

УДК 005.521:633.1:004.8

01.00.00 Физико-математические науки

**О НОВОЙ ПАРАДИГМЕ
МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ
ИССЛЕДОВАНИЯ**

Орлов Александр Иванович
д.э.н., д.т.н., к.ф.-м.н., профессор
РИНЦ SPIN-код: 4342-4994
*Московский государственный технический
университет им. Н.Э. Баумана, Россия, 105005,
Москва, 2-я Бауманская ул., 5, prof-orlov@mail.ru*

В 2011 - 2015 гг. научной общественности была представлена новая парадигма математических методов исследования в области организационно-экономического моделирования, эконометрики и статистики. Шла речь о новой парадигме прикладной статистики, математической статистики, математических методов экономики, анализа статистических и экспертных данных в задачах экономики и управления. Считаем необходимым при разработке организационно-экономического обеспечения для решения задач конкретной прикладной области, например, ракетно-космической отрасли, исходить из новой парадигмы математических методов исследования. Аналогичное требование предъявляем к преподаванию соответствующих дисциплин. При разработке учебных планов и рабочих программ необходимо исходить из новой парадигмы математических методов исследования. В настоящей статье мы приводим базовую информацию о новой парадигме математических методов исследования. Начинаем с краткой формулировки новой парадигмы. Изложение в этой статье посвящено в основном научной области «Математические и инструментальные методы экономики», включающей организационно-экономическое и экономико-математическое моделирование, эконометрику и статистику, а также теорию принятия решений, системный анализ, кибернетику, исследование операций. Обсуждаем основные понятия. Рассказываем о ходе разработки новой парадигмы. Проводим развернутое сравнение старой и новой парадигм математических методов исследования. Даем информацию об учебной литературе, подготовленной в соответствии с новой парадигмой математических методов исследования

Ключевые слова: МАТЕМАТИКА, ЭКОНОМИКА, УПРАВЛЕНИЕ, СТАТИСТИКА, МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ, НОВАЯ ПАРАДИГМА, МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА, ПРИКЛАДНАЯ СТАТИСТИКА, ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ

UDC 005.521:633.1:004.8

Physics and mathematical sciences

**ABOUT THE NEW PARADIGM OF
MATHEMATICAL METHODS OF
RESEARCH**

Orlov Alexander Ivanovich
Dr.Sci.Econ., Dr.Sci.Tech., Cand.Phys-Math.Sci.,
professor
*Bauman Moscow State Technical University,
Moscow, Russia*

In 2011 – 2015, the scientific community was represented by a new paradigm of mathematical methods of research in the field of organizational and economic modeling, econometrics and statistics. There was a talk about a new paradigm of applied statistics, mathematical statistics, mathematical methods of economics, the analysis of statistical and expert data in problems of economics and management. We consider it necessary to develop organizational and economic support for solving specific application area, such as the space industry, start with a new paradigm of mathematical methods. The same requirements apply to the teaching of the respective disciplines. In the development of curricula and working programs, we must be based on a new paradigm of mathematical methods of research. In this study, we present the basic information about a new paradigm of mathematical methods of research. We start with a brief formulation of a new paradigm. The presentation in this article focuses primarily on the scientific field of "Mathematical and instrumental methods of economy", including organizational and economic and economic-mathematical modeling, econometrics and statistics, and decision theory, systems analysis, cybernetics, operations research. We discuss the basic concepts. We talk about the development of a new paradigm. We carry out a detailed comparison of the old and the new paradigms of mathematical methods of research. We give information about the educational literature, prepared in accordance with the new paradigm of mathematical methods of researches

Keywords: MATHEMATICS, ECONOMICS, MANAGEMENT, STATISTICS, MATHEMATICAL METHODS OF RESEARCH, THE NEW PARADIGM, MATHEMATICAL STATISTICS, APPLIED STATISTICS, ORGANIZATIONAL-ECONOMIC MODELING, MATHEMATICAL METHODS IN ECONOMICS,

МОДЕЛИРОВАНИЕ, МАТЕМАТИЧЕСКИЕ
МЕТОДЫ ЭКОНОМИКИ, ЭКОНОМЕТРИКА,
ТЕОРИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ, ЭКСПЕРТНЫЕ
ОЦЕНКИ

ECONOMETRICS, THEORY OF DECISION-
MAKING, EXPERT ESTIMATORS

1. Введение

В 2011 - 2015 гг. в серии статей в научных журналах и докладах на международных, зарубежных и всероссийских научных конференциях была представлена научной общественности новая парадигма математических методов исследования [1] в области организационно-экономического моделирования, эконометрики и статистики [2 - 5]. Шла речь о новой парадигме прикладной статистики [6, 7], математической статистики [8, 9], математических методов экономики [10], анализа статистических и экспертных данных в задачах экономики и управления [11, 12].

Считаем необходимым при разработке организационно-экономического обеспечения для решения задач конкретной прикладной области, например, ракетно-космической отрасли, исходить из новой парадигмы математических методов исследования. Аналогичное требование предъявляем к преподаванию соответствующих дисциплин. При разработке учебных планов и рабочих программ необходимо исходить из новой парадигмы математических методов исследования.

В настоящей статье приведем базовую информацию о новой парадигме математических методов исследования.

2. Краткая формулировка новой парадигмы

Математические методы исследования используются для решения практических задач с давних времен. В Ветхом Завете рассказано о весьма квалифицированно проведенной переписи военнообязанных (Четвертая книга Моисеева "Числа"). В первой половине XX в. была разработана классическая парадигма методов обработки данных, полученных в

результате измерений (наблюдений, испытаний, анализов, опытов). Математические методы исследования, соответствующие классической парадигме, широко используются. Со стороны может показаться, что в этой области основное давно сделано, современные работы направлены на мелкие усовершенствования. Однако это совсем не так. Новая парадигма математических методов исследования принципиально меняет прежние представления. Она зародилась в 1980-х гг., но была развита в серии наших монографий и учебников уже в XXI в.

Типовые исходные данные в новой парадигме – объекты нечисловой природы (элементы нелинейных пространств, которые нельзя складывать и умножать на число, например, множества, бинарные отношения), а в старой – числа, конечномерные векторы, функции. Ранее (в классической старой парадигме) для расчетов использовались разнообразные суммы, однако объекты нечисловой природы нельзя складывать, поэтому в новой парадигме применяется другой математический аппарат, основанный на расстояниях между объектами нечисловой природы и решении задач оптимизации.

Изменились постановки задач анализа данных. Старая парадигма исходит из идей начала XX в., когда К. Пирсон предложил четырехпараметрическое семейство распределений для описания распределений реальных данных. В это семейство как частные случаи входят, в частности, подсемейства нормальных, экспоненциальных, Вейбулла-Гнеденко, гамма-распределений. Сразу было ясно, что распределения реальных данных, как правило, не входят в семейство распределений Пирсона (об этом говорил, например, академик С.Н. Бернштейн в 1927 г. в докладе на Всероссийском съезде математиков). Однако математическая теория параметрических семейств распределений (методы оценивание параметров и проверки гипотез) оказалась достаточно интересной, и именно на ней до сих пор основано преподавание во многих

вузах. Итак, в старой парадигме основной подход к описанию данных - распределения из параметрических семейств, а оцениваемые величины – их параметры, в новой парадигме рассматривают произвольные распределения, а оценивают - характеристики и плотности распределений, зависимости, правила диагностики и др. Центральная часть теории – уже не статистика числовых случайных величин, а статистика в пространствах произвольной природы.

В старой парадигме источники постановок новых задач - традиции, сформировавшиеся к середине XX века, а в новой - современные потребности математического моделирования и анализа данных (XXI век), т.е. запросы практики. Конкретизируем это общее различие. В старой парадигме типовые результаты - предельные теоремы, в новой - рекомендации для конкретных значений параметров, в частности, объемов выборок. Изменилась роль информационных технологий – ранее они использовались в основном для расчета таблиц (в частности, информатика находилась вне математической статистики), теперь же они - инструменты получения выводов (имитационное моделирование, датчики псевдослучайных чисел, методы размножения выборок, в т.ч. бутстреп, и др.). Вид постановок задач приблизился к потребностям практики – при анализе данных от отдельных задач оценивания и проверки гипотез перешли к статистическим технологиям (технологическим процессам анализа данных). Выявилась важность проблемы «стыковки алгоритмов» - влияния выполнения предыдущих алгоритмов в технологической цепочке на условия применимости последующих алгоритмов. В старой парадигме эта проблема не рассматривалась, для новой – весьма важна.

Если в старой парадигме вопросы методологии моделирования практически не обсуждались, достаточными признавались схемы начала XX в., то в новой парадигме роль методологии (учения об организации деятельности) является основополагающей. Резко повысилась роль

моделирования – от отдельных систем аксиом произошел переход к системам моделей. Сама возможность применения вероятностного подхода теперь – не «наличие повторяющегося комплекса условий» (реликт физического определения вероятности, использовавшегося до аксиоматизации теории вероятностей А.Н. Колмогоровым в 1930-х гг.), а наличие обоснованной вероятностно-статистической модели. Если раньше данные считались полностью известными, то для новой парадигмы характерен учет свойств данных, в частности, интервальных и нечетких. Изменилось отношение к вопросам устойчивости выводов – в старой парадигме практически отсутствовал интерес к этой тематике, в новой разработана развитая теория устойчивости (робастности) выводов по отношению к допустимым отклонениям исходных данных и предпосылок моделей.

2. Математические и инструментальные методы экономики

Изложение в этой статье посвящено в основном научной области «Математические и инструментальные методы экономики», включающей организационно-экономическое и экономико-математическое моделирование, эконометрику и статистику, а также теорию принятия решений, системный анализ, кибернетику, исследование операций. Рассмотрим основное содержание новой парадигмы этой научно-практической области, разработанной в 80-х гг. в процессе создания Всесоюзной статистической ассоциации. Новая парадигма сопоставляем со старой (соответствующей середине XX века). Дадим сводку монографий, учебников и учебных пособий, подготовленных в XXI в. в соответствии с новой парадигмой.

Математические и инструментальные методы экономики – одна из специальностей научных работников, относящаяся к экономическим наукам (в классификации ВАК обозначается 08.00.13). Она посвящена

разработке интеллектуальных инструментов для решения задач теории и практики экономического анализа.

Так, конкретные модели и методы экономики предприятия и организации производства основаны, в частности, на научных результатах таких научных областей, как организационно-экономическое и экономико-математическое моделирование, эконометрика и статистика. Эти научные области относятся к математическим методам экономики. Они предоставляют интеллектуальные инструменты для решения различных задач стратегического планирования и развития предприятий, организации производства и управления хозяйствующими субъектами, конструкторской и технологической подготовки производства. В монографии [13] на с. 395-424 выделено 195 групп задач управления промышленными предприятиями и для них указаны базовые группы экономико-математических методов и моделей.

Развитие математических методов экономики привело к формированию новой парадигмы в этой области, существенно отличающейся от послевоенной парадигмы, созданной в 1950-1970 гг. и используемой многими преподавателями и научными работниками и в настоящее время. Настоящая статья посвящена основным идеям новой парадигмы математических методов экономики.

3. Основные понятия

Целесообразно начать с определений используемых понятий.

Термин «*парадигма*» происходит от греческого «*paradeigma*» — пример, образец и означает совокупность явных и неявных (и часто не осознаваемых) предпосылок, определяющих научные исследования и признанных на определенном этапе развития науки [14].

Организационно-экономическое моделирование — научная, практическая и учебная дисциплина, посвященная разработке, изучению и

применению математических и статистических методов и моделей в экономике и управлении народным хозяйством, прежде всего промышленными предприятиями и их объединениями [15].

Экономико-математическое моделирование — описание экономических процессов и явлений в виде экономико-математических моделей. При этом экономико-математическая модель — математическое описание экономического процесса или объекта, произведенное в целях их исследования и управления ими: математическая запись решаемой экономической задачи (поэтому часто термины «модель» и «задача» употребляются как синонимы). В самой общей форме модель — условный образ объекта исследования, сконструированный для упрощения этого исследования. При построении модели предполагается, что ее непосредственное изучение дает новые знания о моделируемом объекте, которые позволят разработать и обосновать адекватные управленческие воздействия [16].

Эконометрика – это наука, изучающая конкретные количественные и качественные взаимосвязи экономических объектов и процессов с помощью математических и статистических методов и моделей [17]. Обычно используют несколько более узкое определение: **эконометрика** – это статистические методы в экономике [18].

Статистика исходит прежде всего из опыта; недаром ее зачастую определяют как науку об общих способах обработки результатов эксперимента [19]. **Прикладная статистика** – это наука о том, как обрабатывать данные [20].

Специалисту очевидна близость, переплетение, зачастую совпадение всех научных, практических и учебных дисциплин, рассмотренных выше. К ним можно прибавить еще несколько: теорию принятия решений, системный анализ, кибернетику, исследование операций... Исходя из нашего профессионального опыта, попытки искусственно ввести границы

между этими дисциплинами не являются плодотворными, хотя и позволяют организовать долгие дискуссии.

На международной научной конференции по организации производства "Вторые Чарновские чтения" [21] работала секция «Организационно-экономическое и экономико-математическое моделирование, эконометрика и статистика». Это название было получено путем объединения названий учебных дисциплин «Организационно-экономическое моделирование», «Эконометрика», «Прикладная статистика», «Статистика», которые изучаются студентами Научно-учебного комплекса «Инженерный бизнес и менеджмент», а также названия Лаборатории экономико-математических методов в контроллинге Научно-образовательного центра «Контроллинг и управленческие инновации» Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана. На заседании секции была проведена дискуссия по выбору наиболее адекватного названия научной области, к которой относились представленные работы. Приведенное выше название признано слишком длинным. Название «Организационно-математическое моделирование» отклонено как малоизвестное и сужающее рассматриваемую тематику. Одобрено название «Математическое моделирование в организации производства», а при проведении конференций по более широкой тематике – «Математическое моделирование экономики и управления». Заметная доля исследований в этой области относятся к научной специальности «Математические и инструментальные методы экономики», практически все используют те или иные математические методы экономики.

4. Разработка новой парадигмы

Организационно-экономическое и экономико-математическое моделирование, эконометрика и статистика предоставляют

интеллектуальные инструменты для решения различных задач организации производства и управления предприятиями и организациями. Например, в учебнике по организации и планированию машиностроительного производства (производственному менеджменту) [22] более 20 раз используются эконометрические (если угодно, математические и статистические) методы и модели, как это подробно продемонстрировано, например, в [23].

Рассматриваемые методы широко используются для решения различных задач теории и практики экономического анализа. В частности, проводится когнитивное моделирование [24] развития наукоемкой промышленности (на примере оборонно-промышленного комплекса) и систем налогообложения [25, 26], модельное обоснование инновационного развития наукоемкого сектора российской экономики [27]. Моделируют организационные изменения [28], применяют информационные технологии [29]. Все шире используются экспертные оценки [30 - 32], в том числе для построения обобщенных показателей (рейтингов) [33 - 41].

Во второй половине 1980-х гг. в нашей стране развернулось общественное движение по созданию профессионального объединения специалистов в области организационно-экономического и экономико-математического моделирования, эконометрики и статистики (кратко – статистиков). Аналоги такого объединения - британское Королевское статистическое общество (основано в 1834 г.) и Американская статистическая ассоциация (создана в 1839 г.). К сожалению, деятельность учрежденной в 1990 г. Всесоюзной статистической ассоциации (ВСА) [42] оказалась парализованной в результате развала СССР.

В ходе организации ВСА проанализировано состояние и перспективы развития рассматриваемой области научно-прикладных исследований и осознаны основы уже сложившейся к концу 1980-х гг.

новой парадигмы организационно-экономического моделирования, эконометрики и статистики.

В течение следующих лет новая парадигма развивалась и к настоящему времени оформлена в виде серии монографий и учебников для вузов, состоящей более чем из 10 книг.

5. Сравнение старой и новой парадигм

Проведем развернутое сравнение старой и новой парадигм математических методов исследования. При этом опираемся на материалы раздела "Математические методы исследования" научно-технического журнала "Заводская лаборатория. Диагностика материалов". С момента основания раздела в 1961 г. в нем опубликовано более тысячи статей.

Типовые исходные данные в новой парадигме – объекты нечисловой природы (элементы нелинейных пространств, которые нельзя складывать и умножать на число, например, множества, бинарные отношения), а в старой – числа, конечномерные векторы, функции. Ранее (в старой парадигме) для расчетов использовались разнообразные суммы, однако объекты нечисловой природы нельзя складывать, поэтому в новой парадигме применяется другой математический аппарат, основанный на расстояниях между объектами нечисловой природы и решении задач оптимизации.

Изменились постановки задач анализа данных и экономико-математического моделирования. Старая парадигма математической статистики исходит из идей начала XX в., когда К. Пирсон предложил четырехпараметрическое семейство распределений для описания распределений реальных данных. В это семейство как частные случаи входят, в частности, подсемейства нормальных, экспоненциальных, Вейбулла-Гнеденко, гамма-распределений. Сразу было ясно, что распределения реальных данных, как правило, не входят в семейство

распределений Пирсона (об этом говорил, например, академик С.Н. Бернштейн в 1927 г. в докладе на Всероссийском съезде математиков [43]; см. также [44]). Однако математическая теория параметрических семейств распределений (методы оценивание параметров и проверки гипотез) оказалась достаточно интересной с теоретической точки зрения (в ее рамках был доказан ряд трудных теорем), и именно на ней до сих пор основано преподавание во многих вузах. Итак, в старой парадигме основной подход к описанию данных - распределения из параметрических семейств, а оцениваемые величины – их параметры, в новой парадигме рассматривают произвольные распределения, а оценивают - характеристики и плотности распределений, зависимости, правила диагностики и др. Центральная часть теории – уже не статистика числовых случайных величин, а статистика в пространствах произвольной природы, т.е. нечисловая статистика [15, 45].

В старой парадигме источники постановок новых задач - традиции, сформировавшиеся к середине XX века, а в новой - современные потребности математического моделирования и анализа данных (XXI век), т.е. запросы практики. Конкретизируем это общее различие. В старой парадигме типовые результаты - предельные теоремы, в новой - рекомендации для конкретных значений параметров, в частности, объемов выборок. Изменилась роль информационных технологий – ранее они использовались в основном для расчета таблиц (в частности, информатика находилась вне математической статистики), теперь же они - инструменты получения выводов (имитационное моделирование, датчики псевдослучайных чисел, методы размножение выборок, в т.ч. бутстреп, и др.). Вид постановок задач приблизился к потребностям практики – при анализе данных от отдельных задач оценивания и проверки гипотез перешли к статистическим технологиям (технологическим процессам анализа данных). Выявилась важность проблемы «стыковки алгоритмов» -

влияния выполнения предыдущих алгоритмов в технологической цепочке на условия применимости последующих алгоритмов. В старой парадигме эта проблема не рассматривалась, для новой – весьма важна.

Если в старой парадигме вопросы методологии моделирования практически не обсуждались, достаточными признавались схемы начала XX в., то в новой парадигме роль методологии (учения об организации деятельности) [46] является основополагающей. Резко повысилась роль моделирования – от отдельных систем аксиом произошел переход к системам моделей. Сама возможность применения вероятностного подхода теперь – не «наличие повторяющегося комплекса условий» (реликт физического определения вероятности (по Мизесу), использовавшегося до аксиоматизации теории вероятностей А.Н. Колмогоровым в 1930-х гг.), а наличие обоснованной вероятностно-статистической модели. Если раньше данные считались полностью известными, то для новой парадигмы характерен учет свойств данных, в частности, интервальных и нечетких [47]. Изменилось отношение к вопросам устойчивости выводов – в старой парадигме практически отсутствовал интерес к этой тематике, в новой разработана развитая теория устойчивости (робастности) выводов по отношению к допустимым отклонениям исходных данных и предпосылок моделей [13, 48].

Результаты сравнения парадигм удобно представить в виде табл. 1.

Таблица 1. Сравнение основных характеристик старой и новой парадигм

<i>№</i>	<i>Характеристика</i>	<i>Старая парадигма</i>	<i>Новая парадигма</i>
1	Типовые исходные данные	Числа, конечномерные вектора, функции	Объекты нечисловой природы [15, 45]

2	Основной подход к моделированию данных	Распределения из параметрических семейств	Произвольные функции распределения
3	Основной математический аппарат	Суммы и функции от сумм	Расстояния и алгоритмы оптимизации [[15, 45]]
4	Источники постановок новых задач	Традиции, сформировавшиеся к середине XX века	Современные прикладные потребности анализа данных (XXI век)
5	Отношение к вопросам устойчивости выводов	Практически отсутствует интерес к устойчивости выводов	Развитая теория устойчивости (робастности) выводов [13, 48]
6	Оцениваемые величины	Параметры распределений	Характеристики, функции и плотности распределений, зависимости, правила диагностики и др.
7	Возможность применения	Наличие повторяющегося комплекса условий	Наличие обоснованной вероятностно-статистической модели
8	Центральная часть теории	Статистика числовых случайных величин	Нечисловая статистика [15, 45]
9	Роль информационных технологий	Только для расчета таблиц (информатика находится вне статистики)	Инструменты получения выводов (датчики псевдослучайных чисел, размножение выборок, в

			т.ч. бутстреп, и др.) [49, 50]
10	Точность данных	Данные полностью известны	Учет неопределенности данных, в частности, интервальности и нечеткости [47]
11	Типовые результаты	Предельные теоремы (при росте объемов выборок)	Рекомендации для конкретных объемов выборок
12	Вид постановок задач	Отдельные задачи оценивания параметров и проверки гипотез	Высокие статистические технологии (технологические процессы анализа данных) [51]
13	Стыковка алгоритмов	Не рассматривается	Весьма важна при разработке процессов анализа данных
14	Роль моделирования	Мала (отдельные системы аксиом)	Системы моделей – основа анализа данных
15	Анализ экспертных оценок	Отдельные алгоритмы	Прикладное «зеркало» общей теории [31, 32]
16	Роль методологии	Практически отсутствует	Основополагающая [13, 52, 53]

6. Учебная литература, подготовленная в соответствии с новой парадигмой

В 1992 г. на базе секции статистических методов Всесоюзной статистической ассоциации была организована Российская ассоциация

статистических методов, а в 1996 г. – Российская академия статистических методов. В соответствии с новой парадигмой проводились научные исследования, публиковались статьи, по этой тематике были организованы семинары и конференции. Однако в соответствии с ситуацией 90-х годов размах работ сокращался, как и число участвующих в них исследователей. Поэтому на рубеже тысячелетий нами было принято решение сосредоточить усилия на подготовке учебной литературы, соответствующей новой парадигме.

Первым был выпущенный в 2002 г. учебник по эконометрике [18], переизданный в 2003 г. и в 2004 г. Четвертое издание «Эконометрики» [54] существенно переработано. Оно соответствует первому семестру курса, в отличие от первых трех изданий, содержащих материалы для годового курса. В четвертое издание [54] включены новые разделы, полностью обновлена глава про индекс инфляции, добавлено методическое обеспечение.

В нашем фундаментальном курсе 2006 г. по прикладной статистике [20] в рамках новой парадигмы рассмотрены как нечисловая статистика, так и классические разделы прикладной статистики, посвященные методам обработки элементов линейных пространств - чисел, векторов и функций (временных рядов).

В том же 2006-м году в рамках новой парадигмы был выпущен курс теории принятия решений [26]. Его сокращенный (в 1,5 раза) вариант вышел годом раньше [55].

В соответствии с потребностями практики в России в 2005 г. введена новая учебная специальность 220701 «Менеджмент высоких технологий», относящаяся к тогда же введенному направлению подготовки 220700 «Организация и управление наукоемкими производствами», предназначенному для обеспечения инженерами-менеджерами высокотехнологичных предприятий. Большинство студентов научно-

учебного комплекса «Инженерный бизнес и менеджмент» МГТУ им. Н.Э. Баумана обучаются по этой специальности. Общий взгляд на нее представлен в учебнике [56].

Государственным образовательным стандартом по специальности «Менеджмент высоких технологий» предусмотрено изучение дисциплины «Организационно-экономическое моделирование». Одноименный учебник выпущен в трех частях (томах). Первая из них [15] посвящена сердцевине новой парадигмы – нечисловой статистике. Ее прикладное «зеркало» - вторая часть [31], современный учебник по экспертным оценкам. В третьей части [57] наряду с основными постановками задач анализа данных (чисел, векторов, временных рядов) и конкретными статистическими методами анализа данных классических видов (чисел, векторов, временных рядов) рассмотрены вероятностно-статистические модели в технических и экономических исследованиях, медицине, социологии, истории, демографии, а также метод когнитивных карт (статистические модели динамики).

В названиях еще двух учебников есть термин «организационно-экономическое моделирование». Это вводная книга по менеджменту [58] и современный учебник по теории принятия решений [59], в которых содержание соответствует новой парадигме, в частности, подходам трехтомника по организационно-экономическому моделированию [15, 31, 57]. Отметим, что, в учебнике [59] значительно большее внимание по сравнению с более ранним учебником по теории принятия решений [26] уделено теории и практике экспертных оценок, в то время как общие проблемы менеджмента выделены для обсуждения в отдельное издание [58].

К рассмотренному выше корпусу учебников примыкают справочник по минимально необходимым для восприятия рассматриваемых курсов понятиям теории вероятностей и прикладной математической статистики

[60] и книги по промышленной и экологической безопасности [61] и [62], в которых большое место занимает изложение научных результатов в соответствии с новой парадигмой, в частности, активно используются современные статистические и экспертные методы, математическое моделирование. Опубликовано еще несколько изданий, например, [63], но от их рассмотрения здесь воздержимся.

Публикация учебной литературы на основе новой парадигмы шла непросто. Зачастую издать определенную книгу удавалось с третьего-четвертого раза. Неценима поддержка Научно-учебного комплекса «Инженерный бизнес и менеджмент» и МГТУ им. Н.Э. Баумана в целом, Учебно-методического объединения вузов по университетскому политехническому образованию.

Все перечисленные монографии, учебники, учебные пособия имеются в Интернете в свободном доступе. Соответствующие ссылки приведены на персональной странице А.И. Орлова на сайте МГТУ им. Н.Э. Баумана <http://www.bmstu.ru/ps/~orlov/> и на аналогичной странице форума <http://forum.orlovs.pp.ru/viewtopic.php?f=1&t=1370>, однако иногда различны названия и выходные данные книг в бумажном и электронном вариантах.

Информация о новой парадигме появилась в печати недавно – в 2011 г. (см. [1 - 12]), когда публикация книг с изложением научных подходов и результатов на основе новой парадигмы математических методов исследования была уже практически закончена. Разработчики новой парадигмы не без оснований опасались, что им могут помешать довести работу до конца. В своей тактике публикаций они во многом следовали Гауссу, который воздерживался от публикации работ по неевклидовой геометрии, опасаясь «криков беотийцев» [35, с.91].

Опасения, увы, имели основания. Так, в июне 2015 г. была сделана попытка удалить из Википедии статью "Орлов Александр Иванович (учёный)". Выставивший статью на удаление некий Булатов ("номинатор")

написал: "Значимость учёного возможна, но подобный торжественно-помпезный стиль совершенно неприемлем для Википедии. Статья требует полного переписывания в нейтральном стиле с привлечением независимых источников. — Vulatov 18:18, 9 июня 2015 (UTC)". Нетрудно понять причины поведения номинатора. Как нетрудно установить, номинатор - Булатов Александр Вячеславович - работает (судя по <http://www.ipu.ru/node/116>) в ИПУ РАН в Лаборатории № 45 под названием «Математические методы исследования оптимальных управляемых систем». Поэтому он так резко отреагировал на фразу «Разработана новая парадигма математических методов исследования», в которой есть значительное совпадение с названием научного подразделения, в котором он числится. Следовало бы ожидать, что к.ф.-м.н. Булатов А.В. познакомится с новой парадигмой, которой посвящено достаточно публикаций (см. РИНЦ). Или обратится к руководству своего института за разъяснениями. Например, к зам. директора ИПУ РАН член-корр. РАН Д.А. Новикову, соавтору проф. А.И. Орлова по ряду работ. Вместо этого к.ф.-м.н. Булатов А.В. потребовал удаления статьи из-за одной фразы. Очевидно, обсуждению на научном уровне вопроса о новой парадигме в Википедии не место. Обсуждать его надо на научных собраниях, в научной печати. Если к.ф.-м.н. Булатов А.В. не согласен с проф. А.И. Орловым, он может написать об этом статью или выступить на конференции. [Этот абзац, разъясняющий суть дела, был сразу же кем-то удален из обсуждения в Википедии.]

Ярлык "К удалению" висел до октября 2015 г. С полным текстом обсуждения можно познакомиться на Интернет-ресурсе "Википедия:К удалению/9 июня 2015". В обсуждении наряду со здравыми мнениями во всей красе показали себя лица, ничего не понимающие в научной деятельности. Отстоять само существование статьи "Орлов Александр Иванович (учёный)" удалось, лишь затратив десятки квалифицированных

трудочасов (объем обсуждения превышает объем настоящей статьи). При этом статья в Википедии испорчена большим числом безграмотных поправок.

На основе сказанного выше можно констатировать, что к настоящему моменту рекомендация Учредительного съезда Всесоюзной статистической ассоциации (1990) по созданию комплекта учебной литературы на основе новой парадигмы математических методов исследования выполнена. Предстоит большая работа по внедрению новой парадигмы организационно-экономического моделирования, эконометрики и статистики в научные исследования (теоретические и прикладные) и преподавание.

Литература

1. Орлов А.И. Новая парадигма математических методов исследования // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. 2015. Т.81. №.7 С. 5-5.
2. Орлов А.И. Новая парадигма разработки и преподавания организационно-экономического моделирования, эконометрики и статистики в техническом университете // Статистика и прикладные исследования: сборник трудов Всерос. научн. конф. – Краснодар: Издательство КубГАУ, 2011. – С.131-144.
3. Орлов А.И. Организационно-экономическое моделирование, эконометрика и статистика в техническом университете // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. «Естественные науки». 2012. №1. С. 106-118.
4. Орлов А.И. Новая парадигма организационно-экономического моделирования, эконометрики и статистики // Вторые Чарновские Чтения. Сборник тезисов. Материалы II международной научной конференции по организации производства. Москва, 7 – 8 декабря 2012 г. – М.: НП «Объединение контроллеров», 2012. – С. 116-120.
5. Орлов А.И. Организационно-экономическое моделирование, эконометрика и статистика при решении задач экономики и организации производства // Инженерный журнал: наука и инновации, 2014, вып. 1. URL: <http://engjournal.ru/catalog/indust/hidden/1198.html> (дата обращения 10.03.2016).
6. Орлов А.И. Новая парадигма прикладной статистики // Статистика и прикладные исследования: сборник трудов Всерос. научн. конф. – Краснодар: Издательство КубГАУ, 2011. – С.206-217.
7. Орлов А.И. Новая парадигма прикладной статистики // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. 2012. Т. 78. №1, часть I. С.87-93.
8. Орлов А.И. Новая парадигма математической статистики // Материалы республиканской научно-практической конференции «Статистика и её применения – 2012». Под редакцией профессора А.А. Абдушукурова. – Ташкент: НУУз, 2012. – С.21-36.

9. Орлов А.И. Основные черты новой парадигмы математической статистики // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2013. № 90. С. 45-71.
10. Орлов А.И. Новая парадигма математических методов экономики // Экономический анализ: теория и практика. – 2013. – № 36 (339). – С.25–30.
11. Орлов А.И. Новая парадигма анализа статистических и экспертных данных в задачах экономики и управления // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2014. № 98. С. 1254-1260.
12. Орлов А.И. Новая парадигма анализа статистических и экспертных данных в задачах управления // Труды X Международной конференции «Идентификация систем и задачи управления» SICPRO '15. Москва, 26-29 января 2015 г. М.: Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова, 2015. 1484 с. [Электронный ресурс]. - Электронные текстовые дан. (121 файл, 68,5 Мб). - М.: ИПУ РАН, 2015. - 1 электронно-оптический диск (CD-ROM). - Системные требования: Pentium 4. Acrobat PReader 6.0 и выше. - Загл. с экрана. - ISBN 978-5-91450-162-1. - С.34 - 42.
13. Орлов А.И. Устойчивые экономико-математические методы и модели. Разработка и развитие устойчивых экономико-математических методов и моделей для модернизации управления предприятиями. – Saarbrucken: Lambert Academic Publishing, 2011. – 436 с.
14. Кун Т. Структура научных революций. – М.: АСТ, 2009. – 320 с.
15. Орлов А.И. Организационно-экономическое моделирование. Ч.1. Нечисловая статистика. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. - 541 с.
16. Лопатников Л.И. Экономико-математический словарь: Словарь современной экономической науки. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Дело, 2003. — 520 с.
17. Большой Энциклопедический Словарь. – М.: Большая Российская Энциклопедия, 1997. – 1600 с.
18. Орлов А.И. Эконометрика. - М.: Экзамен, 2002 (1-е изд.), 2003 (2-е изд.), 2004 (3-е изд.). - 576 с.
19. Новая философская энциклопедия. В 4-х томах. Под редакцией В. С. Стёпина. – М. : Мысль, 2009.
20. Орлов А.И. Прикладная статистика. - М.: Экзамен, 2006. - 671 с.
21. Вторые Чарновские чтения. Сборник трудов. Материалы II международной научной конференции по организации производства. Москва, 7 – 8 декабря 2012 г. – М.: НП «Объединение контроллеров», 2013. –201 с.
22. Организация и планирование машиностроительного производства (производственный менеджмент) / Под ред. Ю.В. Скворцова, Л.А. Некрасова. -М.: Высшая школа, 2003. – 470 с.
23. Орлов А.И., Орлова Л.А. Применение эконометрических методов при решении задач контроллинга // Контроллинг. 2003. № 4(8). С.50-54.
24. Хрусталёв Е.Ю., Хрусталёв О.Е. Когнитивное моделирование развития наукоемкой промышленности (на примере оборонно-промышленного комплекса) // Экономический анализ: теория и практика. 2013. № 10 (313). С. 2 – 10.
25. Математическое моделирование процессов налогообложения (подходы к проблеме) (совместно с В. Г. Кольцовым, Н.Ю. Ивановой и др.). — М.: Изд-во ЦЭО Министерства общего и профессионального образования РФ, 1997. — 232 с.
26. Орлов А.И. Теория принятия решений. — М.: Экзамен, 2006. — 574 с.

27. Хрусталёв Е.Ю., Хрусталёв О.Е. Модельное обоснование инновационного развития наукоемкого сектора российской экономики // Экономический анализ: теория и практика. 2013. № 9 (312). С. 2 – 13.
28. Михненко П.А. Методология математического моделирования организационных изменений // Экономический анализ: теория и практика. 2013. № 26 (329). С. 40 – 48.
29. Карпычев В.Ю. Информационные технологии в экономических исследованиях // Экономический анализ: теория и практика. 2013. №20 (323). С. 2 – 11.
30. Рощин А.В., Тихонов И.П., Проничкин С.В. Методический подход к оценке эффективности результатов научно-технических программ // Экономический анализ: теория и практика. 2013. № 21 (324). С. 10 – 18.
31. Орлов А.И. Организационно-экономическое моделирование. Ч.2. Экспертные оценки. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. – 486 с.
32. Орлов А.И. Теория экспертных оценок в нашей стране // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2013. № 93. С. 1-11.
33. Демидов Я.П. Теория и практика современного рейтингования: критические заметки// Экономический анализ: теория и практика. – 2013. –№ 8 (311). – С. 14 – 19.
34. Лындина М.И., Орлов А.И. Математическая теория рейтингов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2015. № 114. С. 1 – 26.
35. Семенов С.С., Харчев В.Н., Иоффин А.И. Оценка технического уровня образцов вооружения и военной техники. - М.: Радио и связь, 2004. - 552 с.
36. Семенов С.С. Оценка качества и технического уровня сложных систем: Практика применения метода экспертных оценок. - М.: ЛЕНАНД, 2015. - 352 с.
37. Орлов А.И. Рецензия первая. Теория принятия решений, экспертные оценки и технический уровень сложных технических систем // Семенов С.С. Оценка качества и технического уровня сложных систем: Практика применения метода экспертных оценок. - М.: ЛЕНАНД, 2015. - С.18 - 24.
38. Дутов А.В., Калинин И.М. Формирование научно-технического задела в судостроении. - СПб.: ФГУП "Крыловский государственный научный центр", 2013. - 308 с.
39. Захаров М.Н., Омельченко И.Н., Саркисов А.С. Ситуации инженерно-экономического анализа. - М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. - 430 с.
40. Семенов С.С., Воронов Е.М., Полтавский А.В., Крянев А.В. Методы принятия решений в задачах оценки качества и технического уровня сложных технических систем. - М.: ЛЕНАНД, 2016. - 520 с.
41. Семенов С.С., Щербинин В.В. Оценка технического уровня систем наведения управляемых авиационных бомб. - М.: Машиностроение, 2015. - 326 с.
42. Орлов А.И. Создана единая статистическая ассоциация // Вестник Академии наук СССР. – 1991. – №7. – С. 152 – 153.
43. Бернштейн С.Н. Современное состояние теории вероятностей и ее приложений // Труды Всероссийского съезда математиков в Москве 27 апреля – 4 мая 1927 г. – М.-Л.: ГИЗ, 1928. – С. 50 – 63.
44. Орлов А.И. Распределения реальных статистических данных не являются нормальными // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2016. № 117. С. 71–90.

45. Орлов А.И. О развитии статистики объектов нечисловой природы // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2013. № 93. С. 41-50.
46. Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология. – М.: СИНТЕГ, 2007. – 668 с.
47. Орлов А.И., Луценко Е.В. Системная нечеткая интервальная математика. Монография (научное издание). – Краснодар, КубГАУ. 2014. – 600 с.
48. Орлов А.И. Новый подход к изучению устойчивости выводов в математических моделях // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2014. № 100. С. 146-176.
49. Орлов А.И. Компьютерно-статистические методы: состояние и перспективы // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2014. № 103. С. 163 – 195.
50. Орлов А.И. Взаимосвязь предельных теорем и метода Монте-Карло // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2015. № 114. С. 27–41.
51. Орлов А.И. Высокие статистические технологии // Заводская лаборатория. – 2003. – Т.69. – №11. – С. 55 – 60.
52. Орлов А.И. О развитии методологии статистических методов // Статистические методы оценивания и проверки гипотез. Межвузовский сборник научных трудов. – Пермь: Изд-во Пермского государственного университета, 2001. – С. 118 – 131.
53. Орлов А.И. О методологии статистических методов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2014. № 104. С. 53 – 80.
54. Орлов А.И. Эконометрика. Изд. 4-е, доп. и перераб. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2009. – 572 с.
55. Орлов А.И. Принятие решений. Теория и методы разработки управленческих решений. М.: – ИКЦ «МарТ»; Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», 2005. – 496 с.
56. Колобов А.А., Омельченко И.Н., Орлов А.И. Менеджмент высоких технологий. Интегрированные производственно-корпоративные структуры: организация, экономика, управление, проектирование, эффективность, устойчивость. — М.: Экзамен, 2008. — 621 с.
57. Орлов А.И. Организационно-экономическое моделирование. Ч.3. Статистические методы анализа данных. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. — 624 с.
58. Орлов А.И. Менеджмент: организационно-экономическое моделирование. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2009. — 475 с.
59. Орлов А.И. Организационно-экономическое моделирование: теория принятия решений. — М. : КноРус, 2011. — 568 с.
60. Орлов А.И. Вероятность и прикладная статистика: основные факты: справочник. – М.: КноРус, 2010. – 192 с.
61. Орлов А.И., Федосеев В.Н. Менеджмент в техносфере. – М.: Академия, 2003. – 384 с.
62. Орлов А.И. Проблемы управления экологической безопасностью. Итоги двадцати лет научных исследований и преподавания. – Saarbrücken: Palmarium Academic Publishing. 2012. – 344 с.
63. Орлов А.И. Оптимальные методы в экономике и управлении. Учебное пособие. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. — 44 с.

64. Клейн Ф. Лекции о развитии математики в XIX столетии. Часть I. – М.-Л.: Объединенное научно-техническое издательство НКТП СССР. Главная редакция технико-теоретической литературы, 1937. – 432 с.

References

1. Orlov A.I. Novaja paradigma matematicheskikh metodov issledovanija // Zavodskaja laboratorija. Diagnostika materialov. 2015. T.81. №7 S. 5-5.
2. Orlov A.I. Novaja paradigma razrabotki i prepodavanija organizacionno-jekonomicheskogo modelirovanija, jekonometriki i statistiki v tehničeskom universitete // Statistika i prikladnye issledovanija: sbornik trudov Vseros. nauchn. konf. – Krasnodar: Izdatel'stvo KubGAU, 2011. – S.131-144.
3. Orlov A.I. Organizacionno-jekonomicheskoe modelirovanie, jekonometrika i statistika v tehničeskom universitete // Vestnik MGTU im. N.Je. Baumana. Ser. «Estestvennye nauki». 2012. №1. S. 106-118.
4. Orlov A.I. Novaja paradigma organizacionno-jekonomicheskogo modelirovanija, jekonometriki i statistiki // Vtorye Charnovskie Chtenija. Sbornik tezisev. Materialy II mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii po organizacii proizvodstva. Moskva, 7 – 8 dekabrja 2012 g. – M.: NP «Ob#edinenie kontrollerov», 2012. – S. 116-120.
5. Orlov A.I. Organizacionno-jekonomicheskoe modelirovanie, jekonometrika i statistika pri reshenii zadach jekonomiki i organizacii proizvodstva // Inzhenernyj zhurnal: nauka i innovacii, 2014, vyp. 1. URL: <http://engjournal.ru/catalog/indust/hidden/1198.html> (data obrashhenija 10.03.2016).
6. Orlov A.I. Novaja paradigma prikladnoj statistiki // Statistika i prikladnye issledovanija: sbornik trudov Vseros. nauchn. konf. – Krasnodar: Izdatel'stvo KubGAU, 2011. – S.206-217.
7. Orlov A.I. Novaja paradigma prikladnoj statistiki // Zavodskaja laboratorija. Diagnostika materialov. 2012. T. 78. №1, chast' I. S.87-93.
8. Orlov A.I. Novaja paradigma matematicheskoy statistiki // Materialy respublikanskoj nauchno-praktičeskoj konferencii «Statistika i ejo primenenija – 2012». Pod redakciej professora A.A. Abdushukurova. – Tashkent: NUUZ, 2012. – S.21-36.
9. Orlov A.I. Osnovnye cherty novoj paradigmy matematicheskoy statistiki // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2013. № 90. S. 45-71.
10. Orlov A.I. Novaja paradigma matematicheskikh metodov jekonomiki // Jekonomicheskij analiz: teorija i praktika. – 2013. – № 36 (339). – S.25–30.
11. Orlov A.I. Novaja paradigma analiza statisticheskikh i jekspertnyh dannyh v zadachah jekonomiki i upravlenija // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2014. № 98. S. 1254-1260.
12. Orlov A.I. Novaja paradigma analiza statisticheskikh i jekspertnyh dannyh v zadachah upravlenija // Trudy X Mezhdunarodnoj konferencii «Identifikacija sistem i zadachi upravlenija» SICPRO '15. Moskva, 26-29 janvarja 2015 g. M.: Institut problem upravlenija im. V.A. Trapeznikova, 2015. 1484 s. [Jelektronnyj resurs]. - Jelektronnye tekstovye dan. (121 fajl, 68,5 Mb). - M.: IRU RAN, 2015. - 1 jelektronno-optičeskij disk (CD-ROM). - Sistemnye trebovanija: Pentium 4. Acrobat PReader 6.0 i vyshe. - Zagl. s jekrana. - ISBN 978-5-91450-162-1. - S.34 - 42.
13. Orlov A.I. Ustojchivye jekonomiko-matematicheskije metody i modeli. Razrabotka i razvitie ustojchivyh jekonomiko-matematicheskikh metodov i modelej dlja modernizacii upravlenija predpriyatijami. – Saarbrücken: Lambert Academic Publishing, 2011. – 436 s.

14. Kun T. *Struktura nauchnyh revoljucij*. – M.: AST, 2009. – 320 s.
15. Orlov A.I. *Organizacionno-jekonomicheskoe modelirovanie. Ch.1. Nechislovaja statistika*. - M.: Izd-vo MGTU im. N.Je. Baumana, 2009. - 541 s.
16. Lopatnikov L.I. *Jekonomiko-matematicheskij slovar': Slovar' sovremennoj jekonomicheskoy nauki*. — 5-e izd., pererab. i dop. — M.: Delo, 2003. — 520 s.
17. Bol'shoj Jenciklopedicheskij Slovar'. — M.: Bol'shaja Rossijskaja Jenciklopedija, 1997. — 1600 s.
18. Orlov A.I. *Jekonometrika*. - M.: Jekzamen, 2002 (1-e izd.), 2003 (2-e izd.), 2004 (3-e izd.). - 576 s.
19. *Novaja filosofskaja jenciklopedija. V 4-h tomah. Pod redakciej V. S. Stjopina*. – M. : Mysl', 2009.
20. Orlov A.I. *Prikladnaja statistika*. - M.: Jekzamen, 2006. - 671 s.
21. *Vtorye Charnovskie chtenija. Sbornik trudov. Materialy II mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii po organizacii proizvodstva. Moskva, 7 – 8 dekabrja 2012 g.* – M.: NP «Ob#edinenie kontrollerov», 2013. –201 c.
22. *Organizacija i planirovanie mashinostroitel'nogo proizvodstva (proizvodstvennyj menedzhment) / Pod red. Ju.V. Skvorcova, L.A. Nekrasova*. -M.: Vysshaja shkola, 2003. – 470 s.
23. Orlov A.I., Orlova L.A. *Primenenie jekonometricheskikh metodov pri reshenii zadach kontrollinga // Kontrolling. 2003. № 4(8). S.50-54.*
24. Hrustal'jov E.Ju., Hrustal'jov O.E. *Kognitivnoe modelirovanie razvitija naukoemkoj promyshlennosti (na primere oboronno-promyshlennogo kompleksa) // Jekonomicheskij analiz: teorija i praktika. 2013. № 10 (313). S. 2 – 10.*
25. *Matematicheskoe modelirovanie processov nalogooblozhenija (podhody k probleme) (sovmestno s V. G. Kol'covym, N.Ju. Ivanovoj i dr.)*. — M.: Izd-vo CJeO Ministerstva obshhego i professional'nogo obrazovanija RF, 1997. — 232 s.
26. Orlov A.I. *Teorija prinjatija reshenij*. — M.: Jekzamen, 2006. — 574 s.
27. Hrustal'jov E.Ju., Hrustal'jov O.E. *Model'noe obosnovanie innovacionnogo razvitija naukoemkogo sektora rossijskoj jekonomiki // Jekonomicheskij analiz: teorija i praktika. 2013. № 9 (312). S. 2 – 13.*
28. Mihnenko P.A. *Metodologija matematicheskogo modelirovanija organizacionnyh izmenenij // Jekonomicheskij analiz: teorija i praktika. 2013. № 26 (329). S. 40 – 48.*
29. Karpychev V.Ju. *Informacionnye tehnologii v jekonomicheskikh issledovanijah // Jekonomicheskij analiz: teorija i praktika. 2013. №20 (323). S. 2 – 11.*
30. Roshhin A.V., Tihonov I.P., Pronichkin S.V. *Metodicheskij podhod k ocenke jeffektivnosti rezul'tatov nauchno-tehnicheskikh programm // Jekonomicheskij analiz: teorija i praktika. 2013. № 21 (324). S. 10 – 18.*
31. Orlov A.I. *Organizacionno-jekonomicheskoe modelirovanie. Ch.2. Jekspertnye ocenki*. – M.: Izd-vo MGTU im. N.Je. Baumana, 2011. – 486 s.
32. Orlov A.I. *Teorija jekspertnyh ocenok v nashej strane // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2013. № 93. S. 1-11.*
33. Demidov Ja.P. *Teorija i praktika sovremennogo rejtingovanija: kriticheskie zametki // Jekonomicheskij analiz: teorija i praktika. – 2013. –№ 8 (311). – S. 14 – 19.*
34. Lyndina M.I., Orlov A.I. *Matematicheskaja teorija rejtingov // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2015. № 114. S. 1 – 26.*
35. Semenov S.S., Harchev V.N., Ioffin A.I. *Ocenka tehničeskogo urovnja obrazcov vooruzhenija i voennoj tehniki*. - M.: Radio i svjaz', 2004. - 552 s.

36. Semenov S.S. Ocenka kachestva i tehničeskogo urovnja slozhnyh sistem: Praktika primenenija metoda jekspertnyh ocenok. - M.: LENAND, 2015. - 352 s.
37. Orlov A.I. Recenzija pervaja. Teorija prinjatija reshenij, jekspertnye ocenki i tehničeskij uroven' slozhnyh tehničeskikh sistem // Semenov S.S. Ocenka kachestva i tehničeskogo urovnja slozhnyh sistem: Praktika primenenija metoda jekspertnyh ocenok. - M.: LENAND, 2015. - S.18 - 24.
38. Dutov A.V., Kalinin I.M. Formirovanie nauchno-tehničeskogo zadela v sudostroenii. - SPb.: FGUP "Krylovskij gosudarstvennyj nauchnyj centr", 2013. - 308 s.
39. Zaharov M.N., Omel'chenko I.N., Sarkisov A.S. Situacii inženernojekonomičeskogo analiza. - M.: Izdatel'stvo MGTU im. N.Je. Baumana, 2014. - 430 s.
40. Semenov S.S., Voronov E.M., Poltavskij A.V., Krjanev A.V. Metody prinjatija reshenij v zadachah ocenki kachestva i tehničeskogo urovnja slozhnyh tehničeskikh sistem. - M.: LENAND, 2016. - 520 s.
41. Semenov S.S., Shherbinin V.V. Ocenka tehničeskogo urovnja sistem navedenija upravljajemyh aviacionnyh bomb. - M.: Mashinostroenie, 2015. - 326 s.
42. Orlov A.I. Sozdana edinaja statističeskaja asociacija // Vestnik Akademii nauk SSSR. – 1991. – №7. – S. 152 – 153.
43. Bernshtejn S.N. Sovremennoe sostojanie teorii verojatnostej i ee prilozhenij // Trudy Vserossijskogo šezda matematikov v Moskve 27 aprelja – 4 maja 1927 g. – M.-L.: GIZ, 1928. – S. 50 – 63.
44. Orlov A.I. Raspredelenija real'nyh statističeskikh dannyh ne javljajutsja normal'nymi // Politematičeskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2016. № 117. S. 71–90.
45. Orlov A.I. O razvitii statistiki ob#ektov nechislovoj prirody // Politematičeskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2013. № 93. S. 41-50.
46. Novikov A.M., Novikov D.A. Metodologija. – M.: SINTEG, 2007. – 668 s.
47. Orlov A.I., Lucenko E.V. Sistemnaja nechetkaja interval'naja matematika. Monografija (nauchnoe izdanie). – Krasnodar, KubGAU. 2014. – 600 s.
48. Orlov A.I. Novyj podhod k izucheniju ustojchivosti vyvodov v matematičeskikh modeljah // Politematičeskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2014. № 100. S. 146-176.
49. Orlov A.I. Komp'juterno-statističeskije metody: sostojanie i perspektivy // Politematičeskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2014. № 103. S. 163 – 195.
50. Orlov A.I. Vzaimosvjaz' predel'nyh teorem i metoda Monte-Karlo // Politematičeskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2015. № 114. S. 27–41.
51. Orlov A.I. Vysokie statističeskije tehnologii // Zavodskaja laboratorija. – 2003. – T.69. – №11. – S. 55 – 60.
52. Orlov A.I. O razvitii metodologii statističeskikh metodov // Statističeskije metody ocenivanija i proverki gipotez. Mezhvuzovskij sbornik nauchnyh trudov. – Perm': Izd-vo Permskogo gosudarstvennogo universiteta, 2001. – S. 118 – 131.
53. Orlov A.I. O metodologii statističeskikh metodov // Politematičeskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2014. № 104. S. 53 – 80.
54. Orlov A.I. Jekonometrika. Izd. 4-e, dop. i pererab. – Rostov-na-Donu: Feniks, 2009. – 572 s.
55. Orlov A.I. Prinjatie reshenij. Teorija i metody razrabotki upravlenčeskikh reshenij. M.: – IKC «MarT»; Rostov n/D: Izdatel'skij centr «MarT», 2005. – 496 s.

56. Kolobov A.A., Omel'chenko I.N., Orlov A.I. Menedzhment vysokih tehnologij. Integrirovannye proizvodstvenno-korporativnye struktury: organizacija, jekonomika, upravlenie, proektirovanie, jeffektivnost', ustojchivost'. — M.: Jekzamen, 2008. — 621 s.
57. Orlov A.I. Organizacionno-jekonomicheskoe modelirovanie. Ch.3. Statisticheskie metody analiza dannyh. — M.: Izd-vo MGTU im. N.Je. Baumana, 2012. — 624 s.
58. Orlov A.I. Menedzhment: organizacionno-jekonomicheskoe modelirovanie. — Rostov-na-Donu: Feniks, 2009. — 475 s.
59. Orlov A.I. Organizacionno-jekonomicheskoe modelirovanie: teorija prinjatija reshenij. — M. : KnoRus, 2011. — 568 s.
60. Orlov A.I. Verojatnost' i prikladnaja statistika: osnovnye fakty: spravochnik. — M.: KnoRus, 2010. — 192 s.
61. Orlov A.I., Fedoseev V.N. Menedzhment v tehnosfere. — M.: Akademija, 2003. — 384 s.
62. Orlov A.I. Problemy upravlenija jekologicheskoy bezopasnost'ju. Itogi dvadcati let nauchnyh issledovanij i prepodavanija. — Saarbrücken: Palmarium Academic Publishing, 2012. — 344 s.
63. Orlov A.I. Optimal'nye metody v jekonomike i upravlenii. Uchebnoe posobie. — M.: Izd-vo MGTU im. N.Je. Baumana, 2007. — 44 s.
64. Klejn F. Lekcii o razvitii matematiki v XIX stoletii. Chast' I. — M.-L.: Ob#edinennoe nauchno-tehnicheskoe izdatel'stvo NKTP SSSR. Glavnaja redakcija tehniko-teoreticheskoy literatury, 1937. — 432 s.