

## АНАЛИЗ ЗАВИСИМОСТИ ФИНАНСИРОВАНИЯ ПРОЕКТОВ ОТ ВАРИАНТОВ КОМПЛЕКСНЫХ КРИТЕРИЕВ

Перебатова Е.А., аспирант *Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ)*

*Рассматриваются вопросы оптимального управления инвестиционным портфелем реальных проектов, представлен подход, основанный на модификации метода Марковица, для формирования оптимального портфеля реальных инвестиций. Метод целесообразен в условиях высокой динамики внешней среды, использован при различных критериях и ограничениях.*

**Ключевые слова:** финансирование, комплексные критерии, инвестиционные проекты.

## ANALYSIS DEPENDING ON THE OPTIONS FOR FINANCING PROJECTS OF COMPLEX CRITERIA

Perebatova E., the post-graduate student, *Moscow State University of Railway Transport*

*The problems of optimal investment portfolio management of real projects, presented an approach based on a modification of the method of Markowitz, for forming an optimal portfolio of real investments. Method is appropriate in a highly dynamic environment, is used for various criteria and constraints.*

**Keywords:** financing, complex criteria for investment projects.

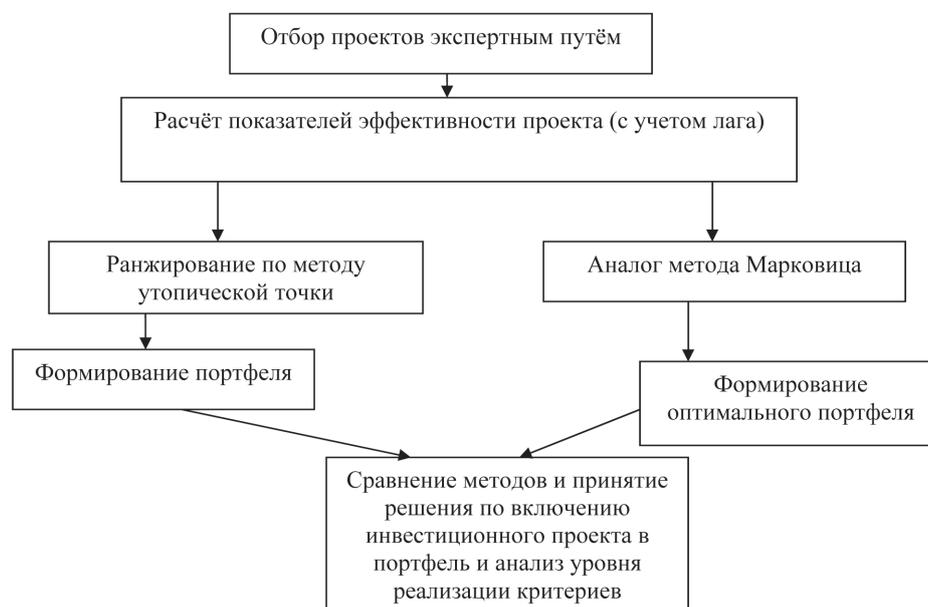
Портфель реальных инвестиционных проектов формируется инвесторами, осуществляющими производственную деятельность, и включает объекты реального инвестирования всех видов. Формирование и реализация портфеля реальных инвестиционных проектов обеспечивают высокие темпы развития предприятия, создание дополнительных рабочих мест, формирование высокого имиджа и определенную государственную поддержку инвестиционной деятельности. В то же время по сравнению с другими видами инвестиционных портфелей портфель реальных инвестиционных проектов обычно является наиболее капиталоемким, более рисковым в связи с продолжительностью реализации, а также наиболее сложным и трудоемким в управлении. Это определяет высокий уровень требований к его формированию, тщательность отбора каждого включаемого в него инвестиционного проекта.

Подготовка инвестиционного проекта должна учитывать следующие принципы:

1. Анализ “внутренней” и “внешней” среды проекта.
2. Анализ альтернативных технических и организационных решений.
3. Сравнение вариантов “с проектом” и “без проекта”.
4. Комплексный (технический, финансовый, институциональный, коммерческий, экологический) анализ проекта на всех этапах жизненного цикла.
5. Рассмотрение ценности проекта с точки зрения его участников: предприятия, инвесторов, государства.
6. Использование различных критериев и альтернативных оценок в анализе.
7. Учет фактора времени, риска и неопределенности при экономическом обосновании принимаемого решения

Несмотря на то, что в современной экономической литературе уделяется значительное внимание проблемам инвестиционной деятельности, анализу ее эффективности, вопросы оптимизации принятия решений в области управления реальными инвестициями в условиях быстроизменяющейся внешней среды все еще являются недостаточно изученными и представляют наиболее труднодоступную область реализации. В связи с этим встают задачи разработки рекомендаций для выбора системы экономических и организационных критериев и ограничений при формировании эффективного инвестиционного портфеля ПЭС железнодорожного транспорта в условиях высоко динамичной внешней среды; разработки методов проведения экспресс-оценок для эффективной реализации инвестиционного портфеля; разработки методики формирования рекомендаций для распределения инвестиционных средств между проектами.

Инновационное развитие является базой повышения конкурентоспособности производственно-экономических систем (ПЭС) железнодорожного транспорта в условиях открытого национального транспортного рынка и расширение участия на международном транспор-



Алгоритм комплексного подхода к формированию оптимального инвестиционного портфеля

тном рынке. Динамика конкурентоспособности должна поддерживаться в соответствии со стратегией компании и текущей динамикой внешней среды. Тем самым учёт инвестиционной динамики и эффективности инвестиций в условиях глобализации – актуальная задача формирования портфеля. Подчеркнем также, что соответствие инвестиционного портфеля стратегии и условиям изменения внешней и внутренней среды, его высокая экономическая эффективность являются основой повышения инвестиционной привлекательности железнодорожного транспорта, важным инструментом роста инвестиций в развитие железнодорожного транспорта и повышение его финансово-экономической результативности. При формировании инвестиционной стратегии и средств её реализации требуется учёт широкого спектра явлений, что во многих случаях может быть проведен только экспертным путём. Отсюда возникает потребность в экспертных оценках при проведении системного анализа и прогноза, коррекции в реализации инвестиционных проектов, что обеспечивает в итоге адекватность ПЭС к быстроменяющейся среде, а также позволяет провести экспресс-оценки показателей и сократить время реализации управленческих решений.

Одним из основных инструментов реализации стратегических целей ПЭС любого уровня является формирование и эффективная реализация портфеля инвестиционных проектов. В портфель включаются проекты, которые наиболее эффективны для реализации стратегии компании, отвечают поставленным оперативным целям и задачам, приносят планируемый технологический и финансовый результат в условиях ограниченных инвестиционных ресурсов. Отклонение портфеля от оптимального приводит к экономическим потерям. Это определяет актуальность задачи оптимизации портфеля проектов для любой развивающейся компании.

Предложен алгоритм позволяющий формировать оптимальный портфель на основе многокритериального подхода на заданный период планирования.

Для реализации модифицированного метода Марковица удобно показатели коммерческой эффективности проектов представить обобщенными показателями.

Интегрированный показатель эффективности инвестиционного проекта формировать вектором:

$$F_i = \left( \frac{ЧДД_i}{ЧДД_{\bar{b}}}; \frac{I_{Ri}}{I_{R\bar{b}}}; \frac{T_{ок_i}}{T_{ок_{\bar{b}}}}; \frac{E_{вн_i}}{E_{вн_{\bar{b}}}} \right). \text{ Обобщенный показатель оценки риска:}$$

$$RF_i = \left( \frac{\Delta ЧДД_i}{ЧДД_{\min}}; \frac{\Delta I_{Ri}}{I_{R\min}}; \frac{\Delta T_{ок_i}}{T_{ок\max}}; \frac{\Delta E_{вн_i}}{E_{вн_{\min}}} \right).$$

В работе был проведен расчет и анализ при выборе одного критерия эффективности, а также исследовался вопрос изменения уровня доходности портфеля проектов.

$$RF_i = \left( \frac{\Delta ЧДД_i}{ЧДД_{\min}}; \frac{\Delta I_{Ri}}{I_{R\min}}; -\frac{\Delta T_{ок_i}}{T_{ок\max}}; \frac{\Delta E_{вн_i}}{E_{вн_{\min}}} \right), \sum RF_i \cdot T_{отн}^2 \cdot x_i^2 \rightarrow \min.$$

В качестве ограничений выступают:  $\sum_i x_i = 1, \sum_i F_i t_i x_i = m,$

где m- ожидаемая доходность портфеля,  $x_i$  - доля проекта в портфеле (вес проекта), определяемая величиной инвестиций в портфель.

При расчете и решении оптимизационной задачи значимый коэффициента  $a_i$  принимался за 1, все остальные равные 0.

1.  $a_{ЧДД} = 1, a_{I_R} = a_{T_{ок}} = a_E = 0$

Таблица 1. Ранжирование проектов по критерию ЧДД

№	Проект	ЧДД(проект)	Доля
1	Проект –С	3466,31	0,33
2	Проект –D	2855,43	0,188
3	Проект –I	2065,81	0,17
4	Проект –J	3105,08	0,15
5	Проект –А	5743,2	0,11
6	Проект –В	5213,26	0,067
7	Проект –G	2918,15	0,05
8	Проект –Е	4001,78	0,042
9	Проект –Н	1758,39	0,016
10	Проект –F	4193,96	0,012
m=0,46		RF=0,13	

2.  $a_{I_R} = 1, a_{ЧДД} = a_{T_{ок}} = a_E = 0$

Таблица 2. Ранжирование проектов по критерию  $I_{Ri}$ 

№	Проект	$I_{Ri}$ (проект)	Доля
1.	Проект –F	1,65	0,24
2.	Проект –A	1,52	0,21
3.	Проект –E	1,4	0,158
4.	Проект –C	1,46	0,153
5.	Проект –D	1,48	0,056
6.	Проект –I	1,33	0,052
7.	Проект –G	1,55	0,04
8.	Проект –B	1,65	0,036
9.	Проект –J	1,61	0,019
10.	Проект –H	1,25	0,006
m=0,39		RF=0,11	

$$3. a_E = 1, a_{ЧДД} = a_{I_R} = a_{T_{ок}} = 0$$

Таблица 3. Ранжирование проектов по критерию  $E_{внi}$ 

№	Проект	$E_{внi}$ (проект)	Доля
1	Проект –B	0,45	0,245
2	Проект –E	0,32	0,244
3	Проект –A	0,42	0,13
4	Проект –F	0,46	0,112
5	Проект –D	0,43	0,056
6	Проект –H	0,27	0,053
7	Проект –J	0,42	0,052
8	Проект –I	0,3	0,05
9	Проект –C	0,38	0,032
10	Проект –G	0,35	0,025
m=0,569		RF=0,25	

$$4. a_{T_{ок}} = 1, a_{ЧДД} = a_{I_R} = a_E = 0$$

Таблица 4. Ранжирование проектов по критерию  $T_{ок}$ 

№	Проект	$T_{ок}$ (проект)	Доля
1	Проект –A	3,2	0,22
2	Проект –G	6,1	0,157
3	Проект –B	3,6	0,137
4	Проект –E	5,1	0,11
5	Проект –C	4,2	0,098
6	Проект –F	4,9	0,067
7	Проект –I	6,4	0,058
8	Проект –D	6,3	0,056
9	Проект –H	7	0,053
10	Проект –J	4,8	0,044
m=0,489		RF=0,18	

Исходя из полученных данных, приведенных в таблице 5, можно сделать выводы о целесообразности применения того или иного критерия в зависимости от значимости критерия для лица принимающего решение.

Финансово-экономическая устойчивость связана с максимизацией интегрального показателя эффективности и минимизации риска.

При реализации этих требований объединённый критерий имеет вид:  $\frac{F_i}{RF_i} \rightarrow \max$ .

Для данного критерия получаем следующий набор данных, представленных в таблице 6.

Анализируя полученные результаты, можно сказать, что доходность портфеля повышается при усилении критерия  $\frac{F_i}{RF_i} \rightarrow \max$ . При изменении значений показателей эффективности в формировании интегрального показателя уровень риска меняется. Если инвестору важен минимальный риск проекта, то целесообразен критерий  $T_{ок}$ , если важен критерий максимизации эффекта, то необходимо пользоваться критерием по  $I_{Ri}$ .

Таблица 5. Сводная таблица ранжирования проектов по различным критериям и минимизации риска

№	Ранги по ЧДД	Доля (ЧДД)	Ранги по $I_{Ri}$	Доля $I_{Ri}$	Ранги по $E_{ви}$	Доля $E_{ви}$	Ранги по $T_{ок}$	Доля $T_{ок}$
1	Проект –С	0,33	Проект –F	0,24	Проект –В	0,245	Проект –А	0,22
2	Проект –D	0,188	Проект –А	0,21	Проект –Е	0,244	Проект –G	0,157
3	Проект –I	0,17	Проект –Е	0,158	Проект –А	0,13	Проект –В	0,137
4	Проект –J	0,15	Проект –С	0,153	Проект –F	0,112	Проект –Е	0,11
5	Проект –А	0,11	Проект –D	0,056	Проект –D	0,056	Проект –С	0,098
6	Проект –В	0,067	Проект –I	0,052	Проект –H	0,053	Проект –F	0,067
7	Проект –G	0,05	Проект –G	0,04	Проект –J	0,052	Проект –I	0,058
8	Проект –Е	0,042	Проект –В	0,036	Проект –I	0,05	Проект –D	0,056
9	Проект –H	0,016	Проект –J	0,019	Проект –С	0,032	Проект –H	0,053
10	Проект –F	0,012	Проект –H	0,006	Проект –G	0,025	Проект –J	0,044
m	0,46		0,569		0,39		0,489	
Критерий	0,13		0,11		0,25		0,18	

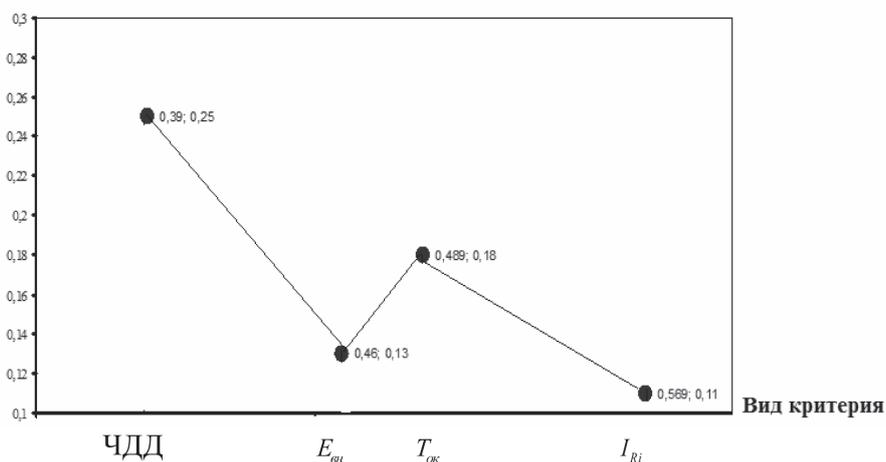
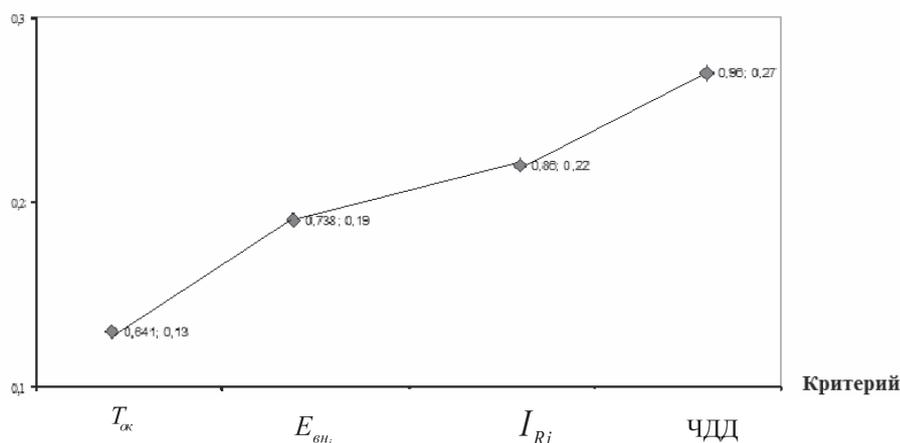
Уровень  
риска

Таблица 6.

№	Ранги по ЧДД	Доля (ЧДД)	Ранги по $I_{Ri}$	Доля $I_{Ri}$	Ранги по $E_{ви}$	Доля $E_{ви}$	Ранги по $T_{ок}$	Доля $T_{ок}$
1	Проект –I	0,29	Проект –В	0,26	Проект –А	0,194	Проект –Е	0,27
2	Проект –В	0,24	Проект –I	0,189	Проект –F	0,186	Проект –D	0,21
3	Проект –А	0,112	Проект –D	0,165	Проект –В	0,169	Проект –С	0,195
4	Проект –Е	0,089	Проект –H	0,15	Проект –D	0,115	Проект –F	0,14
5	Проект –H	0,074	Проект –G	0,089	Проект –G	0,088	Проект –А	0,075
6	Проект –J	0,067	Проект –Е	0,071	Проект –J	0,076	Проект –G	0,041
7	Проект –С	0,058	Проект –А	0,045	Проект –I	0,055	Проект –В	0,028
8	Проект –D	0,024	Проект –С	0,019	Проект –С	0,042	Проект –H	0,021
9	Проект –F	0,025	Проект –F	0,011	Проект –Е	0,039	Проект –J	0,015
10	Проект –G	0,021	Проект –J	0,001	Проект –H	0,036	Проект –I	0,005
m	0,96		0,86		0,641		0,738	
Критерий	$\frac{F_i}{RF_i} = 1,68$		$\frac{F_i}{RF_i} = 1,53$		$\frac{F_i}{RF_i} = 1,25$		$\frac{F_i}{RF_i} = 1,37$	
Риск	0,27		0,22		0,13		0,19	

Уровень  
риска



Данная методика может быть применена для оценки выбора критерия, для оценки минимальной (критической) доходности портфеля, а также для оценки нижней границы риска при исследуемом критерии.

В процессе формирования портфеля путём комбинирования инвестиционных активов достигается новое инвестиционное качество: обеспечивается требуемый уровень доходности, комплексной эффективности, которая включает показатели экономической, социальной и экологической эффективности, при заданных ограничениях на уровень риска. Высокая динамика внешней среды усложняет и делает трудоёмким выбор оптимального портфеля инвестиционных проектов, увеличивает время запаздывания принимаемых решений. Большая продолжительность жизненного цикла проектов и их высокая капиталоемкость приводит к высоким рискам. Поэтому при формировании инвестиционного портфеля реальных инвестиционных проектов предложено использовать в качестве критерия соотношение риск-доходность. На основе указанного подхода – модификации метода Марковича был разработан алгоритм, позволяющий определить рациональное распределение инвестиционных ресурсов между проектами, оценить максимально возможное значение критерия интегральная эффективность/риск и его изменения при различных значениях показателей эффективности. Показано, что изменение распределения инвестиций между выбранными для портфеля проектами приведёт к снижению исследуемых критериев и к росту риска на единицу интегрального показателя эффективности.

## СЕЗОННАЯ КОРРЕКЦИЯ ФОНДОВОГО РЫНКА

Мокляк Г.Л., ведущий экономист *Агентства гражданской защиты ЮВАО Москвы*

*Научная статья включает исследование, направленное на выявление динамики сезонной коррекции за последние 9 лет (2002-2010 гг.).*

**Ключевые слова:** экономика; фондовый рынок; коррекция

## SEASON CORRECTION OF STOCK MARKET

Moklyak G., Chief economist, *Agency of Civil Protection of Moscow South-Eastern administrative region*

*Science article includes research, with focus on revelation of dynamic of seasonal correction of stock market for the last 9 years (2002-2010).*

**Keywords:** economics, stock market, correction

Поведение фондового рынка предсказать невозможно, можно лишь ожидать определенного поступательного движения. Известный финансист Джордж Сорос, на вопрос, куда двинется индекс фондового рынка, ответил, что если подбросить монетку, то точность предсказания индекса будет аналогичной подброшенной монете. Коррекция - изменение динамики конъюнктуры фондового рынка посредством снижения цен.

Одним из факторов фондового рынка является сезонная коррекция, построенная на имеющихся статистических данных. Она отображает определенную закономерность повторения событий на фондовом рынке, происходящих в определенный период времени. Подобно сезонной коррекции существует положение относительно дней торговли: так понедельник – чаще закрывается в плюсе, а пятница – в минусе. Еще одним фактором является окончание года, когда многие компании стараются показать хорошие результаты для привлечения новых клиентов. В последние часы, минуты или даже секунды торгов заключительного торгового дня, котировки по акциям и облигациям могут «рисоваться» (т.е. искусственно завышаться). Профессиональные участники фондового рынка не считают данные факторы основными, но принимают их во внимание.

Причиной же возникновения сезонной коррекции на фондовом рынке может стать спекулятивное поведение при низких объемах торгов. Поэтому ситуация, которая происходит на фондовом рынке летом, отчасти игнорируется профессиональными участниками фондового рынка. Необходимо пояснить данное суждение. Для участников фондового рынка понижение котировок является хорошей возможностью для входа на рынок. Но понижение индексов в летний период, говорит о существовании спекулятивного настроения, поскольку, как правило, торговля происходит при низких объемах сделок и указывает на искусственное завышение цен.

Целью данного исследования является подтверждение существования сезонной коррекции на фондовом рынке. Начнем с обзора индекса фондового рынка и на примере РТС отследим сезонную коррекцию. Исследования будут основаны на исторических событиях фондового рынка, происходящих в период с 2002 по 2009 год.

В 2002 году индекс РТС рос до середины мая, после чего произошла коррекция, после которой рынок снова начал расти, но 10 июня индекс вновь откорректировался, потеряв 82.71 пункта. Это видно на рис. 1.