

П.В. Кривуля

СПЕЦИФИКА ВЫЯВЛЕНИЯ ЭФФЕКТА ДИВЕРСИФИКАЦИИ И ЭФФЕКТИВНОГО МНОЖЕСТВА ПОРТФЕЛЕЙ РЕАЛЬНЫХ ИНВЕСТИЦИЙ

Представлена ревизия состава допущений, в соответствии с которым модифицирована модель Марковица применительно к реальным инвестициям и выполнен с ней эксперимент. Выявлены основные отличия портфельных финансовых и реальных инвестиций, а также более сложная природа эффекта диверсификации портфелей реальных инвестиций. Рис. 33, табл. 1, ист. 13.

Ключевые слова: диверсификация, модель Марковица, портфельная теория, эффективность по Парето.

JEL O 22

Введение. Одной из самых известных моделей оптимизации портфеля финансовых активов, концептуально объясняющей связь таких параметров актива, как доходность и риск, является модель Марковица, которая размещает активы и комплектуемые из них портфели в системе координат доходность-риск. Описание модели можно найти в [1], а также в более кратком изложении в [2], [3], [4].

Современная портфельная теория прочно вошла во все учебники по инвестиционной деятельности и инвестиционному менеджменту, применялась как самостоятельно, так и в сочетании с другими инструментами, была отмечена престижными премиями, но также неоднократно была подвергнута критике как сугубо схоластический подход к отображению реалий, которые приходится анализировать современным инвесторам. Однако выявленные недочеты пока побуждают к продолжению начатого Марковицем исследования, а не к отказу от его модели. Поэтому первое, что видится необходимым по отношению к модели Марковица - это её адаптация для возможности применения для портфеля реальных инвестиций. Одна из адаптаций общей концепции оценки портфелей в системе координат выгода-риск уже была выполнена нами (представлена в [5], но в этом случае не вполне корректно говорить об адаптации именно модели Марковица, поскольку была составлена модель и задача динамического программирования, а не квадратического программирования, к которому относится модель Марковица), но условия той адаптации были достаточно далеки от условий инвестиций вообще, поскольку относились к товарному портфелю, расходы на составление которого инвестициями не являлись. В то же время базовым экономическим процессом инвестиционной деятельности является процесс реальных инвестиций, а не процесс заключения сделок, продающих и перераспределяющих инвестиционные ресурсы и титулы собственности. А поэтому модель Марковица, являясь важным системообразующим элементом теории портфелей финансовых инвестиций, чтобы быть вполне относимой к основаниям описания соотношения выгод и риска любых инвестиций, должна быть также применимой и к описанию отношения выгод и риска реальных инвестиций. Для реальных же инвестиций условия моделирования непосредственно категории «инвестиции» в значительной мере совпадают, а также вполне корректно использовать именно доходность в качестве основного критерия, что позволяет, по меньшей мере,

оставаться в рамках системы координат доходность-риск, что предположительно оставляет первичные условия моделируемых параметров, а соответственно и позволяет придерживаться ожидания получения тех же результатов выявления эффекта диверсификации: усреднение доходности чистых портфелей (сохранение портфельной доходности в диапазоне значений минимальной и максимальной доходности чистых портфелей при значениях долей элементов портфеля от 0 до 1) и потенциальная возможность большего снижения портфельного риска, чем простой выбор из числа чистых портфелей, то есть самих активов (выход за рамки диапазона, ограниченного минимальным значением уровня риска чистых портфелей). Такое большее снижение уровня риска при использовании смешанных стратегий (портфелей) в сравнении с выбором между чистыми стратегиями является эффектом диверсификации, а наличие эффекта диверсификации позволяет включать диверсификацию в состав методов управления риском (методов снижения уровня риска хозяйственной деятельности). Проверка корректности ожидания соблюдения такой общей формулировки эффекта диверсификации и является общей задачей представляемого исследования моделирования эффективного множества портфелей реальных инвестиций с последующим выявлением эффекта диверсификации реальных инвестиций.

Текущее состояние решения вопроса. Использование оценок уровня риска достаточно полно изложено в [2], [3] для случаев применения англосаксонской интерпретации понятия уровня риска (уровень риска как степень неуверенности в прогнозных значениях критерия) и в [6] для случаев применения центральноевропейской интерпретации понятия уровня риска (уровень риска как сопоставление вероятностных оценок достижения и недостижения планового значения критерия). Более эклектичный взгляд на оценивание уровня риска представляют другие посвященные этому вопросу издания (например, [7], [8], [9]). Поскольку понятие эффекта диверсификации возникло в рамках англосаксонской интерпретации риска, а переосмысление его для центральноевропейской концепции является отдельной задачей, не решив которую нельзя приступать к интерпретации следующего уровня, – различению природы и проявлений эффекта диверсификации для случаев финансовых инвестиций и реальных инвестиций, – то в данной работе ограничимся только различением условий и характера проявления эффекта диверсификации для финансовых и реальных инвестиций в рамках англосаксонской интерпретации понятия уровня риска и соответственно в рамках подходов к составлению математического описания условий возникновения эффекта диверсификации, определенных этой англосаксонской интерпретацией.

Следует понимать, что экономическое и математическое содержание любой задачи (то есть экономическое содержание разрешаемой экономической проблемной ситуации и математическое содержание экономико-математической модели, используемой для такого разрешения) могут быть существенно разными даже тогда, когда математическая модель тщательно подобрана или специально разработана под условия разрешаемой экономической проблемной ситуации. Из той же по тематике проблематики в качестве примера приведём разницу с экономическим и математическим истолкованием нормы рентабельности (внутренней ставки доходности): с экономической точки зрения это доходность заданного денежного потока, учитывающая базу сложного процента для реинвестиций чистых денежных поступлений, а с математической точки зрения – это ставка дисконтирования, при которой чистая приведенная стоимость заданного денежного потока обращается в ноль. Для некоторых заданных денежных потоков оба смысла тождественны, а для некоторых – нет;

но хотя экономический смысл первичен, в практике применяют исключительно математическую интерпретацию, поскольку она предоставляет возможность получать конкретные значения показателя «норма рентабельности» (или «внутренняя ставка доходности» – само обозначение показателя также условно, как и его значения). Аналогичных примеров можно привести достаточно много – не исключением является и уровень риска, используемый в модели Марковица (его экономический смысл и математический смысл также имеют существенные основания для отождествления этих смыслов: экономический смысл предполагает оценку возможных в единый момент времени, но взаимоисключающих событий, а математический смысл обобщает множество последовательно дополняющих друг друга событий из временного ряда, то есть из разных моментов времени; но во многих случаях эти смыслы не настолько противоречивы, чтобы делать применение статистических показателей в качестве уровня риска абсурдным), – замечания к такой практике повторного использования показателей уверенности в прогнозе, но уже в качестве показателей уровня риска принятия прогнозного значения в качестве ориентира деятельности были сделаны в [10].

В данном случае разбираемой специфики реальных инвестиций следует заметить, что хотя сущность самого явления эффекта диверсификации сформулирована для финансовых инвестиций, а специфических отличий между финансовыми и реальными инвестициями очень много, но рассмотреть все отличительные особенности в заявленной постановке задачи возможно только в соответствии с теми параметрами математической модели, которая используется при оценке эффекта диверсификации финансовых инвестиций. Все остальные отличительные особенности могут быть рассмотрены только после, поскольку могут быть рассмотрены только в дополнение (даже если в последующем потребуют отказа от всех переходных положений адаптации базовой модели к новым условиям применения). Поэтому в первичном варианте выявления эффективного множества портфелей реальных инвестиций (а думается, что должны быть обязательно и дальнейшие исследования этого вопроса) и эффекта диверсификации использования портфеля будем использовать не расширенное понимание концепта выгода-риск (или даже ещё более расширенное истолкование ситуаций составления портфелей реальных инвестиций как решения многокритериальной задачи, требующей составления соответствующей модели принятия решений, – об основаниях таких моделей в [11], а о расширительном моделировании эффектов эмерджентности в [12]), а конкретно модель Марковица, разработанную для выявления эффективного множества портфелей финансовых инвестиций с системе координат критериев доходности и уровня риска как уверенности в прогнозируемом уровне доходности.

Согласно Г. Марковицу, множество недоминируемых портфелей, называемое эффективным, может быть выявлено путём решения общей задачи минимизации уровня портфельного риска, представленного следующей формулой

$$\sigma_{\alpha}^2 = \sum_i \sum_j x_i x_j \sigma_{ij} \rightarrow \min \quad (1)$$

при двух ограничениях. Первое ограничение фиксирует желаемый уровень доходности, а второе ограничение нормирует весовые коэффициенты портфеля (без ограничений на короткую позицию, т.е. без ограничений на неотрицательность значений x_i):

$$\begin{aligned} \sum_i x_i E(r_i) - \bar{E}(x) &= 0; \\ \sum_i x_i - 1 &= 0. \end{aligned} \quad (2)$$

Поскольку в такой задаче ограничения линейны, а целевая функция квадратична, то задача Марковица с математической точки зрения относится к классу задач квадратического программирования и может быть решена методом множителей Лагранжа (такое решение задачи Марковица достаточно полно изложено в [4]). Целевая функция Лагранжа для задачи минимизации риска при фиксированном уровне доходности записывается так:

$$L = \sum_i \sum_j x_i x_j x_{ij} + \lambda_1 \left(\sum_j x_j E(r_j) - \bar{E}(x) \right) + \lambda_2 \left(\sum_i x_i - 1 \right).$$

Портфель, минимизирующий риск, находится, если положить $\partial L / \partial x_i = \partial L / \partial \lambda_j = 0$, для всех акций i и для $j=1,2$. Эти условия первого порядка определяют систему уравнений, линейную по весовым коэффициентам портфеля и множителям Лагранжа и потому решаемую с помощью матричных методов (с возможностью использования стандартных программных пакетов). Так, в случае трёх проектов инвестирования целевая функция должна быть записана следующим образом:

$$\begin{aligned} L = x_1^2 \sigma_{11} + x_2^2 \sigma_{22} + x_3^2 \sigma_{33} + 2x_1 x_2 \sigma_{12} + 2x_1 x_3 \sigma_{13} + 2x_2 x_3 \sigma_{23} + \\ + \lambda_1 (x_1 E_1 + x_2 E_2 + x_3 E_3 - \bar{E}) + \lambda_2 (x_1 + x_2 + x_3 - 1) \end{aligned}$$

Условия первого порядка для данной задачи:

$$\frac{\partial L}{\partial x_1} = 2x_1 \sigma_{11} + 2x_2 \sigma_{12} + 2x_3 \sigma_{13} + \lambda_1 E_1 + \lambda_2 = 0;$$

$$\frac{\partial L}{\partial x_2} = 2x_2 \sigma_{22} + 2x_1 \sigma_{12} + 2x_3 \sigma_{23} + \lambda_1 E_2 + \lambda_2 = 0;$$

$$\frac{\partial L}{\partial x_3} = 2x_3 \sigma_{33} + 2x_1 \sigma_{13} + 2x_2 \sigma_{23} + \lambda_1 E_3 + \lambda_2 = 0;$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda_1} = x_1 E_1 + x_2 E_2 + x_3 E_3 - \bar{E} = 0;$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda_2} = x_1 + x_2 + x_3 - 1 = 0.$$

В матричной форме:

$$\begin{pmatrix} 2\sigma_{11} & 2\sigma_{12} & 2\sigma_{13} & E_1 & 1 \\ 2\sigma_{21} & 2\sigma_{22} & 2\sigma_{23} & E_2 & 1 \\ 2\sigma_{31} & 2\sigma_{32} & 2\sigma_{33} & E_3 & 1 \\ E_1 & E_2 & E_3 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ \lambda_1 \\ \lambda_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ \bar{E} \\ 1 \end{pmatrix}. \quad (3)$$

Если обозначить матрицу «риск-доходность» через V , вектор (α, λ) через A и вектор в правой части через W , то запись формулы (3) предстаёт как требование решить систему уравнений $VA=W$ относительно A . Инвертируя матрицу «риск-доходность», получим решение: $A=V^{-1}W$. Данное решение задачи по критерию (1) при ограничениях (2) определяет оптимальный портфель из акций трёх активов, реализующий требуемую доходность при минимальной дисперсии. Варьируя желаемую доходность, можно построить всё эффективное множество портфелей. Заметим, что для определения этого множества как функции \bar{E} , достаточно двух последних столбцов матрицы V^{-1} , поскольку первые три компоненты вектора W равны нулю.

Такая постановка задачи Марковица здесь приведена с целью показать те особенности модели, которые считаем существенными для экспериментирования с ней. Каждая модель по характеристикам адекватности характеризуется адекватностью средствам моделирования, отражающим свойства моделируемого объекта управления, и средствам экспериментирования, отражающим намерения субъекта управления. В этом смысле, чтоб сделать сравнение условий выявления эффективного множества портфелей реального инвестирования и проявляющегося в нём эффекта диверсификации с условиями выявления эффективного множества портфелей финансовых инвестиций и проявляющегося в нём эффекта диверсификации, необходимо составить такую модель, которая могла бы быть признанной адекватной объективным условиям составления и реализации портфелей финансового инвестирования, но имела бы как можно меньше существенных отличий от модели Марковица с точки зрения возможности экспериментирования. Решение старой задачи новым методом даёт возможность сравнить качество методов; решение новой задачи старым методом даёт возможность сравнить условия проблемной ситуации; но решение новой задачи новым методом не даёт возможности провести сравнение, дающее достаточно корректные выводы. В будущем, конечно, будут ставиться цель и задачи, которые будут направлены на достижение действенности и эффективности решения задач выявления предпочтительных портфелей реального инвестирования как в системе координат риск-доходность, так и по другим критериям. Но на данном этапе исследования следует только понять специфику проблемной ситуации составления портфелей реальных инвестиций в сравнении с условиями применения уже разработанного и опробованного методического средства составления портфелей финансовых инвестиций. Без такого предварительного осмысления ключевых характеристик описания проблемной ситуации постановка задач следующего функционального предназначения (объяснения, прогнозирования, и наконец, проектирования и рекомендации) будет поспешной, поскольку такие более сложные задачи не могут быть адекватно решены вне последовательности восхождения по порядку реализации функций науки.

Целью статьи является выявление специфических отличий нахождения эффективного множества портфелей реального инвестирования и проявляющегося в нём эффекта диверсификации в сравнении с нахождением эффективного множества портфелей финансовых инвестиций и проявляющегося в нём эффекта диверсификации. Задачей, которая на данном этапе состояния развития представлений о вопросе, будет удовлетворять достижению такой цели считаем составление модели, приближенной по своим математическим свойствам (характеристикам экспериментирования с моделью) к модели Марковица, но удовлетворяющей набору допущений, адекватных условиям осуществления реальных инвестиций.

Основная часть. Выбор параметров создаваемой модели портфеля реальных инвестиций. Использование диверсификации как метода снижения уровня риска хозяйствования не является допустимым к разным хозяйственным объектам в равной степени. Использование диверсификации к финансовым активам более допустимо, поскольку специализация в финансовой сфере в большей степени отражает специализацию функциональную, чем предметную или отраслевую. И хотя уже выявлено, что диверсификация и специализация не являются строго разнонаправленными объективными процессами изменения структур бизнес-организаций, но и существование противоречий между этими общими объективными тенденциями в разных их проявлениях отрицать нельзя. Для реального сектора экономики (с его ярко выраженной специализацией в потреблении и производстве, и несколько меньше выраженной специализацией в распределении и обмене) диверсификация в большей степени вступает в противоречие со специализацией, создавая проблемы как для организации основной деятельности, так и для надстроечной деятельности по организации, планированию и администрированию основной деятельности. Часто процессы диверсификации реальных объектов сопряжены с рядом негативных явлений в организации управления и в организации операционного цикла, поскольку они приводят к потере управляемости (контроля), потере масштаба инвестиций, утрате предметной и операционной специализации и соответственно к снижению порождаемых ею эффектов: масштаба производства, кривой опыта (разбор вопроса объективных сложностей в использовании диверсификации в реальном секторе экономики дан в обзоре [13]). Такие разные условия применения диверсификации в сфере финансовых инвестиций и реальных инвестиций естественно объясняют, почему модели обоснования диверсификации финансовых инвестиций получили широкое распространение, а модели обоснования диверсификации реальных инвестиций – нет. Но это не означает, что диверсификация реальных инвестиций невозможна или нецелесообразна во всех случаях реальных инвестиций, – обоснование и осуществление диверсификации реальных инвестиций сложнее и потому опаснее, но не невозможно или априори нерационально. Можно даже так сформулировать эту мысль: снижение уровня риска посредством диверсификации само по себе является рискованным. Но если риском (как деятельностью с не вполне определённым результатом) можно управлять (любой деятельностью управляют и любая деятельность не может быть признана вполне определённой по своим результатам), то и диверсификация реальных инвестиций возможна, а её обоснование в частности может рассматриваться также в системе критериев эффективности и уровня риска, как это распространено в отношении финансовых инвестиций на базе модели Марковица.

Наибольшее внимание в модели Марковица уделяется именно параметру риска, доходность же отдельного актива (условно чистого портфеля) является

величиной фиксированной, что с малой степенью оспаривания соответствует свойствам финансовых активов, но не может быть применимо к реальным инвестициям. Размер вложений в ценную бумагу почти не влияет на её доходность, т. к. это результирующая доходность, общая для всех держателей актива, которые и формируют ту общую величину инвестиций в эмитента финансового актива, которая уже и влияет на доходность актива. Перераспределение через вторичный рынок участия в источниках финансирования обычно не влияет на общую величину реального капитала, представленную реализуемыми на вторичном рынке активами, а потому не влияет на общую доходность актива. Доходность же реального проекта зависит, пожалуй, в наибольшей степени от размера инвестиционного вложения, чем от направления вложения (условно – объекта инвестирования). Некоторые проекты осуществимы только при определенных величинах инвестиций, что существенно влияет на выбор инвестора, располагающего ограниченной величиной капитала. Исходя из описанной предпосылки различения финансового портфеля и портфеля реальных инвестиций видится целесообразным усложнить модель Марковица следующими тремя более реалистичными для реального инвестирования допущениями:

1) примем, что «ожидаемая доходность определяется исходя из величины инвестирования», а не «не зависит от величины инвестирования»;

2) примем, что «уровень риска объекта инвестирования, потенциально входящего в портфель, зависит от величины инвестирования в данный объект и от ожидаемой доходности, а значит зависит от доли этого объекта инвестирования в портфеле реальных инвестиций», а не «не зависит от его доли в портфеле»;

3) примем, что «для моделирования параметров допустимых портфелей необходимо выявить зависимость коэффициента корреляции между распределениями случайной величины доходности двух объектов инвестирования от соотношения долей объектов инвестирования в портфеле реального инвестирования», а не то, что «для моделирования параметров допустимых портфелей необходимо выявить коэффициент корреляции между распределениями случайной величины доходности двух объектов инвестирования».

Это не полный перечень допущений, а только дополняющих или, что точнее, исправляющих допущения, в контексте которых составляется и используется модель Марковица. Исправляемые формулировки в определённом смысле нами же и составлены, но они полностью соответствуют той системе допущений, в соответствии с которой производится традиционное представление модели Марковица.

Допущенные нами утверждения требуют и замечания о самостоятельном активе, рассматриваемом вне портфеля и также размещаемом в системе координат доходность-риск. По аналогии с термином «чистая стратегия», используемом в математической теории игр, который противопоставляется «смешанным стратегиям» и под которым подразумевается стратегия поведения, не используемая в сочетании с другими вариантами действий, назовём самостоятельную реализацию одного инвестиционного проекта без размещения средств в другие объекты инвестирования «чистым инвестиционным портфелем». Так вот, параметры этого чистого инвестиционного портфеля будем определять при том условии, что весь имеющийся в распоряжении капитал направляем на реализацию этого инвестиционного проекта. Поэтому параметры чистого инвестиционного портфеля будут зависеть от величины располагаемого капитала:

$$E(r_A) = f_A(K_0), \quad \sigma_A = f_{A\sigma}(K_0);$$

$$E(r_B) = f_B(K_0), \quad \sigma_B = f_{B\sigma}(K_0);$$

$$E(r_B) = f_B(K_0), \quad \sigma_B = f_{B\sigma}(K_0).$$

Итак, в целях дальнейшего экспериментирования с моделью исследуемого объекта, возьмём произвольные неравноценные по сравниваемым параметрам три проекта А, Б и В, соблюдая в их описании выполнение сделанных допущений, но и придавая множеству чистых портфелей необходимое для действенности экспериментирования разнообразие. При этом корреляцию их ожидаемых доходностей отобразим на единичном отрезке (доля одного из активов) несколькими вариантами функции со значениями от -1 до 1 . Это позволит проследить влияние различных вариантов корреляции на построение эффективного множества портфелей. Варьирование одного аргумента такой функции на единичном отрезке достаточно в том случае, если будем рассматривать двухэлементный портфель (второй проект занимает оставшуюся часть в портфеле), однако может быть признано неудовлетворительным для многоэлементного портфеля, – в рамках сделанных допущений логичней представлять корреляцию в виде функции от всего вектора распределения капитала на проекты, входящие в портфель. Это усложняет модель, что не имеет большого значения при составлении абстрактной модели в целях модельного экспериментирования, но будет иметь определяющее значение в случаях практического применения, а именно это и должно быть целью опробования модели. Поэтому вопрос использования корреляций является одним из наиболее сложных и потребует дополнительного привнесения в технический анализ элементов фундаментального анализа.

Зависимость доходности от масштаба инвестиций не может быть произвольной – изображаемые на рис. 1 зависимости условны, но типичны: малые масштабы инвестиций убыточны, достижение рационального масштаба инвестиций даёт пик доходности, после чего наступает спад отдачи из-за перенасыщения экономической ниши, содержащей объект инвестирования. На рис. 1 видно, что проекты А и В – это объекты инвестирования с одинаковым поведением, но разным масштабом инвестиций. Проект Б не требует сложного процесса внедрения (освоения инвестиций) и является, скорее всего, серийным проектом, состоящим из множества мелких однотипных проектов, располагаемых в разных локациях.

Экспериментирование с моделью двухэлементного портфеля реальных инвестиций. На рис. 4-33 представлены графические построения групп точек, соответствующих двухкритериальным оценкам портфелей реальных инвестиций в системе координат доходность-риск. Рисунки содержат по две группы точек: серым цветом выполнено построение с единичной корреляцией доходности объектов инвестирования, а черным цветом – построение в случае той корреляции, которая обозначена буквой в скобках (обозначения и описания вариантов зависимости корреляции от удельного веса первого из проектов в портфеле см. на рис. 3). Примеры исходных и расчётных данных представлены в табл. 1. В строках таблицы расчётных значений представлены данные только для наиболее показательных конфигураций экспериментальных множеств портфелей реальных инвестиций, – сочетания

проектов представлены все, но для таких сочетаний выбраны только отдельные варианты изменения корреляции от доли условно базового актива.

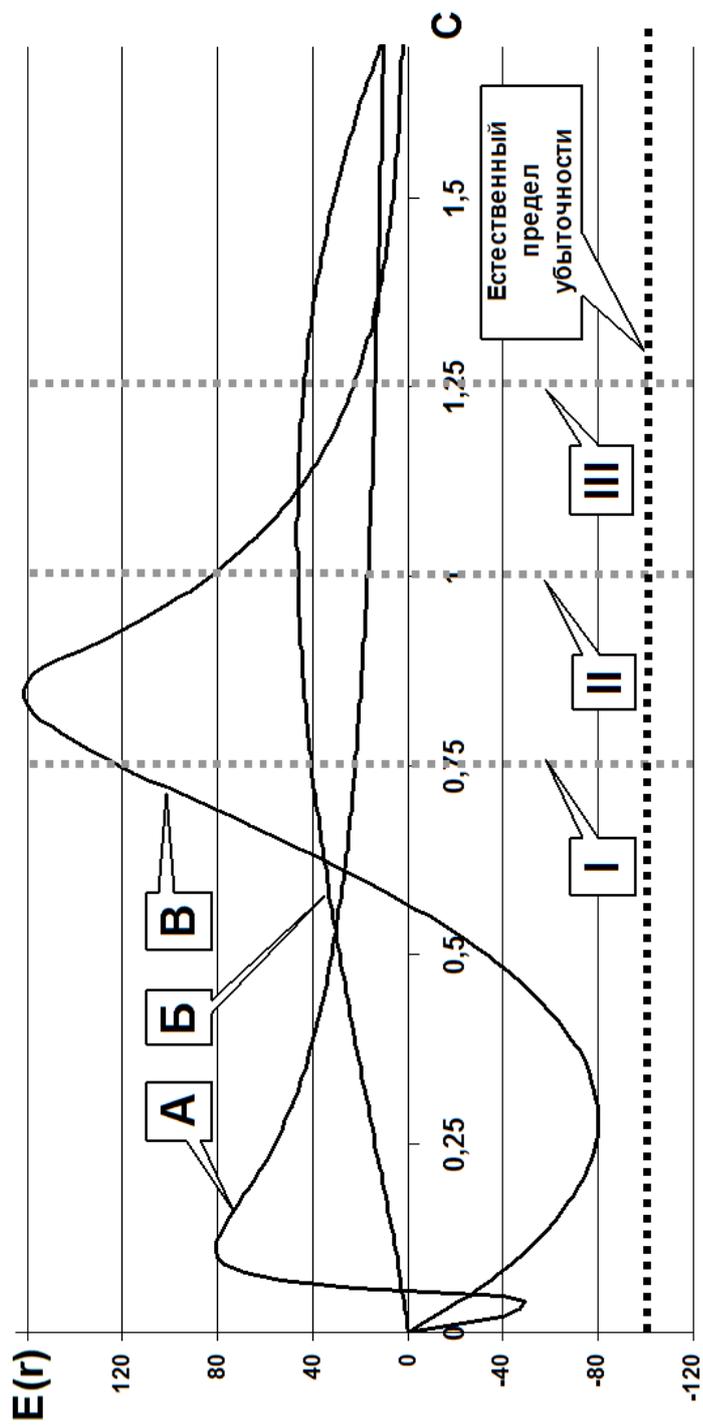


Рис. 1. Гипотетические зависимости ожидаемой доходности объекта инвестирования от величины инвестиций

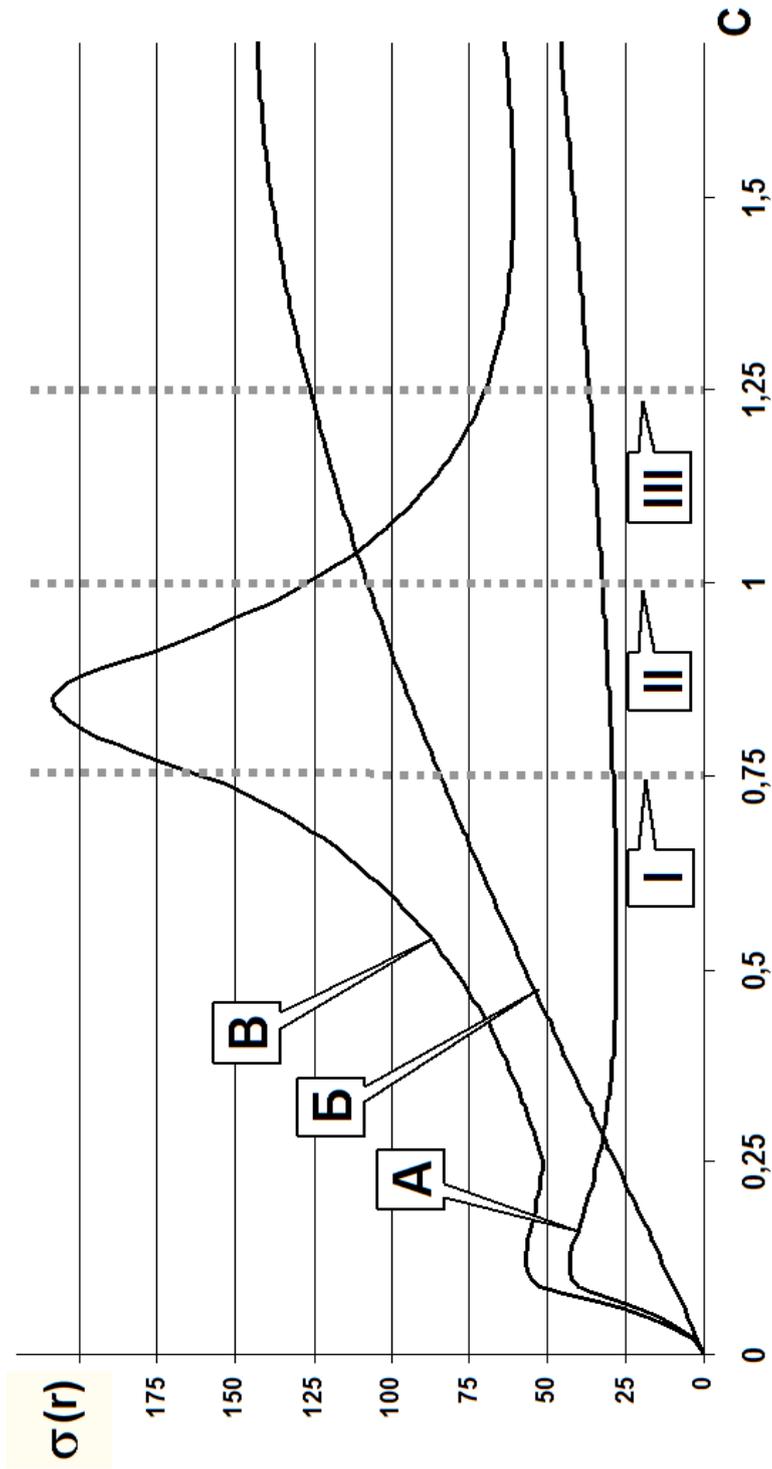


Рис. 2. Гипотетические зависимости от величины инвестиций среднеквадратичного отклонения реальной доходности от ожидаемой доходности объекта инвестирования

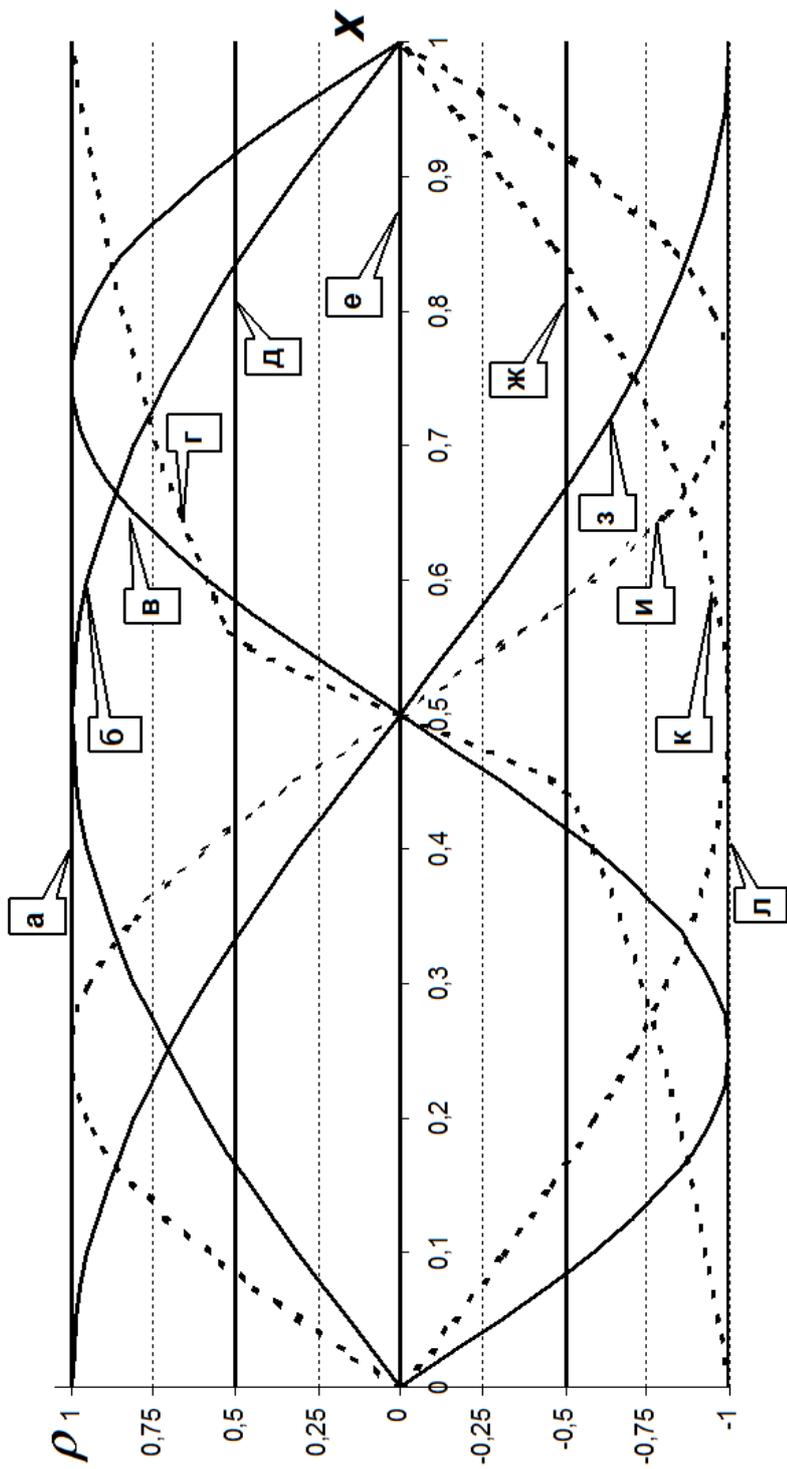


Рис. 3. Варианты зависимости корреляции доходности разных объектов инвестирования от доли одного из них в портфеле реальных инвестиций

Таблица 1

Исходные и расчётные данные экспериментов составления портфельного множества реальных инвестиций

Вариант типа зависимости корреляции	Пара инвестиционных проектов	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50
		в	А и Б	0,00	-0,31	-0,59	-0,81	-0,95	-1,00	-0,95	-0,81	-0,59
з	Б и А	1,00	0,99	0,95	0,89	0,81	0,71	0,59	0,45	0,31	0,16	0,00
и	Б и В	0,00	0,31	0,59	0,81	0,95	1,00	0,95	0,81	0,59	0,31	0,00
г	В и Б	-1,00	-0,97	-0,93	-0,89	-0,84	-0,79	-0,74	-0,67	-0,58	-0,46	0,00
и	В и А	0,00	0,31	0,59	0,81	0,95	1,00	0,95	0,81	0,59	0,31	0,00
б	А и В	0,00	0,16	0,31	0,45	0,59	0,71	0,81	0,89	0,95	0,99	1,00
Портф. риск	А и Б	107,82	98,31	89,16	80,35	71,88	63,82	56,22	49,14	42,66	36,86	31,87
	Б и А	32,50	30,14	27,91	25,88	24,16	22,95	22,51	23,09	24,86	27,82	31,87
	Б и В	127,14	144,38	166,16	177,09	155,23	120,85	94,10	76,48	63,45	54,43	49,17
	В и Б	107,82	98,31	89,23	80,55	72,28	64,55	57,85	52,40	48,70	47,40	49,17
	В и А	32,50	30,15	28,42	27,09	26,02	25,34	26,03	27,89	31,11	35,87	42,35
	А и В	127,14	144,38	166,21	177,18	155,34	120,95	94,02	75,93	61,85	50,87	42,35
Ожидаемый эффект	А и Б	0,00	-0,39	122,42	177,95	214,99	242,84	264,41	280,84	292,68	300,25	303,76
	Б и А	0,00	-378,97	724,71	653,63	541,25	454,28	392,68	350,91	324,29	309,41	303,76
	Б и В	-0,02	-243,94	-414,42	-518,60	-563,85	-557,63	-507,48	-421,00	-305,89	-169,89	-20,94
	В и Б	0,00	6,71	-4,15	-28,91	-61,29	-94,46	-121,38	-134,80	-127,43	-91,91	-20,94
	В и А	0,00	-392,89	673,43	548,69	373,72	222,70	103,11	17,01	-32,62	-41,54	-4,71
	А и В	-0,02	-264,97	-339,13	-416,67	-455,10	-451,91	-411,27	-339,26	-242,68	-128,68	-4,71
Вариант типа зависимости корреляции	Пара инвестиционных проектов	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00	
		в	А и Б	0,31	0,59	0,81	0,95	1,00	0,95	0,81	0,59	0,31
з	Б и А	-0,16	-0,31	-0,45	-0,59	-0,71	-0,81	-0,89	-0,95	-0,99	-1,00	
и	Б и В	-0,31	-0,59	-0,81	-0,95	-1,00	-0,95	-0,81	-0,59	-0,31	0,00	
г	В и Б	0,46	0,58	0,67	0,74	0,79	0,84	0,89	0,93	0,97	1,00	
и	В и А	-0,31	-0,59	-0,81	-0,95	-1,00	-0,95	-0,81	-0,59	-0,31	0,00	
б	А и В	0,99	0,95	0,89	0,81	0,71	0,59	0,45	0,31	0,16	0,00	
Портф. риск	А и Б	27,81	24,85	23,08	22,50	22,94	24,15	25,87	27,90	30,13	32,50	
	Б и А	36,86	42,65	49,13	56,21	63,81	71,88	80,34	89,16	98,31	107,82	
	Б и В	47,40	48,70	52,40	57,85	64,55	72,28	80,55	89,23	98,31	107,82	
	В и Б	54,43	63,45	76,48	94,10	120,85	155,23	177,09	166,16	144,38	127,14	
	В и А	50,87	61,85	75,93	94,02	120,95	155,34	177,18	166,21	144,38	127,14	
	А и В	35,87	31,11	27,89	26,03	25,34	26,02	27,09	28,42	30,15	32,50	
Ожидаемый эффект	А и Б	303,43	299,45	292,05	281,49	268,05	252,05	233,84	213,81	192,37	170,00	
	Б и А	305,47	313,06	325,30	341,16	359,70	380,06	401,43	423,01	444,03	463,70	
	Б и В	132,77	282,56	418,95	531,40	608,37	638,46	614,09	542,62	488,65	463,70	
	В и Б	92,34	253,69	465,96	725,37	1014,07	1285,65	1438,92	1290,30	1040,09	828,51	
	В и А	83,13	226,47	427,16	680,62	968,24	1242,98	1403,01	1264,15	1026,11	828,51	
	А и В	121,51	241,72	346,90	426,97	470,89	467,78	410,59	307,26	223,01	170,00	

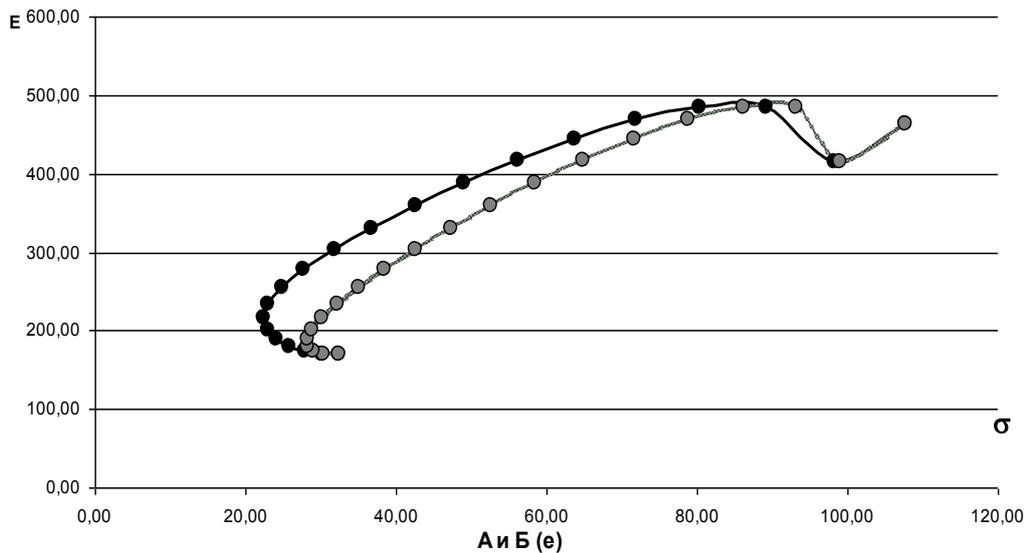


Рис. 4. Построение множества портфелей реальных инвестиционных проектов (примеры А и Б при условии изменения корреляции по типу «е»)

На рис. 4 можно заметить, что ни один из условно чистых портфелей не вошёл в эффективное множество портфелей. Для случая портфелей из двух активов это является существенным отличием от пули Марковица, являемой для финансовых инвестиций.

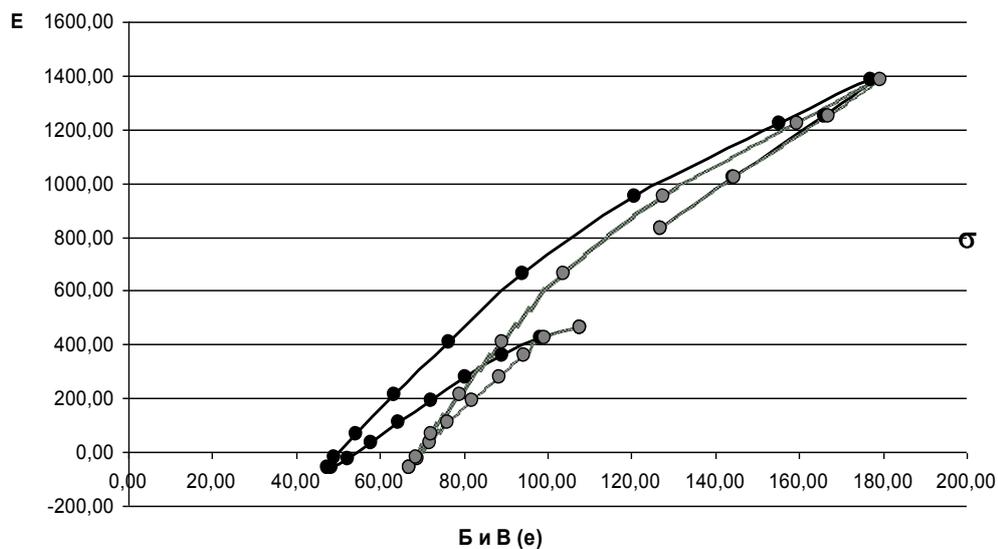


Рис. 5. Построение множества портфелей реальных инвестиционных проектов (примеры Б и В при условии изменения корреляции по типу «е»)

На рис. 5 ещё лучше видно, что ни один из чистых портфелей не входит в эффективное множество. Но, что ещё видно на этом построении, так это то, что

наибольшее снижение уровня риска приходится на портфели с ожидаемой отрицательной доходностью. Естественно предполагать, что такие портфели не следует включать в эффективное множество, то есть следует исключить их, как и те, что примыкают к чистым портфелям. Это позволяет утверждать, что при исключении из эффективного множества будет играть роль не только условная компенсация ухудшения одного критерия улучшением другого, но и сами допустимые диапазоны абсолютных значений критериев.

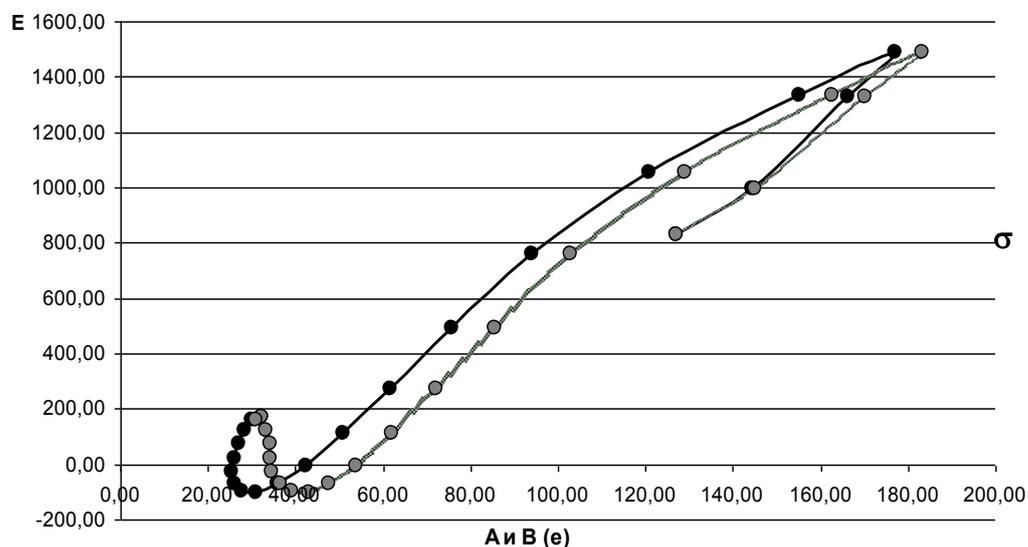


Рис. 6. Построение множества портфелей реальных инвестиционных проектов (примеры А и В при условии изменения корреляции по типу «е»)

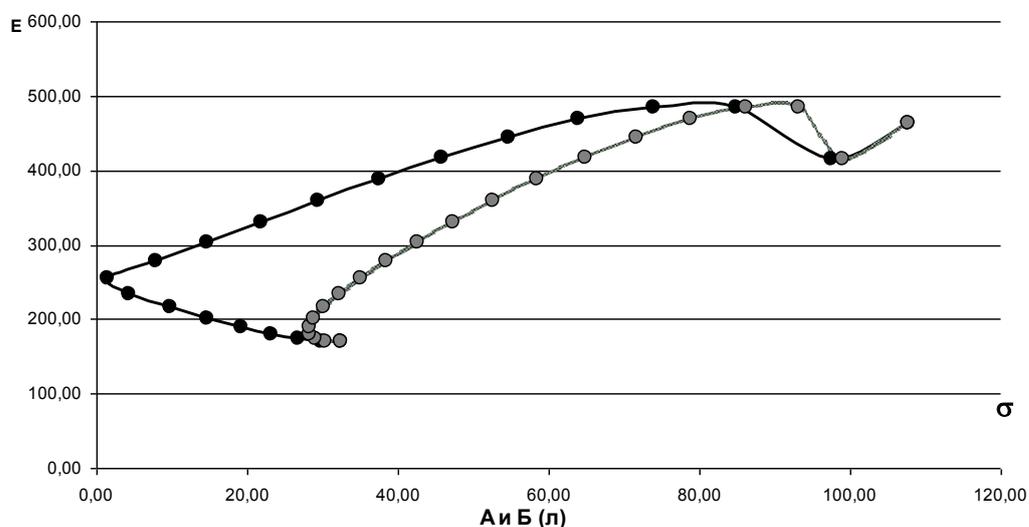


Рис. 7. Построение множества портфелей реальных инвестиционных проектов (примеры А и Б при условии изменения корреляции по типу «л»)

Поскольку оба чистых портфеля характеризуются положительной доходностью, то выявленная ситуация исключения минимизирующего уровень риска портфеля специфична, не характерна для финансовых инвестиций. Выявление же такой ситуации позволяет сделать вывод, что эффект диверсификации может быть полным и прагматичным (достижение полного эффекта диверсификации в этом случае априори нецелесообразно, какую бы малую или большую несклонность риску инвестор ни имел).

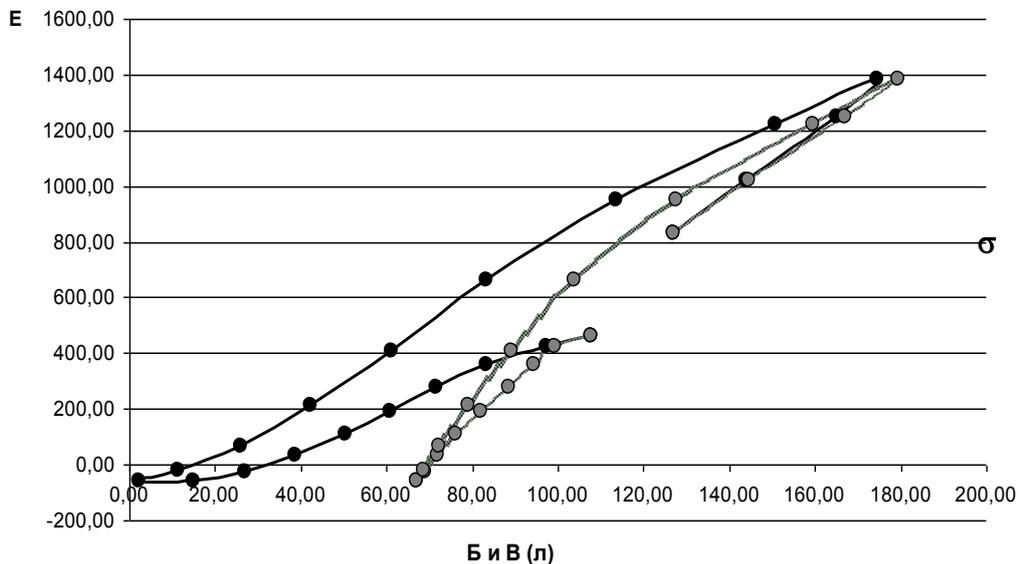


Рис. 8. Построение множества портфелей реальных инвестиционных проектов (примеры Б и В при условии изменения корреляции по типу «л»)

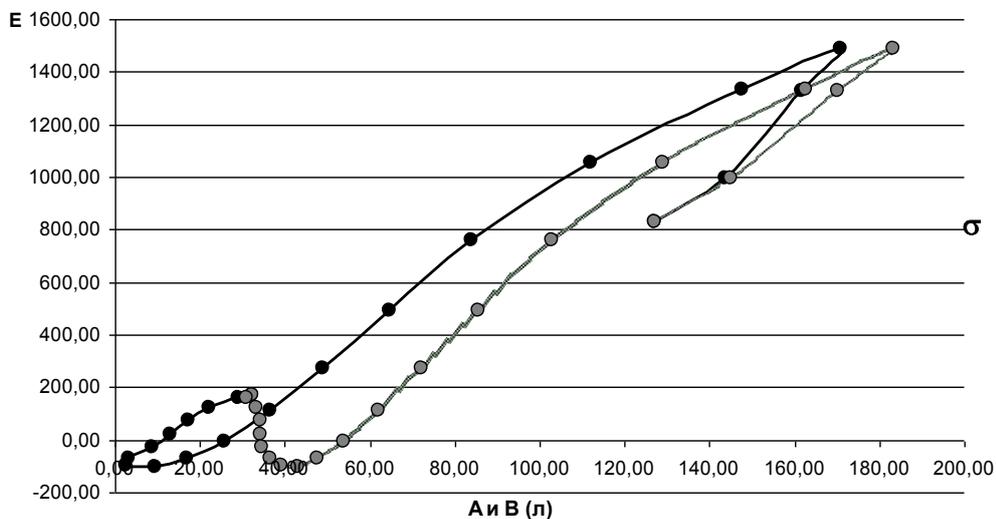


Рис. 9. Построение множества портфелей реальных инвестиционных проектов (примеры А и В при условии изменения корреляции по типу «л»)

На рис. 6 можем наблюдать ситуацию с другой конфигурацией, но позволяющей сделать те же выводы, а рис. 7-9 во многом повторяют конфигурации рис. 4-6.

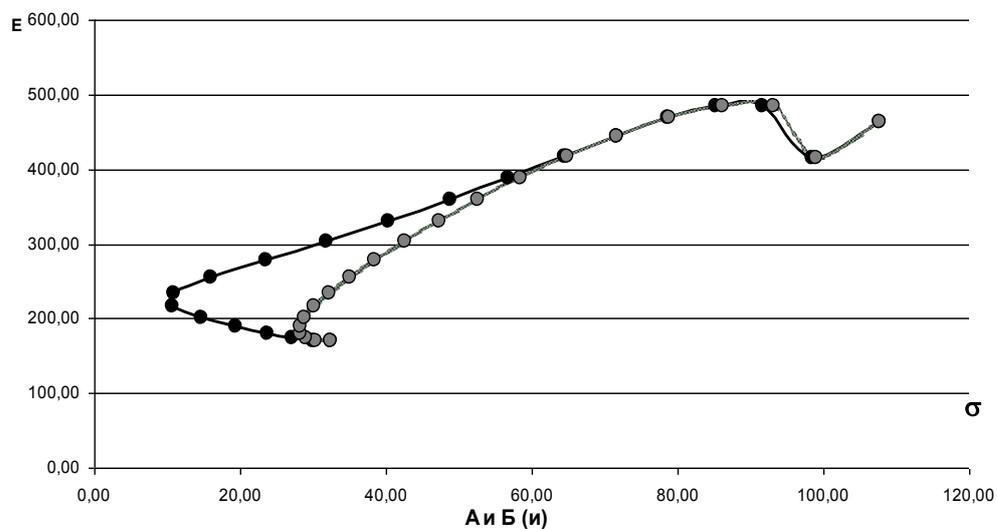


Рис. 10. Построение множества портфелей реальных инвестиционных проектов (примеры А и Б при условии изменения корреляции по типу «и»)

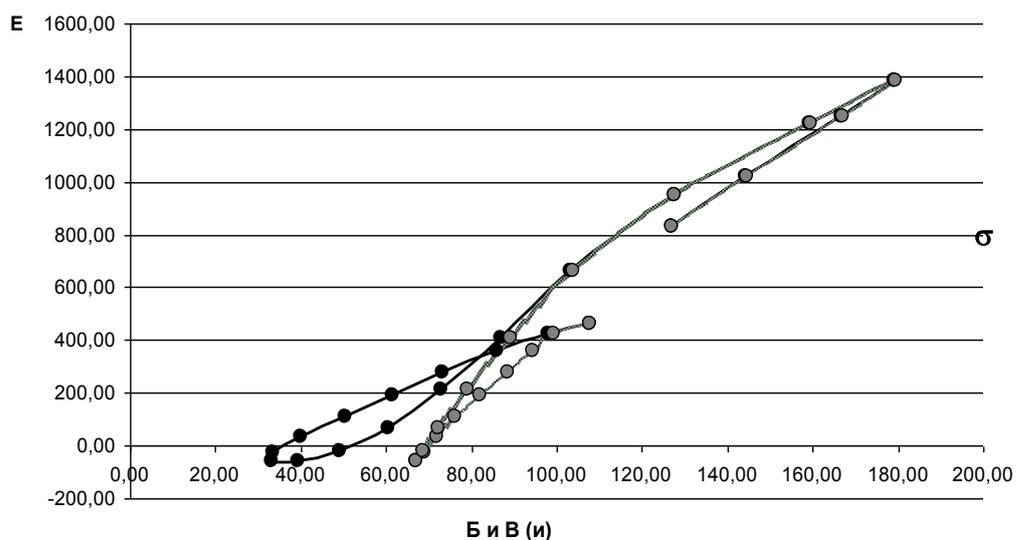


Рис. 11. Построение множества портфелей реальных инвестиционных проектов (примеры Б и В при условии изменения корреляции по типу «и»)

На рис. 11 появляется новая конфигурация, которая, возможно, проявится только для двухэлементных портфелей: линия точек, отражающая в системе координат доходность-риск двухкритериальные оценки портфелей образует петлю.

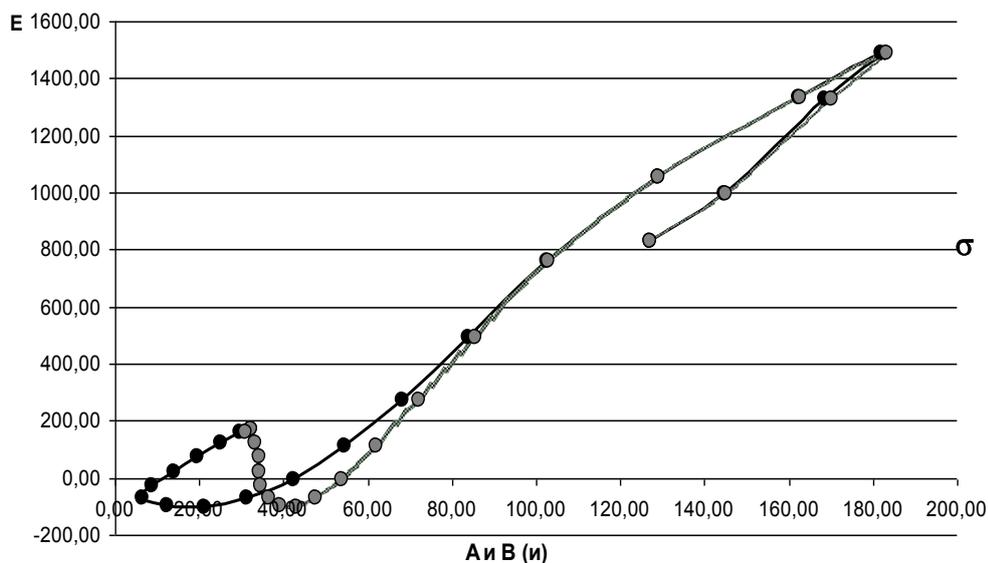


Рис. 12. Построение множества портфелей реальных инвестиционных проектов (примеры А и В при условии изменения корреляции по типу «и»)

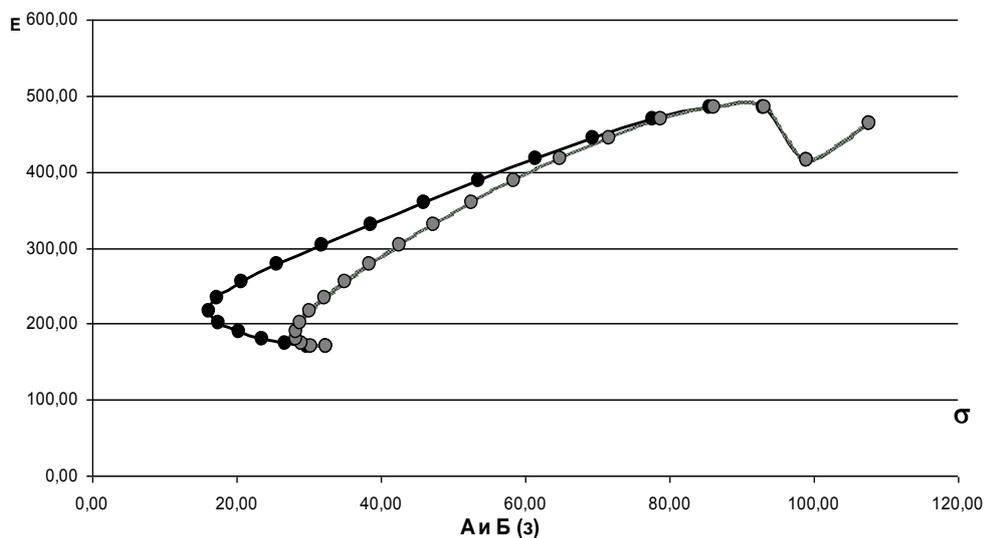


Рис. 13. Построение множества портфелей реальных инвестиционных проектов (примеры А и Б при условии изменения корреляции по типу «з»)

Рис. 12 и 13 демонстрируют повтор уже выявленных трёх основных конфигураций групп точек портфелей реальных инвестиций: S-образной, C-образной и σ-образной (под сигма-образной конфигурацией подразумевается та, что имеет обратную выпуклость линии при верхних значениях доходности). В определённом смысле эс-образная конфигурация является достаточно самостоятельной, а си-образная конфигурация – только лишь частным случаем сигма-образной. Но все конфигурации имеют существенные отличия от «пули Марковица».

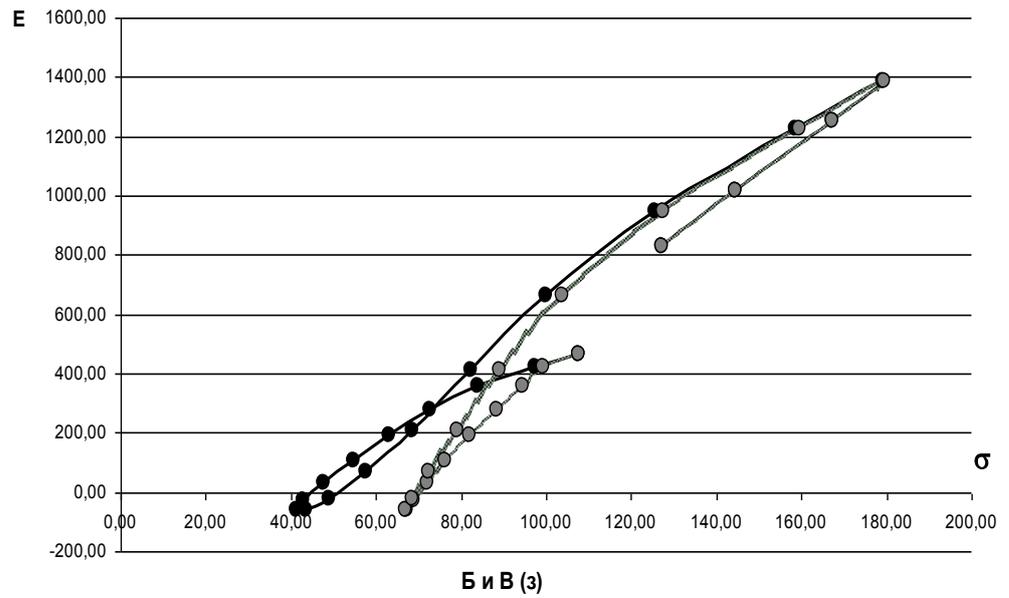


Рис. 14. Построение множества портфелей реальных инвестиционных проектов (примеры Б и В при условии изменения корреляции по типу «з»)

На рис. 14 виден повтор конфигурации с петлёй, который в определённом смысле является сочетанием эс-образной и си-образной конфигураций.

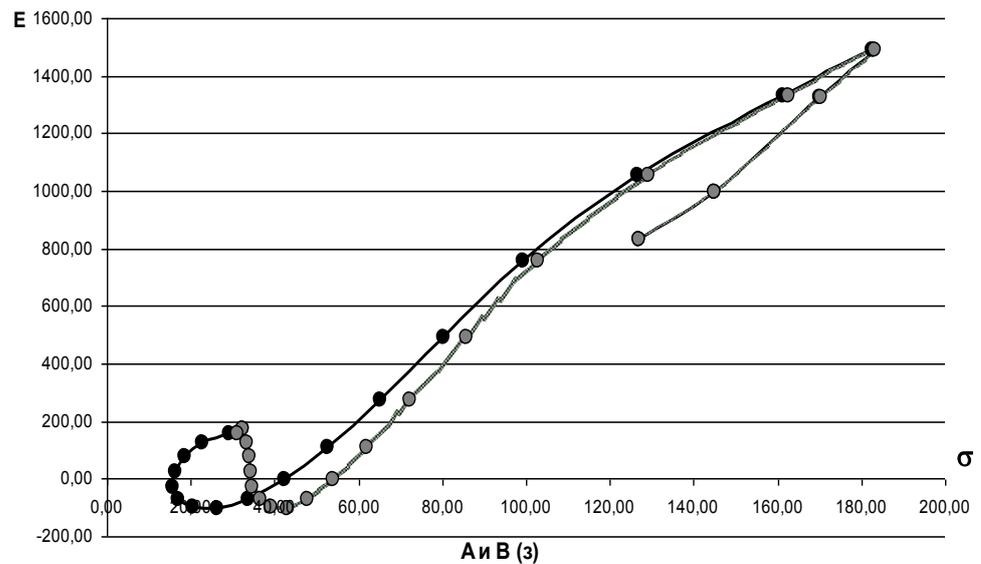


Рис. 15. Построение множества портфелей реальных инвестиционных проектов (примеры А и В при условии изменения корреляции по типу «з»)

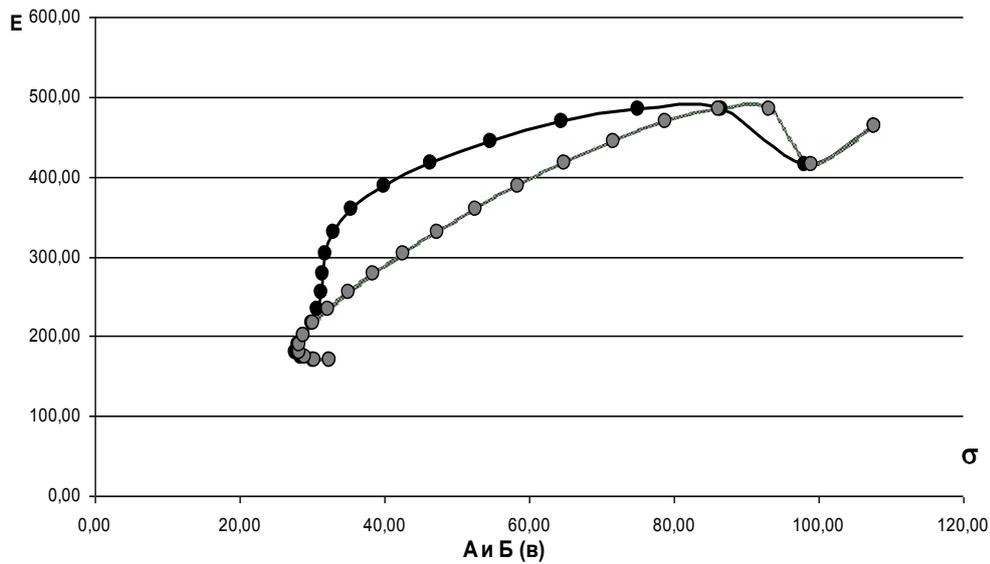


Рис. 16. Построение множества портфелей реальных инвестиционных проектов (примеры А и Б при условии изменения корреляции по типу «в»)

На рис. 16 сигма-образная конфигурация демонстрирует новые отличительные черты: она имеет четыре области с разнонаправленными выпуклостями.

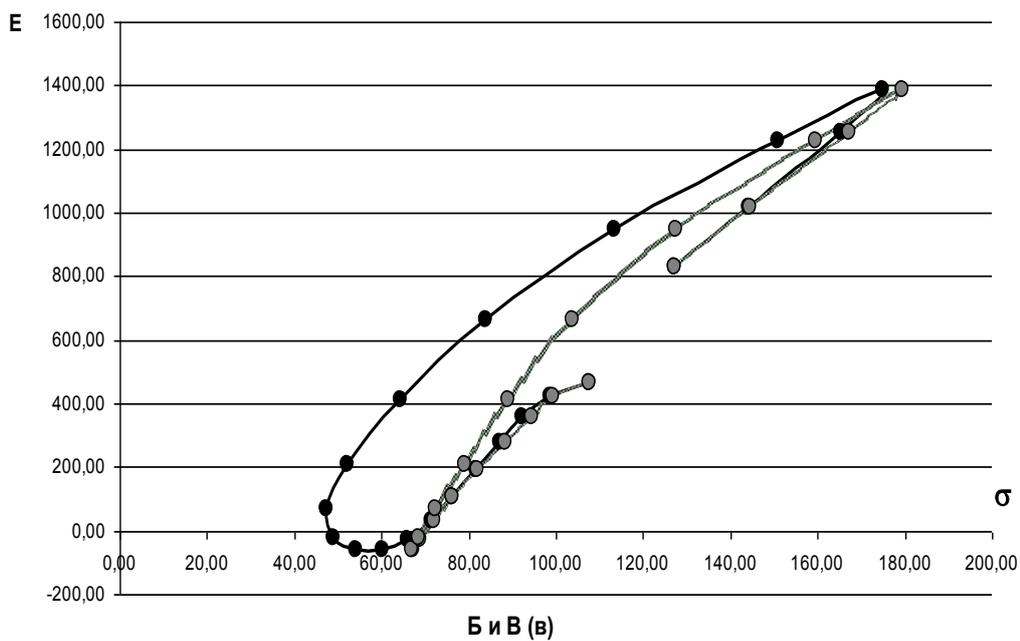


Рис. 17. Построение множества портфелей реальных инвестиционных проектов (примеры Б и В при условии изменения корреляции по типу «в»)

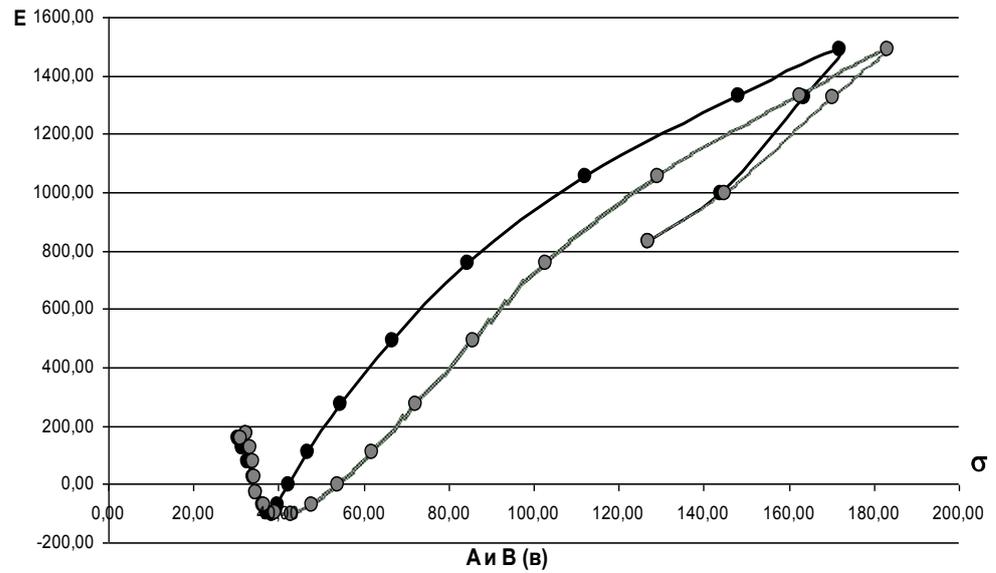


Рис. 18. Построение множества портфелей реальных инвестиционных проектов (примеры А и В при условии изменения корреляции по типу «в»)

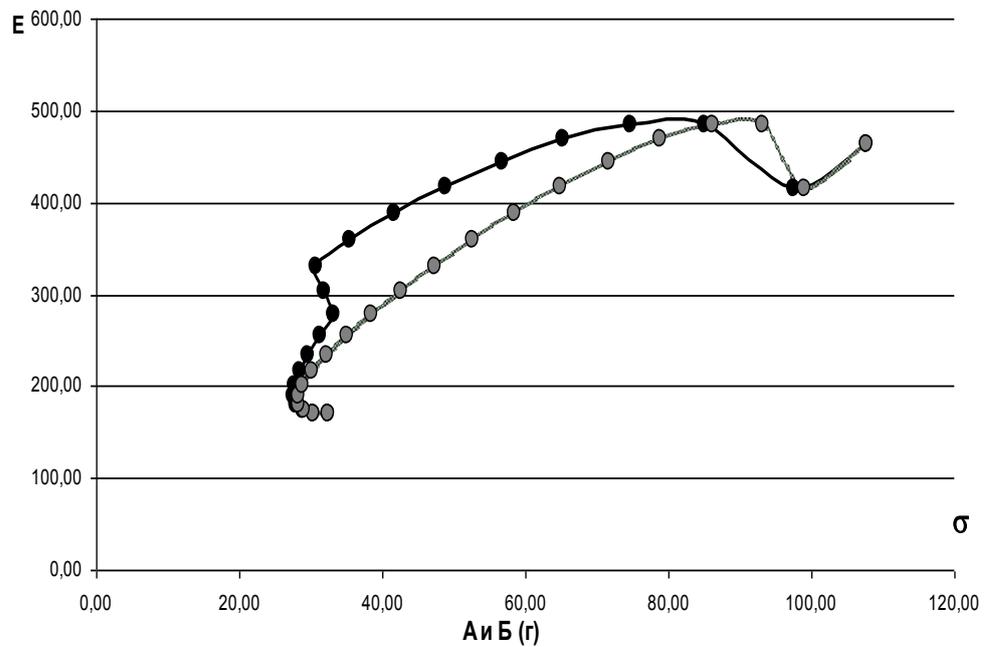


Рис. 19. Построение множества портфелей реальных инвестиционных проектов (примеры А и Б при условии изменения корреляции по типу «г»)

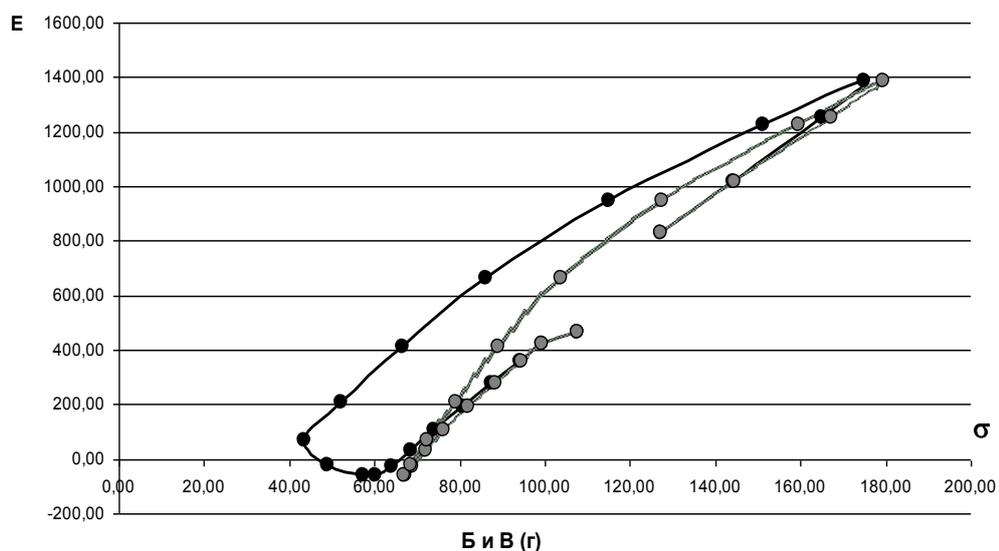


Рис. 20. Построение множества портфелей реальных инвестиционных проектов (примеры Б и В при условии изменения корреляции по типу «г»)

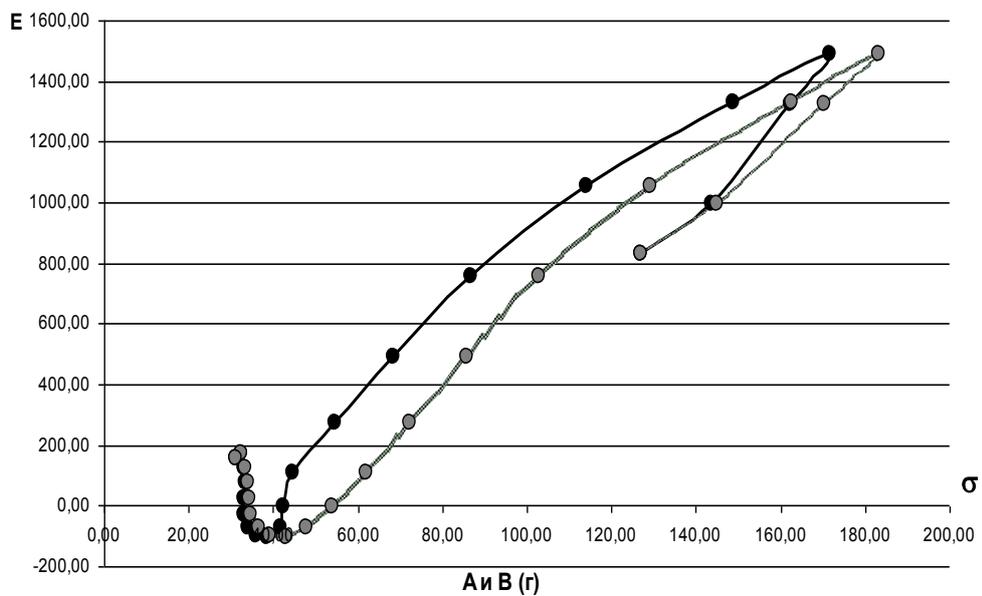


Рис. 21. Построение множества портфелей реальных инвестиционных проектов (примеры А и В при условии изменения корреляции по типу «г»)

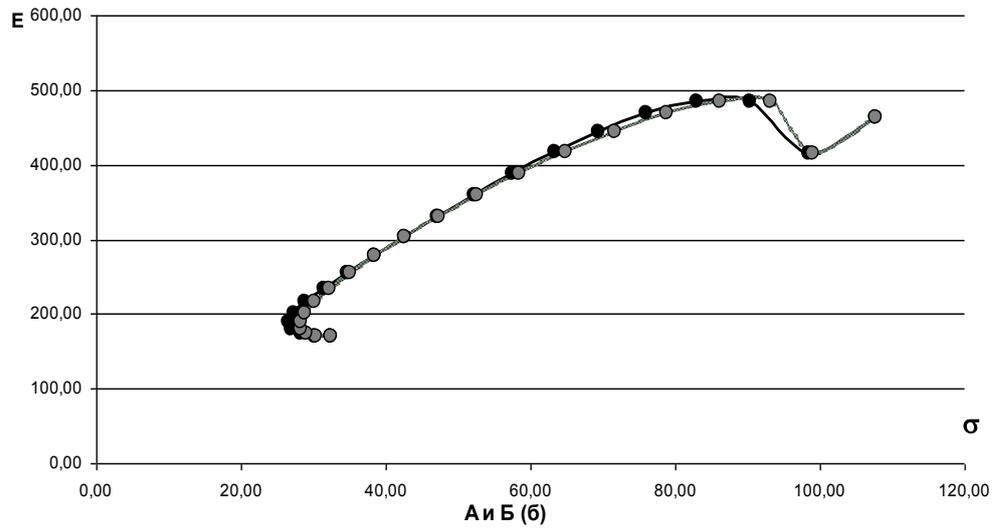


Рис. 22. Построение множества портфелей реальных инвестиционных проектов (примеры А и Б при условии изменения корреляции по типу «б»)

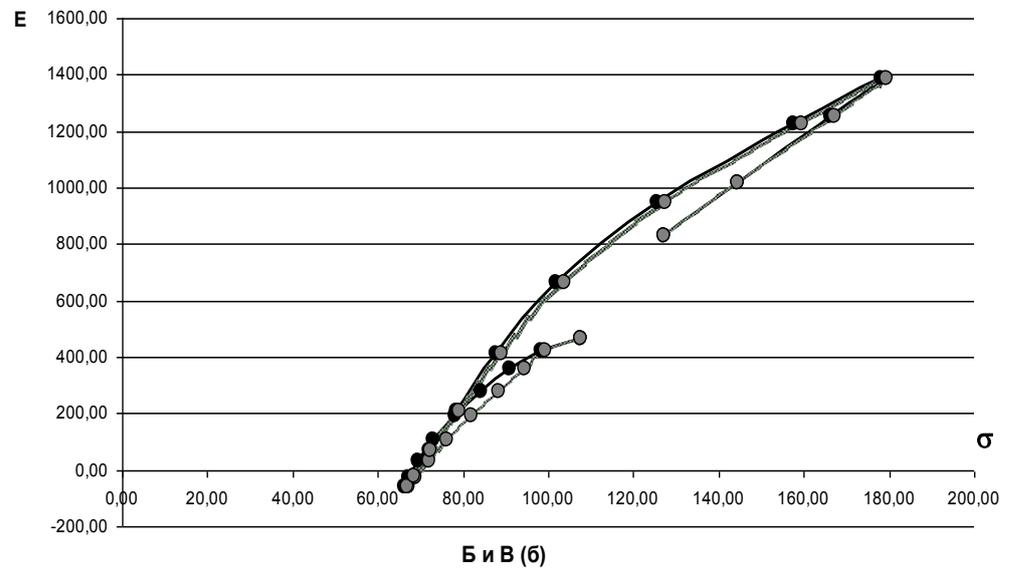


Рис. 23. Построение множества портфелей реальных инвестиционных проектов (примеры Б и В при условии изменения корреляции по типу «б»)

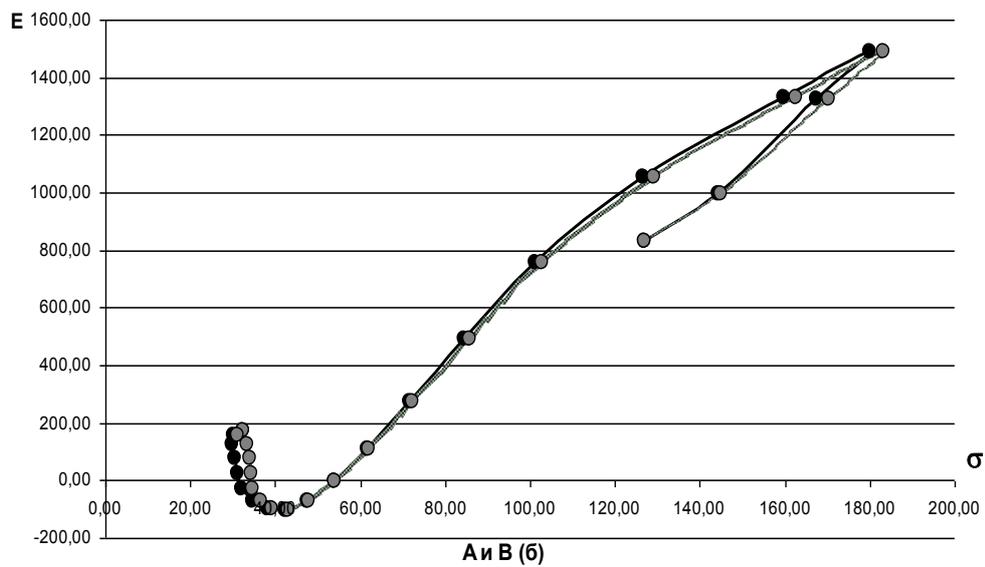


Рис. 24. Построение множества портфелей реальных инвестиционных проектов (примеры А и В при условии изменения корреляции по типу «б»)

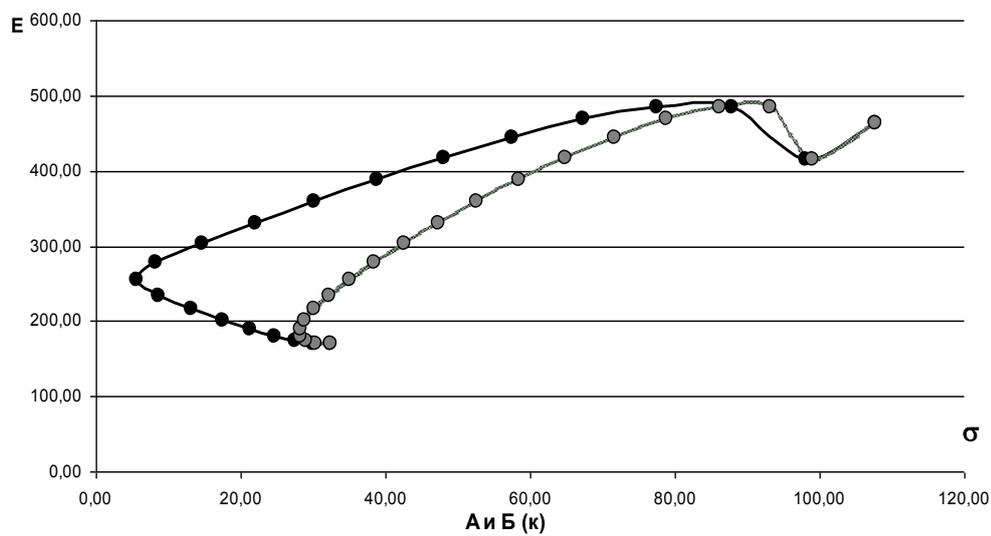


Рис. 25. Построение множества портфелей реальных инвестиционных проектов (примеры А и В при условии изменения корреляции по типу «к»)

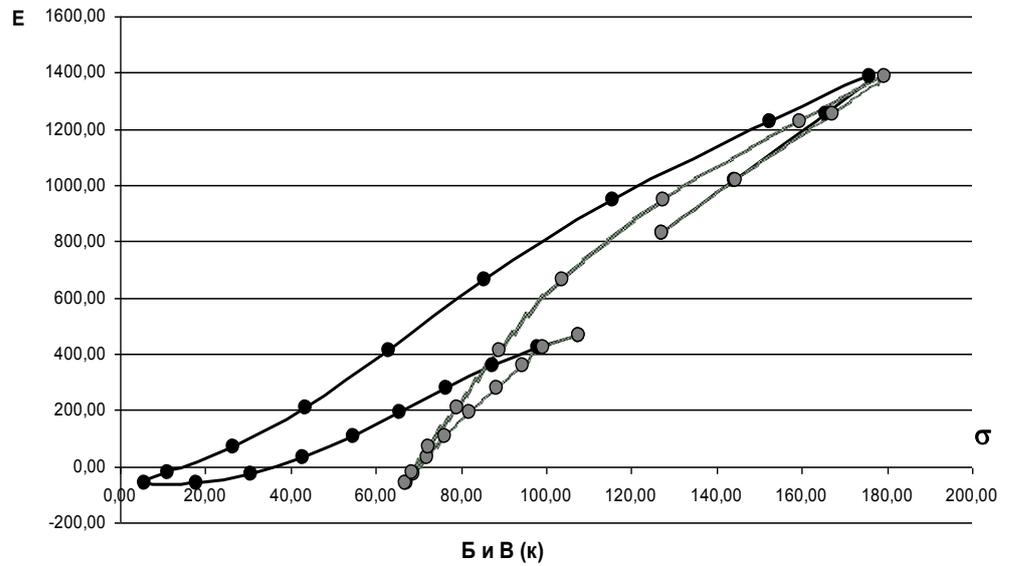


Рис. 26. Построение множества портфелей реальных инвестиционных проектов (примеры Б и В при условии изменения корреляции по типу «κ»)

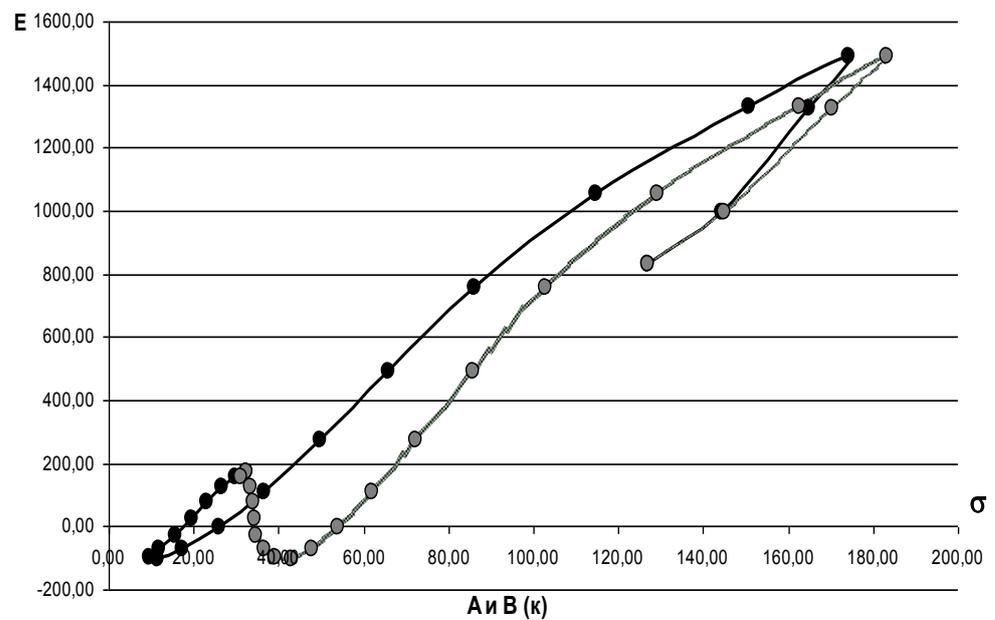


Рис. 27. Построение множества портфелей реальных инвестиционных проектов (примеры А и В при условии изменения корреляции по типу «κ»)

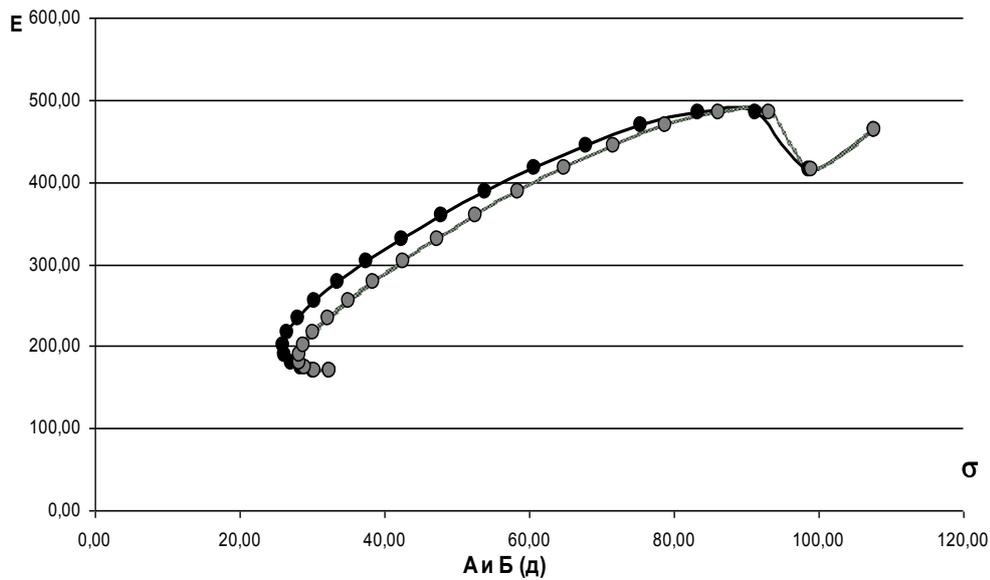


Рис. 28. Построение множества портфелей реальных инвестиционных проектов (примеры А и Б при условии изменения корреляции по типу «д»)

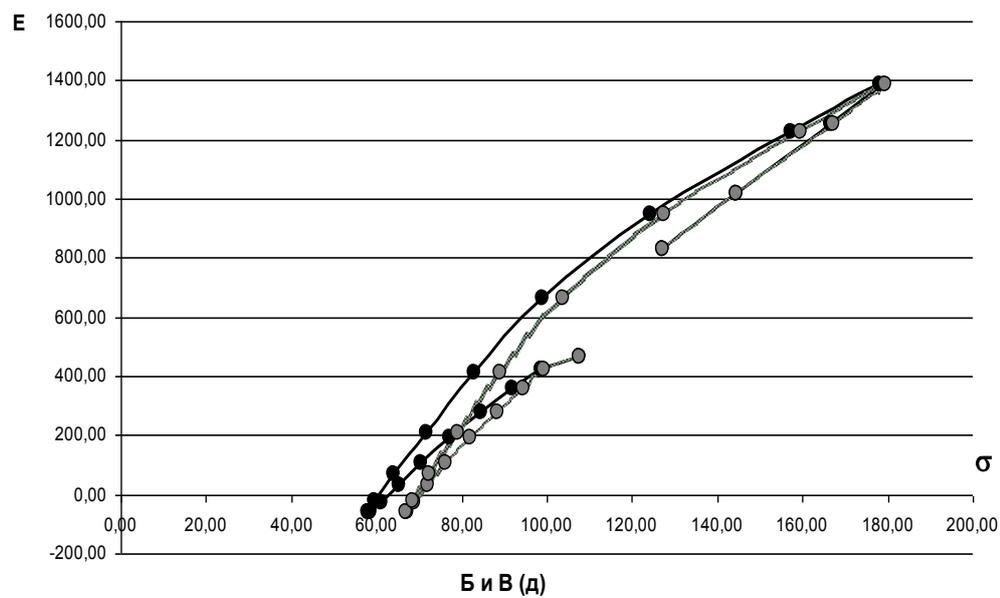


Рис. 29. Построение множества портфелей реальных инвестиционных проектов (примеры Б и В при условии изменения корреляции по типу «д»)

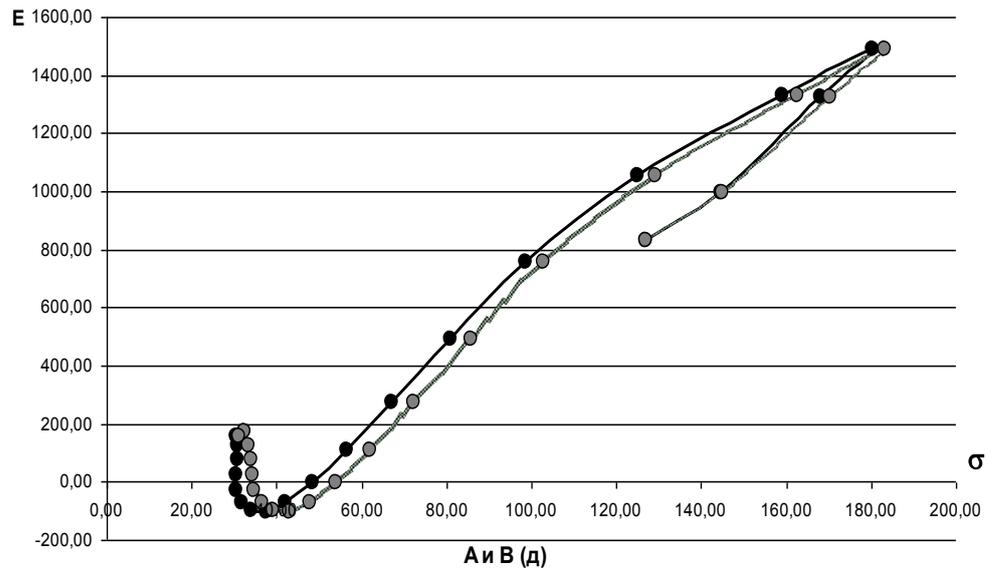


Рис. 30. Построение множества портфелей реальных инвестиционных проектов (примеры А и В при условии изменения корреляции по типу «д»)

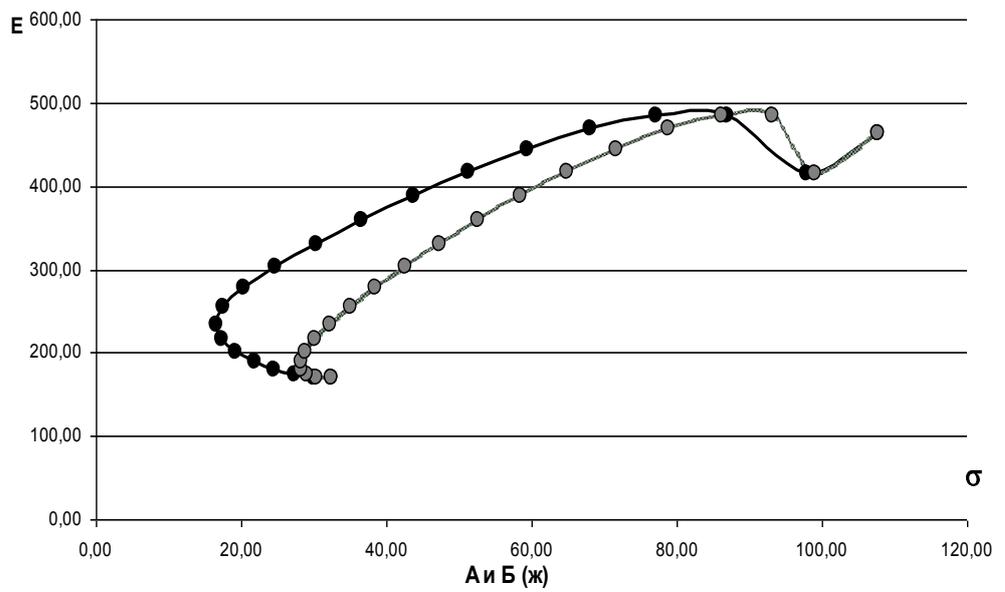


Рис. 31. Построение множества портфелей реальных инвестиционных проектов (примеры А и Б при условии изменения корреляции по типу «ж»)

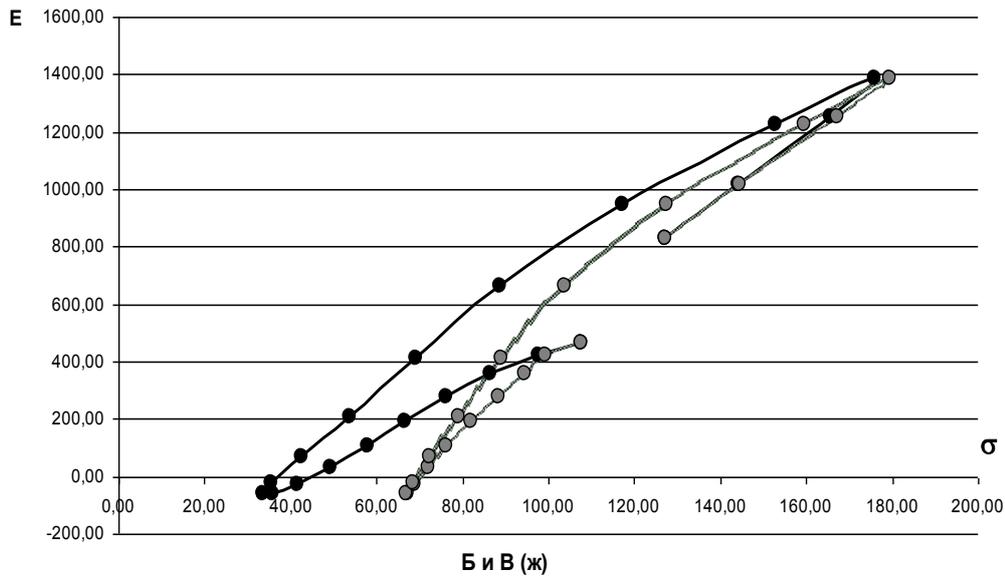


Рис. 32. Построение множества портфелей реальных инвестиционных проектов (примеры Б и В при условии изменения корреляции по типу «ж»)

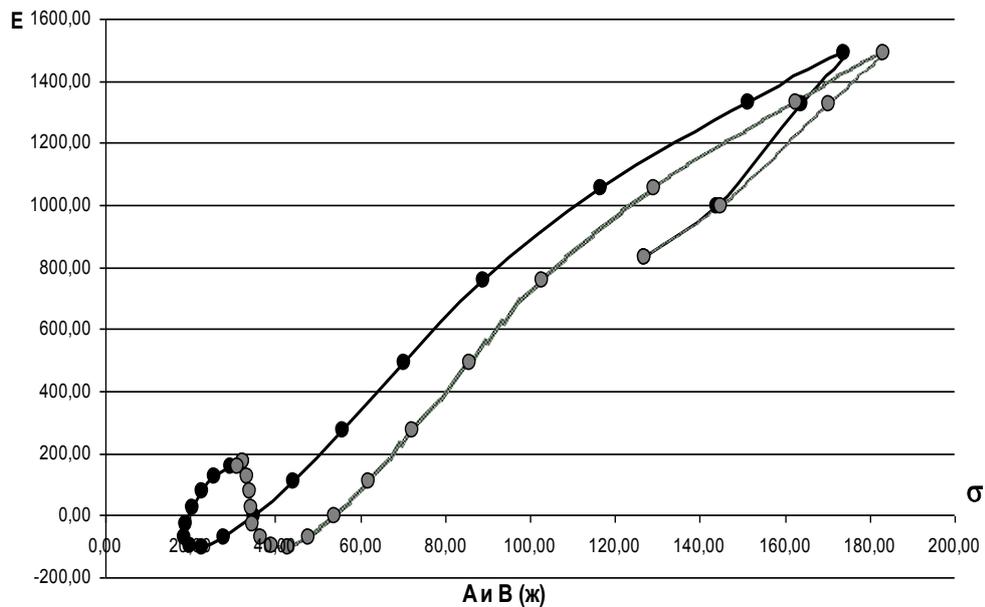


Рис. 33. Построение множества портфелей реальных инвестиционных проектов (примеры А и В при условии изменения корреляции по типу «ж»)

Результаты экспериментов, представленные на рис. 4-33, показывают достаточно сильную повторяемость конфигураций групп точек двухкритериальных оценок, но такая повторяемость определена, скорее всего,

малым числом сочетаемых в экспериментах условно чистых портфелей. В то же время, сами эти проекты описаны как достаточно типичные, а поэтому нет оснований считать эксперименты не выявляющими основные особенности сочетания реальных инвестиций в портфеле, оцениваемом на основе модифицированной модели Марковица.

Выявленное многообразие конфигураций эффективного множества, и расположения этого множества по отношению к «чистым» портфелям говорит о необходимости производить тщательное моделирование в каждом отдельном случае реальных инвестиций как условно чистых портфелей, а не полагаться на какие-либо полученные навыки принятия интуитивного эвристического решений в области формирования портфеля реальных инвестиций. В первую очередь это касается возможности использования так называемого «наивного хеджа», который может служить представительным примером интуитивных и эвристических приёмов принятия решений о составлении портфеля.

Выводы и направления последующих исследований. К числу основных выводов по результатам составления модели (и экспериментирования с ней) выявления эффективного множества реальных инвестиций и эффекта диверсификации относим следующие.

1. В модели Марковица ожидаемая доходность портфеля обязательно была заключена в диапазон варьирования ожидаемых доходностей «чистых» портфелей, т. е. портфелей, содержащих только один актив. В условиях же использования составленной модели ожидаемая доходность портфеля может выходить за рамки указанного диапазона, отклоняясь как в сторону отрицательных, так и в сторону положительных значений. Сам по себе этот вывод не является результатом экспериментирования с моделью и вытекал уже непосредственно из вводимых допущений, поэтому здесь поставлен первым как предварительная для остальных выводов констатация.

2. У проектов реального инвестирования эффект диверсификации существует даже при единичной корреляции между инвестиционными проектами. Если же корреляция отклоняется в сторону -1 , то это, конечно же, увеличивает эффект диверсификации так же, как и в случаях с составлением портфелей финансовых инвестиций, но наличие эффекта диверсификации при корреляции $+1$ является существенным специфическим отличием портфелей реальных инвестиций.

3. В модели Марковица для двухэлементного портфеля было справедливо утверждение, что хотя бы один из двух активов, из которых формируется портфель, в качестве чистого портфеля входит в эффективное множество. В рассматриваемых случаях такое утверждение неправомерно. Часто эффективное множество составляют портфели с близкими значениями долей использования в портфеле, но отстоящие от чистых портфелей (инвестиционных монопроектов). Из необязательности вхождения чистого проекта в эффективное множество вытекает вывод о целесообразности регулярной проективной работы по составлению инвестиционных портфелей и порождаемых ими хозяйственных портфелей (портфелей СЗХ). Если для портфелей финансовых активов выявление эффективного множества часто могло рассматриваться как обоснование к отклонению от чистых стратегий, то существенное отклонение и риска и доходности для портфелей реальных инвестиций придаёт портфелям совершенно самостоятельную по значимости роль: портфель не уточняет решение в связи со склонностью инвестора к риску, а совершенно качественно может изменить субъективную оценку возможного решения в системе координат доходность-риск. Если модель Марковица для портфелей финансовых инвестиций выявляла эффективное множество с

конфигурацией, называемой «пулей Марковица», то отличительной особенностью эффективного множества реальных инвестиций является его более сложная конфигурация, далеко не всегда сходная с пулей Марковица.

4. Корреляция со значением -1 может не давать желательного безрискового портфеля, т.к. во-первых, не исключает абсолютно полностью риска для случаев реального инвестирования (из-за зависимости собственного риска чистого инвестиционного портфеля реальных инвестиций от величины инвестируемых средств, т.е. снижение риска за счёт диверсификации может сопровождаться повышением собственного риска смешиваемых инвестиционных проектов – само по себе это явление требует различения абсолютного и относительного эффекта диверсификации: относительный эффект диверсификации как снижение уровня риска портфеля за счёт разной реакции чистых портфелей на изменения конъюнктуры может вполне происходить в условиях не только малого абсолютного снижения уровня риска портфеля, но и даже абсолютного увеличения уровня риска), а во-вторых, может соответствовать отрицательным значениям ожидаемой доходности портфеля, не смотря на положительные значения ожидаемой доходности условно «чистых» портфелей. В таких случаях можно анализировать соотношение абсолютного и относительного эффектов диверсификации (пока ценность такого анализа не оценивается высоко), но важно отделять полный эффект диверсификации и прагматический эффект диверсификации, поскольку уже становится очевидным, что не всякое снижение уровня портфельного риска можно считать таким, которое компенсирует снижение уровня доходности для некоторых субъектов со специфичной склонностью к риску, – некоторые компенсации априори не соответствуют никакой даже самой большой несклонности к риску. Исключение из эффективного множества портфеля, минимизирующего уровень риска, является существенной специфической чертой эффективного множества портфелей реальных инвестиций.

5. Более сложная конфигурация эффективных множеств портфелей реальных инвестиций требует акцентировать внимание на выводе о меньшей возможности использования «наивного хеджа» и прочих интуитивных решений и эвристик. Этот вывод усиливает вывод о необходимости регулярной проективной работы по выявлению рациональных сочетаний инвестиционных проектов.

Общий вывод о собственно эффекте диверсификации реальных инвестиций заключается в том, что если в финансовой портфельной теории эффект диверсификации был результатом исключительно существования разницы в реагировании чистых объектов инвестирования на изменения хозяйственной конъюнктуры, то для реальных инвестиций можно констатировать, что природа эффекта диверсификации расширяется: он является ещё и результатом падающей полезности от специализации, поскольку ниша, в которую инвестируют средства, может предоставлять как нарастающую положительную отдачу от специализации, так и убывающую отдачу и даже отрицательную отдачу в силу исчерпания экономической ниши (перенасыщения) или снижения инвестиционной привлекательности при увеличиваемых масштабах инвестирования. Таким образом, эффект диверсификации зависит не только от коэффициента корреляции, но и от масштаба составляющих портфель инвестиций, то есть от отклонения от условно чистых портфелей.

Задачи последующих исследований могут быть сформулированы в нескольких разных направлениях, и все не могут быть перечислены. Но наиболее перспективными из них считаем такие.

1. Поскольку рассмотрена только одна концепция оценивания уровня риска, то целесообразно рассмотреть возможность интерпретировать понятие «эффект диверсификации» в соответствии с центральноевропейской парадигмой истолкования уровня риска, что даст возможность совместить положительные стороны двух основных направлений измерения и оценки уровня риска: неуверенности в прогнозе при неуверенной субъективной коннотации такой неуверенности и неуверенности в достижении желаемого результата при субъективном ограничении рамок наступления ущерба.

2. Рассмотреть возможность комплексного рассмотрения оценок эффекта диверсификации реальных инвестиций и других оценок, естественно возникающих для реальных инвестиций и отсутствующих для финансовых инвестиций (уровня управляемости, оценок выгод от комбинирования производства и т.п.).

3. Исследовать возможность одновременного оценивания оценок точности прогноза, оценок снижения ущерба и оценок упущенной выгоды и альтернативных затрат (вменённой в затраты выгоды альтернативных вариантов использования инвестиционных ресурсов).

4. Исследовать возможность выявления эффективного портфельного множества реальных инвестиций для портфелей из трёх и более проектов при тех же допущениях, что были положены в аксиоматическое ядро проведенных экспериментов. Для этого, в частности, должен быть решён вопрос использования корреляций как динамической величины – этот вопрос является одним из наиболее сложных и потребует дополнительного привнесения в технический анализ элементов фундаментального анализа

ЛІТЕРАТУРА

1. Markowitz, H.M. Portfolio Selection // *The Journal of Finance*, Vol. 7, No. 1. (Mar., 1952), pp. 77-91.
2. Вітлінський В.В. Ризик у менеджменті / В.В. Вітлінський, С.І. Наконечний. - К.: ТОВ «Борисфен-М», 1996. - 336 с.
3. Мертенс, А. В. Инвестиции: курс лекций по современной финансовой теории / А. В. Мертенс. - К.: Киевское инвестиционное агентство, 1997. – 408 с.
4. О'Брайн, Дж. Финансовый анализ и торговля ценными бумагами / Дж. О'Брайн, С. Шривастава. – М.: Дело Лтд., 1995 – 208 с.
5. Кривуля, П. В. Адаптация модели Марковица к условиям формирования ассортимента продукции предприятия / П. В. Кривуля // Прометей. Региональный сб. науч. трудов по экономике. Вып. 11. – Донецк: Юго-Восток, Лтд., 2003. – С. 246-253.
6. Хозяйственный риск и методы его измерения. Пер. с венг. / Т. Бачкаи, Д. Месена, Д. Мико и др. - М.: Экономика, 1979. – 184 с.: ил.
7. Боков, В. В. Предпринимательские риски и хеджирование в отечественной и зарубежной экономике: Учеб. пособие. / Академия русских предпринимателей / В.В. Боков, П. В. Забелин, В. Г. Федцов. - М.: «Издательство ПРИОР», 1999. - 128 с.
8. Дубров, А. М. Моделирование рискованных ситуаций в экономике и бизнесе: Учеб. пособие / А. М. Дубров, Б. А. Лагоша, Е. Ю. Хрусталева. Под ред. Б. А. Лагоши. - М.: Финансы и статистика, 1999. – 176 с.
9. Риск-менеджмент: Учебник / В. Н. Вяткин, И. В. Вяткин, В. А. Гамза, Ю. Ю. Екатеринославский, Дж. Дж. Хэмптон; под ред. И. Юргенса. – М.: Дашков и Ко, 2003. – 512 с.
10. Кривуля, П. В. Сходства и различия в ошибках синтеза систем показателей: СП-зевга, СП-силлепс, СП-апокойну, СП-анаколуп / П. В. Кривуля // Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля. – 2013. – № 16 (205). – С. 216-223.
11. Ногин, В. Д. Принятие решений в многокритериальной среде: количественный подход / В. Д. Ногин. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 176 с.
12. Кривуля, П. В. Категориальная система показателей отражения возможных эффектов сочетания организационных форм – эффект асиндальности и его составляющие /

П. В. Кривуля // Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. – 2013. – № 6 (195). Ч. 1. – С. 148-155.

13. Кривуля, П. В. Нові засади оцінювання ефекту диверсифікації багатонаменклатурного та комбінованого виробництва / П. В. Кривуля, В. В. Дьоміна // Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля. - 2011. - № 11 (165). Ч. 2. - С. 287-293.

Рецензент статті
д.т.н., д.е.н., проф. Рамазанов С.К.

Стаття рекомендована до
публікації 20.01.2017 р.

УДК 658:330.341

В.В. Тищенко

ХАРАКТЕРИСТИКА ЗОВНІШНІХ БАНКІВСЬКИХ РИЗИКІВ ЯК ЗАГРОЗИ БЕЗПЕЦІ БАНКУ

Проаналізовано зовнішні ризики і загрози, які можуть негативно впливати на безпеку банків та стабільність банківської системи України. Головна увага приділена ризикам, що виникають поза банківською системою: кредитному, валютному, достатності капіталу, ліквідності, прибутковості, юридичному. Надаються рекомендації з протидії банківським ризикам для підвищення стійкості банківської системи і рівня безпеки банків. Рис. 6, дж. 6.

Ключові слова: банк, безпека, взаємозв'язок, вплив, загроза, зовнішнє середовище, ризик, стабільність, тенденції, характеристика.

JEL O16

Постановка проблеми. В умовах сучасних світових інтеграційних і глобалізаційних процесів загострюється питання щодо забезпечення фінансової стабільного банківської системи та її здатності протидіяти будь-яким загрозам. Фінансова стабільність банків багато в чому обумовлюється наявними банківськими ризиками та станом його безпеки, що і призводить до необхідності розгляду їх взаємозв'язку. Головною метою досягнення стану безпеки банку є забезпечення ефективного функціонування та використання наявних ресурсів, забезпечення певного рівня персоналу та якості банківських операцій, а також постійного стимулювання нарощування наявного потенціалу банку та його стабільного розвитку. Недостатня увага до проблем оцінки банківських ризиків та їх впливу на безпеку банку може призвести до втрати частини прибутку або інших негативних наслідків для банківської установи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням проблематики банківської безпеки присвячені праці таких вітчизняних та іноземних вчених, як О. Барановський, Т. Вахненко, В. Вітлінський, М. Вікс, М. Зубок, О. Кириченко, В.Коваленко, Р.Дж. Кемпбелл, О. Ляшенко, С. Мердок, І. Мігус, В. Сенчагов, М. Стоун, М. Швайка, Г.Дж. Шиназі, В. Шурпанов, І. Шумперт. Більшість із названих науковців розглядали окремі аспекти безпеки банків та стійкості банківської системи до зовнішніх чинників впливу, але не розглядали комплексно банківські ризики і їх вплив на безпеку банку.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Вирішення завдань щодо забезпечення необхідного рівня безпеки банку на сьогодні є найбільш актуальною для економіки України. В міжнародній практиці розроблено багато методів і методик оцінки банківських ризиків та безпеки банку, але вони потребують адаптації до вітчизняних умов господарювання. Поки що не існує