

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

Отделение
эконометрики и
прикладной статистики



УТВЕРЖДАЮ
Директор ЦЭМИ РАН,
В.Л. Макаров

« 9 » июня 2014 г.

ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА

от 28 мая 2014 года
заседания научного семинара лаборатории 2.01.

«Вероятностно-статистических методов и моделей в экономике»

Председатель: д.ф.-м.н., профессор Айвазян С.А.
Секретарь: к.э.н., ст.н.с. Макачук Н.И.

Присутствовали: д.ф.-м.н. Айвазян С.А., д.т.н. Акопов А.С., д.э.н. Афанасьев М.Ю., Березняцкий А.Н., д.ф.-м.н. Благовещенский Ю.Н., д.ф.-м.н. Бродский Б.Е., д.э.н. Гаврилец Ю.Н., к.э.н. Герасимова И.А., Ильменская Е.М., д.ф.-м.н. Конаков В.Д., к.ф.-м.н. Кудров А.В., к.э.н. Макачук Н.И., д.ф.-м.н. Малиновский В.К., Наринян Н.Е., д.э.н. Пересецкий А.А., д.э.н. Перминов С.Б., к.ф.-м.н. Степанов В.С., к.ф.-м.н. Ушкова В.Л., к.э.н. Фантаццини Д., д.ф.-м.н. Шведов А.С. – всего 20 человек.

ПОВЕСТКА ДНЯ:

Предварительная экспертиза (предзащита) диссертационной работы Балаева Алексея Ивановича на тему «Составление портфелей ценных бумаг на основе прогнозирования совместной функции распределения доходностей» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 08.00.13 – «Математические и инструментальные методы экономики».

Работа выполнена в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (НИУ «ВШЭ») на кафедре математической экономики и эконометрики, научный руководитель – доктор физико-математических наук, профессор Шведов Алексей Сергеевич, заместитель заведующего кафедрой математической экономики и эконометрики НИУ «ВШЭ».

СЛУШАЛИ:

доклад Балаева А.И., в котором были изложены основные результаты диссертационной работы, обоснована актуальность темы, определены цели и задачи исследования, раскрыта научная новизна выполненного исследования.

Основной целью диссертации Балаева А.И. являлось получение теоретических свойств многомерного t -распределения с вектором степеней свободы и алгоритма его симулирования. В работе были также поставлены цели построения асимметричной модификации данного распределения и вывод копулы на его основе. К другим целям диссертации относились рассмотрение практического применения многомерного t -распределения с вектором степеней свободы для прогнозирования распределений доходностей фондовых индексов и составления портфелей акций, а также сопоставление данного распределения с некоторыми другими известными многомерными распределениями.

Для достижения заявленных целей диссертантом были решены следующие задачи теоретического и прикладного характера:

1. Выведена общая формула и условия существования смешанного момента многомерного t -распределения с вектором степеней свободы.
2. Разработана методика построения многомерных GARCH моделей на основе многомерного t -распределения с вектором степеней свободы.
3. Выведены одномерные маргинальные функций плотности и характеристические функций для многомерного t -распределения с вектором степеней свободы.
4. Получен алгоритм симулирования многомерного t -распределения с вектором степеней свободы.
5. Построено многомерное t -распределение с вектором параметров скошенности и вектором степеней свободы.
6. Построена копула на основе многомерного t -распределения с вектором степеней свободы и ее стандартизованная версия.
7. Проведено эмпирическое сравнение свойств многомерного t -распределения с вектором степеней свободы с другими гибкими параметризациями в задачах прогнозирования условного распределения доходностей фондовых индексов.
8. Проведено сравнение эмпирических свойств оптимальных портфелей акций, составленных с помощью модели на основе многомерного t -распределения с вектором степеней свободы и моделей на основе других распределений.

Краткое содержание доклада отражает основные результаты, полученные в диссертации. Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы и приложений к главам 1 и 2. Общий объем работы – 160 стр. основного текста, включая 25 таблиц и 12 рисунков, и 147 стр. приложений и списка литературы. Список использованной литературы содержит 115 наименований.

В первой главе с помощью информационного критерия Кульбака – Лейблера проведено сравнение моделей вида VAR(1)-BEKK(1,1) для доходностей мировых фондовых индексов на основе многомерного t -распределения с вектором степеней свободы, классического многомерного t -распределения, обобщенного распределения ошибки и распределения Грама – Шарлье. В 8 из 15 случаев многомерное t -распределение с вектором степеней свободы дает более высокое качество подгонки к данным и предсказательную способность вне выборки по сравнению с классическим t -распределением. Обобщенное распределение ошибки и распределение Грама – Шарлье на рассмотренных рядах показывают более слабые результаты.

Во второй главе построены 10-мерные VAR(1)-DCC-GARCH(1,1) модели доходностей акций российских компаний на основе t -распределений с вектором и скаляром степеней свободы, а также нормального распределения. С помощью моделей составлены портфели различных типов и проведено сравнение траекторий их доходностей. Для портфелей с минимумом дисперсии без ограничений ни одно из рассмотренных распределений не может считаться предпочтительным, поскольку динамика стоимости этих портфелей оказалась достаточно близкой. Для портфелей с минимумом дисперсии при ограничении снизу на ожидаемую доходность наилучшие результаты дают нормальное распределение и t -распределение с вектором степеней свободы. Для портфелей с максимумом ожидаемой доходности при ограничении сверху на дисперсию лидируют также нормальное распределение и t -распределение с вектором степеней свободы.

В третьей главе изучаются теоретические свойства многомерного t -распределения с вектором степеней свободы. Для матрицы $M = \{m_{ij}\}$, $1 \leq i, j \leq d$ и $k = 1, \dots, d$ обозначим подматрицы $M^{[k]} = \{m_{ij}\}$, $1 \leq i, j \leq k$ и $M_{[k]} = \{m_{ij}\}$, $d - k + 1 \leq i, j \leq d$. Пусть $\mu \in \mathbb{R}^d$ и A – положительно определенная $d \times d$ матрица. Для $a = (a_1, \dots, a_d)'$ и $b = (b_1, \dots, b_d)'$ предполагаем $a_j > \frac{j-1}{2}$, $j = 1, \dots, d$, $a_0 = 0$, $a_{d+1} = \frac{d+1}{2}$, $b_j = a_j + \frac{1}{2}$, $j = 1, \dots, d$, $b_0 = 0$, $b_{d+1} = \frac{d+1}{2}$. Пусть также $\Gamma_d^*(a) = \pi^{\frac{d(d-1)}{4}} \prod_{j=1}^d \Gamma\left(a_j - \frac{j-1}{2}\right)$.

Случайный вектор $X \in \mathbb{R}^d$ имеет многомерное t -распределение с вектором степеней свободы с параметрами μ , a , A , если его функция плотности имеет вид

$$f_X(x) = (2\pi)^{-\frac{d}{2}} \frac{\Gamma_d^*(b)}{\Gamma_d^*(a)} |A|^{-\frac{1}{2}} \prod_{j=0}^{d-1} \left(1 + \frac{1}{2} (x - \mu)^{[d-j]'} (A^{[d-j]})^{-1} (x - \mu)^{[d-j]} \right)^{b_j - b_{j+1}}. \quad (1)$$

Пусть $Z = P^{-1}(X - \mu)$, где P – нижняя треугольная $d \times d$ матрица, такая что $A = PP'$. Вектор $Z = (Z_1, \dots, Z_d)'$ имеет t -распределение с вектором степеней свободы с $\mu = 0$ и $A = I_d$, то есть функцию плотности:

$$f_Z(z) = (2\pi)^{-\frac{d}{2}} \frac{\Gamma_d^*(b)}{\Gamma_d^*(a)} \prod_{j=0}^{d-1} \left(1 + \frac{1}{2} z_1^2 + \dots + \frac{1}{2} z_{d-j}^2 \right)^{b_j - b_{j+1}}. \quad (2)$$

В работе выведены общая формула и условия существования моментов распределения (1), одномерные маргинальные функции плотности и характеристические функций распределения (2), а также предложен алгоритм симулирования распределения (1).

В четвертой главе в многомерное t -распределение с вектором степеней свободы вида (1) вводится вектор параметров асимметрии, что позволяет учитывать индивидуальную скошенность маргинальных распределений доходностей. Использована процедура, основанная на различном масштабировании положительных и отрицательных значений.

В пятой главе с помощью теоремы Склера на основе распределения (2) построена стандартизованная t -копула с вектором степеней свободы.

Актуальность исследования. Диссертация посвящена исследованию теоретических свойств многомерного t -распределения с вектором степеней свободы, а также эмпирическому анализу эконометрических моделей для финансовых данных на основе этого распределения. Скалярный параметр степеней свободы классического многомерного t -распределения предполагает одинаковый эксцесс распределения доходностей всех активов, однако на практике эти эксцессы могут существенно различаться. По этой причине классическое многомерное t -распределение является недостаточно гибким для практического применения, что породило его модификацию – многомерное t -распределение с вектором степеней свободы, предложенное в работе [Шведов, 2009]¹, которое позволяет учесть больше информации при моделировании, чем классическое многомерное t -распределение, за счет возможности различия эксцессов. Многомерное t -распределение с вектором степеней свободы еще недостаточно изучено, и рассмотрение его теоретических и эмпирических свойств является актуальной задачей как с точки зрения теории многомерных вероятностных распределений, так и с позиции моделирования доходностей и составления портфелей.

Объектом исследования в диссертации являются многомерное t -распределение с вектором степеней свободы, также многомерные эконометрические модели для финансовых временных рядов.

Предметом исследования в диссертации являются теоретические свойства многомерного t -распределения с вектором степеней свободы, необходимые для построения эконометрических моделей на его основе, а также эмпирические свойства этих моделей.

В работе использовались **методы** многомерной эконометрики, анализа временных рядов, портфельной теории, теории специальных функций, а также теории вероятностей и математической статистики.

С помощью полученных в работе свойств многомерного t -распределения с вектором степеней свободы и объектов на его основе

¹ Шведов, А.С. Бета-распределение случайной матрицы и его применение в модели состояние-наблюдение / *Препринт* WP2/2009/01. М.: Изд. дом НИУ ВШЭ, 2009.

развиваются существующие эконометрические модели и строятся новые, и в этом заключается **новизна** и **теоретическая значимость** результатов диссертации. Полученные результаты позволяют использовать многомерное t -распределение с вектором степеней свободы в широком классе приложений, в первую очередь для моделирования финансовых доходностей, что составляет **практическую значимость** работы.

После окончания доклада Балаеву А.И. были заданы следующие вопросы:

д.ф.-м.н. Айвазян С.А.:

1. При оценке многомерных моделей доходностей акций начальные значения параметров A и B выбираются вручную. Поясните, что именно подразумевается под ручным выбором начальных значений в данном случае?

2. В построенных вами непараметрических оценках условных распределений доходностей используется гауссово ядро. Насколько существенен выбор ядра в данном случае? Проводились ли вами расчеты с использованием ядер другого типа? Как выглядят эмпирические функции маргинальных распределений доходностей рассматриваемых вами акций?

3. Поясните, каким образом проводилась обработка временных периодов длиной более чем один день при синхронизации данных? Использовался ли простая разница в ценах, или она проводилась корректировка на квадратный корень из длины периода?

д.ф.-м.н. Конаков В.Д.:

1. В функции плотности многомерного t -распределения с вектором степеней свободы, которую вы представили, степени некоторых сомножителей могут быть положительны и в этом случае эти сомножители не стремятся к нулю на бесконечности, что выглядит странно, поскольку это функция плотности. Является ли это корректным?

2. Вы продемонстрировали, что у многомерного t -распределения с вектором степеней свободы одномерные маргинальные распределения имеют различную функциональную форму. Как в таком случае при моделировании с этим распределением выбирать порядок следования случайных величин, например, доходностей активов?

3. Поясните, как устроены параметры скошенности в представленной вами асимметричной модификации многомерного t -распределения с вектором степеней свободы?

к.ф.-м.н. Кудров А.В.: Вы рассматриваете задачи составления портфелей акций с использованием только первых двух условных моментов распределений доходностей. При этом многомерное t -распределение со скаляром или вектором степеней свободы приспособлено для учета особенностей четвертых моментов. Возможно следует учитывать это свойство при оптимизации портфелей?

д.ф.-м.н. Благовещенский Ю.Н.:

1. На некоторых из представленных вами графиков траектория накопленной доходности портфелей, составленных с помощью моделей на

основе многомерного t -распределения с вектором степеней свободы, начинает «отрываться» от остальных траекторий с лета-осени 2012 г. Такое возможно, если в это время на рынке происходили какие-либо однократные нестандартные скачки в стоимости акций. Наблюдались ли подобные скачки?

2. Почему многомерное нормальное распределение в некоторых случаях превосходит многомерное t -распределение со скалярным и векторным параметром степеней свободы по накопленной доходности портфеля?

3. Проводилось ли вами эмпирическое сравнение многомерного t -распределения с вектором степеней свободы с различными копулами, приспособленными для учета тяжелых хвостов? Уделяется ли в работе внимание копульному подходу к моделированию многомерных распределений доходностей?

д.ф.-м.н. Малиновский В.К.: Встречались ли вам в литературе одномерные функции плотности, похожие на маргинальные функции плотности многомерного t -распределения с вектором степеней свободы? В чем может состоять выгода от их использования в эконометрическом моделировании?

к.э.н. Фантазини Д.:

1. Вы упомянули, что при определении степени ликвидности акций использовались некоторые экспертные оценки участников российского фондового рынка. На основе каких показателей в данном случае оценивалась ликвидность?

2. При анализе результатов использования той или иной модели для составления портфелей интерес представляют значения оптимальных весов акций и их динамика в прогнозном периоде. Каковы эти веса и их динамика для портфелей, рассмотренных в вашей работе?

В ходе обсуждения диссертационной работы выступили:

д.ф.-м.н. Шведов А.С. (научный руководитель).

Работу Балаева А.И. оцениваю однозначно положительно. Публикации полностью соответствуют теме диссертационного исследования и раскрывают его основные положения. Считаю, что диссертация Балаева А.И. соответствует всем требованиям, предъявляемым к работе на соискание степени кандидата физико-математических наук по специальности 08.00.13 – «Математические и инструментальные методы экономики».

к.ф.-м.н. Степанов В.С. (эксперт-рецензент).

Работа А.И. Балаева отличается гармоничным балансом между развитой им теорией и её приложениями в финансовой эконометрике. К последним относится моделирование динамики доходностей активов на мировом и российском фондовых рынках и формирование оптимального портфеля российских акций.

Так, впервые аналитически исследованы свойства малоизученной разновидности t -распределения с вектором степеней свободы. Были получены общие формулы для смешанных моментов и элементов матрицы

ковариаций этого многомерного распределения, маргинальные одномерные функции распределения и характеристические функции.

Также на основе данного t -распределения им были предложены: 1) простой алгоритм моделирования многомерной выборки по методу Монте-Карло; 2) «скошенная» разновидность данного распределения; 3) методика построения произвольной многомерной GARCH модели; 4) два варианта построения копул; 5) эффективный алгоритм размещения набора активов в векторе доходностей. Важной чертой работы является и то, что развитая автором теория иллюстрируется на ряде примеров.

Прикладная часть работы также впечатляет. Новое t -распределение сравнивается с некоторыми другими распределениями, учитывающими «тяжёлые хвосты» и/или «скошенность» плотностей распределений доходностей. В первых двух главах работы изучались длинные временные ряды с логарифмическими доходностями мировых фондовых индексов (Гл.1) и акций российских фирм (Гл.2).

Автор установил, что между доходностями каждого вида существуют значимые динамические связи и удачно сделал их интерпретацию. Такие связи моделировались в обеих главах работы на основе векторной авторегрессии 1-го порядка – через предположение о том, что вектор условных средних доходностей следует динамике VAR(1). Дополнительно к условиям модели VAR(1) *(с целью учёта «кластеризации волатильностей» и динамических связей между ними)* автор предполагал, что динамика условной матрицы ковариаций вектора доходностей описывается одной из известных GARCH – моделей, предложенных ранее Р. Энглом. Так, предполагалось, что для мировых фондовых индексов она описывается уравнением BEKK(1,1), а для акций российских фирм – уравнением модели DCC (dynamic conditional correlation). Далее, введя ограничения моделей VAR(1) и GARCH, автор сравнил в этих главах новое t -распределение вектора доходностей с его конкурирующими вариантами. В главе 4 автор учёл разные меры скошенности для распределений. В результате эта модель могла учитывать автокорреляцию, динамические связи между доходностями, свойства и связи волатильностей различных активов, тяжёлые хвосты одномерных распределений доходностей, различные меры эксцесса распределений, а также различные меры их «скошенности».

Наконец, с помощью построенных моделей в главе 2 были составлены различные варианты финансовых портфелей из российских акций и выполнено их сравнение с точки зрения риска и выгоды вложений для инвестора.

В качестве небольших минусов работы можно указать, что автор иногда увлекается использованием профессионального слэнга, вводя термины типа «симулирование», «многомерные тяжёлые хвосты» и др. Также имеются мелкие неточности. Например, на рис. 4.1 на стр. 133 работы приводятся графики линий равного уровня для двумерной плотности (4.4) и в заголовке к среднему графику написано, что «тяжёлые хвосты есть по

переменной x_1 », в то время как на графике они имеют место по переменной x_2 (аналогичная неточность имеется по нижнему графику здесь же).

Работа, безусловно, удовлетворяет всем предъявляемым к ней требованиям, а ее автор А.И. Балаев заслуживает присуждения ему степени кандидата физико-математических наук по специальности 08.00.13 – «Математические и инструментальные методы экономики».

к.э.н. Фантазини Д. (эксперт-рецензент).

Диссертация А.И. Балаева посвящена актуальным вопросам современной эконометрики и является хорошо структурированной, что говорит о высокой научной квалификации диссертанта. Я исполнял обязанности приглашенного редактора специального выпуска «Computational Methods for Russian Economic and Financial Modelling» журнала «International Journal of Computational Economics and Econometrics» британского издательства Inderscience, в котором опубликована статья А.И. Балаева «Modelling financial returns and portfolio construction for the Russian stock market», являющаяся одной из глав диссертации. Анализ данной статьи показывает наличие глубоких знаний автора в области продвинутых методов построения эконометрических моделей с использованием финансовых данных.

Оцениваю диссертацию однозначно положительно по двум причинам:

1) В работе получены некоторые важные теоретические результаты о многомерном t -распределении с вектором степеней свободы: моменты, маргинальные функции плотности и характеристические функции, а также копула на основе данного распределения. Вывод данных объектов определенно представляет интерес с точки зрения математической статистики.

2) В диссертации продемонстрировано применение полученных теоретических результатов в актуальных финансовых приложениях, в частности, в задачах оптимизации портфелей.

В качестве небольшого замечания к работе можно указать следующее. Автор уделяет недостаточно внимания оптимизации алгоритмов вычисления оценок параметров эконометрических моделей, рассматриваемых в работе (Главы 1 и 2). Использование метода максимального правдоподобия для сложных нелинейных моделей, содержащих большое количество параметров, существенно замедляет вычислительный процесс, что является нормальным для академических исследований, но может представлять проблему при реальном применении этих моделей участниками финансовых рынков.

Считаю, что диссертация соответствует всем необходимым требованиям, и ее автор А.И. Балаев достоин присуждения ему степени кандидата физико-математических наук по специальности 08.00.13 – «Математические и инструментальные методы экономики».

Итогом обсуждения явилось то, что диссертация Балаева А.И. нуждается в устранении небольших неточностей, но в целом полностью удовлетворяет требованиям, которые предъявляются к кандидатским

диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 08.00.13 – «Математические и инструментальные методы экономики», и может быть принята к защите на заседании Диссертационного совета Д 002.013.02 ЦЭМИ РАН без повторного обсуждения. Было предложено принять заключение по диссертации Балаева А.И.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

научного семинара лаборатории 2.01. «Вероятностно-статистических методов и моделей в экономике» Федерального государственного бюджетного учреждения науки Центрального экономико-математического института Российской академии наук

Диссертация Балаева А.И. посвящена актуальным вопросам: исследованию свойств недавно предложенного многомерного t -распределения с вектором степеней свободы, а также выбору эконометрических моделей для многомерных финансовых временных рядов в рамках задач прогнозирования совместного распределения доходностей и составления оптимальных портфелей активов.

По данным направлениям в работе получены новые результаты. Для многомерного t -распределения с вектором степеней свободы общего вида в диссертации получена формула и условия существования смешанного момента произвольного порядка, разработана методика построения многомерных GARCH моделей, а также предложен алгоритм симулирования. Для стандартизированной версии распределения получены формулы одномерных маргинальных функций плотности и характеристических функций, предложена модификация с введением вектора параметров асимметрии, а также построена копула. В диссертации также проведено эмпирическое сравнение многомерного t -распределения с вектором степеней свободы с другими параметризациями в задачах прогнозирования совместных распределений доходностей мировых фондовых индексов и составления оптимальных портфелей из российских акций.

Рассмотренные в диссертации примеры с использованием российских и международных финансовых данных подтверждают как теоретическую, так и практическую значимость полученных результатов.

Основные положения диссертации отражены в следующих публикациях и достаточно полно отражают содержание диссертационной работы

Статьи, опубликованные в журналах, рекомендуемых ВАК Минобрнауки РФ для опубликования основных научных результатов диссертации:

1. Балаев А.И. Анализ многомерных временных рядов финансовых доходностей: сравнение различных подходов к моделированию тяжелых хвостов // Экономический журнал Высшей школы экономики, 2013. – № 2(17). – С. 239–263.

2. Балаев А.И. Копула на основе многомерного t -распределения с вектором степеней свободы // Прикладная эконометрика, 2014. – № 1(33). – С. 90–110.
3. Балаев А.И. Многомерное скошенное t -распределение с вектором степеней свободы и его применение в моделях финансовых рынков // Прикладная эконометрика, 2011. – № 3(23). – С. 79–97.

Статьи, опубликованные в иных научных изданиях:

4. Балаев А.И. Моделирование доходностей и составление портфелей из акций российских компаний / Препринты Издательского дома ВШЭ. Серия WP2 «Количественный анализ в экономике», 2013. – №03. – 48 С.
5. Балаев А.И. Моменты многомерного t -распределения с вектором степеней свободы, одномерные маргинальные функции плотности и характеристические функции / Препринты Издательского дома ВШЭ. Серия WP2 «Количественный анализ в экономике», 2012. — №03. — 36 С.
6. Шведов А.С., Балаев А.И. Применение многомерного t -распределения с вектором степеней свободы при анализе финансовых временных рядов // В кн.: Сборник трудов научно-практической конференции «Эконометрические методы в исследовании глобальных экономических процессов». М.: Анкил, 2013. С. 240–249.
7. Balaev A.I. Modelling Financial Returns and Portfolio Construction for the Russian Stock Market // International Journal of Computational Economics and Econometrics, 2014. – № 1/2(4). – С. 32–81.

Общие выводы по диссертации

Диссертационное исследование Балаева Алексея Ивановича на тему «Составление портфелей ценных бумаг на основе прогнозирования совместной функции распределения доходностей» является законченной научной работой, соответствующей требованиям пп. 9-10 Положения о присуждении ученых степеней, Паспорту специальностей научных работников: специальность 08.00.13 «Математические и инструментальные методы экономики», в части пунктов 1.1 Разработка и развитие математического аппарата анализа экономических систем: математической экономики, эконометрики, прикладной статистики, теории игр, оптимизации, теории принятия решений, дискретной математики и других методов, используемых в экономико-математическом моделировании; 1.6. Математический анализ и моделирование процессов в финансовом секторе экономики, развитие метода финансовой математики и актуарных расчетов.

Публикации Балаева Алексея Ивановича по теме диссертации полностью соответствуют содержанию диссертации и раскрывают её основные положения.

Диссертация Балаева Алексея Ивановича «Составление портфелей ценных бумаг на основе прогнозирования совместной функции

распределения доходностей» рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 08.00.13 «Математические и инструментальные методы экономики».

Заслушав и обсудив содержание диссертационной работы Балаева А.И., представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 08.00.13 – «Математические и инструментальные методы экономики», а также, учитывая отзывы оппонентов-экспертов, **постановили:**

1. Повторную предзащиту не проводить и поручить к.ф.-м.н. Степанову В.С. и к.э.н. Фантаццини Д. рассмотреть окончательный текст диссертации на предмет учета замечаний, высказанных в ходе экспертизы и обсуждения, а информацию об этом представить в Диссертационный совет.

2. Рекомендовать в качестве официальных оппонентов

- д.ф.-м.н., профессора Попова В.Ю. (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Финансовый Университет при Правительстве Российской Федерации»).
- к.э.н. Турунцеву М.Ю. (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации»).

3. Рекомендовать в качестве ведущей организации Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Вычислительный центр им. А.А. Дородницына Российской академии наук.

Заключение принято на заседании семинара лаборатории 2.01. «Вероятностно-статистических методов и моделей в экономике» ЦЭМИ РАН. Присутствовало на заседании 20 человек. Результаты голосования: «за» – 20 чел., «против» – 0 чел., «воздержалось» – 0 чел., протокол № 2 от 28 мая 2014 г.

Руководитель семинара,
д.ф.-м.н., профессор



С.А. Айвазян

Секретарь семинара,
к.э.н., старший научный сотрудник



Н.И. Макаrchук