

ISSN 1991-3494

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

# Х А Б А Р Ш Ы С Ы

---

---

## ВЕСТНИК

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

## THE BULLETIN

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

1944 ЖЫЛДАН ШЫҒА БАСТАҒАН  
ИЗДАЕТСЯ С 1944 ГОДА  
PUBLISHED SINCE 1944

2

---

---

АЛМАТЫ  
АЛМАТЫ  
ALMATY

2015

НАУРЫЗ  
МАРТ  
MARCH

Б а с р е д а к т о р

ҚР ҰҒА академигі

**М. Ж. Жұрынов**

Р е д а к ц и я а л қ а с ы :

биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Айтхожина Н.А.**; тарих ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Байпақов К.М.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Байтулин И.О.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Берсімбаев Р.И.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Газалиев А.М.**; а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Дүйсенбеков З.Д.**; а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Елешев Р.Е.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Қалменов Т.Ш.**; фил. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Нысанбаев А.Н.**; экон. ғ. докторы, проф., ҰҒА академигі **Сатубалдин С.С.**; тарих ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбжанов Х.М.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбішев М.Е.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбішева З.С.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Абсадықов Б.Н.** (бас редактордың орынбасары); а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Баймұқанов Д.А.**; тарих ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Байтанаев Б.А.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Давлетов А.Е.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Қалимолдаев М.Н.**; геогр. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Медеу А.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Мырхалықов Ж.У.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Огарь Н.П.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Таткеева Г.Г.**; а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Үмбетаев И.**

Р е д а к ц и я к е ñ е с і :

Ресей ҒА академигі **Велихов Е.П.** (Ресей); Әзірбайжан ҰҒА академигі **Гашимзаде Ф.** (Әзірбайжан); Украинаның ҰҒА академигі **Гончарук В.В.** (Украина); Армения Республикасының ҰҒА академигі **Джрбашян Р.Т.** (Армения); Ресей ҒА академигі **Лаверов Н.П.** (Ресей); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Москаленко С.** (Молдова); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Рудик В.** (Молдова); Армения Республикасының ҰҒА академигі **Сагян А.С.** (Армения); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Тодераш И.** (Молдова); Тәжікстан Республикасының ҰҒА академигі **Якубова М.М.** (Тәжікстан); Молдова Республикасының ҰҒА корр. мүшесі **Лупашку Ф.** (Молдова); техн. ғ. докторы, профессор **Абиев Р.Ш.** (Ресей); техн. ғ. докторы, профессор **Аврамов К.В.** (Украина); мед. ғ. докторы, профессор **Юрген Аппель** (Германия); мед. ғ. докторы, профессор **Иозеф Банас** (Польша); техн. ғ. докторы, профессор **Гарабаджиу** (Ресей); доктор PhD, профессор **Ивахненко О.П.** (Ұлыбритания); хим. ғ. докторы, профессор **Изабелла Новак** (Польша); хим. ғ. докторы, профессор **Полещук О.Х.** (Ресей); хим. ғ. докторы, профессор **Поняев А.И.** (Ресей); профессор **Мохд Хасан Селамат** (Малайзия); техн. ғ. докторы, профессор **Хрипунов Г.С.** (Украина)

Главный редактор

академик НАН РК

**М. Ж. Журинов**

Редакционная коллегия:

доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Н.А. Айтхожина**; доктор ист. наук, проф., академик НАН РК **К.М. Байпаков**; доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **И.О. Байгулин**; доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Р.И. Берсимбаев**; доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **А.М. Газалиев**; доктор с.-х. наук, проф., академик НАН РК **З.Д. Дюсенбеков**; доктор сельскохоз. наук, проф., академик НАН РК **Р.Е. Елешев**; доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **Т.Ш. Кальменов**; доктор фил. наук, проф., академик НАН РК **А.Н. Нысанбаев**; доктор экон. наук, проф., академик НАН РК **С.С. Сатубалдин**; доктор ист. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Х.М. Абжанов**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.Е. Абишев**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **З.С. Абишева**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Б.Н. Абсадыков** (заместитель главного редактора); доктор с.-х. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Д.А. Баймуканов**; доктор ист. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Б.А. Байтанаев**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **А.Е. Давлетов**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.Н. Калимолдаев**; доктор геогр. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **А. Медеу**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Ж.У. Мырхалыков**; доктор биол. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Н.П. Огарь**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Г.Г. Таткеева**; доктор сельскохоз. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **И. Умбетаев**

Редакционный совет:

академик РАН **Е.П. Велихов** (Россия); академик НАН Азербайджанской Республики **Ф. Гашимзаде** (Азербайджан); академик НАН Украины **В.В. Гончарук** (Украина); академик НАН Республики Армения **Р.Т. Джрбашян** (Армения); академик РАН **Н.П. Лаверов** (Россия); академик НАН Республики Молдова **С. Москаленко** (Молдова); академик НАН Республики Молдова **В. Рудик** (Молдова); академик НАН Республики Армения **А.С. Сагиян** (Армения); академик НАН Республики Молдова **И. Тодераш** (Молдова); академик НАН Республики Таджикистан **М.М. Якубова** (Таджикистан); член-корреспондент НАН Республики Молдова **Ф. Лупашку** (Молдова); д.т.н., профессор **Р.Ш. Абиев** (Россия); д.т.н., профессор **К.В. Аврамов** (Украина); д.м.н., профессор **Юрген Аппель** (Германия); д.м.н., профессор **Иозеф Банас** (Польша); д.т.н., профессор **А.В. Гарабаджиу** (Россия); доктор PhD, профессор **О.П. Ивахненко** (Великобритания); д.х.н., профессор **Изабелла Новак** (Польша); д.х.н., профессор **О.Х. Полещук** (Россия); д.х.н., профессор **А.И. Поняев** (Россия); профессор **Мохд Хасан Селамат** (Малайзия); д.т.н., профессор **Г.С. Хрипунов** (Украина)

«Вестник Национальной академии наук Республики Казахстан». ISSN 1991-3494

Собственник: РОО «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №5551-Ж, выданное 01.06.2006 г.

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 2000 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел. 272-13-19, 272-13-18.

www: nauka-nanrk.kz, bulletin-science.kz

---

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2015

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

Editor in chief

**M. Zh. Zhurinov**,  
academician of NAS RK

Editorial board:

**N.A. Aitkhozhina**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **K.M. Baipakov**, dr. hist. sc., prof., academician of NAS RK; **I.O. Baitulin**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **R.I. Bersimbayev**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **A.M. Gazaliyev**, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK; **Z.D. Dyusenbekov**, dr. agr. sc., prof., academician of NAS RK; **R.Ye. Yeleshev**, dr. agr. sc., prof., academician of NAS RK; **T.Sh. Kalmenov**, dr. phys. math. sc., prof., academician of NAS RK; **A.N. Nysanbayev**, dr. phil. sc., prof., academician of NAS RK; **S.S. Satubaldin**, dr. econ. sc., prof., academician of NAS RK; **Kh.M. Abzhanov**, dr. hist. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.Ye. Abishev**, dr. phys. math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Z.S. Abisheva**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **B.N. Absadykov**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK (deputy editor); **D.A. Baimukanov**, dr. agr. sc., prof., corr. member of NAS RK; **B.A. Baytanayev**, dr. hist. sc., prof., corr. member of NAS RK; **A.Ye. Davletov**, dr. phys. math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.N. Kalimoldayev**, dr. phys. math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **A. Medeu**, dr. geogr. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Zh.U. Myrkhalykov**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **N.P. Ogar**, dr. biol. sc., prof., corr. member of NAS RK; **G.G. Tatkeeva**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **I. Umbetayev**, dr. agr. sc., prof., corr. member of NAS RK

Editorial staff:

**E.P. Velikhov**, RAS academician (Russia); **F. Gashimzade**, NAS Azerbaijan academician (Azerbaijan); **V.V. Goncharuk**, NAS Ukraine academician (Ukraine); **R.T. Dzhrbashian**, NAS Armenia academician (Armenia); **N.P. Laverov**, RAS academician (Russia); **S.Moskalenko**, NAS Moldova academician (Moldova); **V. Rudic**, NAS Moldova academician (Moldova); **A.S. Sagiyan**, NAS Armenia academician (Armenia); **I. Toderas**, NAS Moldova academician (Moldova); **M. Yakubova**, NAS Tajikistan academician (Tajikistan); **F. Lupaşcu**, NAS Moldova corr. member (Moldova); **R.Sh. Abiyev**, dr.eng.sc., prof. (Russia); **K.V. Avramov**, dr.eng.sc., prof. (Ukraine); **Jürgen Appel**, dr.med.sc., prof. (Germany); **Joseph Banas**, dr.med.sc., prof. (Poland); **A.V. Garabadzhiu**, dr.eng.sc., prof. (Russia); **O.P. Ivakhnenko**, PhD, prof. (UK); **Isabella Nowak**, dr.chem.sc., prof. (Poland); **O.Kh. Poleshchuk**, chem.sc., prof. (Russia); **A.I. Ponyaev**, dr.chem.sc., prof. (Russia); **Mohd Hassan Selamat**, prof. (Malaysia); **G.S. Khripunov**, dr.eng.sc., prof. (Ukraine)

**Bulletin of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.**  
**ISSN 1991-3494**

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of Information and Archives of the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan N 5551-Ж, issued 01.06.2006

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 2000 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,  
<http://nauka-nanrk.kz/>, <http://bulletin-science.kz>

---

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2015

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

## MAKING INVESTMENT DECISIONS BASED ON ECONOMETRIC ANALYSIS IN THE CONDITIONS OF KAZAKHSTAN STOCK MARKET

M. V. Grishko, A. N. Murzakhmetov

Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: gmv\_87@mail.ru, a.murzakhmetov@mail.ru

**Key words:** securities, financial risk, stock market, portfolio, investor, risk assessment.

**Abstract.** Securities as a marketable product must meet certain requirements and properties that determine their quality, attractive to investors. For private investors, the choice of securities is often intractable problem. Therefore, the investor must have the tools to make it reasonable to buy or sell shares.

The purpose of the paper is research of possibility of decision-making systems creation for securities market, and also an estimation of its economic efficiency on the stock market of Kazakhstan.

УДК 51-37; 338.001.36; 336.76

## ПРИНЯТИЕ ИНВЕСТИЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОГО АНАЛИЗА В УСЛОВИЯХ КАЗАХСТАНСКОГО ФОНДОВОГО РЫНКА

М. В. Гришко, А. Н. Мурзахметов

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

**Ключевые слова:** ценные бумаги, финансовый риск, фондовый рынок, формирования портфеля, инвестор, оценки риска.

**Аннотация.** Ценные бумаги как рыночный продукт должны удовлетворять определенным свойствам и требованиям, что определяет их качество, привлекательность для инвестора. Для частных инвесторов выбор ценных бумаг часто представляет трудноразрешимую задачу. Поэтому инвестор должен располагать инструментами, позволяющими ему обоснованно совершать покупку или продажу акций.

Целью данной работы является изучение возможности создания систем принятия решений применительно к рынку ценных бумаг, а также оценка ее экономической эффективности на фондовом рынке Казахстана.

**Основные понятия при моделировании риска.** Основная задача формирования портфеля ценных бумаг – распределение инвестором определенной суммы средств по различным альтернативным вложениям (например, среди акций, облигаций, других финансовых инструментов) для наилучшего достижения поставленных целей. В первую очередь инвестор стремится к получению максимального дохода за счет выигрыша от благоприятного изменения курса акций, получения стабильных дивидендов, твердых процентов и т. д. В то же время вложение капитала связано не только с ожиданием дохода, но и с возможностью потерь. Поэтому в оптимизационных задачах по выбору портфеля ценных бумаг необходимо учитывать риск [1].

*Финансовый риск* – это возможность или вероятность того, что фактически полученный результат отличается от ожидаемого, планируемого или нормативного. Ожидание потерь или выгоды, соизмерение возможности их появления составляют основу стратегии инвестора.

Будем рассматривать идеальный рынок, где выполняются следующие условия. Предполагается, что все ценные бумаги абсолютно ликвидны и бесконечно делимы. Это означает, что в любой момент времени можно купить или продать любое количество каких угодно ценных бумаг и даже сколь угодно малую долю любой ценной бумаги. Цена покупки совпадает с ценой продажи. Расходы на покрытие транзакционных издержек и уплату налогов в расчет не принимаются [2].

**Простейшие оценки риска.** Будем следовать подходу к моделированию риска, который был предложен Г. Марковицем [8]. Различные исходы, которые могут возникнуть после принятия решения, можно сравнивать между собой по размерам приобретений или потерь. Но эти размеры приобретений или потерь должны быть увязаны с вероятностями соответствующих исходов. Для того чтобы сделать это, необходимо использовать математический аппарат теории вероятностей.

Пусть на рынке существует  $n$  видов ценных бумаг, доходность  $R_j$  каждой ценной бумаги будем считать случайной величиной, с известными математическими ожиданиями  $E_j = E(R_j)$  и дисперсиями  $D_j = D(R_j)$ .

Доходность портфеля ценных бумаг, определяемого набором чисел  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , находится как:

$$R = \sum_{j=1}^n x_j R_j, \quad (1)$$

а математическое ожидание и дисперсия доходности  $R$  имеют вид:

$$E(R) = \sum_{j=1}^n x_j E(R_j), \quad (2)$$

$$\sqrt{D(R)} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i x_j \text{Cov}(R_i, R_j). \quad (3)$$

Математическое ожидание и стандартное отклонение доходности  $R$  обозначается как  $E = E(R)$ ,  $\sigma = \sqrt{D(R)}$ . Число  $E$  называется **ожидаемой доходностью** портфеля. **Риском** для портфеля называется стандартное отклонение  $\sigma$ . Иногда моделью риска считается не стандартное отклонение  $\sigma$ , а дисперсию  $\sigma^2$ .

Упрощенная оценка для  $\sigma^2$  приведена в [9] и выражается формулой:

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(R_i - E_j)^2}{n}. \quad (4)$$

Чтобы определить ожидаемую доходность портфеля  $E$  и риск  $\sigma$ , надо знать ожидаемые доходности всех ценных бумаг  $E(R_j)$  и ковариации доходностей  $\text{Cov}(R_i, R_j)$ . Как лучше на практике найти ожидаемые доходности и ковариации доходностей различных ценных бумаг – это достаточно сложный вопрос.

За упрощенные оценки  $E(R_j)$ ,  $\text{Cov}(R_i, R_j)$  можно принять следующие величины:

$$E(R_j) = \frac{1}{L} \sum_{l=1}^L R_j^{(l)}, \quad (5)$$

$$\text{Cov}(R_i, R_j) = \frac{1}{L-1} \sum_{l=1}^L (R_i^{(l)} - E(R_i))(R_j^{(l)} - E(R_j)). \quad (6)$$

**Эффективный фронт. Эффективные портфели по Марковицу.** Рассмотрим множество тех точек  $B$  на плоскости  $(\sigma, E)$ , координаты которых являются стандартным отклонением и математическим ожиданием доходности портфеля, определяемого каким-нибудь набором чисел  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , таким что

$$x_1 + x_2 + \dots + x_n = 1, \quad x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0, \quad x_3 \geq 0.$$

Обозначим множество всех таких точек через  $Q$ . Определим подмножество  $Q_0$  множества  $Q$ . Точка  $B_0$  с координатами  $(\sigma_0, E_0)$ , принадлежащая множеству  $Q$ , входит в подмножество  $Q_0$ , если она обладает следующими двумя свойствами:

1. Для любой другой точки  $B$ , принадлежащей множеству  $Q$  и имеющей координаты  $(\sigma, E_0)$ , выполняется условие  $\sigma > \sigma_0$ .
2. Для любой другой точки  $B$ , принадлежащей множеству  $Q$  и имеющей координаты  $(\sigma_0, E)$ , выполняется условие  $E < E_0$ .

Подмножество  $Q_0$  называется эффективным фронтом. Портфель, определяемый набором чисел  $x_1, x_2, \dots, x_n$  называется эффективным [1], если соответствующая ему точка  $B$  принадлежит эффективному фронту  $Q_0$ . На рис. 1 сплошной линией изображен эффективный фронт, а точками, портфели, соответствующие нескольким другим наборам  $x_1, x_2, \dots, x_n$ .

Пусть  $\lambda \geq 0$  – некоторое число. Рассмотрим на плоскости  $(V, E)$  прямые

$$-\lambda E + V = a,$$

отвечающие различным  $a$  (рисунок 1). При каком-то  $a$  происходит соприкосновение,  $B$  – это точка соприкосновения данной прямой с эффективным фронтом.

Таким образом, надо найти значение выражения:

$$-\lambda \sum_{j=1}^n x_j E_j + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i x_j C_{ij} \rightarrow \min. \quad (7)$$

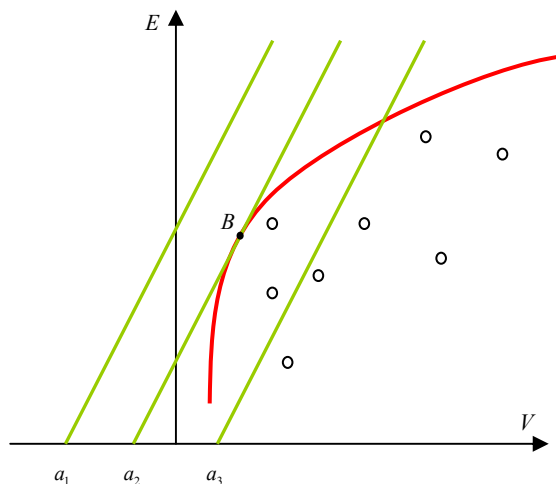


Рисунок 1 – Эффективный фронт и семейство прямых  $-\lambda E + V = a$

Инвестора интересует не столько само минимальное значение  $a$ , при котором прямая  $-\lambda E + V = a$  и эффективный фронт имеют общую точку, сколько тот набор чисел  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , при котором это минимальное значение достигается.

Обозначим этот набор  $x(\lambda) = (x_1(\lambda), x_2(\lambda), \dots, x_n(\lambda))$ . При изменении  $\lambda$  от 0 до  $+\infty$  точка соприкосновения описывает весь эффективный фронт (рисунок 1).

При  $\lambda = 0$  набор чисел  $x(\lambda)$  определяет эффективный портфель с минимальным возможным риском. При увеличении  $\lambda$  для эффективного портфеля, определяемого набором чисел  $x(\lambda)$ , увеличивается и математическое ожидание доходности  $E$ , и дисперсия доходности  $V$ . При  $\lambda \rightarrow \infty$

набор чисел  $x(\lambda)$  определяет эффективный портфель с максимально возможной ожидаемой доходностью.

**Трендовые модели на основе кривых роста.** Следует отметить, что нахождение оптимального портфеля в модели Марковица дает значительную свободу в выборе методов нахождения оценок доходности и риска. Оценки, рассмотренные выше, являются простейшими и дают лишь приближенную картину изменений, происходящих на рынке. В качестве более точных инструментов целесообразно применить эконометрические трендовые модели, позволяющие спрогнозировать будущее значение цены и доверительный интервал. При таком подходе оценка доходности для  $j$ -й ценной бумаги в текущий период  $l$  будет выглядеть следующим образом:

$$E(R_j) = R_j^{(l+1)} - R_j^{(l)}, \quad (8)$$

Оценкой же для рисков будет дисперсия отклонений прогнозных значений от фактических за  $n$  предыдущих периодов:

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(R_i - E(R_i))^2}{n}, \quad (9)$$

где  $R_i$  – фактическая цена акции;  $E(R_i)$  – прогнозное значение цены акции [3].

**Программная реализация продукта для принятия инвестиционных решений.** В качестве основной модели для формирования портфеля ЦБ была выбрана модель Марковица. Выбор модели Марковица определяется тем, что данная модель позволяет дать точные количественные оценки как для доходности и риска ценной бумаги, так и для уровня риска, на который готов пойти инвестор [4].

Проект (название Ecomom) разработан в среде Borland C++ Builder 6.0 с использованием современной методологической базы и технологий. В качестве статистических данных были использованы материалы, размещенные на сайте Казахстанской фондовой биржи ([www.kase.kz](http://www.kase.kz)).

Объектно-ориентированная архитектура программы позволяет наращивать функциональность программы в ходе дальнейших реализаций, что даст возможность инвестору формировать инвестиционные портфели с помощью различных методов, и выбирать оптимальный.

Приложение имеет MDI-интерфейс и строгую классовую структуру как для хранения данных, полученных из БД, так и для всех операций над ними.

Построенное приложение состоит из 10 визуальных модулей и 9 программных библиотек.

**Получение оценок рисков ценных бумаг.** Программный комплекс Ecomom позволяет производить оценку рисков на основании величины дисперсии исходного временного ряда для прогнозного периода от 1 до 4-х недель. В рамках программы пользователю предлагается возможность выбора из 3-х вариантов оценки:

1. «простая дисперсия»,
2. «интервальная дисперсия»,
3. «рыночная модель».

Первые два метода основываются на ф-ле (4). Длина ряда, используемого при вычислении, выбирается в зависимости от глубины прогноза из расчета 10 недель статистических данных на 1 неделю прогноза. Основное отличие второго метода от первого состоит в том, что исходный временной ряд предварительно сглаживается скользящим средним с интервалом в 7 дней.

Последний метод вычисляет коэффициент Бета для выбранной ценной бумаги и базируется на рыночной модели с одним индексом [8]. В расчетах по данному методу используются не только данные по самой бумаге, но и показатели индекса рынка. На торговой площадке KASE в настоящее время имеется только один индекс – KASE Share, данные по которому и были включены в расчет.

Оценки доходности ценных бумаг также представлены в программе и предлагаются в 2-х вариантах:

1. «скользящее среднее».
2. «средне-интервальная оценка».

Методы основаны на вычислении средних приростов за предыдущие периоды наблюдений по ф-ле (5). Отличие между этими методами также состоит в сглаживании исходного временного ряда при использовании второго метода [5].



**Блок прогнозов.** Пользователь имеет возможность выбрать для построения прогноза трендовую модель либо адаптивную.

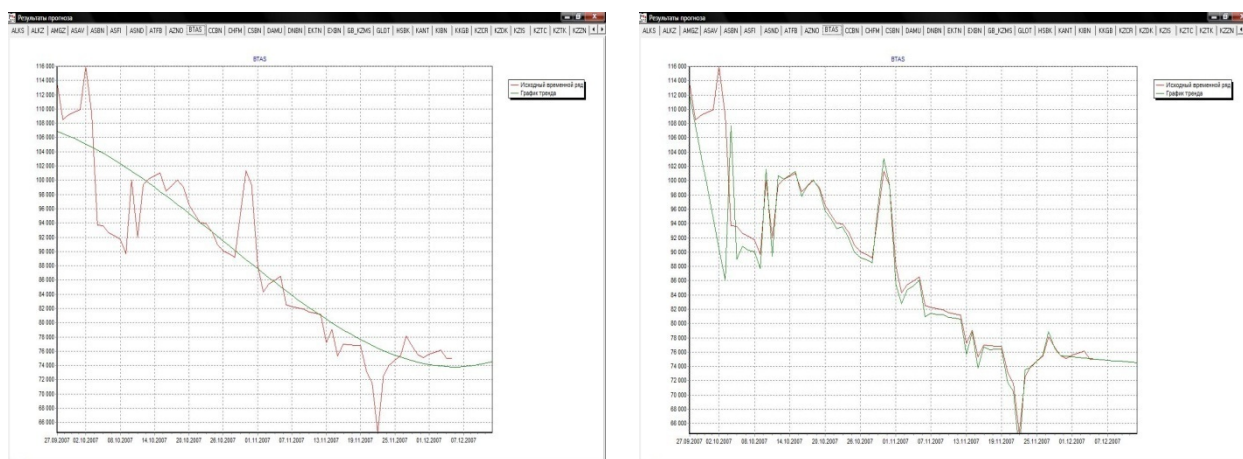
При выборе трендовой модели, по значениям временного ряда строятся следующие кривые роста: линейный тренд, и тренды в виде полиномов 2-го и 3-го порядков.

Точность каждой построенной модели основывается на показателе средне-квадратического отклонения, после чего из 3-х кривых роста выбирается наиболее точная.

Адаптивные модели в текущей реализации содержат только линейную модель Брауна.

Результаты прогноза выводятся на форму в виде многостраничного графика, где на отдельной вкладке располагается график одной ценной бумаги и соответствующая кривая роста.

В качестве примера на рис. 2 показаны результаты прогнозирования для одной и той же ценной бумаги с помощью трендовых и адаптивных моделей.



а)

б)

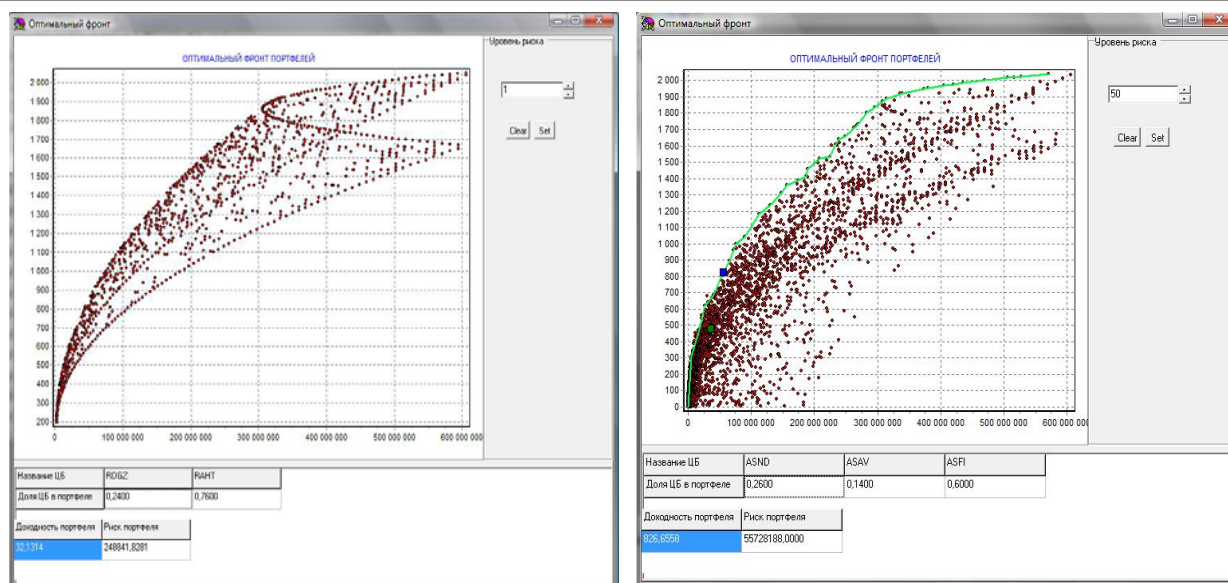
Рисунок 2 – Прогноз для акции BTAS, построенный с помощью трендовых (а) и адаптивных (б) моделей.

**Формирование эффективного фронта портфелей.** При формировании эффективного фронта автор следовал методике, описанной выше. Однако согласно рекомендациям, указанным в [1, 8], требовался перебор всех возможных комбинаций портфелей, заданных наборами чисел  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , что оказалось трудно выполнимой задачей (с точки зрения вычислительной сложности) уже при выборе портфеля, состоящего из 5 бумаг, при возможности выбора из 60. Если составить сочетания бумаг по указанным выше параметрам не представляет затруднений, то перебор всех различных вариантов распределения долей в каждом портфеле из 3-5 бумаг является серьезной вычислительной задачей [6].

В силу указанных выше причин было принято решение отказаться от полного перебора в пользу случайного задания как вариантов вхождения различных бумаг в портфель, так и их долевого распределения внутри портфеля.

Эффективный фронт портфелей отображается на форме зеленой линией, которая может быть удалена с графика через пункт контекстного меню «Отобразить оптимальный фронт». Пользователю также предоставляется возможность выбора портфеля из числа эффективных с помощью задания риска на панели «Уровень риска». Величина риска, задаваемая пользователем является синтетическим показателем и варьируется от 1 до 100. При нажатии кнопки «Set» производится поиск, и результат отображается на графике синим квадратом с одновременным отображением структуры найденного портфеля [7].

Стоит добавить, что в изученных источниках не был описан вид и природа множества портфелей. После проведенных компьютерных экспериментов появилось предположение, что множество портфелей представляет поверхность в пространстве с размерностью  $n$ , равной количеству входящих в портфель бумаг. Портфель, составленный из 3-х и 10 бумаг, представлен на рисунке 3.



а)

б)

Рисунке 3 – Множество портфелей, составленных из 3-х бумаг (а) и 10 бумаг (б)

**Заключение.** В ходе работе автором были рассмотрены основные механизмы ценообразования на рынке ценных бумаг, а также изучены эконометрические методы расчетов рисков и доходностей.

В результате компьютерных экспериментов были подмечены интересные особенности в структуре фронтов портфелей, о которых не упоминается в рассмотренных автором источниках. В работе показано, что распределение портфелей может происходить не только в плоскости  $(V, E)$ , но также и в пространстве с базисом в виде  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , т.о. распределение портфелей представляется, в общем случае, выпуклой поверхностью в многомерном пространстве.

Также были преодолены трудности, связанные с перебором сочетаний бумаг и долей в портфеле. Найденное решение хоть и не может считаться самым эффективным с точки зрения точности, однако дает достаточно полное представление как о всем распределении портфелей, так и об эффективном фронте. В пользу найденного решения говорит и тот факт, что количество портфелей, строящихся при поиске, является определяемой пользователем величиной и может варьироваться в зависимости от конкретных вычислительных возможностей.

Результатом выполнения работы является программный комплекс Esonom, в функции которого входят:

- предоставление инструментов визуализации для отображения временных рядов,
- нахождение оценок для рисков и доходностей,
- составление прогнозов с помощью трендовых моделей на основе кривых роста и адаптивных моделей,
- построение эффективного фронта портфелей,
- отображение структуры выбранных портфелей.

Проект использует статистические данные по акциям казахстанских компаний, котирующихся на Казахстанской фондовой бирже. Таким образом, показана применимость эконометрических методов на казахстанском фондовом рынке.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Иванов А.П. Инвестиционная привлекательность акций. – М.: Издательский центр «Акционер». 2002. – 192 с.
- [2] Базовый курс по рынку ценных бумаг / Под ред. А. Д. Радыгина. – М.: Финансовый издательский дом «Деловой Экспресс», 1998. – 408 с.
- [3] Markowitz H.M. Portfolio Selection // Journal of Finance. – 1952. March.

- [4] Sharpe W.F. Capital Asset price: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk // Journal of Finance. – 1964. September.
- [5] Tobin J. The Theory of Portfolio Selection. The Theory of Interest Rate. – London: Macmillan, 1965.
- [6] Эдлер А. Как играть и выигрывать на бирже / Пер. с англ. М. Волковой, А. Волкова. – М.: КРОН-ПРЕСС. 1996. – 336 с.
- [7] Кан М.Н. Технический анализ. – СПб.: Питер, 2003. – 288 с.
- [8] Ширяев В.И. Модели финансовых рынков. Оптимальные портфели, управление финансами и рисками. – М.: КомКнига, 2007. – 216 с.

#### REFERENCES

- [1] Ivanov A.P. Investment attractiveness of stock. M: Publishing center «Akcioner». 2002. 192 p. (in Russ.).
- [2] Basic Course for the Securities Market. Ed. Radigina A.D. M.: Financial publishing house «Delovoi Ekspres». 1998. 408 p. (in Russ.).
- [3] Markowitz H.M. Portfolio Selection. Journal of Finance. 1952. March.
- [4] Sharpe W.F. Capital Asset price: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. Journal of Finance. 1964. September.
- [5] Tobin J. The Theory of Portfolio Selection. The Theory of Interest Rate. London: Macmillan. 1965.
- [6] Elder A. Trading for a Living: Psychology, Trading Tactics, Money Management. Published by John Wiley & Sons Inc, 1993. 336 p.
- [7] Kahn M.N. Technical analysis. SPb.: Peter. 2003. 288 p. (in Russ.).
- [8] Shiryayeva V.N. Models of financial markets. Optimal portfolios, financial and risk management. M.: KomKniga. 2007. 216 p. (in Russ.).

### ҚАЗАҚСТАНДЫҚ ҚОР НАРЫҒЫ ЖАҒДАЙЫНДА ЭКОНОМЕТРИКАЛЫҚ ТАЛДАУ НЕГІЗІНДЕ ИНВЕСТИЦИОНДЫҚ ШЕШІМ ҚАБЫЛДАУ

**М. В. Гришко, А. Н. Мурзахметов**

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан

**Тірек сөздер:** құнды қағаздар, қаржылық тәуекел, қор нарығы, инвестор, тәуекелді бағалау.

**Аннотация.** Инвесторға тартымды болу үшін құнды қағаздар нарықтық өнім ретінде өзінің сапасын анықтайтын белгілі бір сипаттамалар мен талаптарды қанағаттандыру керек. Жеке инвесторларда құнды қағаздарды таңдау барысында қиын шешімді мәселелер жиі туындайды. Сондықтан, инвестор, акцияларды сенімді сатып алу немесе сатуға мүмкіндік беретін қажетті құрал-саймандарға ие болу керек.

Бұл жұмыстың мақсаты құнды қағаздар нарығында қолданылатын шешімдер қабылдау жүйесін құру мүмкіндігін қарастыру, сонымен қатар, оның Қазақстандық қор нарығындағы экономикалық тиімділігін бағалау.

*Поступила 20.03.2015 г.*

## **Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan**

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct ([http://publicationethics.org/files/u2/New\\_Code.pdf](http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf)). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

[www.nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)

[bulletin-science.kz](http://bulletin-science.kz)

Редакторы *М. С. Ахметова, Д. С. Аленов, Т. А. Апендиев*  
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 14.04.2015.  
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.  
18,9 п.л. Тираж 2000. Заказ 2.