

### 8.3. СИСТЕМНОЕ МЫШЛЕНИЕ И СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНОВ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ ИНВЕСТОРА НА КОМБИНИРОВАННОМ РЫНКЕ<sup>1</sup>

Лившиц В.Н., д.э.н., профессор,  
заслуженный деятель науки РФ, заведующий  
лабораторией;

Орлова Е.Р., д.э.н., профессор, заведующий  
лабораторией;

Фролова М.П., к.э.н., с.н.с.;

Курманова С.М., магистр экономики,  
аспирант;

Курманова Ю.М., магистр экономики,  
аспирант

*Институт системного анализа  
Российской Академии наук*

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

Настоящая статья посвящена весьма важным для Российской Федерации проблемам – системному анализу и повышению эффективности инвестиционной политики. В связи с этим в статье непосредственное внимание уделяется изучению характера макроэкономических процессов в стране, доказательству того, что они носят сложный и нестационарный характер, изучению инвестиционного потенциала и инвестиционной привлекательности регионов РФ и моделированию поведения инвестора на объединенном рынке финансовых и реальных инструментов (инвестиционных проектов). Содержание разбито на две части. В первом излагаются основы системного мышления и системного анализа инвестиционных процессов, изучаются за последние два десятилетия макро- и микроэкономическая специфика их протекания. Вторая часть носит более прикладной характер, в ней, собственно, конкретно изучается инвестиционная привлекательность и потенциал регионов, а так же модели поведения и оптимизации поведения инвестора в различных условиях.

*(Окончание, начало в №5-6 за 2013 г.)*

## РАЗДЕЛ 5. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ ИНВЕСТОРА НА КОМБИНИРОВАННОМ РЫНКЕ ПРИ ОТСУТСТВИИ ВНЕШНЕГО ИНВЕСТИРОВАНИЯ

Изучение поведения инвестора на комбинированном инвестиционном рынке, включая возможность эффективно инвестировать располагаемый инвестором капитал как в различные активы фондового рынка, так и в реальные производственные или торговые инвестиционные проекты, представляет собой слабо разработанную как в теоретическом, так и практическом аспектах проблему в отечественной и зарубежной литературе. Попытки использовать в качестве методологической базы системный анализ, а на инструментальном уровне – аппарат экономико-математического моделирования

<sup>1</sup> Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проекты 13-06-00066 и 13-07-12060).

встречаются еще более редко. Во главе данного исследования ставится изучение инвестора и его поведения для построения методологии принятия им эффективных управленческих решений. Целью исследования является осуществить общую постановку задачи по оценке поведения инвестора с делимым по различным направлениям возможных инвестиций капиталом для случая нескольких инвестиционных проектов и любым заданным количеством различных ценных бумаг на фондовом рынке.

### Постановка задачи

Инвестор, обладающий свободным капиталом, рассматривает варианты его использования на объединенном рынке финансовых и реальных инструментов, то есть вложения в ценные бумаги и в реальные инвестиционные проекты. При этом предполагается следующие особенности участников этого процесса.

1. Относительно инвестора:
  - предполагается, что инвестор – рациональный. Т.е. при принятии решений инвестор использует всю доступную информацию, извлекает из нее максимальную пользу, предпочитает больший доход меньшему;
  - предполагается, что инвестор не склонен к риску. Т.е. он руководствуется правилом, что большая доходность связана с большим риском, и при фиксированной доходности выбирает актив с меньшим риском, а при фиксированном риске выбирает актив с большей доходностью;
  - основная мотивация инвестора – максимизация ожидаемой полезности результата.
2. Относительно фондового рынка. Предполагается существование эффективного безарбитражного фондового рынка с заданной его структурой, то есть видом ценных бумаг, их риском и доходностью. Оптимальный портфель формируется по модели Марковица-Тобина. В случае нестационарного макроэкономического окружения предполагается, что портфель выбирается/задается самостоятельно самим инвестором исходя из личных предпочтений и прогнозов.
3. Относительно рынка реальных инструментов. Предполагается, что задана совокупность проектов и известны основные характеристики каждого проекта – жизненный цикл, финансовые потоки, ставки дисконта и т.д.

Возможны различные постановки задачи:

- общая, когда инвестиционных проектов несколько и капитал инвестора может дробиться между вложением в них и в фондовый рынок;
- частная, когда капитал инвестора направлялся целиком либо на рынок реальных инвестиционных проектов, либо на рынок финансовых активов.

### Частная постановка

Современная экономика предоставляет предприимчивому человеку или юридическому лицу, имеющему в своем распоряжении свободные денежные средства (особенно немалые), много возможностей их приумножить. Однако чем разнообразнее финансовый рынок, тем сложнее построить эффективную инвестиционную стратегию. При этом для «разумного» инвестора, не склонного к риску и нацеленного на долгосрочную прибыль, финансовый рынок дополняется рынком реальных инвестиционных проектов. Оптимизация инвестиционной политики на таком смешанном (комбинированном) рынке представляется задачей нетривиальной и актуальной, ее решение и составляет цель исследования, результаты которого представлены в настоящей статье.

Наиболее доходным и распространенным среди инвесторов способом наращивания капитала является

вложение денег в активы, реальные и финансовые. Вложение денег на фондовом рынке имеет в виду получение прибыли как за счет дивидендов, так и за счет роста курсовой стоимости. Рынок реальных инвестиционных проектов в своем большинстве рассчитан на получение прибыли в долгосрочном периоде. Задача инвестора состоит в оптимальном распределении средств между портфелем ценных бумаг и портфелем инвестиционных проектов. Сложность решения этой задачи состоит в необходимости учета множества факторов, связанных с различием характеристик, присущих ценным бумагам с одной стороны и проектам с другой. Мы пока ограничимся решением задачи в частной ее постановке, а именно: речь пойдет о выборе наиболее эффективного вложения в один из двух альтернативных вариантов – целиком вложения имеющегося капитала в портфель ценных бумаг или в инвестиционный проект.

### Концептуальная постановка задачи (частный случай)

Итак, постановка рассматриваемой задачи видится нам следующим образом.

Инвестор, обладающий капиталом  $K$ , приходит на финансовый рынок с целью наиболее эффективно использовать имеющиеся денежные ресурсы.

У инвестора две альтернативные возможности:

1. Вложить капитал в реальный инвестиционный проект с жизненным циклом  $T$  лет и недетерминированной величиной экономической прибыли  $\underline{\pi}(t) \leq \pi(t) \leq \bar{\pi}(t)$  при  $t \leq T$ .
2. Сформировать на основе имеющегося капитала оптимальный портфель из обращающихся на фондовом рынке ценных бумаг.

При этом мы пока опускаем возможность разделения капитала между этими рынками, считая, что весь имеющийся капитал направляется либо на фондовый рынок, либо на рынок реальных инвестиционных проектов.

Необходимо выбрать наиболее выгодный для инвестора вариант инвестирования. Будем рассматривать два типа макроэкономического окружения, т.е. стационарную и нестационарную экономики. Говоря о стационарной и нестационарной экономике, мы будем придерживаться определения, данного в [155], а именно: «Под стационарной экономикой будет пониматься хозяйственная система, имманентная благополучным промышленно-развитым странам, макроэкономические показатели деятельности которой относительно плавно меняются либо монотонно, либо в рамках нормальных рыночных циклов и динамика значений которых достаточно хорошо предсказуема, по крайней мере, в краткосрочной, а нередко и среднесрочной перспективе. <...> Соответственно под нестационарной экономикой будет пониматься хозяйственная система, которой присущи достаточно резкие и плохо предсказуемые изменения многих макроэкономических показателей и параметров, уровни состояния и динамика которых не отвечает стационарному режиму экономики и нормальному рыночному циклу, а скорее присущи кризисным или посткризисным экономическим процессам». При непосредственном переходе к решению задачи исходные гипотезы и критерии отбора для стационарной и нестационарной экономик будут различны.

Кроме понятий стационарной и нестационарной экономики будет использоваться (и уже упоминалось выше) понятие смешанного или комбинированного рын-

ка. В него входит как фондовый рынок (рынок ценных бумаг), так и рынок реальных инвестиционных проектов. Таким образом, смешанный или комбинированный рынок является более широким и емким понятием, так как позволяет раздвигать границы инвестирования и не ограничиваться только фондовым рынком или рынком инвестиционных проектов. Строя инвестиционную политику на таком рынке, инвестор имеет возможность не только сравнивать и выбирать наилучшие объекты вложения (ценные бумаги или проекты), но и распределять свои инвестиции между ними, формируя оптимальный портфель активов.

Прежде чем переходить непосредственно к решению задачи нам кажется целесообразным детализировать ряд важнейших понятий, которые будут использоваться в дальнейшем в статье. В первую очередь это притоки и оттоки денег, которые генерирует любой проект, и, соответственно, их сальдо. Под сальдо денежного потока понимается разность между притоком и оттоком денежных поступлений. При этом к оттокам относятся – капитальные вложения, затраты на пуско-наладочные работы, ликвидационные затраты в конце проекта, затраты на увеличение оборотного капитала, средства, вложенные в дополнительные фонды, производственные издержки, налоги, затраты на возврат и обслуживание займов и выпущенных предприятием долговых ценных бумаг, на выплату дивидендов по акциям предприятия (при необходимости) и др. затраты по инвестиционной, операционной и финансовой деятельности. К притокам же относятся – продажа активов в течение и по окончании проекта, поступления за счет уменьшения оборотного капитала, выручка от реализации, поступления от средств, вложенных в дополнительные фонды, вложения собственного (акционерного) капитала и привлеченных средств: субсидий, дотаций, заемных средств, в том числе и за счет выпуска предприятием собственных долговых ценных бумаг и др.

Важным при построении инвестиционной политики является учет влияния инфляции – повышения общего (среднего) уровня цен или уменьшение покупательной способности денег с течением времени. Любое инвестирование связано с сопоставлением затрат и результатов во времени, а изменение цен со временем, причем зачастую неравномерное (переменные темпы) и неоднородное (разные темпы повышения цен на разные виды товаров, услуг и ресурсов), может существенно сказываться на общей оценке эффективности вложений.

Наконец, стоит определить еще два ключевых понятия при инвестировании – это понятия неопределенности и риска. Неопределенностью называется неполнота и неточность информации об условиях инвестирования. Изменение этих самых условий и возможность несоответствия фактических и спрогнозированных показателей расценивается как риск, причем в стационарной экономике под риском подразумеваются отклонения как в плохую, так и в хорошую сторону, тогда как в нестационарной – только в негативную сторону [45].

Кроме того, стоит оговорить, что при формировании эффективного портфеля ценных бумаг на фондовом рынке мы будем пользоваться теорией Марковица-Тобина, изложенной, например, в [198].

## Исходные гипотезы для стационарной экономики

Сначала рассмотрим поставленную проблему в условиях стационарной экономики. Обозначим исходные гипотезы.

- Рынок – стационарный, следовательно, его характеристики по годам не меняются.
- Фондовый рынок – безарбитражный, т.е. на нем не существует способа получения надежного дохода без осуществления затрат (инвестиций).
- Поведение инвестора характеризуется как рациональное, т.е. не склонное к риску.
- У инвестора имеется полная информация по финансовым инструментам фондового рынка и их характеристикам, т.е. для каждой ценной бумаги известны ее среднегодовая доходность и риск.
- Объем инвестиций в проект или в фондовый портфель одинаков.
- Расчетный период (жизненный цикл проекта –  $T$  лет) разбит на шаги равной длительности.
- Временная продолжительность каждого шага равна одному году.
- Ставка дисконта во времени не меняется – дисконтирование осуществляется по формуле сложного процента.
- Притоки  $R(t)$  и оттоки  $C(t)$  осуществляются в конце года, соответственно, сальдо денежного потока  $\pi(t) = R(t) - C(t)$  – так же.
- Инфляция предполагается низкой и мало меняющейся по годам, т.е. будем считать, что либо она отсутствует (пренебрегаем ею), либо прогнозный поток предварительно продефлирован (т.е. инфляция учтена в числителе), либо считаем ее включенной в ставку дисконта (путем добавления некоторого усредненного показателя инфляции по всем годам в ставку дисконта).
- Риск каждой ценной бумаги измеряется волатильностью ее доходности<sup>2</sup>.

Нам видится целесообразным взять критерием отбора (выбора) наилучшего варианта инвестирования максимизацию показателя годового эффекта, рассчитываемого для рассматриваемого реального производственного проекта и оптимального портфеля ценных бумаг.

## Алгоритм для стационарной экономики

Рассчитаем сначала чистый годовой эффект для нашего реального инвестиционного проекта. Предположим, имеется проект с жизненным циклом  $T$ , требующим начальных вложений в размере  $K$ . Сальдо денежного потока за  $t$  шаг расчетного периода –  $\pi(t)$ . Чистый дисконтированный доход за весь жизненный цикл проекта:

$$NPV = -K + \sum_{t=1}^{t=T} \frac{\pi(t)}{(1+E)^t},$$

где  $E$  – безрисковая безинфляционная годовая ставка дисконтирования.

Среднегодовой операционный эффект проекта  $\mathfrak{E}_{\phi}^{zoo}$  в пределах жизненного цикла проекта будет равен:

$$NPV + K = \sum_{t=1}^{t=T} \frac{\mathfrak{E}_{\phi}^{zoo}}{(1+E)^t}; \quad (5.1)$$

<sup>2</sup> В условиях стационарной экономики мерой риска принимается показатель волатильности доходности активов. Под волатильностью в общем случае понимается колебание доходности финансового актива относительно своего среднего значения.

$$\mathfrak{E}_{\phi}^{zoo} = \frac{NPV + K}{\sum_{t=1}^{t=T} \frac{1}{(1+E)^t}}. \quad (5.2)$$

Формулы (5.1) и (5.2) соответствуют детерминированному случаю, когда мы обладаем полной информацией. Однако на практике оценка эффективности вложений на фондовом рынке и рынке реальных инвестиционных проектов всегда проводится в условиях неопределенности, т.е. неполноты и неточности информации. В таких случаях иногда для решения задач используются специальные модели, которые позволяют условия неопределенности сводить к вероятностным. Вероятностные условия вводятся либо субъективно самим инвестором, либо формализованным путем.

В последнем случае теория информации предлагает в качестве меры неопределенности использовать величину энтропии по К. Шеннону [130, с. 210]. Как известно, если дискретная случайная величина принимает  $n$  значений с вероятностями  $P_1, P_2, \dots, P_n$ , то ее энтропия равна:

$$- \sum_{i=1}^{i=n} P_i \log P_i.$$

Для непрерывного аналога соответственно дифференциальная энтропия равна:

$$- \int p(x) \log p(x) dx,$$

где  $p(x)$  – плотность распределения случайной величины.

В случае если вероятности неизвестны, а имеется лишь некоторая априорная информация о значениях случайной величины или некоторых ее моментов, то соответствующие вероятностные характеристики можно приближенно находить на основе правила Джейнса (принципа максимума энтропии). Этот принцип формулируется следующим образом: из множества вероятностных распределений, обладающих заданными свойствами, следует выбирать распределение, у которого энтропия наибольшая.

Мы в условиях нашей задачи предполагаем, что нам известен некоторый интервал  $[a, b]$ , где  $a = \underline{\pi}(t)$  и  $b = \overline{\pi}(t)$ , в пределах которого может варьироваться сальдо денежного потока. В случае, когда известно только то, что случайная величина находится в пределах от  $a$  до  $b$ , теория информации на основе принципа максимума энтропии предлагает использовать равномерный на этом интервале закон распределения. Введя этот закон распределения и принимая случайным образом различные значения сальдо финансового потока (экономической прибыли) в интервале, совместимом с априорной информацией, рассчитываем соответствующие значения  $NPV$  и годового эффекта для каждого сценария. В итоге мы получаем некую совокупность  $NPV$  и годовых эффектов, среди которых можно выделить наибольшую и наименьшую величину годового эффекта. Располагая такой информацией, мы можем использовать формулу Гурвица для учета неопределенности:

$$\mathfrak{E}_{ож}^{zoo} = \lambda * \mathfrak{E}_{\phi, max}^{zoo} + (1 - \lambda) * \mathfrak{E}_{\phi, min}^{zoo}, \quad (5.3)$$

где  $\mathfrak{E}_{ож}^{zoo}$  – ожидаемый (с учетом риска и неопределенности) годовой эффект проекта;

$\lambda$  – параметр, характеризующий психологию инвестора, который равен 0,3 (для несклонного к риску инвестора) [1];

$\mathcal{E}_{\phi, \max}^{\text{год}}$  и  $\mathcal{E}_{\phi, \min}^{\text{год}}$  – наибольший и наименьший годовой эффект по наилучшему и наихудшему сценарию развития проекта.

Формула (5.3) позволяет вычислять ожидаемый годовой эффект проекта, учитывая неопределенность и риск, т.е. это формула для годового эффекта в условиях недетерминированности.

Теперь займемся вычислением годового эффекта для фондового рынка, с которым мы будем сравнивать эффект, полученный от проекта по формуле (5.2). Пусть на фондовом рынке обращается  $n$  видов ценных бумаг со среднегодовой доходностью  $m_i$  (математическое ожидание  $r_i$ , дисперсия  $\sigma_i^2$ ) и  $(n + 1)$  безрисковая облигация с годовой доходностью  $r_0$ . При формировании портфеля ценных бумаг на фондовом рынке мы будем руководствоваться следующими правилами:

- Во-первых, инвестор стремится сформировать эффективный портфель – такой, который будет ему обеспечивать максимальную доходность при данном уровне риска, или, что то же самое, минимальную степень риска при выбранном уровне доходности;
- Во-вторых, инвестор включает в портфель как рискованные, так и безрисковые бумаги.

Формирование эффективного портфеля производим по теории Марковица-Тобина, которая показала, что для каждой величины заданной доходности можно сформировать оптимальный портфель с минимальными рисками. Именно исходя из этой теории, мы будем строить инвестиционную политику на фондовом рынке, т.е. будем находить оптимальный портфель ценных бумаг.

Формула ожидаемой эффективности комбинированного вклада в объединенный портфель из рискованных и безрисковых ценных бумаг по модели Марковица-Тобина, изложенной в [198, с. 98], выглядит следующим образом:

$$m_p = r_0 + \frac{m_r - r_0}{\sigma_r} * \sigma_p, \tag{5.4}$$

где  $m_p$  – ожидаемая доходность комбинированного вклада,

$r_0$  – эффективность безрисковых вложений,

$m_r$  – ожидаемая доходность какого-либо портфеля рискованных ценных бумаг,

$\sigma_r$  – среднеквадратичное отклонение (СКО) портфеля рискованных ценных бумаг,

$\sigma_p$  – СКО комбинированного вклада.

Тогда годовой эффект от вложения в портфель активов рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{E}_p^{\text{год}} = K * m_p, \tag{5.5}$$

где  $m_p$  – рассчитывается по формуле (5.4).

Для того, чтобы посчитать доходность портфеля  $m_p$ , необходимо задать уровень риска  $\sigma_p$  для этого портфеля. Где его брать? Для этого возвращаемся к рынку реальных инвестиционных проектов и моделированию различных сценариев проекта с использованием правила Джейнса. Как помнится, мы получили множество различных сценариев проекта и множество

различных значений величины годового эффекта для них. По этим значениям мы рассчитываем волатильность годового эффекта проекта и его риск (среднеквадратичное отклонение доходности):

$$\sigma_{\mathcal{E}_{\phi}^{\text{год}}} = \frac{1}{N - 1} \sqrt{\sum_{k=1}^N (\mathcal{E}_{\phi_k}^{\text{год}} - E(\mathcal{E}_{\phi_k}^{\text{год}}))^2}, \tag{5.6}$$

где  $k$  – индекс рассматриваемого сценария.

Далее полученную величину риска  $\sigma_{\mathcal{E}_{\phi}^{\text{год}}}$  мы под-

ставляем в формулу (5.4) вместо  $\sigma_p$ , находим ожидаемую доходность портфеля ценных бумаг  $m_p$  и потом считаем годовой эффект от вложений в портфель ценных бумаг по формуле (5.5), тем самым выравнивая величины учитываемого риска.

Полученные формулы (5.3) и (5.5) представляют собой величины, показывающие ожидаемый среднегодовой эффект от вложения капитала в реальный инвестиционный проект и портфель финансовых активов в недетерминированной ситуации. Сравнивая эти две величины при одинаковом уровне риска, инвестор может определить, какой из альтернативных вариантов инвестирования лучше выбрать.

### Нестационарный рынок (исходные допущения (гипотезы))

Так как теперь проект осуществляется при наличии инфляции, то значения денежных потоков, относящихся к различным моментам времени, необходимо привести к единой покупательной способности. Для этого используется общий базисный индекс инфляции:

$$GJ(t) = \frac{P(t)}{P(t_0)},$$

где  $P(t)$  – стоимость продуктовой базы в момент времени  $t$ .

$GJ(t)$  характеризует повышение цен (или снижение покупательной способности денег) на момент времени  $t$  от начального момента времени  $t_0$ .

В проекте денежные потоки, относящиеся к разным моментам времени, выражены в «разных» деньгах, то есть все значения  $\pi(t)$ , стоящие под знаком суммы, выражены в деньгах, обладающих разной покупательской способностью. Для того чтобы привести их единой покупательной способности, необходимо разделить каждое значение  $\pi(t)$  на базисный индекс инфляции  $GJ(t)$  на том же шаге. Получаем:

$$NPV + K = \sum_{t=1}^{t=T} \frac{\pi(t) / GJ(t)}{(1 + E)^t}. \tag{5.7}$$

Далее, учтем переменную ставку дисконта. При этом сами шаги, для упрощения, примем равными одному году, таким образом формула (5.7) примет вид:

$$NPV = -K + \sum_{t=1}^T \frac{\pi(t) / GJ(t)}{\prod_{s=1}^t (1 + E_s)^{\Delta_s}}, \tag{5.8}$$

где  $E_s$  – годовая ставка дисконта на  $s$ -шаге,  $\Delta_s = 1$

Тогда, ожидаемый среднегодовой эффект от вложения в инвестиционный проект будет рассчитываться как:

$$\mathfrak{E}_{\phi}^{\text{зод}} = \frac{NPV + K}{\sum_{t=1}^T \frac{1}{GJ(t) \prod_{s=1}^t (1 + E_s)^{4s}}}, \quad (5.9)$$

В условиях нестационарной экономики полной информированности практически не бывает, так как нестационарность характеризуется плохой прогнозируемостью и недетерминированностью экономических процессов и показателей. Однако при расчетах нужно учитывать любую информацию, даже если ее очень мало. Предположим, что на каждом шаге известен интервал, в котором находится денежный поток проекта. Зная интервальные значения, согласно правилу Джейнса (принципу максимума энтропии), можно задать вероятностное распределение, которое поможет получить больше информации, сохраняя при этом максимум неопределенности. Зная функцию плотности вероятности и пределы изменения денежного потока  $\pi(t)$  на каждом шаге, моделируем множество сценариев проекта для различных значений  $\pi(t)$  как случайной величины. По ним считаем NPV и ожидаемый эффект для множества сценариев. Выбираем максимальное и минимальное значение ожидаемого эффекта и рассчитаем ожидаемый годовой эффект по формуле Гурвица:

$$\mathfrak{E}_{\text{ок}}^{\text{зод}} = \lambda * \mathfrak{E}_{\phi, \text{max}}^{\text{зод}} + (1 - \lambda) * \mathfrak{E}_{\phi, \text{min}}^{\text{зод}}. \quad (5.10)$$

Сложнее дело обстоит с фондовым рынком. На фондовом рынке мы уже не можем пользоваться моделью Марковица-Тобина, так как она не учитывает особенностей, присущих нестационарной экономической системе. В этом случае мы меняем постановку задачи в части фондового рынка. Мы берем для сравнения с проектом не оптимальный портфель ценных бумаг, как на стационарном рынке, а заданный или выбранный инвестором или лицом, принимающим решения, портфель. Т.е. в этом случае инвестор оценивает выгодность вложений в проекты с одной стороны, и, предположим, в портфель из акций нефтяных, или промышленных, или каких-нибудь еще компаний. Он не занимается оптимизацией портфеля ценных бумаг на фондовом рынке, он его выбирает и задает самостоятельно, заранее для себя определив, какие бумаги с его точки зрения наиболее привлекательны для него.

Сформировав, таким образом, портфель, необходимо посчитать его доходность. Доходность портфеля будем считать как взвешенную по объемам инвестиций доходность каждого входящего в портфель актива [182, с. 115]:

$$m_p(t) = m_1(t)x_1(t) + m_2(t)x_2(t) + \dots + m_n(t)x_n(t) = \sum_{i=1}^n m_i(t)x_i(t), \quad (5.11)$$

где

$m_i(t)$  – доходность  $i$ -й бумаги (акции) в году  $t$ ,

$x_i(t)$  – ее доля в заданном портфеле активов.

Интегральный (суммарный) ожидаемый реальный эффект приближенно (без учета дисконтирования, для шага с жизненным циклом  $n$  равным одному году) может быть рассчитан по формуле:

$$\mathfrak{E}_{\text{ок}}^{\text{унм}} = \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^n \frac{K m_i(t) x_i(t)}{GJ(t)}, \quad (5.12)$$

где

$K$  – капитал, вкладываемый в каждую ценную бумагу,  
 $x_i(t)$  – доля инвестиций капитала в  $i$ -й ценной бумаге,  
 $m_i(t)$  – доходность  $i$ -ой бумаги в  $t$ -м году.

В тех же условиях формула (5.12), для расчета среднего годового (дефлированного) ожидаемого реального эффекта, примет вид:

$$\mathfrak{E}_{\text{ок}}^{\text{зод}} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^n \frac{K m_i(t) x_i(t)}{GJ(t)}. \quad (5.13)$$

С учетом же дисконтирования и произвольного любого деления жизненного цикла на временные точки (всего их –  $M$ ; длина  $s$  – шага равна  $\Delta_s$  лет, при этом

$\sum_{s=1}^M \Delta_s = T$ ; момент окончания  $s$  – шага равен  $t_s$ ; среднегодовая ставка дисконтирования на  $s$  – шаге равна  $E_s$ ). Отметим, что при применении формулы дисконтирования  $\mathfrak{E}_k$  – это сумма за  $k$ -й шаг, выраженный в момент времени конца  $k$ -го шага. Тогда, формулы (5.7) и (5.8) следует переписать в виде:

$$\begin{aligned} \mathfrak{E}_{\text{ок}}^{\text{унм}} &= \frac{\mathfrak{E}'_1 / GJ(t_1)}{(1 + E_1)^{4t_1}} + \frac{\mathfrak{E}'_2 / GJ(t_2)}{(1 + E_1)^{4t_1} (1 + E_2)^{4t_2}} + \dots \\ &+ \frac{\mathfrak{E}'_k / GJ(t_k)}{(1 + E_1)^{4t_1} (1 + E_2)^{4t_2} (1 + E_k)^{4t_k}} + \dots \\ &+ \frac{\mathfrak{E}'_M / GJ(t_M)}{(1 + E_1)^{4t_1} (1 + E_2)^{4t_2} \dots (1 + E_M)^{4t_M}}, \end{aligned} \quad (5.14)$$

где  $\mathfrak{E}'_k$  ( $k = 1, M$ ) – суммарная величина экономической прибыли за весь шаг  $k$ , рассчитанный в номинальных (прогнозных) ценах.

Более компактно формулу (5.14), т.е. величину интегрального (суммарного) эффекта с учетом дисконтирования, можно записать в виде:

$$\mathfrak{E}_{\text{ок}}^{\text{унм}} = \sum_{k=1}^M \mathfrak{E}'_k / GJ(t_k) \prod_{s=1}^{s=k} (1 + E_s)^{-4t_k}. \quad (5.15)$$

Теперь перейдем к расчету величины среднегодового ожидаемого эффекта. Для этого введем для определения данного показателя два дополнительных условия:

1.  $\mathfrak{E}_{\text{ок}}^{\text{зод}}$  должен не зависеть от времени и шага;
2. Расчет  $\mathfrak{E}_{\text{ок}}^{\text{зод}}$  может быть осуществлен по величине

$$\mathfrak{E}_{\text{ок}}^{\text{унм}}, \text{ вычисленным по формулам (5.14) или (5.15).}$$

Нетрудно заметить, что последнее допущение  $\mathfrak{E}_{\text{ок}}^{\text{зод}}$  может быть найдено из балансового уравнения:

$$\mathfrak{E}_{\text{ок}}^{\text{унм}} = \left( \sum_{k=1}^{k=M} \Delta_k \frac{\mathfrak{E}_{\text{ок}}^{\text{зод}}}{GJ(t_k)} \right) \prod_{s=1}^{s=k} (1 + E_s)^{-4t_k}$$

При учете риска и неопределенности на фондовом рынке мы будем также использовать формулу Гурвица (5.10), в которой в качестве наилучшего и наихудшего сценария используется наибольший и наименьший ожидаемый годовой эффект, вычисляемый по формуле:

$$\mathfrak{E}_{\phi, \text{max}, \text{min}}^{\text{зод}} = \mathfrak{E}_{\phi}^{\text{зод}} \pm 3 * \sigma,$$

где сигма рассчитывается как волатильность ожидаемого годового эффекта проекта.

По правилу Джейнса, получаем вероятностное распределение, затем моделируется на основе этой информации сценарии проекта и множество различных значений годового эффекта для них. По этим значени-

ям рассчитывается волатильность годового эффекта проекта и его риск (среднеквадратичное отклонение доходности):

$$\sigma_{\phi}^{зод} = \sqrt{\frac{1}{n-1} * \sum_{k=1}^n (\mathcal{E}_{\phi k}^{зод} - E(\mathcal{E}_{\phi}^{зод}))^2}, \quad (5.16)$$

где k – индекс рассматриваемого сценария.

Подсчитав, таким образом,  $\mathcal{E}_{\phi, max}^{зод}$  и  $\mathcal{E}_{\phi, min}^{зод}$ , подставляем их в формулу Гурвица. Тогда общая формула годового эффекта портфеля с учетом риска будет выглядеть следующим образом:

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_{\phi}^{ож.зод} &= \lambda * \mathcal{E}_{\phi, max}^{зод} + (1 - \lambda) * \mathcal{E}_{\phi, min}^{зод} = \\ &= \lambda * (\mathcal{E}_{\phi}^{зод} + 3 * \sigma) + (1 - \lambda) * (\mathcal{E}_{\phi}^{зод} - 3 * \sigma) \end{aligned} \quad (5.17)$$

Сравнивая, таким образом, результаты, полученные по формулам (5.10) и (5.17), инвестор может выбрать наиболее эффективный способ инвестирования по максимуму годового эффекта.

Безусловно, если отказаться от допущения, что эти варианты взаимоисключающие, и предположить, что существует возможность распределения средств между этими двумя рынками – финансовым и рынком реальных проектов – задача существенно усложняется. В будущем мы постараемся избавиться от этого допущения, и попробуем решить задачу оптимального распределения капитала на «смешанном» рынке.

Мы рассмотрели важный частный случай, когда возможные инвестиции не дробятся, а целиком вкладываются либо в реальный инвестиционный проект, либо в ценные бумаги фондового рынка. Проблема была также рассмотрена в разных ситуациях макроэкономического окружения – стационарной и нестационарной, причем для каждой ситуации с учетом её специфики были изложены постановка задачи, формализованная модель и алгоритм их анализа в детерминированной и недетерминированной постановках. Предлагаемые методы позволяют определить: что эффективнее для инвестора – вкладывать капитал в проект или в инструмент фондового рынка.

### Общая постановка задачи

В самом общем виде задача стоит следующим образом: инвестор, обладающий некоторым капиталом, хочет эффективно его использовать, а именно – путем инвестирования получить максимальную отдачу на каждую единицу вложенных средств. Смысл поставленной задачи представляется довольно понятным и прозрачным. Любому нормальному инвестору характерно трезвое и рациональное стремление к получению наибольшей выгоды на имеющиеся в его распоряжении денежные ресурсы. Но при этом стоит отметить, что не во всех случаях для инвестора максимальная выгода является определяющим моментом при принятии им инвестиционных решений. Всё зависит от того, чем руководствуется инвестор и какова его мотивация, так как, как известно, результат и решение задачи зависит от того, что, собственно, хочется получить в итоге. Поэтому изложим некоторые моменты, касательно мотивации инвестора и того, что подразумевается под понятием «нормальный» инвестор.

В экономической теории предполагается, что человек, способный рационально мыслить и делать осознанный выбор из имеющихся альтернатив, предпочтет всегда ту альтернативу, которая обеспечит ему наивысший

уровень благосостояния. При этом у него всегда имеются, основанные на тех или иных соображениях, альтернативы. И выбор какой-либо из них зависит от того, как он относится к риску. Человек (инвестор, в данном случае) склонен к риску, если увеличение степени риска повышает его благосостояние и нейтрален по отношению к риску, если изменение степени риска никак не влияет на уровень его благосостояния. Иначе говоря, для несклонного к риску человека снижение степени риска даже при неизменном ожидаемом доходе увеличивает привлекательность решения, тогда как при нейтральности существенным является только ожидаемый доход. Для склонного к риску человека более рискованные решения всегда более предпочтительны. Экономическая теория исходит из предположения, что абсолютное большинство экономических агентов не склонны к риску. Однако степень несклонности к риску может также различаться. Чем большее приращение дохода необходимо человеку, чтобы компенсировать возрастание риска, тем более он не склонен к риску.

Но не всегда предположения традиционной поведенческой теории, в которой человек принимается как homo oeconomicus, то есть принимающий решения рационально исходя из наибольшей выгоды, работают в реальных экономических ситуациях. Подобному, зачастую иррациональному, поведению инвесторов посвящена статья Юдиной И. Автор пишет в ней, что в отличие от принципа предельной полезности, который принят в традиционной экономической теории и согласно которому инвестор, имея систему заданных предпочтений, всегда стремится найти решение, отвечающее предпочтениям более высокого порядка, в действительности набор предпочтений инвестора меняется в зависимости от ситуации. В зависимости от того, как идет инвестиционный процесс, субъективные пожелания инвестора могут подменять реальную трезвую оценку действительности. Например, при селективном получении информации инвестор может отбирать только ту, которую он хочет получить, при этом переоценивая позитивные сообщения и недооценивая негативные. Или имеет место быть характерное фондовому рынку так называемое «стадное» поведение инвесторов, что может являться причиной значительного и неадекватного колебания цен на финансовые активы, приводящие к финансовой дестабилизации с вытекающими из него макроэкономическими последствиями.

Подобных примеров отклонения поведения инвесторов от принятого в традиционной финансовой и экономической теории предположения о рациональности принимаемых им решений можно привести немало. И вообще говоря, прогнозирование поведения инвесторов лежит не только в экономической теории, но ветвями тянется в психологию. Подобного рода исследования могут стать темой отдельной работы, поэтому здесь углублять эту проблему не считается целесообразным, хотя и не очертить некоторые моменты из этой области были бы серьезным упущением для данной работы.

В качестве сегментов рынка, в которые инвестор будет вкладывать капитал, рассматривается также как и в частном варианте, рынок реальных инвестиционных проектов и рынок финансовых активов. Задача обсуждалась в частной, упрощенной постановке, когда капитал инвестора направлялся целиком либо на рынок реальных инвестиционных проектов, либо на рынок финансовых ак-

тивов (подробнее см. Курманова С.М., Курманова Ю.М. Оптимизация поведения инвестора на комбинированном рынке // Экономический анализ: теория и практика. – 2012. – №22). Общая постановка существенно отличается от частной в следующих нижеперечисленных аспектах.

- Допускается дробление капитала между рынком реальных инвестиционных проектов и фондовым рынком. Решением задачи будет максимизация совокупной ожидаемой экономической прибыли по обоим рынкам.
- Допускается вложение не в один инвестиционный проект, а в портфель реальных инвестиционных проектов. При этом формируется несколько портфелей инвестиционных проектов, из которых выбирается оптимальный и в который направляется капитал.

### Алгоритм решения общей постановки задачи

Допустим, что существует множество всех реальных инвестиционных проектов, и известны их интегральные характеристики, а именно значения **ЧДД** или **NPV** для каждого проекта, или, по крайней мере, их можно посчитать по заданным характеристикам проектов. На первом этапе из множества всех реальных инвестиционных проектов отбирается допустимое множество проектов, на которые целесообразно направить капитал, то есть собрать множество портфелей из проектов, которые допускают существующее начальное ограничение инвестора по капиталу. Полагается целесообразным начать отбор с направления капитала именно на рынок инвестиционных проектов потому, что, как правило, инвестиции, которые требуются в проект, неделимы. То есть нельзя вложить в проект лишь часть капитала, который требуется на начальном этапе, или реализовать только часть проекта и выйти из него до конца жизненного цикла. Проект представляет собой целостную неделимую структуру – либо он выполняется полностью, либо не выполняется вообще. Кроме того, **ЧДД** проекта считается за весь жизненный цикл проекта, и отражает правильно посчитанную чистую экономическую прибыль на всем продолжении выполнения проекта. Поэтому чтобы иметь возможность пользоваться принятыми стандартами оценки инвестиционных проектов и использовать соответствующие показатели для оценки эффекта от проекта, он должен выполняться целиком и не дробиться.

В отличие от инвестиционного проекта на фондовом рынке управлять количеством капитала, направляемого на покупку финансовых инструментов, гораздо легче. Так как в российских условиях не представляется возможным на практике использовать существующие финансовые теории по формированию оптимального портфеля (такие, как, например, модель Марковица-Тобина), то предполагается, что инвестор, основываясь на собственных предпочтениях, формирует оптимальный по его субъективному мнению, портфель. Таким образом, инвестор сам регулирует и решает, из каких именно финансовых инструментов будет состоять оптимальный портфель. Соответственно, так как затраты на эти инструменты, как правило, не такие большие, как вложения в инвестиционный проект и при этом довольно хорошо делимы (инвестор сам решает, сколько бумаг того или иного вида ему включить в портфель в зависимости от имеющихся свободных денег), то и управлять ими гораздо легче.

Таким образом, принцип распределения капитала будет следующим: сначала необходимое количество инвестиций направляется в портфель проектов, а потом остаток идет на покупку ценных бумаг для портфеля на фондовом рынке.

Итак, на первом шаге необходимо из множества инвестиционных проектов на рынке сформировать множество допустимых портфелей инвестиционных проектов. Формировать портфели методом обычного перебора не представляется эффективным в виду трудоемкости подобного перебора. К примеру, если рассматривается всего лишь  $n = 10$  проектов, то вариантов комбинации их в портфели существует  $2^n = 2^{10} = 1024$ . При увеличении количества проектов до 20, количество комбинаций увеличивается более чем до миллиона. В этом случае предлагается использовать несколько модифицированный вариант направленного отбора<sup>3</sup>.

### Постановка задачи

Имеется множество  $n$  элементов, которых достаточно много, так что перебрать и оценить все подмножества теоретически доступно, но практически невозможно. Всего их  $2^n$ . С каждым указанным дискретным подмножеством связана оценочная функция. Задача состоит в том, чтобы найти то подмножество, на котором достигается максимальное или минимальное значение оценочной функции или близкое к нему значение. Так как полный перебор всех вариантов невозможен, то проведем их сокращенный направленный многошаговый перебор с помощью процедур прямого и обратного хода и синтеза их результатов.

Сразу следует определить содержание оценочной функции – она представляет собой сумму годовых эффектов, получаемых инвестором в рассматриваемом варианте от направления капитала в портфель инвестиционных проектов, а остатка инвестиций – на фондовый рынок. Иначе говоря, намечаем вариант реализации определенного портфеля инвестиционных проектов. По значениям **ЧДД** входящих в этот портфель проектов считается множество годовых эффектов, по которым вычисляем суммарный годовой эффект от портфеля. Остаток инвестиций направляется на фондовый рынок, формируется отвечающий капитальным ограничениям портфель ценных бумаг и считается годовой эффект от него. Годовой эффект фондового портфеля складывается с проектным портфельным эффектом. И так для каждого варианта формирования портфеля инвестиционных проектов с отбором итогового максимального.

### Процедура прямого хода

Шаг 1. Определяется лучшее одноэлементное подмножество путем последовательного перебора  $n$  возможностей.

Шаг 2. Определяется наилучшее двухэлементное подмножество путем последовательного присоединения к результатам первого шага каждого из оставшихся  $(n - 1)$  элементов. Одновременно считается значение оценочной функции и именно по нему и делается отбор наилучшего двухэлементного подмножества.

$k$ -й шаг. Проводится аналогично по отношению к  $(k - 1)$  шагу, т.е. к лучшему допустимому результату

<sup>3</sup> Алгоритм направленного отбора вариантов В.П. Черенина-В.А. Паршикова.

перебора  $(k - 1)$  элементарных подмножеств добавляется каждый раз один из оставшихся  $(n - k)$  элементов и по значению оценочной функции выбирается лучшее элементное множество.

При этом, естественно, на каждом шаге проверяется ресурсное ограничение. Процесс продолжается до тех пор, пока значение оценочной функции не будет становиться хуже, чем в оптимальном варианте предыдущего шага, и пока в отбор не будут включены все  $n$  элементов. При этом максимум будет рассмотрено  $(1 + 2 + \dots + n) = \frac{n(n + 1)}{2}$  вариантов, что в любом случае много меньше  $2^n$ .

**Процедура обратного хода**

Шаг 1. Берется все множество, состоящее из  $n$  элементов, и оценивается, даже если оно является недопустимым.

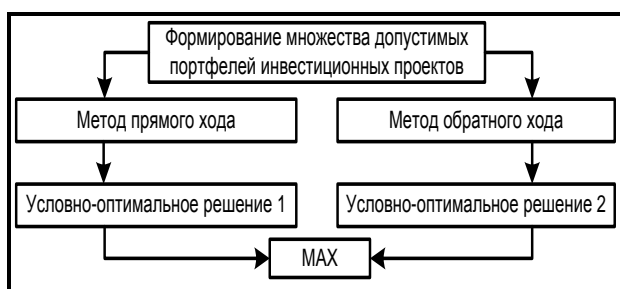
Шаг 2. Оценивается подмножество из  $(n - 1)$  элементов, формирующегося из полного множества вычеркиванием одного из элементов.

$k$ -й шаг. Последовательно двигаемся шаг за шагом с вычеркиванием из оптимального подмножества предыдущего шага только одного элемента. На некотором шаге оптимальное множество уже станет допустимым, но дальше может быть улучшено. Двигаемся по алгоритму до тех пор, пока допустимое множество не перестанет улучшаться.

Оптимальное подмножество последнего шага процедуры обратного хода сравнивается с аналогичным прямым ходом, и из них выбирается наилучший результат по значению оценочной функции.

Метод направленного отбора вариантов, предложенный В.А. Паршиковым, представляющий собой дальнейшую разработку метода последовательных расчетов В.П. Черенина, позволяет находить оптимальный вариант путем отбора наилучших комбинаций. И результаты, которые дают эти алгоритмы, практически часто совпадают с результатами полного перебора.

В общем виде схему выбора наилучшего варианта инвестирования с использованием алгоритмов направленного отбора вариантов можно представить следующим образом (рис. 5.1).



**Рис. 5.1. Выбор наилучшего варианта инвестирования с использованием алгоритмов направленного отбора вариантов**

Расчет годовых эффектов внутри алгоритма для каждого инвестиционного проекта, формирование портфеля ценных бумаг и расчет его доходности, учет риска и неопределенности в расчетах как для проектов, так и для фондового рынка – весь этот алгоритм подробно был изложен авторами выше в описании частной постановки.

Кроме того могут быть рассмотрены варианты не только дробления фиксированного априори капитала инвестора, но и дополнительного его привлечения, например, за счет кредитования. Аспекты поведения инвестора в этом случае рассмотрены в следующем Приложении.

**РАЗДЕЛ 6. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ ИНВЕСТОРА НА КОМБИНИРОВАННОМ РЫНКЕ ПРИ НАЛИЧИИ ВНЕШНЕГО ИНВЕСТИРОВАНИЯ<sup>4</sup>**

**ВВЕДЕНИЕ**

Инвестиции в реальные проекты зачастую имеют высокую ожидаемую доходность, при этом подвержены значительному риску (в первую очередь не рыночному). Избегающий риска инвестор стремится составить свой инвестиционный портфель таким образом, чтобы снизить несистематический риск. На фондовом рынке данная проблема решается при помощи диверсификации – распределения инвестиций между большим количеством акций в оптимальной пропорции, при этом за счет того, что корреляции доходностей различных акций  $< 1$ , итоговый риск портфеля меньше средневзвешенного риска всех акций [277].

В случае реальных инвестиций такой подход можно применить не всегда. В большинстве случаев объемы инвестиций в реальные проекты фиксированы (если строительство завода стоит 1 млн. долл., то в общем случае нельзя вложить 10 тыс. долл. и иметь 1% завода), поэтому инвестор не имеет возможности изменять пропорции средств инвестированных в определенные реальные активы.

В данной работе рассматривается случай, в котором инвестор не имеет возможности изменять состав портфеля реальных инвестиций, а для диверсификации использует рыночный портфель. Таким образом, задача сводится к построению оптимального портфеля из трех активов.

1. Безрисковый актив.
2. Портфель реальных инвестиций.
3. Диверсифицированный портфель финансовых инвестиций.

Предлагаемое решение опирается на модифицированную модель Марковица-Тобина и методы активного управления инвестиционным портфелем. В качестве меры риска для всех активов выступает среднеквадратичное отклонение.

**Постановка задачи**

1. Инвестор владеет капиталом  $I_a$ , равным объему активного портфеля в денежном выражении. Помимо этого существует возможность привлечения дополнительного финансирования для целей диверсификации в размере не более  $kI_a$ . Стоимостью диверсификации назовем сумму, которую необходимо потратить на финансовые активы в целях максимального снижения риска портфеля, тогда  $kI_a$  – максимальная стоимость диверсификации.

2. Существует возможность инвестиции в три актива:

- безрисковый актив –  $(r_f, \sigma_f = 0, \beta_f = 0)$  ;
- диверсифицированный рыночный портфель –  $(r_p, \sigma_p, \beta_p = 1)$  ;
- портфель реальных инвестиций –  $(r_r, \sigma_r, \beta_r)$  .

3. Инвестор распределяет средства в пропорции  $(\lambda_r, \lambda_p, \lambda_f)$  между активами, стремясь минимизировать среднеквадратичное отклонение портфеля при

<sup>4</sup> Настоящий раздел написан студентом МФТИ И.И. Ларченко и его научным руководителем д.э.н. Орловой Е.Р.



условии, что доходность итогового портфеля не опустится ниже доходности портфеля реальных инвестиций —  $r_r$ .

Решение поставленной задачи сводится к решению задачи оптимизации:

$$\begin{cases} \lambda_p^2 \sigma_p^2 + \lambda_r^2 \sigma_r^2 + 2 \lambda_p \lambda_r \text{cov}(r_p, r_r) \rightarrow \min; \\ \lambda_r r_r + \lambda_p r_p + \lambda_r r_r \geq r_r; \\ \lambda_r + \lambda_p + \lambda_r = 1; \\ \frac{\lambda_r + \lambda_p}{\lambda_r} \leq k; \\ \lambda_r > 0. \end{cases} \quad (1)$$

### Предположения, касающиеся портфеля реальных проектов

Будем считать, что все рассматриваемые проекты имеют положительный  $NPV$ . Это в частности означает, что ставка дисконтирования, по которой оценивается проект меньше чем  $IRR$  данного проекта.

$$IRR > r_r + \beta(r_p - r_r).$$

За доходность реального проекта принимается его  $IRR$ . Тогда доходность всего портфеля реальных инвестиций будет средневзвешенным этих величин.

Среднеквадратичное отклонение  $IRR$  в общем случае нельзя найти аналитически. Для его определения можно использовать либо сценарный анализ, либо алгоритм Монте-Карло.

Для нахождения  $\beta_r$  можно использовать сравнительный подход, в котором «бета» проекта находится как среднее значение «бета» для торгуемых на фондовом рынке компаний-аналогов либо анализ чувствительности модели проекта к изменениям на фондовом рынке.

Доходности реальных инвестиций обычно слабо коррелированы друг с другом (иначе они могут быть рассмотрены как один крупный проект), поэтому их связями на практике можно пренебречь. Тогда  $\sigma_r$  и  $\beta_r$  для портфеля реальных инвестиций равны средневзвешенным по объему инвестиций значениям соответствующих параметров отдельных активов.

### Параметры финансовых активов

За доходность безрискового актива можно принять либо доходность торгуемых на фондовом рынке государственных облигаций либо среднюю ставку по банковским кредитам (выбор осуществляется исходя из особенностей рассматриваемых реальных активов).

Этап выбора диверсифицированного портфеля финансовых инструментов сводится к задаче Марковица-Тобина поиска оптимального портфеля рискованных и безрисковых активов [38, 79-91].

$$\begin{cases} A^T V A \rightarrow \min; \\ A^T R + \lambda_0 R_f \geq r_0; \\ A^T e + \lambda_0 = 1. \end{cases}$$

Решение данной задачи зависит от  $r_0$ , но, независимо от этого параметра, распределение капитала между рискованными активами остается постоянным.

$$\lambda_m = \frac{A^T}{A^T e} = \text{const}.$$

Полученный портфель рискованных активов и является оптимальным.

На практике же в качестве оптимального рискованного портфеля зачастую используется либо рыночный портфель (содержит все торгуемые на рынке активы пропорционально рыночной капитализации), либо рыночный индекс. Т.к. построение оптимального рискованного портфеля не является основной задачей данной работы, в дальнейшем будем считать, что оптимальный портфель уже задан [246].

### Решение оптимизационной задачи

Решим задачу оптимизации (1) в описанных выше предположениях:

$$\begin{cases} \lambda_p^2 \sigma_p^2 + \lambda_r^2 \sigma_r^2 + 2 \lambda_p \lambda_r \text{cov}(r_p, r_r) \rightarrow \min; \\ \lambda_r r_r + \lambda_p r_p + \lambda_r r_r \geq r_r; \\ \lambda_r + \lambda_p + \lambda_r = 1; \\ \frac{\lambda_r + \lambda_p}{\lambda_r} \leq k; \\ \lambda_r > 0. \end{cases}$$

Проведем замену  $\text{cov}(r_p, r_r) = \sigma_p^2 \beta_r$ , по определению  $\beta_r$ :

$$\begin{cases} \lambda_p^2 \sigma_p^2 + \lambda_r^2 \sigma_r^2 + 2 \lambda_p \lambda_r \sigma_p^2 \beta_r \rightarrow \min; \\ \lambda_r r_r + \lambda_p r_p + \lambda_r r_r \geq r_r; \\ \lambda_r + \lambda_p + \lambda_r = 1; \\ \lambda_r + \lambda_p \leq k \lambda_r; \\ \lambda_r > 0. \end{cases}$$

Сократим количество переменных, проведя замену  $\lambda_r = 1 - \lambda_r - \lambda_p$ :

$$\begin{cases} \lambda_p^2 \sigma_p^2 + \lambda_r^2 \sigma_r^2 + 2 \lambda_p \lambda_r \sigma_p^2 \beta_r \rightarrow \min; \\ (1 - \lambda_r - \lambda_p) r_r + \lambda_p r_p + \lambda_r r_r \geq r_r; \\ 1 - \lambda_r \leq k \lambda_r; \\ \lambda_r > 0. \end{cases}$$

$$\begin{cases} \lambda_p^2 \sigma_p^2 + \lambda_r^2 \sigma_r^2 + 2 \lambda_p \lambda_r \sigma_p^2 \beta_r \rightarrow \min; \\ \lambda_p (r_p - r_r) + \lambda_r (r_r - r_r) \geq r_r - r_r; \\ \lambda_r \geq \frac{1}{k+1} > 0. \end{cases} \quad (2)$$

Это задача квадратичной оптимизации с линейным ограничением. Кратко приведем ее решение:

1. Решение задачи без ограничений:

$$\lambda_p^2 \sigma_p^2 + \lambda_r^2 \sigma_r^2 + 2 \lambda_p \lambda_r \sigma_p^2 \beta_r \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 2 \lambda_p \sigma_p^2 + 2 \lambda_r \sigma_p^2 \beta_r = 0, \\ 2 \lambda_r \sigma_r^2 + 2 \lambda_p \sigma_p^2 \beta_r = 0. \end{cases}$$

$$\begin{cases} \lambda_p = 0, \\ \lambda_r = 0. \end{cases}$$

Данное решение не удовлетворяет ограничениям задачи (2)

2. Решение оптимизационной задачи, при обращении в равенство первого условия и отсутствии второго в задаче (2):

$$\begin{cases} \lambda_p^2 \sigma_p^2 + \lambda_r^2 \sigma_r^2 + 2 \lambda_p \lambda_r \sigma_p \sigma_r \beta_r \rightarrow \min; \\ \lambda_p (r_p - r_f) + \lambda_r (r_r - r_f) = r_r - r_f; \end{cases}$$

Пусть  $a = \frac{r_p - r_f}{r_r - r_f} > 0, a < 1$ , тогда

$$\begin{cases} \lambda_p^2 \sigma_p^2 + \lambda_r^2 \sigma_r^2 + 2 \lambda_p \lambda_r \sigma_p \sigma_r \beta_r \rightarrow \min; \\ \lambda_r = 1 - a \lambda_p; \end{cases}$$

$$\begin{cases} \lambda_p^2 \sigma_p^2 + (1 - a \lambda_p)^2 \sigma_r^2 + 2 \lambda_p (1 - a \lambda_p) \sigma_p \sigma_r \beta_r \rightarrow \min; \\ \lambda_r = 1 - a \lambda_p; \end{cases}$$

$$\lambda_p + (1 - a \lambda_p)(-a) \frac{\sigma_r^2}{\sigma_p^2} + \beta_r - 2 a \lambda_p \beta_r = 0$$

Пусть  $s = \frac{\sigma_r^2}{\sigma_p^2} > 1$ , тогда:

$$\lambda_p + (1 - a \lambda_p)(-a)s + \beta_r - 2 a \lambda_p \beta_r = 0;$$

$$\lambda_p = \frac{as - \beta_r}{1 + a^2 s - 2 a \beta_r};$$

$$\lambda_r = 1 - \frac{a^2 s - a \beta_r}{1 + a^2 s - 2 a \beta_r};$$

$$\lambda_r = \frac{1 - a \beta_r}{1 + a^2 s - 2 a \beta_r}.$$

Проверим выполнение условия  $\lambda_r > 0$ .

Заметим, что т.к. за  $r_r$  принимается **IRR** актива, и предполагается, что **NPV** > 0,  $r_r > r_f + \beta_r (r_p - r_f)$ , а значит  $a \beta_r = \beta_r \frac{r_p - r_f}{r_r - r_f} < 1$ , а значит  $1 - a \beta_r > 0$ .

Минимальное значение знаменателя достигается при  $a = \frac{\beta_r}{s}$ ,

$$1 + a^2 s - 2 a \beta_r = 1 + \left(\frac{\beta_r}{s}\right)^2 s - 2 \frac{\beta_r}{s} \beta_r =$$

$$= 1 - \frac{\beta_r^2}{s} = 1 - \frac{r^2 \sigma_r^2}{\sigma_p^2} \frac{\sigma_p^2}{\sigma_r^2} = 1 - r^2 > 0.$$

Таким образом,  $\lambda_r > 0$ :

$$\lambda_r = 1 - \frac{as - \beta_r}{1 + a^2 s - 2 a \beta_r} = 1 + \frac{a^2 s - a \beta_r}{1 + a^2 s - 2 a \beta_r};$$

$$\lambda_r = \frac{a^2 s - a \beta_r - as + \beta_r}{1 + a^2 s - 2 a \beta_r};$$

$$\lambda_r = \frac{(a - 1)(as - \beta_r)}{1 + a^2 s - 2 a \beta_r} < 0.$$

Риск портфеля (среднеквадратичное отклонение) минимизируется при:

$$\begin{cases} \lambda_p = \frac{as - \beta_r}{1 + a^2 s - 2 a \beta_r}; \\ \lambda_r = \frac{1 - a \beta_r}{1 + a^2 s - 2 a \beta_r}; \\ \lambda_r = \frac{(a - 1)(as - \beta_r)}{1 + a^2 s - 2 a \beta_r}. \end{cases}$$

Таким образом, оптимальное распределение средств:

$$\begin{cases} I_r = I_a; \\ I_p = \frac{as - \beta_r}{1 - a \beta_r} I_a; \\ I_r = \frac{(a - 1)(as - \beta_r)}{1 - a \beta_r} I_a. \end{cases}$$

Стоимость диверсификации в данном случае составит:

$$I_p + I_r = \frac{a(as - \beta_r)}{1 - a \beta_r} I_a.$$

Условие  $\lambda_r \geq \frac{1}{k + 1}$  выполняется при:

$$\frac{a(as - \beta_r)}{1 - a \beta_r} \leq k.$$

$$\sigma^2 = \left(\frac{as - \beta_r}{1 + a^2 s - 2 a \beta_r}\right)^2 \sigma_p^2 + \left(\frac{1 - a \beta_r}{1 + a^2 s - 2 a \beta_r}\right)^2 \sigma_r^2 +$$

$$+ 2 \left(\frac{as - \beta_r}{1 + a^2 s - 2 a \beta_r}\right) \left(\frac{1 - a \beta_r}{1 + a^2 s - 2 a \beta_r}\right) \sigma_p \sigma_r \beta_r;$$

$$\sigma^2 = \frac{\sigma_p^2 (s - \beta_r^2)}{(1 + a^2 s - 2 a \beta_r)}.$$

3. При отсутствии в задаче (2) первого ограничения и обращении в равенство второго:

$$\begin{cases} \lambda_p^2 \sigma_p^2 + \lambda_r^2 \sigma_r^2 + 2 \lambda_p \lambda_r \sigma_p \sigma_r \beta_r \rightarrow \min; \\ \lambda_r = \frac{1}{k + 1}; \end{cases}$$

$$2 \lambda_p \sigma_p^2 + 2 \lambda_r \sigma_p \sigma_r \beta_r = 0;$$

$$\lambda_p = -\lambda_r \beta_r = \frac{-\beta_r}{k + 1};$$

$$\lambda_r = 1 - \frac{1}{k + 1} + \frac{\beta_r}{k + 1} = \frac{k + \beta_r}{k + 1}.$$

Проверим выполнимость первого условия:

$$\frac{-\beta_r}{k + 1} (r_p - r_f) + \frac{1}{k + 1} (r_r - r_f) \geq r_r - r_f;$$

$$-\beta_r (r_p - r_f) + (r_r - r_f) \geq r_r - r_f + k(r_r - r_f);$$

$$-\beta_r (r_p - r_f) \geq k(r_r - r_f);$$

$$-\beta_r a \geq k.$$

Данное неравенство выполнимо только при  $\beta_r < 0$  и на практике выполняется очень редко.

Итак, среднеквадратичное отклонение минимизируется при:

$$\begin{cases} \lambda_r = \frac{1}{k+1}; \\ \lambda_p = \frac{-\beta_r}{k+1}; \\ \lambda_i = \frac{k+\beta_r}{k+1}. \end{cases}$$

Оптимальное распределение средств:

$$\begin{cases} I_r = I_a; \\ I_p = -\beta_r I_a; \\ I_i = (k + \beta_r) I_a. \end{cases}$$

Стоимость диверсификации  $kl_a$ :

$$\begin{aligned} \sigma^2 &= \left( \frac{-\beta_r}{k+1} \right)^2 \sigma_p^2 + \left( \frac{1}{k+1} \right)^2 \sigma_r^2 + \\ &+ 2 \left( \frac{1}{k+1} \right) \left( \frac{-\beta_r}{k+1} \right) \sigma_p^2 \beta_r; \\ \sigma^2 &= \sigma_p^2 \frac{\beta_r^2 + s - 2\beta_r^2}{(k+1)^2}; \\ \sigma^2 &= \sigma_p^2 \frac{s - \beta_r^2}{(k+1)^2} = \sigma_r^2 \frac{1 - r^2}{(k+1)^2}. \end{aligned}$$

4. Если оба неравенства обращаются в равенство:

$$\begin{cases} \lambda_p^2 \sigma_p^2 + \lambda_r^2 \sigma_r^2 + 2\lambda_p \lambda_r \sigma_p^2 \beta_r \rightarrow \min; \\ \lambda_p (r_p - r_r) + \lambda_r (r_r - r_i) = r_r - r_i; \\ \lambda_r = \frac{1}{k+1}. \end{cases}$$

$$\begin{cases} \lambda_p (r_p - r_r) + \frac{1}{k+1} (r_r - r_i) = r_r - r_i; \\ \lambda_r = \frac{1}{k+1}. \end{cases}$$

$$\begin{cases} \lambda_p (r_p - r_r) = \frac{k}{k+1} (r_r - r_i); \\ \lambda_r = \frac{1}{k+1}. \end{cases}$$

$$\begin{cases} \lambda_p = \frac{k}{k+1} \frac{(r_r - r_i)}{(r_p - r_r)}; \\ \lambda_r = \frac{1}{k+1}; \\ \lambda_i = 1 - \frac{1}{k+1} - \frac{k}{k+1} \frac{(r_r - r_i)}{(r_p - r_r)}. \end{cases}$$

$$\begin{cases} \lambda_p = \frac{k}{k+1} \frac{(r_r - r_i)}{(r_p - r_r)}; \\ \lambda_r = \frac{1}{k+1}; \\ \lambda_i = \frac{k}{k+1} \left( 1 - \frac{(r_r - r_i)}{(r_p - r_r)} \right). \end{cases}$$

Таким образом:

$$\begin{cases} \lambda_p = \frac{k}{k+1} \frac{(r_r - r_i)}{(r_p - r_r)}; \\ \lambda_r = \frac{1}{k+1}; \\ \lambda_i = \frac{k}{k+1} \frac{(r_p - r_r)}{(r_p - r_r)}. \end{cases}$$

Оптимальное распределение средств:

$$\begin{cases} I_r = I_a; \\ I_p = k \frac{(r_r - r_i)}{(r_p - r_r)} I_a; \\ I_i = k \frac{(r_p - r_r)}{(r_p - r_r)} I_a. \end{cases}$$

Стоимость диверсификации  $kl_a$ :

$$\begin{aligned} \sigma^2 &= \left( \frac{k}{k+1} \frac{(r_r - r_i)}{(r_p - r_r)} \right)^2 \sigma_p^2 + \left( \frac{1}{k+1} \right)^2 \sigma_r^2 + \\ &+ 2 \left( \frac{1}{k+1} \right) \left( \frac{k}{k+1} \frac{(r_p - r_r)}{(r_p - r_r)} \right) \sigma_p^2 \beta_r; \\ \sigma^2 &= \left( \frac{k\sigma_p}{k+1} \right)^2 \left( \left( \frac{r_r - r_i}{r_p - r_r} \right)^2 + \frac{s}{k^2} + 2 \left( \frac{r_p - r_r}{r_p - r_r} \right) \frac{\beta_r}{k} \right); \end{aligned}$$

Проверим выполнение неравенства:  $\frac{a(as - \beta_r)}{1 - a\beta_r} \geq -\beta_r a$ :

$$a(as - \beta_r) \geq -\beta_r a + (\beta_r a)^2;$$

$$a^2 s \geq (\beta_r a)^2;$$

$$s \geq \beta_r^2 = sr^2;$$

$$r^2 \leq 1.$$

Таким образом, неравенство  $\frac{a(as - \beta_r)}{1 - a\beta_r} \geq -\beta_r a$  выполняется при любых допустимых значениях параметров.

## Результаты решения оптимизационной задачи

Учитывая обозначения:

$$a = \frac{r_p - r_r}{r_r - r_i} > 0, a < 1, s = \frac{\sigma_r^2}{\sigma_p^2} > 1.$$

Тогда, решая задачу (1), получим

$$1. \text{ При } k \geq \frac{a(as - \beta_r)}{1 - a\beta_r},$$

$$\begin{cases} \lambda_p = \frac{as - \beta_r}{1 + a^2 s - 2a\beta_r}; \\ \lambda_r = \frac{1 - a\beta_r}{1 + a^2 s - 2a\beta_r}; \\ \lambda_i = \frac{(a-1)(as - \beta_r)}{1 + a^2 s - 2a\beta_r}. \end{cases}$$

$$\begin{cases} I_r = I_a; \\ I_p = \frac{as - \beta_r}{1 - a\beta_r} I_a; \\ I_r = \frac{(a-1)(as - \beta_r)}{1 - a\beta_r} I_a. \end{cases}$$

Стоимость диверсификации  $\frac{a(as - \beta_r)}{1 - a\beta_r} I_a$ .

Дисперсия портфеля:

$$\sigma^2 = \frac{\sigma_p^2(s - \beta_r^2)}{(1 + a^2s - 2a\beta_r)} = \sigma_r^2 \frac{(1 - r^2)}{(1 + a^2s - 2a\beta_r)}.$$

2. При  $\frac{a(as - \beta_r)}{1 - a\beta_r} \geq k \geq -\beta_r a$ ,

$$\begin{cases} \lambda_p = \frac{k}{k+1} \frac{(r_r - r_r)}{(r_p - r_r)}; \\ \lambda_r = \frac{1}{k+1}; \\ \lambda_r = \frac{k}{k+1} \frac{(r_p - r_r)}{(r_p - r_r)}. \end{cases}$$

$$\begin{cases} I_r = I_a; \\ I_p = k \frac{(r_r - r_r)}{(r_p - r_r)} I_a; \\ I_r = k \frac{(r_p - r_r)}{(r_p - r_r)} I_a. \end{cases}$$

Стоимость диверсификации  $k I_a$ .

**Дисперсия портфеля:**

$$\sigma^2 = \left( \frac{k\sigma_p}{k+1} \right)^2 \left( \left( \frac{r_r - r_r}{r_p - r_r} \right)^2 + \frac{s}{k^2} + 2 \left( \frac{r_p - r_r}{r_p - r_r} \right) \frac{\beta_r}{k} \right);$$

3. При  $-\beta_r a \geq k$

$$\begin{cases} \lambda_p = \frac{1}{k+1}; \\ \lambda_p = \frac{-\beta_r}{k+1}; \\ \lambda_r = \frac{k + \beta_r}{k+1}. \end{cases}$$

$$\begin{cases} I_r = I_a; \\ I_p = -\beta_r I_a; \\ I_r = (k + \beta_r) I_a. \end{cases}$$

Стоимость диверсификации  $k I_a$ .

Дисперсия портфеля:  $\sigma^2 = \sigma_p^2 \frac{s - \beta_r^2}{(k+1)^2} = \sigma_r^2 \frac{1 - r^2}{(k+1)^2}$ .

Проведем анализ полученного решения.

1. Условие  $k \geq \frac{a(as - \beta_r)}{1 - a\beta_r}$ , означает, что стоимость

максимальной диверсификации меньше чем  $k I_a$ , а значит, полученное решение совпадает с оптимальным распределением активов в случае отсутствия ограничения на дополнительный капитал.

Графически, оптимальный портфель лежит на касательной, проведенной из точки  $(0; r_r)$  к эффективному множеству для двух активов – портфеля реальных инвестиций и рыночного портфеля.

2. Условие  $\frac{a(as - \beta_r)}{1 - a\beta_r} \geq k \geq -\beta_r a$ , соответствует случаю,

в котором ограничение на доходность диверсифицированного портфеля обращается в равенство, а значит точка, соответствующая оптимальному портфелю лежит на отрезке горизонтальной прямо  $r = r_r$ , ограниченного слева точкой полученной в случае (1). В случае  $\beta_r > 0$ , данный отрезок ограничен справа точкой  $(\sigma_r; r_r)$ , иначе – точкой  $\left( \sigma_p \sqrt{\frac{s - \beta_r^2}{(1 - \beta_r a)^2}}; r_r \right)$ .

$$\beta_r < 0;$$

$$\beta_r > 0.$$

3. Условие  $k < -\beta_r a$  соответствует случаю, когда ограничение на доходность портфеля выполняется строго. Данный случай возможен только при отрицательных значениях  $\beta_r$ . Также отметим, что в данном случае диверсификация проявляется даже при  $k = 0$ . Графически, решения оптимизационной задачи для различных  $k$  лежат на отрезке луча, проведенного из  $(0; r_r)$  через точку  $\left( \sigma_p \sqrt{\frac{s - \beta_r^2}{(1 - \beta_r a)^2}}; r_r \right)$ .

### Анализ результатов

Для демонстрации и анализа результата построим пример зависимости дисперсии диверсифицированного портфеля от максимальной стоимости диверсификации. Исследуем чувствительность данной зависимости к различным параметрам.

Для этого рассмотрим частный случай:

$$r_r = 5, r_p = 10, r_r = 20, \sigma_r = 50, \sigma_p = 20.$$

Проанализируем, как изменяется максимальный эффект от диверсификации при различных значениях  $k$  при изменении перечисленных выше параметров.

#### 1. Чувствительность к $\beta_r$

Эффект диверсификации возрастает при уменьшении значения  $\beta_r$ , т.к. это равносильно снижению коэффициента корреляции между доходностями портфелей реальных и финансовых инвестиций. В рассмотренном примере при  $\beta_r = 1,5$ , эффект диверсификации составил менее 2% даже при  $k > 50\%$  (что и так очень высоко для практических случаев).

Заметим, что при отрицательных значениях  $\beta_r$  можно провести диверсификацию даже без привлечения дополнительного капитала ( $k = 0$ ). Это означает, что необходимо совершить короткую продажу акций вхо-

дящих в рыночный портфель, и полученную сумму положить на депозит под ставку безрискового актива.

## 2. Чувствительность к доходности реального актива

С уменьшением доходности портфеля реальных активов увеличивается эффект диверсификации. В данном случае, важно не само значение доходности, а разность  $r_r - r_p$  поэтому увеличение  $r_p$  будет иметь эффект обратный соответствующему изменению  $r_r$ .

Как сказано выше, со снижением  $\beta_r$  эффект диверсификации усиливается, но при этом уменьшается чувствительность к доходности. В приведенном выше примере при  $k < 10\%$ , эффекты от диверсификации при значениях  $r_r$  от 15% до 25% практически совпадают.

## 3. Чувствительность к среднеквадратичному отклонению доходности портфеля реальных инвестиций

Снижение среднеквадратичного отклонения доходности портфеля реальных инвестиций уменьшает эффект от диверсификации (при этом абсолютное значение минимального среднеквадратичного отклонения портфеля, естественно, снижается). Как и в случае с доходностью, важно не абсолютное значение отклонения, а относительное:  $s = \frac{\sigma_r^2}{\sigma_p^2}$ .

$$s = \frac{\sigma_r^2}{\sigma_p^2}$$

С ростом  $\beta_r$  снижается эффект диверсификации, в приведенном выше примере при  $\sigma_r = 40$ , снижение среднеквадратичного отклонения портфеля практически незаметно.

Выше в этом разделе рассмотрена задача диверсификации риска инвестирования в портфель реальных проектов с использованием активов фондового рынка. Для решения поставленной задачи предложен алгоритм, опирающийся на модель Марковица-Тобина, построена модель, сформулирована и решена оптимизационная задача, проведен анализ полученных результатов.

Согласно результатам работы, предложенная модель позволяет эффективно снижать систематический риск инвестиций в реальные активы. Например, при  $s = 5$ ,  $a = 0,3$ ,  $\beta_r = 0,5$ , за 10% от стоимости проекта можно снизить среднеквадратичное отклонение на 10% при сохранении ожидаемой доходности на инвестиции.

Эффект диверсификации усиливается при повышении среднеквадратичного отклонения доходности портфеля реальных инвестиций, понижении его доходности и снижении коэффициента  $\beta_r$ . Учитывая данный факт, можно использовать для диверсификации не рыночный портфель, а отраслевые индексы и специально подобранные портфели акций (для которых коэффициент  $\beta_r$  будет наименьшим).

Результаты данной работы могут быть использованы как портфельными управляющими, инвестиционными фондами и управляющими активами, так и частными инвесторами.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Более 20 лет в нашей стране идут радикальные экономические реформы, ориентированные на переход от системы жесткого централизованного – планового хозяйствования к де-

централизованной системе рыночных отношений. Стратегически эта радикальная реформа была ориентирована правильно, однако, вследствие неэффективной тактики реформирования, то есть способов реализации стратегии, – путем проведения «шоковой терапии» в соответствии с рекомендациями «вашингтонского консенсуса», последствия реформы оказались катастрофическими разрушен промышленный потенциал страны, упало производство почти всех видов продукции, кроме добычи нефти, газа и др., снизился уровень жизни населения, недопустимо выросла дифференциация доходов его различных групп и т.д.

В итоге страна, начиная с 1992 г., вошла в глубокий системный кризис, главными причинами которого являются:

1. Принятая за основу реформ крайне неэффективная неолиберальная монетаристская теория, которая базируется на нереальном предположении, что рынок обладает глобальным саморегулированием и что государство должно уйти из экономики или, по крайней мере, минимально в нее вмешиваться.
2. Различные, получившие широкое распространение у нашего менеджмента, мифы, иллюзии и миражи. Например, что частное всегда эффективнее государственного и поэтому целесообразна тотальная приватизация государственной собственности
3. Неэффективные, опирающиеся на первый и второй пункты, государственная экономическая и финансовая политики «слабого государства в экономике», de facto ориентированные на интересы небольшой группы самых обеспеченных россиян.

Представляется, что рациональным выходом из кризиса является смена парадигмы, переход от фактически реализуемой неолиберальной политики «слабого государства в экономике» к политике «сильного государства», которые требуют изменения фактически всех институтов, включая налоговую систему, социальную политику и т.д. Особое значение имеет нормализация инвестиционной политики в нашей экономике, которая за годы реформ была фактически разрушена. Она должна включать в себя восстановление и развитие инвестиционного потенциала, усиление инвестиционной привлекательности мероприятий в наших регионах, и наконец, оптимизацию поведения инвесторов (государственных, частных и государственно-частных). Именно рассмотрение всех этих вопросов инвестиционной политики и составляет содержание данной статьи, решение которых базируется на излагаемых в ее начале принципах и методах системного мышления и системного анализа, включая экономико-математическое моделирование поведения типового инвестора на комбинированном рынке, ориентированное на получении суммарной экономической прибыли. При этом рассматриваются оба случая макроэкономического окружения (стационарного и нестационарного), а также возможность вложения капитала инвестора как на фондовом, так и на реальном рынках с применением инструментария оптимизации соответствующих решений.

## Литература

1. Аганбегян А. Кризис: беда и шанс для России. Проект Россия [Текст] / А. Аганбегян. – М.: Астрель, 2009. – 285 с.
2. Аганбегян А.Г. Материалы лекции в АНХ при Правительстве РФ [Текст] / А. Аганбегян. – М., 2012.
3. Аганбегян А. Размышления о современном кризисе в России и ее последующем развитии [Текст] / А. Аганбегян // Мир перемен. – 2012. – №2. – С. 9-16.
4. Агранович М. Мегабайты успеха [Текст] / М. Агранович // Российская газета. – 2012. – Май.
5. Акофф Р. Общая теория систем и исследование систем как противоположные концепции науки о системах [Текст] / Р. Акофф // Общая теория систем. – М.: Мир, 1966. – С. 66-80.
6. Акофф Р.Л. О менеджменте. Теория систем. Бюрократия. Коррупция. Образование [Текст] / Р.Л. Акофф. – СПб.: Питер, 2002. – 448 с.
7. Александров Ю.И. Закономерности актуализации индивидуального опыта и реорганизация его системной структуры: комплексное исследование [Текст] / Ю.И. Алексан-

- дров // Труды Ин-та системного анализа РАН. – 2011. – Т. 61, Вып. 3. – С. 3-24.
8. Алле М. Экономика как наука [Текст] / Морис Алле ; предисл. сост. проф. И.А. Егорова. – М. : РГУ, 1995. – 166 с.
  9. Амосов А.И. У России есть шанс до 2017 года. Что дальше – начало развития или конец цивилизации? [Текст] / А.И. Амосов. – М. : ЛЕНАНД, 2011. – 240 с.
  10. Анатомия русской души. Десятилетие отечественных реформ в расшифровке социологов [Текст] // Известия. – 2002. – 16 апр. – С. 10.
  11. Антонов И. Китай меняет руководство [Текст] / И. Антонов, К. Волков // Известия. – 2012. – 9 нояб. – С. 5.
  12. Анфилатов В.С. и др. Системный анализ в управлении [Текст] / В.С. Анфилатов, А.А. Емельянов, А.А. Кукушкин. – М. : Финансы и статистика, 1980. – 368 с.
  13. Арнольд В.И. «Жесткие» и «мягкие» математические модели [Текст] : доклад на семинаре в Администрации Президента РФ / В.И. Арнольд. – М., 1997.
  14. Астахов А.С. Геоэкономика (системная экономика) промышленности недропользования [Текст] / А.С. Астахов. – М. : МИГЭК, 2004. – 488 с.
  15. Астахов А.С. Натурфилософская парадигма разумных взаимоотношений человека с природной средой [Текст] : доклад на семинаре «Экономические проблемы энергетической политики» / А.С. Астахов. – М. : ИНП, 2004. – 34 с.
  16. Афанасьев В.Н. и др. Оценка эффективности реализации экономической политики государства [Текст] / В.Н. Афанасьев, Е.В. Петрова, А.Б. Савельев. – М. : Финансы и статистика, 2005. – 236 с.
  17. Багриновский К.А. и др. Экономическая безопасность и наукоемкие производства М.А. Бендиков, Е.Ю. Хрусталева // Наука и высокие технологии России на рубеже третьего тысячелетия / под ред. В.Л. Макарова и А.Е. Варшавского. – М. : Наука, 2001. – С. 344-360.
  18. Багриновский К.А. Модели и методы экономической кибернетики [Текст] / К.А. Багриновский. – М. : Экономика, 1973. – 206 с.
  19. Бедность как экономическая патология [Текст]. – Воронеж, 2005. – 196 с.
  20. Бедрицкий А.И. Вдох... Выдох... Что дальше? [Текст] / А.И. Бедрицкий // Российская газета. – 2002. – 5 янв. – С. 3.
  21. Безлепкина А. У каждого россиянина есть \$ 40 тысяч [Текст] / Александр Безлепкина // Известия. – 2005. – 15 сент. – С. 10.
  22. Безручко Б.П. и др. Путь в синергетику [Текст] : экскурс в десяти лекциях / Б.П. Безручко, А.А. Короновский, Д.И. Трубецков, А.Е. Храмов. – М. : КомКнига, 2005. – 304 с.
  23. Беляев Л.С. Рынок в электроэнергетике: проблемы развития генерирующих мощностей [Текст] / Л.С. Беляев, С.В. Подковаляников. – Новосибирск : Наука, 2004. – 221 с.
  24. Беляев Л.С. Проблемы электроэнергетического рынка [Текст] / Л.С. Беляев. – Новосибирск : Наука, 2009. – 296 с.
  25. Белоусова Н.И. Вопросы теории государственного регулирования и идентификации естественных монополий [Текст] / Н.И. Белоусова, Е.М. Васильева. – М. : КомКнига, 2006. – 320 с.
  26. Бендиков М.А. Стратегическое планирование развития наукоемких производств и технологий [Текст] / М.А. Бендиков. – М. : Academia, 2000. – 304 с.
  27. Берталанфи Л. Общая теория систем – обзор проблем и результатов [Текст] / Л. Берталанфи // Системные исследования : ежегодник. – М. : Наука, 1969. – С. 30-54.
  28. Берталанфи Л. фон. История и статус общей теории систем [Текст] / Л. фон Берталанфи // Системные исследования : ежегодник. – М. : Наука, 1973. – С. 20-37.
  29. Бир С. Кибернетика и управление производством [Текст] / С. Бир / С. Бир ; пер. с англ. – 2-е изд. – М. : Наука, 1965. – 391 с.
  30. Бирман И. Капиталистический манифест [Текст] / И. Бирман. – М. : Когито-центр, 2010. – 96 с.
  31. Блауберг И.В. и др. Системные исследования и общая теория систем [Текст] / И.В. Блауберг, В.Н. Садовский, Э.Г. Юдин // Системные исследования : ежегодник. – М. : Наука, 1969. – С. 7-29.
  32. Блауберг И.В., Юдин Э.Г. Становление и сущность системного подхода [Текст] / И.В. Блауберг, Э.Г. Юдин. – М. : Наука, 1973.
  33. Блауберг И.В. Целостность и системность [Текст] / И.В. Блауберг // Системные исследования : ежегодник. – М. : Наука, 1977. – С. 5-28.
  34. Блауг М. Экономическая мысль в ретроспективе [Текст] / М. Блауг. – М. : Дело, 1994. – 688 с.
  35. Богданов А.А. Всеобщая организационная наука (тектология) [Текст] : в 3 т. Ч.1. – СПб. : Изд-во М.И. Семенова, 1913. Ч. 2. – М. : Книжное изд-во писателей в Москве, 1917. Ч. 3. – М.-Л. 1929. – 300 с.
  36. Богомолов О.Т. Реформы в зеркале международных сравнений [Текст] / О.Т. Богомолов. – М. : Экономика, 1998. – 160 с.
  37. Брусиловский Б.Я. Теория систем и система теорий [Текст] / Б.Я. Брусиловский. – Киев : Вища школа, 1977. – 192 с.
  38. Буданов В.Г. О методологии синергетики [Текст] / В.Г. Буданов // Вопросы философии. – 2006. – №5.
  39. Бурков В.Н. Основы математической теории активных систем [Текст] / В.Н. Бурков. – М. : Наука, 1977. – 256 с.
  40. Вайдлих В. Социодинамика: системный подход к математическому моделированию в социальных науках [Текст] / В. Вайдлих. – М. : УРСС, 2004. – 478 с.
  41. Ван С. Уроки экономических преобразований в Китае и России [Текст] / С. Ван, Г. Ван // Мир перемен. – 2009. – №4. – С. 54-70.
  42. Васильева Е.М. и др. Нелинейные транспортные задачи на сетях [Текст] / Е.М. Васильева, Б.Ю. Левит, В.Н. Лившиц. – М. : Финансы и статистика, 1981. – 104 с.
  43. Васильева Е.М. и др. Работы Л.В. Канторовича в области решения сетевых транспортных задач и развитие его идей в СССР [Текст] / Е.М. Васильева, В.Н. Лившиц // Экономико-математические модели и методы. – Воронеж : Изд-во Воронежского ун-та, 1989. – С. 39-57.
  44. Виленский П.Л. Инвестиционный анализ [Текст] : учеб.-метод. пособие для слушателей программы МВА, обучающихся по специальностям «Стратегический менеджмент» и «Финансы» / П.Л. Виленский, В.Н. Лившиц; Госуд. ун-т – Высшая школа экономики, Высшая школа менеджмента. – М. : Бизнес Элаймент, 2010. – 288 с.
  45. Виленский П.Л. и др. Оценка эффективности инвестиционных проектов. Теория и практика [Текст] / П.Л. Виленский, В.Н. Лившиц, С. А. Смоляк. – 4-е изд. – М. : Дело, 2008. – 1103 с.
  46. Винер Н. Кибернетика, или управление и связь в животном и машине [Текст] / Норберт Винер. – М. : Советское радио, 1958. – 215 с.
  47. Винер Н. Творец и робот [Текст] / Норберт Винер. – М. : Прогресс, 1966. – 62 с.
  48. Вильсон А. Дж. Энтропийные методы моделирования сложных систем [Текст] / А. Дж. Вильсон. – М. : Наука, 1978. – 248 с.
  49. Волкова В.Н. Теория систем [Текст] / В.Н. Волкова, А.Л. Денисов. – М. : Высшая школа, 2006. – 511 с.
  50. Волконский В.А. Модель оптимального планирования и взаимосвязи экономических показателей [Текст] / В.А. Волконский. – М. : Наука, 1967.
  51. Волконский В.А. Принципы оптимального планирования [Текст] / В.А. Волконский. – М. : Экономика, 1973.
  52. Волконский В.А. Драма духовной жизни – внеэкономическое основание экономического кризиса [Текст] / В.А. Волконский. – М. : Мастер Лайн, 2005.
  53. Волконский В.А. Смысл жизни и история [Текст] / В.А. Волконский. – М. : Мастер Лайн, 2008. – 160 с.
  54. Волконский В.А. Возникновение многополярного мира. Поворот идеологической оси [Текст] / В.А. Волконский. – М. 2012. – 55 с. – (Доклады МАОН).
  55. Воробьев О. Мост на Сахалин подорожал за год на 100 млрд рублей [Текст] / Олег Воробьев // Известия. – 2012. – 14 нояб. – С. 1.
  56. Воробьев О. Правительство оценило развитие Дальнего Востока оценили в 9,3 трлн рублей [Текст] / Олег Воробьев // Известия. – 2013. – 26 марта. – С. 1.

57. Гаврилец Ю.Н. Социально-экономическое планирование (системы и модели) [Текст] / Ю.Н. Гаврилец. – М. : Экономика, 1974. – 175 с.
58. Гаврилец Ю.Н. К синтезу теории систем и кибернетики в экономике [Текст] / Ю.Н. Гаврилец. – М., 2009. – 16 с. – (Доклады МАОН).
59. Гайдар Е., Чубайс Анатолий. Экономические заметки [Текст] / Егор Гайдар, Анатолий Чубайс. – М. : РОССПЭН, 2008. – 192 с.
60. Гатауллин Т.М., Малыхин В.И. Синергия и ее проявления [Текст] / Т.М. Гатауллин, В.И. Малыхин. – М. : Транспорт, 2007. – 128 с.
61. Гвишиани Д.М. Организация и управление [Текст] / Д.М. Гвишиани. – 2-е изд. – М. : Наука, 1972. – 536 с.
62. Гвишиани Д.М. Методологические аспекты системных исследований [Текст] / Д.М. Гвишиани // Философско-методологические основания системных исследований. – М., 1983. – С. 3-16.
63. Гвишиани Д.М. Вступительная статья к книге Аурелио Печчеи «Человеческие качества» [Текст] / Д.М. Гвишиани. – М. : Прогресс, 1985. – С. 5-33.
64. Гвишиани Д.М. Избранные труды по философии, социологии и системному анализу [Текст] / Д.М. Гвишиани. – М. : Канон, 2007. – 672 с.
65. Гольц Г.А. Культура и экономика России за три века [Текст] : в 2 т. Т. 1 : Менталитет, транспорт, информация (прошлое, настоящее, будущее). – Новосибирск : Сибирский хронограф, 2002. – 536 с.
66. Горстко А.Б. Введение в прикладной системный анализ [Текст] / А.Б. Горстко, Г.А. Угольницкий. – М. : Книга, 1996. – 132 с.
67. Гринберг Р.С. Мы понадеялись на рынок, а он погубил все, что не приносит быстрых денег [Текст] / Р.С. Гринберг // Комсомольская правда. – 2009. – 2 дек.
68. Гринберг Р. Об итогах и уроках десятилетнего опыта проведения радикальных рыночных преобразований в России [Текст] : тезисы выступления на «круглом столе» в «Горбачев-фонде» 1 марта 2002 г. / Руслан Гринберг. – М., 2002.
69. Гринберг Р.С. Основания смешанной экономики [Текст] / Р.С. Гринберг, А.Я. Рубинштейн. – М. : Ин-т экономики, 2008. – 481 с.
70. Гринберг Р.С. Основная причина кризиса – крах либерального радикализма [Текст] / Р.С. Гринберг // Журнал новой экономической ассоциации. – 2009. – №1-2. – С. 233-235.
71. Гринберг Р.С. Рациональное поведение государства [Текст] / Р.С. Гринберг. – М. : ИСЭ ПРЕСС, 2003. – 242 с.
72. Гринберг Р.С. Россия в турбулентном мире: вызовы и императивы [Текст] / Р.С. Гринберг. – М. : Издательский дом Междунар. ун-та в Москве, 2012. – 68 с.
73. Гринберг Р.С. Свобода и справедливость. Российские соблазны ложного выбора [Текст] / Р.С. Гринберг. – М. : Магистр ; ИНФРА-М, 2012. – 416 с.
74. Гринберг Р.С. Экономическая социодинамика [Текст] / Р.С. Гринберг, А.Я. Рубинштейн. – М. : ИСЭ ПРЕСС, 2000. – 279 с.
75. Гришина И.В. и др. Комплексная оценка инвестиционной привлекательности регионов и инвестиционной активности российских регионов: методика определения и анализ взаимосвязей [Текст] / И.В. Гришина, А.Г. Шахназаров, И.И. Ройзман // Инвестиции в России. – 2001. – №4.
76. Гуриев С. Мифы экономики. Заблуждения и стереотипы, которые распространяют СМИ и политики [Текст] / С. Гуриев. – 3-е изд. – М. : Альпина Бизнес Букс, 2006. – 210 с.
77. Гуриев С. След на земле [Текст] / Сергей Гуриев // Forbes. – 2013. – №5. – С. 50-52.
78. Давыдов А.А. Системная социология [Текст] / А.А. Давыдов. – М. : Комнига, 2006. – 192 с.
79. Дергачев В. Проект по переезду чиновников закрыт. В Кремле оценили риски эмиграции ведомств в «Новую Москву» [Текст] / Владимир Дергачев // Известия. – 2012. – 19 окт. – С. 11.
80. Дмитриева О. Пенсионная реформа: кто виноват и что делать? [Текст] / О. Дмитриева // Известия. – 2007. – 7 марта. – С. 11.
81. Дрогобыцкий И.Н. Системный анализ в экономике [Текст] / И.Н. Дрогобыцкий. – М. : Финансы и статистика ; ИНФРА-М, 2009. – 512 с.
82. Дрягин С. Исторический максимум [Текст] / С. Дрягин // Ответственность лидера : тематический проект газеты «Известия». – М., 2013. – С. 2.
83. Дуленков А. Вексельберг перевел деньги «Сколково» на счета своей фирмы [Текст] / А. Дуленков, П. Чернышов // Известия. – 2013. – 21 июня. – С. 1, 4.
84. Дуленков А. В «Новую Москву» собирается только правительство [Текст] / А. Дуленков // Известия. – 2013. – 3 марта. – С. 1.
85. Евстигнеева Л.П. Экономический рост. Либеральная альтернатива [Текст] / Л.П. Евстигнеева, Р.Н. Евстигнеев. – М. : Наука, 2005. – 520 с.
86. Евстигнеева Л.П. Экономика как синергетическая система [Текст] / Л.П. Евстигнеева, Р.Н. Евстигнеев. – М. : ЛЕНАНД, 2010. – 272 с.
87. Елин А. Мафия бессмертна? Это миф [Текст] / А. Елин // Известия. – 2007. – 31 янв. – С. 3.
88. Ермакова А. Минтранс построит БАМ еще раз за 1 трлн рублей [Текст] / А. Ермакова // Известия. – 2012. – 31 окт. – С. 1, 4.
89. Ермакова А. «Солнечный проект» Чубайса и Вексельберга завяз в кредитах [Текст] / А. Ермакова // Известия. – 2013. – 20 марта. – С. 1.
90. Ершов Э.Б. Индексы цен и количеств Фишера и Монтомери как индексы Дивизии [Текст] / Э.Б. Ершов // Экономика и математические методы. – 2003. – Т. 39 ; Вып. 2. – С. 136-154.
91. Ершов Э.Б. Ситуационная теория индексов цен и количеств [Текст] / Э.Б. Ершов. – М. : РИОР, 2011. – (Научная мысль).
92. Заде Л. Понятие состояния в теории систем [Текст] / Л. Заде // Общая теория систем. – М. : Мир, 1966. – С. 49-65.
93. Заде Л. Теория линейных систем [Текст] / Л. Заде, Ч. Дезоер. – М. : Наука, 1970. – 704 с.
94. Замахина Т. В России 131 миллиардер [Текст] / Т. Замахина // Московский комсомолец. – 2013. – 18 февр. – С. 1, 2.
95. Замахина Т. Дорожный счетчик для народа [Текст] / Т. Замахина // Московский комсомолец. – 2013. – 6 марта. – С. 2.
96. Замахина Т. Медведев: «Пора вводить налог на сверхпотребление» [Текст] / Т. Замахина // Московский комсомолец. – 2013. – 31 мая. – С. 2.
97. Замахина Т. Россия прыгнула в серьезное неравенство [Текст] / Т. Замахина // Московский комсомолец. – 2012. – 22 февр.
98. Занг В.Б. Синергетическая экономика. Время и перемены в нелинейной экономической теории [Текст] / В.Б. Занг ; под ред. В.В. Лебедева и В.Н. Разжевайкина. – М. : Мир, 1999. – 325 с.
99. Зарнадзе А.А. Целостность управления современной экономикой [Текст] / А.А. Зарнадзе. – М., 2011. – 232 с.
100. Зарнадзе А.А. Целостность управления современной экономикой [Текст] : доклад на сессии МАОН / А.А. Зарнадзе. – М., 2012. – 36 с.
101. Захаров В. Что и как нужно спасать в российской науке? [Текст] / В. Захаров // НГ-Наука. – 2010. – 13 янв. – С. 12.
102. Зинковский С.А. и др. Задача об оптимальном портфеле ценных бумаг при наличии малорисковых инвестиций [Текст] / С.А. Зинковский, А.А. Первозванский, Т.Н. Первозванская // Вестник СПбУ. – 1993. – Сер. 5 ; Вып. 4. – 328 с.
103. Зыкова Т. Код успешности России [Текст] / Т. Зыкова, Т. Шадрин // Российская газета. – 2012. – 22 мая. – С. 7.
104. Зыкова Т. Миллиардеров убыло [Текст] / Т. Зыкова // Российская газета. – 2012. – 25 мая. – С. 1.
105. Зыкова Т. Налог на офшоры [Текст] / Т. Зыкова // Российская газета. – 2012. – 20 марта. – С. 4.
106. Ильин В.Н. Термодинамика и социология. Физические основы социальных процессов и явлений [Текст] / В.Н. Ильин. – М. : КомКнига, 2010. – 304 с.
107. Инвестиционный рейтинг регионов России [Текст] // Эксперт. – 2010. – №50.
108. Инвестиционный рейтинг регионов России [Текст] // Эксперт. – 2011. – №50.

109. Калантаров П.Л. Теоретические основы электротехники [Текст] / П.Л. Калантаров, Л.Р. Нейман. – М. : Госэнергоиздат, 1951. – 464 с.
110. Канторович Л.В. О перемещении масс [Текст] / Л.В. Канторович // Докл. АН СССР. Новая серия. 1942. – Т. 37; №7-8. – С. 227-229.
111. Канторович Л.В. Применение математических методов в вопросах анализа грузопотоков [Текст] / Л.В. Канторович, М.К. Гавурин // Проблемы повышения эффективности работы транспорта. – М.-Л. : Изд-во АН СССР, 1949. – С. 110-138.
112. Канторович Л.В. Экономический расчет наилучшего использования ресурсов [Текст] / Л.В. Канторович. – М. : Изд-во АН СССР, 1959. – 344 с.
113. Канторович Л.В. Оптимальные модели перспективного планирования [Текст] / Л.В. Канторович, В.Л. Макаров // Применение математики в экономических исследованиях. – М. : Мысль, 1965. – Т. 3.
114. Капица С.П. и др. Синергетика и прогнозы будущего [Текст] / С.П. Капица, С. П. Курдюмов, Г.Г. Малинецкий. – М. : УРСС, 2003. – 288 с.
115. Квасова О. Миллиардеры полюбили Москву [Текст] / О. Квасова // Московский комсомолец. – 2013. – 14 мая. – С. 5.
116. Кинг А. Первая глобальная революция [Текст] / А. Кинг, Б. Шнайдер // Доклад Римского клуба / под ред. Д.М. Гвишиани. – М. : Прогресс, 1991. – 324 с.
117. Клейнер Г.Б. Эволюция институциональных систем [Текст] / Г.Б. Клейнер. – М. : Наука, 2004. – 240 с.
118. Клейнер Г.Б. Мезоэкономика в системе экономических дисциплин [Текст] / Г.Б. Клейнер // Мезоэкономика развития / под ред. Г.Б. Клейнера. – М. : Наука, 2011. – С. 14-74.
119. Клейнер Г.Б. Стратегия предприятия [Текст] / Г.Б. Клейнер. – М. : Дело, 2008. – 568 с.
120. Кобринский Н.Е. Информационные фильтры в экономике [Текст] / Н.Е. Кобринский. – М. : Статистика, 1978. – 287 с.
121. Кобринский Н.Е. и др. Экономическая кибернетика [Текст] / Н.Е. Кобринский, Е.З. Майминас, А.Д. Смирнов – М. : Экономика, 1982. – 408 с.
122. Комплексная оценка социально-экономического развития регионов РФ в 1998-2002 годах [Текст] // Экономический ж-л. – 2000. – №19.
123. Королев О.Л. и др. Применение энтропии при моделировании процессов принятия решений в экономике [Текст] / О.Л. Королев, М.Ю. Куссый, А.В. Сигал. – Симферополь, 2013. – 148 с.
124. Коссов В.В. и др. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов [Текст] : вторая ред. / В.В. Коссов, В.Н. Лившиц, А.Г. Шахназаров ; М-во экономики РФ, М-во финансов РФ, Госуд. комитет по строительству, архит. и жил. политике. – М. : Экономика, 2000. – 421 с.
125. Костюк В.Н. Нестационарные экономические процессы [Текст] / В.Н. Костюк. – М. : ИСА РАН, УРСС, 2004. – 238 с.
126. Костюк В.Н. Теория систем как теория отношений [Текст] / В.Н. Костюк // Системные исследования : ежегодник. – М. : Наука, 1969. – С. 97-103.
127. Костюк В.Н. Парадоксы: логико-системный анализ [Текст] / В.Н. Костюк // Системные исследования : ежегодник. – М. : Наука, 1979. – С. 344-357.
128. Костюк В.Н. Системная теория эволюции: развитие идеи [Текст] / В.Н. Костюк // Системные исследования : ежегодник. – М. : URSS, 2006. – С. 12-28.
129. Костюк В.Н. Теория эволюции и социоэкономические процессы [Текст] / В.Н. Костюк. – М. : УРСС, 2001. – 176 с.
130. Кузин Л.Т. Основы кибернетики [Текст] / Л.Т. Кузин : в 2 т. Т. 1 : Математические основы кибернетики : учеб. пособие для студентов вузов. – М. : Энергия, 1973. – 504 с.
131. Кэмпбелл Э. Стратегический синергизм [Текст] / Э. Кэмпбелл, К.С. Лачс. – СПб. : Питер, 2004. – 416 с.
132. Ланге О. Введение в экономическую кибернетику. [Текст] / О. Ланге. – М. : Прогресс, 1968. – 208 с.
133. Латынина Ю. Рой, или Антибулочник [Текст] / Ю. Латынина // Новая газета. – 2010. – 25 янв. – С. 8.
134. Лебедев В.В. Математическое моделирование социально-экономических процессов [Текст] / В.В. Лебедев, К.В. Лебедев. – М. : Изограф, 2011. – 254 с.
135. Левашов В. Интеллектуальный потенциал России [Текст] / В. Левашов, М. Руткевич // НГ-наука. – 1999. – №4. – С. 20-25.
136. Левит Б.Ю. Алгоритмы поиска кратчайших путей на графе [Текст] / Б.Ю. Левит // Моделирование процессов управления : Тр. Ин-та гидродинамики СО АН СССР. – 1971. – Вып. 4. – С. 117-148.
137. Левит Б.Ю. Нелинейные сетевые транспортные задачи Моделирование процессов управления [Текст] / Б.Ю. Левит, В.Н. Лившиц. – М. : Транспорт, 1972. – 144 с.
138. Левитин Е.С. Математическое образование и математика в современной цивилизации [Текст] / Е.С. Левитин // Моделирование процессов управления. – Т. 1. – М. : УРСС, 2012. – 512 с.
139. Левич Е.М. Исторический очерк развития методологии математики [Текст] / Е.М. Левич. – Иерусалим, 2008. – 350 с.
140. Лексин В.Н., Швецов А.Н. Реформационные процессы в жизни общества: условия успешной организации и причины неудач [Текст] / В.Н. Лексин, А.Н. Швецов // Системные исследования : методологические проблемы : ежегодник 1995-1996. – М. : УРСС, 1996. – С. 7-40.
141. Лексин В.Н. Государство и регионы. Теория и практика государственного регулирования территориального развития [Текст] / В.Н. Лексин, А.Н. Швецов. – М. : УРСС, 2002. – 373 с.
142. Лексин В. Россия до, во время и после глобального кризиса [Текст] / В. Лексин // Российский экономический ж-л. – 2009. – №7-8. – С. 3-34.
143. Лесков С. Тень узнала свое место [Текст] / С. Лесков // Известия. – 2002. – 24 мая. – №17.
144. Лесков С. Ученые и «зеленые» пытаются найти общий язык [Текст] / С. Лесков // Известия. – 2002. – 7 июня. – С. 2.
145. Лефевр В.А. О способах представления объектов как систем [Текст] / В.А. Лефевр // Тезисы докладов симпозиума «Логика научного исследования» и семинара логиков. – Киев, 1962.
146. Лефевр В.А. Конфликтующие структуры [Текст] / В.А. Лефевр // Рефлексия. – М. : Когито-центр, 2003. – С. 95-107.
147. Лившиц В.Н. Инвестиционный климат в России и оценка эффективности инвестиционных проектов [Текст] / В.Н. Лившиц, Н.В. Трофимова // Управление экономикой переходного периода / под ред. В.В. Макарова. – М. : Наука ; Физматлит, 1998. – Вып. 2. – С. 190-215.
148. Лившиц С.В. Об особенностях оценки эффективности производственных инноваций в стационарной и нестационарной экономиках [Текст] / С.В. Лившиц // Оценка эффективности инвестиций. – М. : ЦЭМИ РАН, 2001. – С. 50-58.
149. Лившиц В.Н. Оптимальное распределение неоднородных потоков по нелинейной транспортной сети [Текст] / В.Н. Лившиц // Известия АН СССР; Сер. Энергетика и транспорт. – 1969. – №1. – С. 127-134.
150. Лившиц В.Н. Выбор оптимальных решений в технико-экономических расчетах [Текст] / В.Н. Лившиц. – М. : Экономика, 1971. – 256 с.
151. Лившиц В.Н. Макроэкономические теории, реальные инвестиции и государственная российская экономическая политика [Текст] / В.Н. Лившиц, с. В. Лившиц. – М. : URSS, 2008. – 245 с.
152. Лившиц В.Н. Оптимизация при перспективном планировании и проектировании [Текст] / В.Н. Лившиц. – М. : Экономика, 1984. – 24 с.
153. Лившиц В.Н. Оценка эффективности инвестиционных проектов в стационарных и нестационарных макроэкономических условиях [Текст] / В.Н. Лившиц, с. В. Лившиц // Экономика строительства. – 2003. – №5. – С. 2-22.
154. Лившиц В.Н. Проектный анализ: методология, принятая во Всемирном Банке [Текст] / В.Н. Лившиц // Экономика и математические методы. – 1994. – Т. 28; Вып. 3. – С. 33-50.
155. Лившиц В.Н. Системный анализ нестационарной экономики России (1992-2009): рыночные реформы, кризис, ин-



- вестиционная политика [Текст] / В.Н. Лившиц, с. В. Лившиц. – М. : Поли Принт Сервис, 2010. – 452 с.
156. Лившиц В.Н. Системный анализ экономических процессов на транспорте [Текст] / В.Н. Лившиц. – М. : Транспорт, 1986. – 240 с.
157. Лившиц В.Н. Системный анализ нестационарной экономики России (1992-2009): рыночные реформы, кризис, инвестиционная политика [Текст] / В.Н. Лившиц, с. В. Лившиц. – М. : Поли Принт Сервис, 2010. – 452 с.
158. Лившиц В.Н. Системный анализ нестационарной экономики России (1992-2010): рыночные реформы, кризис, инвестиционная политика [Текст] / В.Н. Лившиц, с. В. Лившиц. – М. : Маросейка, 2011. – 504 с.
159. Лившиц В.Н. Учет нестационарностей при оценках инвестиций в России [Текст] / В.Н. Лившиц, с. В. Лившиц // Аудит и финансовый анализ. – 1999. – №1. – С. 61-90.
160. Лопатников Л.И. Экономика двоевластия [Текст] / Л.И. Лопатников. – М. ; СПб. : Норма, 2000. – 299 с.
161. Лурье А.Л. Методы сопоставления ежегодных расходов и капиталовложений при оценке технических мероприятий [Текст] / А.Л. Лурье // Вопросы экономики железнодорожного транспорта. – М. : Трансжелдориздат, 1948.
162. Лурье А.Л. О математических методах решения задач на оптимум при планировании социалистического хозяйства [Текст] / А.Л. Лурье. – М. : Наука, 1964. – 324 с.
163. Львов Д.С. Экономика развития [Текст] / Д.С. Львов. – М. : Экзамен, 2002. – 512 с.
164. Львов Д.С. Экономический манифест. Будущее российской экономики [Текст] / Д.С. Львов. – М. : Экономика, 2000. – 56 с.
165. Львов С. Эффективное управление техническим прогрессом [Текст] / С. Львов. – М. : Экономика, 1990. – 256 с.
166. Львов Д.С. и др. Институциональные аспекты формирования благоприятного инвестиционного климата [Текст] / Д.С. Львов, В.Г. Гребенников, Б.А. Еризкян. – М. : ЦЭМИ. Препринт №WP/98/062. 54 с.
167. Лялякина А. Счетная палата засекретила проверку «Сколково» [Текст] / А. Лялякина // Известия. – 2013. – 8 апр.
168. Майнцер К. Сложносистемное мышление. Материя. Разум. Человечество. Новый синтез [Текст] / К. Майнцер. – М. : URSS, 2008. – 464 с.
169. Макаров А.А., Мелентьев Л.А. Методы исследования и оптимизации энергетического хозяйства [Текст] / А.А. Макаров, Л.А. Мелентьев. – Новосибирск : Наука, 1973. – 275 с.
170. Макаров А.А. Электроэнергетика России в период до 2030 года: контуры желаемого будущего [Текст] / А.А. Макаров. – М. : ИНЭИ РАН, 2007. – 192 с.
171. Макаров В.Л. О реформировании государства в процессе образования экономики [Текст] / В.Л. Макаров // Экономика России на перепутье веков. – М., 2000. – С. 38-57.
172. Малинецкий Г.Г. Математические основы синергетики. Хаос, структуры, вычислительный эксперимент [Текст] / Г.Г. Малинецкий. – М. : Изд-во URSS, 2005. – 312 с.
173. Малинецкий Г.Г. Синергетика и оборона [Текст] / Г.Г. Малинецкий // Четвертые Курдюмовские юбилейные чтения : мат-лы конф. 10-13 апр. 2008 г. – Тверь, 2008. – 366 с.
174. Малинецкий Г.Г. Синергетика. Кризис или развитие? [Текст] / Г.Г. Малинецкий // Клаус М. Сложносистемное мышление. Материя. Разум. Человечество. Новый синтез. – М. : URSS, 2008. – С. 5-19.
175. Малиновский А.А. Некоторые вопросы организации биологических систем [Текст] / А.А. Малиновский. – М. : организация и управление, 1968.
176. Малиновский А.А. Основные понятия и определения теории систем (в связи с приложением теории систем к биологии) [Текст] / А.А. Малиновский // Системные исследования : ежегодник. – М. : Наука, 1979. – С. 78-90.
177. Малиновский А.А. Значение общей теории систем в биологических науках [Текст] / А.А. Малиновский // Системные исследования : ежегодник. – М. : Наука, 1984. – С. 83-115.
178. Мандельброт Б. (Не) послушные рынки. Фрактальная революция в финансах [Текст] / Б. Мандельброт, Р. Хадсон. – М.-СПб. : Вильямс, 2006. – 390 с.
179. Мезоэкономика развития [Текст] / под ред. Г.Б. Клейнера. – М. : Наука, 2011. – 805 с.
180. Мелентьев Л.А. Системные исследования в энергетике [Текст] / Л.А. Мелентьев. – М. : Наука, 1979. – 416 с.
181. Месарович М. и др. Общая теория систем. Математические основы [Текст] / М. Месарович, Д. Мако, Я. Такахаара. – М. : Мир, 1978. – 312 с.
182. Мертенс А.В. Инвестиции: курс лекции по современной финансовой теории [Текст] / А.В. Мертенс. – Киев : Киевское инвестиционное агентство, 1997. – XVI, 416 с. : ил.
183. Месарович М. Основания общей теории систем [Текст] / М. Месарович // Общая теория систем. – М. : Мир, 1966. – С. 15-48.
184. Месарович М. и др. Теория иерархических многоуровневых систем [Текст] / М. Месарович, Д. Мако, И. Тахара. – М. : Мир, 1973. – 344 с.
185. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов [Текст] : официальное издание ; вторая ред. / М-во экономики РФ, М-ва финансов РФ, Госуд. комитет РФ по стр-ву, архит. и жил. ; рук. авт. колл. В.В. Коссов, В.Н. Лившиц, А.Г. Шахназаров. – М. : Экономика, 2000. – 421 с.
186. Моисеев Н.Н. Математические задачи системного анализа [Текст] / Н.Н. Моисеев. – М. : Наука, 1981. – 487 с.
187. Нигматуллин Б.И. Кризис и модернизация России – тринадцать теорем [Электронный ресурс] / Б.И. Нигматуллин, Р.И. Нигматуллин. URL: <http://www.mk.ru/economics>, [www.nigmatullin.ru](http://www.nigmatullin.ru).
188. Николаи Е.Л. Теоретическая механика [Текст] : в 2 т. / Е.Л. Николаи. – М. : Гос. изд-во техн.-теорет. лит-ры, 1949. Ч. 1. – 304 с. Ч. 2. – 484 с.
189. Николис Г.И. Познание сложного [Текст] / Г.И. Николис, И. Пригожин. – М. : УРСС, 2003. – 342 с.
190. Никонова И.А. Оценка эффективности деятельности институтов развития [Текст] / И.А. Никонова // Промышленные ведомости. – 2009. – №11-12. – С. 3.
191. Новая философская энциклопедия [Текст]. Т. 3. – М., 2010.
192. Новик И.Б. Моделирование сложных систем [Текст] / И.Б. Новик. – М. : Наука, 1965. – 335 с.
193. Новожилов В.В. Проблемы соизмерения затрат и результатов при оптимальном планировании [Текст] / В.В. Новожилов. – М. : Экономика, 1968. – 376 с.
194. Овчинников В. Паруса и штурвал. Три урока китайской экономики [Текст] / В. Овчинников // Российская газета. – 2010. – 22 янв. – С. 5.
195. Определение эффективности капитальных вложений на транспорте [Текст] : метод. разработки / под ред. Л.В. Канторовича и В.Н. Лившица. – М. : ВНИИСИ, 1982. – 104 с.
196. Орлова Е.Р. Инвестиции [Текст] : учеб. пособие / Е.Р. Орлова. – 7-е изд., испр. и доп. – М. : Омега-Л, 2012.
197. Орлова Е.Р. Система формирования инвестиционных программ [Текст] : автореф. дисс. д-ра экон. наук. – М. : УРСС, 2006.
198. Первозванский А.А. Финансовый рынок: расчет и риск [Текст] / А.А. Первозванский, Т.Н. Первозванская. – М. : ИНФРА-М, 1994. – 194 с.
199. Петраков Н.Я. Кибернетические проблемы управления экономикой [Текст] / Н.Я. Петраков. – М. : Наука, 1974. – 160 с.
200. Петраков Н.Я. Русская рулетка. Экономический эксперимент ценою 150 миллионов жизней [Текст] / Н.Я. Петраков. – М. : Экономика, 1998. – 286 с.
201. Петраков Н.Я. Россия – зона экономической катастрофы [Текст] / Н.Я. Петраков, В.Л. Перламутров // Финансово-денежная политика и рыночные реформы в России. – М. : Экономика, 1996. – С. 136-149.
202. Петров А.А. Эволюция российской экономики по пути реформ (обзор результатов исследований математических моделей экономики по пути реформ [Текст] / А.А. Петров / Управление экономикой переходного периода. Научный анализ для правящей элиты и конструктивной оппозиции / под ред. В.В. Макарова. – М. : Наука, Физматлит, 1998. – Вып. 3. – С. 13-54.
203. Петров А.А. и др. Оценки последствий экономической реформы и крупных технических проектов для экономики

- СССР [Текст] / А.А. Петров, А.Ю. Бузин, А.П. Крутов, И.Г. Поспелов. – М.: Изд. ВЦ АН СССР, 1990. – 44 с.
204. Петров А.А. и др. Опыт математического моделирования экономики [Текст] / А.А. Петров, И.Г. Поспелов, А.А. Шанинин. – М.: Энергоатомиздат, 1996. – 544 с.
205. Печчеи А. Человеческие качества [Текст] / А. Печчеи ; под ред. Гвишиани Д.М. – М.: Прогресс, 1985. – 312 с.
206. Пифовик [Электронный ресурс] : информационный портал. Режим доступа: <http://www.pifovik.ru>
207. Полюхович А. Старость догоняет [Текст] / А. Полюхович // Известия. – 2012. – 1 окт. – С. 1.
208. Полюхович А. Триллионы в движении [Текст] / А. Полюхович // Известия. – 2012. – 26 нояб. – С. 1.
209. Пономарева А. Приличная компания. 28 российских компаний попали в рейтинг «Форбс» [Текст] / А. Пономарева // Известия. – 2010. – 23-25 апр. – С. 1-2.
210. Попов Ю.Н. Теневая экономика в системе рыночного хозяйства [Текст] / Ю.Н. Попов, М.Е. Тарасов. – М.: Дело, Экономика, 2005. – 240 с.
211. Попков Ю.С. Теория макросистем. Равновесные модели [Текст] / Ю.С. Попков. – М., 1999. – 320 с.
212. Попков Ю.С. и др. Системный анализ и проблемы развития городов [Текст] / Ю.С. Попков, М.В. Посохин, А.Э. Гутнов, Б.Л. Шмульян. – М.: Наука, 1983.
213. Попков Ю.С. Макросистемные модели пространственной экономики [Текст] / Ю.С. Попков. – М.: УРСС, 2008. – 240 с.
214. Пороховский А. Ключевые принципы рыночного развития. Двадцать лет в России [Текст] / А. Пороховский // Мир перемен. – 2013. – №1. – С. 51-57.
215. Прангишвили И.В. Системный подход и общесистемные закономерности [Текст] / И.В. Прангишвили. – М.: Синтег, 2000. – 522 с.
216. Прангишвили И.В. Энтропийные и другие системные закономерности [Текст] / И.В. Прангишвили // Вопросы управления сложными системами. – М.: Наука, 2003. – 428 с.
217. Пригожин И. Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой [Текст] / И. Пригожин, И. Стенгерс. – 6-е изд. – М.: УРСС, 2003. – 310 с.
218. Пригожин И. Время, хаос, квант [Текст] / И. Пригожин, И. Стенгерс. – 6-е изд. – М.: КомКнига, 2005.
219. Примаков Е. Мир без России. К чему ведет политическая близорукость [Текст] / Е. Примаков. – М.: ИИК, Российская газета, 2009. – 239 с.
220. Примаков Е. Нам нужны стабильность и безопасность [Текст] / Е. Примаков // Российская газета. – 2006. – 13 янв. – С. 5.
221. Прохоров Ю.В. Теория вероятностей [Текст] / Ю.В. Прохоров, Ю.А. Розанов. – М.: Наука, Физматлит, 1973. – 495 с.
222. Райзберг Б.А. Курс управления экономикой [Текст] / Б.А. Райзберг. – М.: Питер, 2003. – 528 с.
223. Рапопорт А. Замечание по поводу общей теории систем [Текст] / А. Рапопорт // Общая теория систем. – М.: Мир, 1966. – С. 179-182.
224. Рапопорт А. Различные подходы к общей теории систем [Текст] / А. Рапопорт // Системные исследования : ежегодник. – М.: Наука, 1969. – С. 55-79.
225. Рапопорт А. Различные подходы к построению общей теории систем: элементаристский и организмический [Текст] / А. Рапопорт // Системные исследования: ежегодник. – М.: Наука, 1983. – С. 42-60.
226. Рапопорт А. Уверенность и сомнения [Текст] / Анатолий Рапопорт. – М.: Информационный центр, 1999. – 272 с.
227. Резникова А. Россияне попрощались с нищетой [Электронный ресурс] / А. Резникова. URL: <http://www.rbcdaily.ru/politics/562949985127286>.
228. Ресин В.И. Развитие больших городов в условиях переходной экономики. Системный подход [Текст] / В.И. Ресин, Ю.С. Попков. – М.: Эдиториал УРСС, 2000. – 326 с.
229. Римашевская Н.М. О проблеме преодоления бедности и неравенства [Текст] / Н.М. Римашевская // Экономическая наука современной России. – 2005. – №3. – С. 46-51.
230. Рогов С. Самая большая проблема – не востребованность науки [Электронный ресурс] / С. Рогов. URL: [www.gazeta.ru/science/2010/04/06](http://www.gazeta.ru/science/2010/04/06).
231. Розенберг Дж. М. Инвестиции [Текст] : терминологический словарь / Дж. М. Розенберг. – М.: ИНФРА-М, 1997. – 400 с.
232. Россия в цифрах [Текст] : официальное издание / Госкомстат РФ. – М.: Финансы и статистика, 2003.
233. Россия в цифрах [Текст] : официальное издание / Росстат. – М.: Финансы и статистика, 2009.
234. Рубини Н. Как я предсказал кризис: экстренный курс подготовки к будущим потрясениям [Текст] / Н. Рубини. – М.: ЭКСМО, 2011. – 384 с.
235. Рубинштейн А.Я. Структура и эволюция социального интереса [Текст] / А.Я. Рубинштейн. – М., 2003. – 376 с.
236. Рубинштейн А. Группы и их интересы: приглашение к дискуссии [Текст] / А. Рубинштейн // Вопросы экономики. – 2006. – №11. – С. 81-94.
237. Рубинштейн А.Я. Экономика общественных предпочтений [Текст] / А.Я. Рубинштейн. – СПб.: Алетейя, 2008. – 560 с.
238. Рубинштейн А.Я. Рождение теории. Разговоры с известными экономистами [Текст] / А.Я. Рубинштейн. – М.: Экономика, 2010. – 223 с.
239. Рутгайзер В.М. Оценка стоимости бизнеса [Текст] / В.М. Рутгайзер. – М.: Маросейка, 2008. – 432 с.
240. Садовский В.Н. Основания общей теории систем: логико-методологический анализ [Текст] / В.Н. Садовский. – М.: Наука, 1974. – 270 с.
241. Садовский В.Н. Принцип системности, системный подход и общая теория систем [Текст] / В.Н. Садовский // Системные исследования : ежегодник. – М.: Наука, 1979. – С. 29-54.
242. Садовский В.Н. Системный подход и общая теория систем: статус, основные проблемы и перспективы развития [Текст] / В.Н. Садовский // Системные исследования : ежегодник. – М.: Наука, 1980. – С. 29-54.
243. Садовский В.Н. Становление и развитие системной парадигмы в Советском Союзе и в России во второй половине XX века [Текст] / В.Н. Садовский // Системные исследования : ежегодник. – М.: URSS, 2001. – С. 7-36.
244. Самуэльсон П.А. Основания экономического анализа [Текст] / П.А. Самуэльсон. – СПб.: Экономическая школа, 2002. – 606 с.
245. Сапир Ж. К экономической теории неоднородных систем. Опыт исследования децентрализованной экономики [Текст] / Ж. Сапир ; пер. с франц. – М.: Изд-во ГУ ВШЭ, 2001. – 248 с.
246. Семенкова Е.В. Операции с ценными бумагами [Текст] / Е.В. Семенкова. – М.: Дело АНХ, 2009.
247. Сенчагов В.К. Экономика России: состояние, угрозы, вызовы, безопасность [Текст] / В.К. Сенчагов // Бизнес и банки. – 2003. – №49. – С. 3.
248. Синяева Ю. Минрегион исправит ошибки саммита АТЭС по советскому образцу [Электронный ресурс] / Юлия Синяева. URL: <http://rbcdaily.ru/economy/56294985620843>.
249. Скиба А.Н. Резонанс-эффекты в экономике: формирование системно-синергического подхода [Текст] / А.Н. Скиба // Тр. Ин-та системного анализа РАН. – Т. 61 ; Вып. 3. – М.: Эдиториал УРСС, 2011. – С. 65-75.
250. Снегирев В. Две недели в Китае... Откуда чудо? [Текст] / В. Снегирев // Российская газета. – 2012. – 25 мая. – С. 1.
251. Словарь современной экономической теории Макмиллана [Текст]. – М.: ИНФРА-М, 1997. – 608 с.
252. Стиглиц Дж. Крутое пике. Америка и новый экономический порядок [Текст] / Джозеф Стиглиц. – М.: ЭКСМО, 2011. – 510 с.
253. Сухарев О.С. Экономический рост: проблемы и парадоксы [Текст] / О.С. Сухарев // Бизнес и банки. – 2007. – №11. – С. 6-8.
254. Тарасенко Ф.П. Прикладной системный анализ [Текст] / Ф.П. Тарасенко. – М.: КНОРУС, 2010. – 224 с.
255. Тихонова Н. В Москве супербогатых людей не сотни и даже не тысячи, а сотни тысяч [Текст] / Н. Тихонова // Известия. – 2007. – 9 авг. – С. 5.
256. Уемов А.И. Логический анализ системного подхода к объектам и его место среди других методов исследова-

- ний [Текст] / А.И. Уемов // Системные исследования : ежегодник. – М. : Наука, 1969. – С. 80-96.
257. Уемов А.И. Системный подход и общая теория систем [Текст] / А.И. Уемов. – М. : Мысль, 1978. – 272 с.
258. Уорнер М. Берталанфи, Людвиг фон [Текст] / Малькольм Уорнер // Классики менеджмента : энциклопедия. – М. : Питер, 2001. – С. 134-141.
259. Управление инвестициями [Текст] : в 2 т. / В.В. Шеремет, В.М. Павлюченко, В.Д. Шапиро и др. – М. : Высшая школа, 1998.
260. Урманцев Ю.А. Эволюционика, или Общая теория развития систем природы, общества и мышления [Текст] / Ю.А. Урманцев. – Пушкино : ОНТИНБТЦ АН СССР, 1988.
261. Урманцев Ю.А. Общая теория систем: состояние, приложение и перспективы развития [Текст] / Ю.А. Урманцев // Система, симметрия, гармония. – М. : Мысль, 1988.
262. Философы России [Текст]. – 1995. – 610 с.
263. Форбс [Текст] : специальный выпуск. – 2007. – Май. – 312 с.
264. Форбс [Текст] : специальный выпуск. – 2008. – Май. – 360 с.
265. Форбс [Текст] : специальный выпуск. – 2012. – Май. – 346 с.
266. Форбс [Текст] : специальный выпуск. – 2013. – Май. – 345 с.
267. Фортов В. Аппетит приходит во время беды? [Текст] / В. Фортов, С. Капица // Российская газета. – 2012. – 21 февр. – С. 11.
268. Хакен Г. Синергетика [Текст] / Г. Хакен. – М. : Мир, 1980.
269. Хакен Г. Информатика и самоорганизация. Макроскопический подход к сложным системам [Текст] / Г. Хакен. – М. : Комкнига/URSS, 2005.
270. Хакен Г. Тайны природы. Синергетика: наука о взаимодействиях [Текст] / Г. Хакен. – Ижевск : Ин-т компьютерных исследований, 2003. – 320 с.
271. Хакимов Б. Добывать и продавать можно и нужно с выгодой для всех россиян [Текст] / Б. Хакимов // Время. – 1999. – №43.
272. Хомяков П.М. Системный анализ [Текст] : в 10 лекциях / П.М. Хомяков. – М. : УРСС, 2006. – 216 с.
273. Чайка Ф. Когда иссякнут нефть и газ [Текст] / Ф. Чайка // Известия. – 2007ю. – 18 апр. – С. 10.
274. Чайка Ф. Нефть за 100 долларов [Текст] / Ф. Чайка // Известия. – 2007. – 25 июля. – С. 8.
275. Хрусталева Е.Ю. Экономические проблемы военной безопасности [Текст] / Е.Ю. Хрусталева. – М. : Наука, 2000. – 430 с.
276. Черняк Ю.И. Системный анализ и управление экономической [Текст] / Ю.И. Черняк. – М. : Экономика, 1976. – 191 с.
277. Шарп У.Ф. и др. Инвестиции [Текст] / У.Ф. Шарп, Г. Дж. Александер, Дж. В. Бейли. – М. : ИНФРА-М, 1998. – 1025 с.
278. Шаталин С. Прерванный диалог [Текст] / С. Шаталин. – Тверь : Тверское област. кн.-журн. изд-во, 1998. – 288 с.
279. Швецов А. Информационное общество. Теория и практика становления в мире и в России [Текст] / А. Швецов. – М. : КРАСАНД, 2012. – 280 с.
280. Шевяков А.Ю. Неравенство, экономический рост и демография: неисследованные взаимосвязи [Текст] / А.Ю. Шевяков, А.Я. Кирута. – М. : ИСЭПН, М-Студио, 2009. – 188 с.
281. Шевяков А.Ю. Сделать так, чтобы в столице не было бедных можно за 15 лет [Текст] / А.Ю. Шевяков // Известия. – 2009. – 15 мая. – С. 7.
282. Шевяков А.Ю. Социальная политика и распределительные отношения [Текст] / А.Ю. Шевяков // Экономическая наука современной России. – 2005. – №3. – С. 52-66.
283. Шевяков А.Ю. Эффекты социальной политики в разрезе отдельных групп населения [Текст] / А.Ю. Шевяков // Проблемный анализ и государственно-управленческое проектирование. – 2009. – Вып. 1. – С. 42-54.
284. Шиповцев С.И. Макроэкономическое равновесие и бифуркации: Россия 90-х годов [Текст] / С.И. Шиповцев. – М. : Ин-т востоковедения РАН, 2002. – 168 с.
285. Шохин А. Чубайс приелся. «Плохими парнями» выбраны Кудрин и Греф [Текст] / Александр Шохин // Известия. – 2006. 8 нояб. – С. 5.
286. Шрейдер Ю.А. Теория множеств и теория систем [Текст] / Ю.А. Шрейдер // Системные исследования : ежегодник. – М. : Наука, 1979. – С. 70-85.
287. Шрейдер Ю.А. Ценности, которые мы выбираем [Текст] / Ю.А. Шрейдер. – М. : Эдиториал УРСС, 1999. – 208 с.
288. Шумпетер Й. Теория экономического развития [Текст] / Й. Шумпетер. – М. : Прогресс, 1982.
289. Экономико-математический энциклопедический словарь [Текст] / под ред. В.И. Данилов-Данильян. – М. : ИНФРА-М, 2003. – 688 с.
290. Экономические парадоксы или парадоксальная экономика [Текст]. – М. : Экономика, 2005. – 586 с.
291. Энциклопедия кибернетики [Текст]. Т. 1. – Киев : Гл. ред. украинской советской энциклопедии, 1974. – 608 с.
292. Эффективность сокращения бедности в РФ [Текст] / Воронежский госуд. аграрный ун-т. – Воронеж, 2006. – 109 с.
293. Эшби У.Р. Введение в кибернетику [Текст] / У.Р. Эшби. – М. : Изд-во иностр. лит-ры, 1959. – 432 с.
294. Эшби У.Р. Несколько замечаний [Текст] / У.Р. Эшби // Общая теория систем. – М. : Мир, 1966. – С. 171-178.
295. Юдин Э.Г. Методологическая природа системного подхода [Текст] / Э.Г. Юдин // Системные исследования : ежегодник. – М. : Наука, 1974. – С. 38-51.
296. Ясин Е.Г. Российская экономика. Истоки и панорама рыночных реформ [Текст] / Е.Г. Ясин. – М. : Высшая школа экономики, 2002. – 436 с.
297. Babusiaux D. Decision d'investissement et calcul economique dans l'entreprise. Paris Edition Technip. Economica, 1990. 647 p.
298. Bahm A.J. Five types of systems philosophy // Intern. J. Gen.Syst. 1981. Vol. 6.
299. Bertalanffy L. von. Biologische gesetzlichkeit im lichte der organismischen auffassung // Travaux de IX congres international de philosophie. Paris, 1937. Vol. VII. Pp. 158-164.
300. Bertalanffy L.von. An outline of general systems theory // British journal for philosophy of science. 1950. Vol. I. Pp. 139-164.
301. Bertalanffy L.von. General systems theory: foundations, development, applications. N.Y.: George, Braziller, 1968. XV.
302. Bunge M. General systems and holism // Gen. Syst., 1977. Vol. 22.
303. Bruno H., Hugues J. Les choix des investissements. J. Delmas et cie, 75006, Paris, 1988. 219 p.
304. General systems. Yearbook of the society for general systems research. V. I-XIII, 1956-1968, Ann Arbor.
305. Kohler W. Die physischen gestalten in ruhe und im stationaren zustand. Erlangen, 1924.
306. Kohler W. Zum problem der regulation // Roux archive. Bd. 112. 1927.
307. Laszlo E. Introduction to systems philosophy. Toward a new paradigm of contemporary thought. N.Y.: Gordon and Breach, 1972. XXI.
308. Markowits H. Portfolio selection // Journal of finance. 1952. Vol. 7. No 1. Pp. 71-91.
309. National journal. 1970. Vol. 2, №19. 990 p.
310. Quinet E. Principes d, economie des transports. Economica, Paris, 1998. 419 p.

*Лившиц Вениамин Наумович*

*Орлова Елена Роальдовна*

*Фролова Марина Петровна*

*Курманова Сатаней. Муаедовна*

*Курманова Юлия. Мухамедовна*

### Ключевые слова

Системное мышление; системный анализ; системный подход; стационарная экономика; нестационарная экономика; макроэкономические системы; радикальные макроэкономические реформы; оценка; инвестиционная привлекательность; инвестиционный потенциал; поведение инвестора; комбинированный рынок.

## РЕЦЕНЗИЯ

Статья посвящена весьма важной и актуальной проблеме, так как выход из глубокого системного социально-экономического кризиса, в котором с 1992 г. находится наша страна вследствие неэффективно проведенных радикальных экономических реформ по трансформации централизованно-плановой экономики в рыночную, возможен только на пути коренного совершенствования инвестиционной политики в реальном секторе производства. В частности, требуется, и об этом отмечается в статье, одновременное выполнение трех условий:

- Реализация реальных, особенно крупных, инвестиций только в том случае, когда имеется грамотно составленный соответствующий инвестиционный проект.
- Обязательное наличие в этом проекте раздела оценки эффективности инвестиционного проекта.
- Выполнение этой оценки не по принятой на западе методологии, отвечающей стационарному состоянию экономики, а с адаптацией к макро- и микроэкономическим условиям нашей страны, в которой уже два десятилетия экономика – нестационарная.

К сожалению, все эти три условия очень часто нарушаются и это является одной из причин указанного системного кризиса. В статье авторы, следуя принципам и методам системного мышления, изложенного в начале статьи, предлагают комплекс мероприятий по приведению инвестиционной политики в соответствие с интересами основной массы российского населения, которые будут, при их реализации, повышать уровень инвестиционного потенциала и инвестиционной привлекательности регионов Российской Федерации и тем самым способствовать повышению уровня жизни ее населения. Следует отметить, что используемый инструментарий системного анализа, в том числе оригинальные экономико-математические модели, в статье применяются довольно широко и корректно, особенно во второй части, где изучается поведение инвесторов на объединенном рынке.

В итоге в статье получен целый ряд новых результатов, особенно во второй ее части, где рассмотрена модель поведения инвестора на объединенном рынке, как при отсутствии дополнительного внешнего инвестирования, так и при его наличии.

Полагаю, что рецензируемая статья вполне отвечает требованиям, предъявляемым научным публикациям, и может быть рекомендована к опубликованию в журнале «Аудит и финансовый анализ».

*Костюк В.Н., д.э.н., д. фил. н., г.н.с., ИСА РАН*