привлечения

дополнительного аналитического инструментария, изложенного далее.

### 5. Оценивание темпа доходности анализируемого инвестиционного предложения

Введя в рассмотрение целевую установку инвестора, обозначенную показателем  $J$ , можно обсудить варианты соответствующих целевых предпочтений. На основе располагаемого практического опыта мы утверждаем, что одной из системообразующих целевых установок предпринимателя является максимально возможный темп доходности задействованного капитала. Действительно, когда инвестор вкладывается в текущее или новое проектное решение, то ему прежде всего важно, насколько быстро он будет богатеть, т.е. какова отдача этих инвестиций за единицу времени. При этом, если он мыслит стратегически, то его в первую очередь может интересовать усредненный темп доходности за время жизни этого проекта, обозначенного выше как  $T_i$ <sup>19</sup>.

При этом, правда, возникает одна «техническая» проблема — как рассчитать указанный показатель для любого стандартного инвестиционного предложения, задаваемого введенными финансовыми характеристиками  $K_i(t), Z_i^+(t), R_i(t), t \in [t_{0i}; t_{0i} + T_i]$ . Эта практическая проблема имеет известное аналитическое решение, которое мы здесь и проиллюстрируем. Один из распространенных подходов связан с расчетом внутренней нормы доходности заданного инвестиционного проекта, обозначенной как **ВНД** или internal rate of return (**IRR**). Она определяется как значение коэффициента дисконтирования, при котором чистый дисконтированный доход равняется нулю, т.е.

$$IRR_i = d^*, \tag{37}$$

$$NPV_i(d^*) = 0. \tag{38}$$

Поэтому другое название внутренней нормы доходности обозначается как поверочный дисконт, при данном значении коэффициента дисконтирования приведенные затраты и поступления совпадают, т.е.

$$\sum_{t=t_{0i}}^{t_{0i}+T_i} \frac{R_i(t) - Z_i^+(t)}{(1+IRR_i)^{t-t_{0i}}} = \sum_{t=t_{0i}}^{t_{0i}+T_i} \frac{K_i(t)}{(1+IRR_i)^{t-t_{0i}}}. \tag{39}$$

1. Показатель **IRR** является не точной оценкой темпа доходности капиталных вложений в рамках реализации конкретного инвестиционного решения, за исключением двух частных случаев: когда поступления равномерны по периодам с депозитным процентом равным **IRR** и когда выплаты поступают только в момент завершения инвестиционного проекта  $t_{0i} + T_i$ . Проиллюстрируем указанный феномен на конкретных примерах инвестиционной деятельности. Допустим, что вы вложили 1000 долл. на один год под 5%. В этом случае из условия равен-

<sup>19</sup> Напомним, что  $T_i$  может обозначать и горизонт заданного анализа.

ства  $NPV$  нулю вытекает, что  $1050 / (1 + IRR_A) = 1000$ , т.е.

$$IRR_A = 0,05. \tag{40}$$

Если же Вы вложили 1000 долл. на два года под 10% годовых с выплатой в конце, то получаем:

$$1121 / (1 + IRR_B)^2 = 1000, \text{ т.е.} \\ IRR_B = 0,1. \tag{41}$$

Таким образом, мы установили, что в рассмотренных примерах значение показателя  $IRR$  совпадает с темпом доходности вложенного капитала.

2. Если указанное свойство обобщить и перенести на реализацию других инвестиционных предложений, то можно прийти к следующему принципиально важному и логичному утверждению. Если вы привлекаете заемный капитал по цене ниже, чем  $IRR$  данного проекта и реализуете его, то из соответствующего финансового сопоставления вытекает наличие положительного (дополнительного) дохода. На самом же деле ситуация обстоит несколько сложнее – дохода может и не оказаться, а кредит будет просрочен. Прежде чем проиллюстрировать сложившуюся ситуацию отметим, что появление модифицированных аналогов  $IRR$  этим и объясняется – в противном случае они бы были не нужны.

3. Из определения показателя внутренней нормы доходности  $NPV(IRR) = 0$ , можно вывести следующую вспомогательную, но весьма значимую формулу:

$$\sum_{t=t_{0i}}^{t_{0i}+T_i} \frac{K_i(t)}{(1 + IRR)^{t-t_{0i}}} = \\ = \frac{\sum_{\tau=t_{0i}}^{t_{0i}+T_i} (R_i(\tau) - Z_i^+(\tau))(1 + IRR)^{t_{0i}+T_i-\tau}}{(1 + IRR)^{T_i}} \tag{42}$$

подлежащую ясной финансовой интерпретации.

Слева – оценка величины приведенных капитальных вложений (на начальный период времени  $t_{0i}$ ), в числителе справа оценка суммарных поступлений, приведенных к моменту завершения инвестиционного проекта  $t_{0i} + T_i$ , знаменатель же является следствием формулы сложных процентов: вложенный капитал растёт по степенной зависимости с учетом значения депозита (в данном случае  $IRR$ ). В приведенном соотношении единственным неизвестным (иксом) является значение  $IRR$ , как раз и характеризующее темп роста вложенного капитала. На основании проделанной работы можно показать, что показатель  $IRR$  не является точной оценкой темпа доходности капитальных вложений произвольного инвестиционного проекта (в общем случае). Объясняется это следующими соображениями. Во-первых, приведенное значение капитальных вложений может быть неправильной оценкой действительных затрат по данному проекту, характеризующихся другим значением коэффициента дисконтирования. Во-вторых, даже в том случае, если вложенный капитал точно зафиксирован и равен  $K_{i0}$  или  $IC$ , то и в этом случае приведенная оценка темпа доходности будет также неточна. Дело в том, что заданные величины текущих поступлений  $R_i(t) - Z_i^+(t)$  вы-

ходят из проекта в момент времени  $t \in [t_{0i}; t_{0i} + T_i]$  и в дальнейшем наращиваются не с темпом  $IRR_i$ , а независимо, вне действия условий реализации данного проекта. Отсюда вытекает, что к концу реализации проекта на счету у инвестора будет не величина

$$\sum_{\tau=t_{0i}}^{t_{0i}+T_i} (R_i(\tau) - Z_i^+(\tau))(1 + IRR_i)^{t_{0i}+T_i-\tau}, \tag{43}$$

а величина

$$\sum_{\tau=t_{0i}}^{t_{0i}+T_i} (R_i(\tau) - Z_i^+(\tau))(1 + d)^{t_{0i}+T_i-\tau}, \tag{44}$$

где  $d$  обозначает реальный коэффициент дальнейшего наращивания поступающих финансовых средств уже вне реализации данного проектного решения. Таким образом, куда будут вложены поступающие средства, таким будет и вычисленный итоговый результат. Если они будут храниться в сейфе, то

$$\tilde{R}_i(T) = \sum_{\tau=t_{0i}}^{t_{0i}+T_i} (R_i(\tau) - Z_i^+(\tau)), \tag{45}$$

где  $\tilde{R}_i(T)$  обозначает сумму полученных средств, приведенную на момент времени  $t_{0i} + T_i$ .

Заметим, что если данный проект был целиком или частично реализован на заемные средства под  $r$  процентов годовых, то полученной суммы  $\tilde{R}_i(T)$  может и не хватить на оплату кредита, который может быть оценен как  $Cr(t_{0i})(1+r)^{T_i}$ , даже в том случае, когда  $r < IRR_i$ .

4. На практике показатель внутренней нормы доходности  $IRR_i$  активно используются как приближенная оценка темпа доходности вложенного капитала и поэтому его нужно и можно применять с учетом обозначенных выше особенностей. Если же инвестор хочет избежать возможных неопределенностей (при использовании показателя  $IRR$ ), то ему следует просчитать движение финансовых средств с начала реализации инвестиционного проекта и до конца с учетом всех дополнительных выплат<sup>20</sup> и направлений дальнейшего использования поступлений на основе дополнительных прогнозных или договорных обязательств.

Таким образом, расчет показателя  $IRR$  позволяет проранжировать проекты по предполагаемому темпу их доходности. При этом существенно подчеркнуть, что указанное ранжирование реализуется вне каких-либо назначений коэффициента дисконтирования. На его основе можно, во-первых, структурировать последующий анализ привлекательности инвестиционных предложений, а, во-вторых, рассмотреть задачу последовательного заполнения заданной суммы инвестиций проектами со снижающейся величиной темпа доходности – от максимальной до тех пор, пока выделенные средства будут исчерпаны.

Указанная постановка, разумеется, носит упрощенный характер, но ее игнорирование было бы

<sup>20</sup> Связанных с возмещением привлеченных заемных средств.

методологически не обоснованным. Комплексный анализ инвестиционного оценивания должен включать известный набор практически встречающихся ситуаций и особенностей коммерческих представлений.

5. При рассмотрении показателя **IRR** необходимо кратко остановиться и на следующих его особенностях. Так, в частности, не существует точной расчетной формулы его вычисления, что обусловлено как классическими математическими результатами, так и описанными далее конкретными ситуационными зависимостями. Напоминаем, что **IRR** является корнем уравнения  $NPV_i(d^*) = 0$ , изображенным на рис. 17.

Отсюда вытекает, что либо данный корень можно вычислить точно, либо приближенно. Во втором случае вычисляется два значения **NPV** от  $d_1 < IRR$  и  $d_2 > IRR$ , и на основании подобия треугольников определяется

$$IRR \approx d_1 + \frac{NPV(d_1)}{NPV(d_1) - NPV(d_2)} * (d_2 - d_1) \quad (46)$$

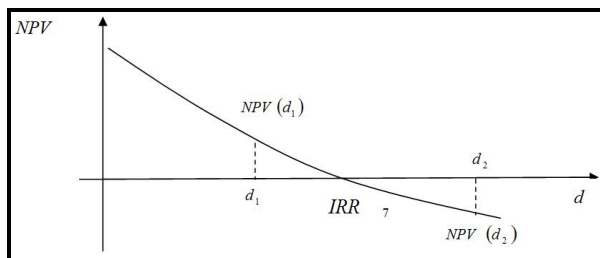


Рис. 17. Вычисление корня уравнения

Действующие программы рассчитывают **IRR** с любой заданной точностью. Однако при анализе неординарных финансовых потоков (проектов) возможны ситуации наличия как нескольких корней уравнения, так и его отсутствия, изображенные на рис. 18 и 19.

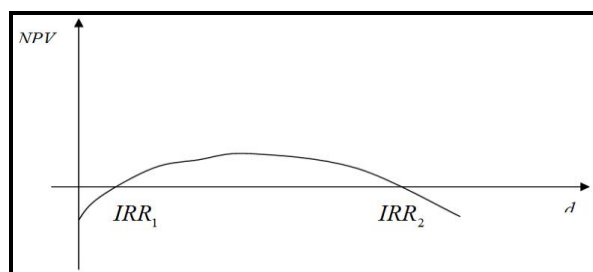


Рис. 18. Уравнение с несколькими корнями

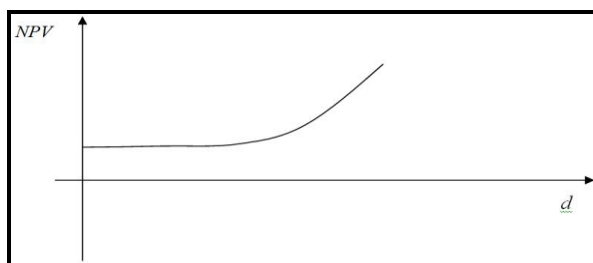


Рис. 19. Уравнение, не имеющее корней

В частности, ситуация, изображенная на рис. 18, может интерпретироваться следующим финансовым анализом. Данное инвестиционное предложение прибыльно только для коэффициентов дисконтирования, расположенных между значениями  $IRR_1$  и  $IRR_2$ , причем темп доходности вложенного капитала может оцениваться и как  $IRR_1$ , и как  $IRR_2$ .

В то же время мы не считаем целесообразным дальнейший детализированный анализ указанных особенностей, поскольку видим свою задачу в более прагматичной оценке эффективности располагаемых инвестиционных предложений.

6. С этой целью и были разработаны модификации показателя **IRR**, позволяющие обеспечить исчерпывающий уровень обоснования анализируемого инвестиционного процесса. Они сводятся к двум базовым положениям. Первое состоит в оценке приведенной величины капитальных вложений, обозначенных выше как  $K_{i0}$  или **IC**. Второе заключается в более точном оценивании приведенных поступлений к моменту завершения данного инвестиционного предложения  $[t_{oi} + T_i]$  в виде

$$\tilde{R}_i(T) = \sum_{t=t_{oi}}^{t_{oi}+T_i} (R_i(t) - Z_i^+(t)) (1+d)^{t_{oi}+T_i-t} \quad (47)$$

где коэффициент **d** устанавливается в соответствии с прогнозом или планом дальнейшего использования поступлений от реализации данного инвестиционного предложения. Интерпретация **d** как заданного коэффициента дисконтирования также не противоречит обсуждаемому финансовому анализу. Таким образом, имеем:

$$\sum \frac{K_i(t)}{(1+d_i)^{t-t_{oi}}} = \frac{\sum (R_i(t) - Z_i^+(t)) (1+d_2)^{t_{oi}+T_i-t}}{(1+MIRR_i)^{T_i}} \quad (48)$$

В приведенном соотношении неизвестным является темп доходности данного инвестиционного предложения, обозначенный как **MIRR**. Он задается на основе формулы сложных процентов, причем величина вложенного капитала оценивается в виде:

$$\sum_{t=t_{oi}}^{t_{oi}+T_i} \frac{K_i(t)}{(1+d_i)^{t-t_{oi}}}, \quad (49)$$

где **d**, обозначает адекватно назначенный коэффициент дисконтирования. Приведенные же поступления вычисляются при коэффициенте наращивания  $d_2$ , также назначаемому на основе прогнозных или договорных вариантов дальнейшего использования текущих поступлений. Указанные коэффициенты  $d_1$  и  $d_2$  могут совпадать в случае соответствующей интерпретационной их трактовки. Отметим только, что необоснованное завышение значения **d**, может привести к искаженному расчетному увеличению показателя темпа доходности данного инвестиционного вложения **MIRR<sub>i</sub>**.

Другим важным преимуществом показателя **MIRR** является наличие точной формулы его вычисления:

$$MIRR_i = \sqrt[t_i]{\frac{R_{i0}(T)}{K_{i0}}} - 1. \quad (50)$$

Таким образом, благодаря введению в рассмотрение показателя модифицированной внутренней нормы доходности (*MIRR*), во-первых, решена поставленная задача оценивания темпа роста вложенного капитала, а во-вторых, устранены недостатки широко используемого на практике показателя *IRR*. В заключение отметим, что для частного случая, когда коэффициенты  $d_1 = d_2 = MIRR$  значение *MIRR* совпадает со значением *IRR*.

В общем случае показатель *MIRR* дает более точную оценку темпа доходности вложенного капитала, по сравнению с показателем *IRR*.

## 6. Целесообразная последовательность анализа эффективности очередного инвестиционного предложения

В предшествующих разделах представленного материала мы охарактеризовали выделенные составляющие комплексного оценивания произвольного инвестиционного предложения и наметили направления их сопоставления. В то же время проведенный финансовый<sup>21</sup> анализ нуждается еще в одном существенном дополнении.

Оно связано со скрытой или явной самооценкой финансового состояния инвестора, заинтересованного в реализации наиболее выгодных и подходящих ему коммерческих предложений. До сих пор мы сопоставляли проекты вне этой также системообразующей особенности. В то же время уже установленные результаты являются относительно целостными, поскольку позволяют наметить аргументированную заявку на наиболее обоснованное и эффективное инвестиционное предложение. Далее будет представлена авторская (вариантная) иерархическая схема соответствующего анализа.

По нашему мнению, потенциальный инвестор прежде всего должен сопоставить затребованный объем капитальных вложений, временные сроки реализации данного коммерческого предложения и масштаб его выгодности на основе оценки *NPV* с заданным коэффициентом дисконтирования<sup>22</sup>. Если указанные характеристики удовлетворяют интересам инвестора, следует рассчитать дисконтированный индекс выгодности (*DPI*) и внутренней нормы доходности (*IRR*). Указанные показатели также характеризуют приемлемость принимаемого решения, включая степень устойчивости проекта как в случае повышения требований к его эффективности, так и изменению отчетных данных в сторону их ухудшения по сравнению с заявленными.

В случае достаточной сбалансированности установленных полученных результатов осталось рассмотреть два последних аспекта анализируемого процесса. Первый связан с конкретизацией условий и воз-

можностей финансирования данного проекта, второй с оценкой потенциальной величины потерь, как в ходе реализации проекта, так и отказа от него. Что касается первого аспекта, то он будет более детально проанализирован в дальнейшем. При анализе второго направления может оказаться полезным вспомогательный показатель эффективности инвестиций, представленный в табл. 1 и обозначенный как *МОН* – максимальная отрицательная наличность:

$$МОН = \min_{\tau} \sum_{\tau=t_0}^t \Delta C_i(\tau); \quad (51)$$

$$t \in [t_{oi}; t_{oi} + T_i] \quad (52)$$

Он, с одной стороны, характеризует максимально возможную величину финансовых потерь в случае отказа от реализации данного проекта в любой момент времени, а с другой стороны, равняется минимальной сумме финансовых средств, достаточных для завершения данного инвестиционного предложения.

На этом закончен наш предварительный анализ комплексного оценивания целесообразности реализации поступающих инвестиционных предложений.

## Литература

1. Беренс В. Руководство по оценке эффективности инвестиций [Текст] / В Беренс, П. Хавранек. – М. : ИНФРА-М, 1995.
2. Бирман Г. Экономический анализ инвестиционных проектов [Текст] / Г. Бирман, С. Шмидт. – М. : Банки и биржи; ЮНИТИ, 1997.
3. Зуев Г.М. Прикладные задачи инвестирования [Текст] / Г.М. Зуев. – М. : МГУ МЭСИ, 2011.
4. Ковалев В.В. Методы оценки инвестиционных проектов [Текст] / В.В. Ковалев. – М. : Финансы и статистика, 1998.
5. Лимитовский М.А. Корпоративный финансовый менеджмент [Текст] / М.А. Лимитовский. – М. : Юрайт, 2014.
6. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиций [Текст] : утв. М-вом экономики РФ, М-вом финансов РФ, Госуд. комитетом РФ по строительной, архитектурной и жилищной политике 21 июня 1999 г. №ВК 477. – 2-е изд. – М. : Экономика, 2000.
7. Сеченова М.В., Зуев Г.М., Некоторые направления развития классических методов инвестиционного оценивания [Текст] / М.В. Сеченова, Г.М. Зуев // Аудит и финансовый анализ. – 2008.

## Ключевые слова

Показатели эффективности; инвестиционный проект; иерархический анализ; обобщающие представления; инвестиционный анализ.

*Зуев Григорий Михайлович*

## РЕЦЕНЗИЯ

Работа содержит авторское рассмотрение располагаемого аппарата инвестиционного оценивания. Отличительной чертой развиваемого исследования является реализация системного подхода при комплексном обосновании отбора наиболее эффективных инвестиционных предложений.

Следует отметить, что представленная методология носит явно выраженный прикладной характер, органично дополняет традиционные требования бизнес-планирования, в рамках которого рассчитываются, введенные в рассмотрение показатели эффективности инвестиционной деятельности: чистая приведенная стоимость (*NPV*), индекс рентабельности (*DPI*), время окупаемости (*PB*, *DPB*), внутренняя норма доходности и ее модификации (*IRR* и *MIRR*).

<sup>21</sup> В том смысле, что мы не учитывали и обсуждали другие системообразующие составляющие инвестиционной привлекательности коммерческих предложений.

<sup>22</sup> Характеризующим целевую установку данного инвестора.

Содержание же рецензируемой статьи, во-первых, раскрывает аналитическую «кухню» их взаимосвязи, обоснования и «веса» в ходе инвестиционного оценивания, а во-вторых, адекватно характеризует среду протекания инвестиционного процесса, что весьма существенно как с практической, так и методологической точки зрения.

Помимо этого, в статье присутствует ряд качественно новых результатов, включая представленную схему в целом, активное использование модифицированных показателей эффективности, обобщение классических представлений точки Фишера, расширение многоцелевой постановки в ходе инвестиционного оценивания и т.п.

*Хрусталеv Е.Ю., д.э.н., профессор, ведущий научный сотрудник Центрального экономико-математического института Российской Академии наук.*