

УДК 303.732.4 : 519.2 : 005.6

UDC 303.732.4 : 519.2 : 005.6

08.00.13 Математические и инструментальные методы экономики (экономические науки)

08.00.13 Mathematical and instrumental methods of Economics

ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ (НА ПРИМЕРЕ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ)**ORGANIZATIONAL-ECONOMIC MODELING AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE DIGITAL ECONOMY (ON THE EXAMPLE OF QUALITY MANAGEMENT)**

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

Orlov Alexander Ivanovich
Dr.Sci.Econ., Dr.Sci.Tech., Cand.Phys-Math.Sci., professor

Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russia

Организационно-экономическое моделирование, в том числе теория принятия решений (включая экспертные процедуры), является научной основой технологий искусственного интеллекта. Это научное направление является все более востребованным в ходе бурного развития цифровой экономики. Для успешного конструирования будущего полезно критически проанализировать результаты прежних исследований. В статье рассмотрены наши научные результаты по этой тематике и опыт их практического использования, накопленный за более чем 30 лет Институтом высоких статистических технологий и эконометрики МГТУ им. Н.Э. Баумана. Основное внимание уделено статистическим методам управления качеством продукции - составной части теории и практики организации производства. Нам наиболее интересны такие направления исследований в области организации производства, как статистические методы управления качеством продукции, система экологического менеджмента на предприятии, анализ, оценка и управление рисками, управление запасами (материально-техническими ресурсами). По этой тематике нами выпущен ряд публикаций, рассмотренных в статье. Несмотря на взрывной характер цифровой революции, заметная доля интеллектуальной жизни и достижений прежних времен остается актуальной и сейчас. Их сегодня и в обозримом будущем целесообразно изучать, развивать и применять в практической деятельности. В настоящей статье в качестве базового примера кратко рассмотрены научные результаты и опыт их практического использования, накопленный Институтом высоких статистических технологий и эконометрики МГТУ им. Н.Э. Баумана. Он занимается рассматриваемой тематикой уже более 30 лет (основан нами в 1989 г. как Всесоюзный центр статистических методов и информатики Центрального правления

Organizational-economic modeling, including decision-making theory and expert procedures, is the scientific basis of artificial intelligence technologies. This scientific area is increasingly in demand in the course of the rapid development of the digital economy. To successfully design the future, it is useful to critically analyze the results of previous research. The article discusses our scientific results on this topic and the experience of their practical use, accumulated over more than 30 years by the Institute of High Statistical Technologies and Econometrics of the Bauman Moscow State Technical University. The main attention is paid to statistical methods of product quality management - an integral part of the theory and practice of production organization. We are most interested in such areas of research in the field of production organization as statistical methods of product quality management, the environmental management system at the enterprise, analysis, assessment and risk management, inventory management (material and technical resources). We have released a number of publications on this topic, which are discussed in the article. Despite the explosive nature of the digital revolution, a significant proportion of intellectual life and the achievements of the past remain relevant today. It is expedient to study, develop and apply them in practice today and in the foreseeable future. In this article, as a basic example, we briefly consider the scientific results and the experience of their practical use, accumulated by the Institute of High Statistical Technologies and Econometrics of Bauman Moscow State Technical University. He has been dealing with the topic under consideration for more than 30 years (we founded in 1989 as the All-Union Center for Statistical Methods and Informatics of the Central Board of the All-Union Economic Society). In parallel with the development of fundamental research and the implementation of

Всесоюзного экономического общества). Параллельно с развитием фундаментальных исследований и выполнением прикладных работ по договорам с организациями и предприятиями Институт вел работу по объединению отечественных статистиков, завершившуюся созданием в октябре 1990 г. Всесоюзной статистической ассоциации. Рассказано о работах Института вплоть до 2020 г.

Ключевые слова: МАТЕМАТИКА, ЭКОНОМИКА, ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА, ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ, ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ, ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА, УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

applied work under contracts with organizations and enterprises, the Institute carried out work to unite domestic statisticians, which culminated in the creation in October 1990 of the All-Union Statistical Association. The work of the Institute up to 2020 is described

Keywords: MATHEMATICS, ECONOMY, PRODUCTION ORGANIZATION, ORGANIZATIONAL-ECONOMIC MODELING, STATISTICAL METHODS, ARTIFICIAL INTELLIGENCE, DIGITAL ECONOMY, QUALITY MANAGEMENT

DOI: <http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-169-016>

1. Введение

Организационно-экономическое моделирование, в том числе теория принятия решений (включая экспертные процедуры), является научной основой технологий искусственного интеллекта. Это научное направление является все более востребованным в ходе бурного развития цифровой экономики. В настоящее время уже довольно широко обсуждается¹ предложение о введении в средних школах нового предмета "принятие решений". Для успешного конструирования будущего полезно критически проанализировать результаты прежних исследований. В настоящей статье в качестве базового примера кратко рассмотрены научные результаты и опыт их практического использования, накопленный Институтом высоких статистических технологий и эконометрики МГТУ им. Н.Э. Баумана. Он занимается рассматриваемой тематикой уже более 30 лет (основан в 1989 г.). Основное внимание в статье уделено статистическим методам управления качеством продукции - составной части теории и практики организации производства. Рассказано об истории создания и результатах деятельности организованного нами Центра статистических методов и

¹ <https://vc.ru/hse/198220-vvesti-v-shkolah-predmet-prinyatie-resheniy-eto-znachit-nauchit-detey-myslit-racionalno>

информатики (в настоящее время - Институт высоких статистических технологий и эконометрики МГТУ им. Н.Э. Баумана).

2. Основные понятия и термины

Начать необходимо с определения основных понятий и разъяснения применяемых в статье терминов. К сожалению, в литературе иногда встречаются неадекватные формулировки. Например, математику относят к естественным наукам, т.е. наукам о природе, что явно нелепо (подробнее см. [1]).

Широко используемые понятия обычно используются в публикациях различных авторов во многих смыслах. Для достижения однозначности понимания необходимо давать определения используемых терминов, как это принято в федеральных законах РФ. Естественно, другие авторы в иных работах могут по тем или другим причинам предпочитать иные определения.

Поясним используемые в настоящей работе термины, выделенные далее курсивом.

Организационно-экономическое моделирование (ОЭМ) – 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. Такое определение дано нами в выпущенном в МГТУ им. Н.Э. Баумана учебнике по организационно-экономическому моделированию в трех частях [2 - 4]. Можно сказать и иначе: организационно-экономическое моделирование - это наука о математических моделях и методах в экономике и управлении. В настоящее время магистранты факультета "Инженерный бизнес и менеджмент" МГТУ им. Н.Э. Баумана изучают дисциплину "Организационно-экономическое моделирование", используя наш учебник.

В "Национальной стратегии развития искусственного интеллекта на период до 2030 года"² принято следующее определение: "... искусственный интеллект - комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека (включая самообучение и поиск решений без заранее заданного алгоритма) и получать при выполнении конкретных задач результаты, сопоставимые, как минимум, с результатами интеллектуальной деятельности человека. Комплекс технологических решений включает в себя информационно-коммуникационную инфраструктуру, программное обеспечение (в том числе в котором используются методы машинного обучения), процессы и сервисы по обработке данных и поиску решений". В этом определении ничего не говорится про научную основу "комплекса технологических решений". По нашему мнению, в социально-экономической области в качестве такой основы можно и нужно использовать организационно-экономическое моделирование.

В настоящей статье в качестве важного примера применения организационно-экономического моделирования в составе технологий искусственного интеллекта рассматривается организация производства, прежде всего управление качеством. Согласно нормативному документу ВАК: "*Организация производства* (по отраслям) – область науки и техники, изучающая проблемы становления, эффективного функционирования и совершенствования производственных процессов, научно-организационные и практические методы и средства решения таких проблем на всех уровнях. Специальность включает в себя разработку и совершенствование научных, методологических и системотехнических принципов организации производства, создание и применение методов и средств мониторинга, исследование и анализ различных организационных, технологических и технических решений на всех уровнях организации

² <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72738946/>

процессов создания конкурентоспособной продукции и производственных услуг на основе широкого использования новых информационных технологий. Решение указанных проблем качественно повышает уровень организации производственной деятельности предприятий различных отраслей и способствует ускорению их научно-технического прогресса" (паспорт специальности 05.02.22 "Организация производства (по отраслям)"³). В МГТУ более 100 лет ведутся работы в области организации производства, со времен проф. Н.Ф. Чарновского [5]. Кафедра "Экономика и организация производства" МГТУ им. Н.Э. Баумана, созданная в 1929 г., была первой среди вузовских кафедр в этой области в нашей стране. За более чем 90 лет накоплен значительный опыт научных исследований, участия в прикладных работах и преподавания. Сотрудниками кафедры выпущено большое число статей и книг. Отметим недавний учебник [6]. История и перспективы науки об организации производства рассмотрены в работе С.Г. Фалько [7]. Эволюции концепций управления предприятиями промышленности посвящена работа [8]. Автору настоящей работы наиболее интересны следующие направления исследований в области организации производства, по которым нами выпущен ряд публикаций:

- статистические методы управления качеством продукции [9 - 13];
- система экологического менеджмента на предприятии [14 - 17];
- анализ, оценка и управление рисками [18 - 20];
- управление запасами (материально-техническими ресурсами) [21 - 23].

Все эти области исследований включены в паспорт научной специальности 05.02.22 "Организация производства (по отраслям)".

Под *цифровой экономикой* понимаем разработку и применение информационно-коммуникационных технологий в экономике и управлении [24]. Этой тематикой, как и искусственным интеллектом, автор занимается уже полвека.

³ <https://www.teacode.com/online/vak/p05-02-22.html>

Бурное развитие рассматриваемой научной области началось с публикации в 1948 г. известной книги "Кибернетика" Н. Винера [25]. Для обозначения потока работ использовались различные термины - кибернетика, информатика, системный анализ, проблемы управления, принятие решений, исследование операций ... Мода на термины менялась, но суть оставалась прежней. Так, сейчас модны нейросетевые методы (см. например, [26]), основные идеи которых были разработаны в середине XX в. (Согласно распространенным определениям, нейросеть - это математическая модель (и ее компьютерное воплощение), построенная по аналогии с сетями нервных клеток живых организмов.) А термин "кибернетика" сейчас употребляется редко.

В настоящее время наблюдаем бурный рост информационно-коммуникационных технологий. Этот процесс справедливо называют *цифровой революцией*. Она проявляется в принципиальных изменениях технологических, организационно-экономических и социальных процессов. Количество изменений переходит в качество. Как следствие, назрела необходимость перемен в экономической теории, в частности, преодоление рыночной экономики и переход к новой парадигме - солидарной информационной экономике, являющейся возрождением идей основоположника экономической науки Аристотеля (подробнее см. [27 - 30] и др.).

3. Управление качеством: прошлое в настоящем и будущем

Несмотря на взрывной характер цифровой революции, заметная доля интеллектуальной жизни и достижений специалистов прежних времен остается актуальной и сейчас. Некоторые научные результаты остаются актуальными, не превзойденными в дальнейших работах, т.е. они не уходят в прошлое. Наоборот, их сегодня и в будущем целесообразно изучать, развивать и применять в практической деятельности. Приведем

несколько конкретных фактов в рамках рассматриваемой в настоящей статье тематики. Так, новая парадигма экономической теории основана на идеях древнего автора Аристотеля. По-прежнему актуальны многие разделы книг Н.Ф. Чарновского начала XX в. Например, раздел "Системы оплаты труда" его учебника [5, с.217 - 248], выпущенного в 1914 г. Как показано в [31], работы А.Н. Колмогорова 1930-х годов по вероятностно-статистическим методам нужны современным исследователям, причем зачастую содержат более продвинутые результаты.

Рассмотрим актуальный раздел организации производства - управление качеством продукции. Эффективный инструмент такого управления - стандартизация. В 1983 - 1984 гг. кафедру "Экономика и организация производства" МГТУ им. Н.Э. Баумана возглавлял крупнейший ученый в области стандартизации и организации производства, профессор, доктор технических наук Василий Васильевич Бойцов (1908 - 1997). Он — создатель развернутой системы отечественных государственных стандартов и первый Председатель Государственного Комитета СССР по стандартам. К сожалению, в дальнейшие годы система стандартизации была во многом разрушена. В результате проявились серьезные проблемы с качеством продукции, в том числе потребительских товаров. Для наведения порядка в этой области, очевидно, прежде всего необходим анализ накопленного опыта, прежде всего советского периода.

Среди основных целей стандартизации - нормативное оформление лучших управленческих практик, проверенных рациональных способов действий. В качестве примера рассмотрим хорошо известные в свое время "Комплексные системы управления качеством продукции" (КС УКП). Эти системы были созданы в ходе многочисленных научно-методических разработок, начало которой относится к концу 1960-х гг. Они проводились научными работниками Всесоюзного научно-исследовательского института стандартизации (ВНИИС), входящего в систему Госстандарта

СССР, совместно с сотрудниками промышленных предприятий различных отраслей и регионов. Большое значение для успеха этого научно-практического направления имела организационная и методическая поддержка Госстандарта ССР и непосредственно его председателя В.В. Бойцова, которого следует считать одним из основных идеологов разработки КС УКП. Широкомасштабный производственный эксперимент, в частности, проведенный на Украине (в Львовской области), подтвердил научную и практическую ценность концепции КС УКП и основных ее элементов. На основе результатов, полученных в ходе промышленного эксперимента, опыт по созданию КС УКП был одобрен специальным решением ЦК КПСС в августе 1973 г. и рекомендован к широкому внедрению [32].

Кратко обсудим основные характерные черты КС УКП. Нас интересует, в чем ее значение, что КС УКП имеет общего с предшествующими системами, что она внесла в международную копилку передового опыта управления качеством, значительная часть которого позже была обобщена в стандартах ИСО (Международной организации по стандартизации) серии 9000.

Прежде всего подчеркнем, что КС УКП - результат научного обобщения накопленного к тому времени отечественного и хорошо известного нашим специалистам зарубежного опыта разработки и внедрения систем качества в организации производства. Она соединила в себе все лучшее, все прогрессивное, что последовательно накапливалось в предшествующих отечественных системах, среди которых обычно называют Саратовскую БИП (бездефектное изготовление продукции), Горьковскую КАНАРСПИ (качество, надежность, ресурс с первых изделий), Ярославскую НОРМ (научная организация работ по увеличению моторесурса) и др. Принципиальная идея разработки КС УКП - системно-комплексный подход, базирующийся на стандартизации. В основу КС

УКП были положены принципы общей теории управления и разработанная к тому времени принципиальная модель управления качеством продукции", развитая в монографии [33], автор которой проф., д.э.н. А.В. Гличев руководил коллективом разработчиков КС УКП как директор ВНИИС. Примерами КС УКП являются Комплексная система управления качеством ярославского объединения "Автодизель" [34] и Московская городская система управления качеством продукции [35].

По обоснованному мнению одного из наиболее авторитетных стандартизаторов А.В. Гличева [33], КС УКП, ИСО и TQM (Total Quality Management) - базовые вехи мирового опыта XX в. в области управления качеством продукции. При этом стандарты ИСО серии 9000, по его мнению, в ряде случаев уступают содержанию КС УКП. Прежде всего, это касается соединения в петле качества стадий жизненного цикла продукции с некоторыми конкретными функциями, выполняемыми на этих стадиях. Другой принципиальный недостаток А.В. Гличев видит в не вполне четком определении состава и содержания специальных функций управления качеством продукции. Принципиально важно, что, выражаясь словами А.В. Гличева: "... TQM - это в значительной мере тот виток диалектической спирали, который возвращает нас к Саратовской системе БИП, когда управление качеством было ориентировано в первую очередь на человека и на его роль в производственном процессе". Следовательно, констатируем, что основные идеи КС УКП отнюдь не устарели, опыт, накопленный в 1970-80-х годах, необходимо использовать в современных условиях, опираясь на идеи одного из заведующих кафедрой ИБМ-2 МГТУ им. Н.Э. Баумана проф. В.В. Бойцова. Конечно, с учетом разработок XXI в., например, системы искусственного интеллекта «Шесть сигм» как подхода к совершенствованию бизнеса [36, 37].

Нет ничего более постоянного, чем популярные ошибки исследователей. В настоящее время они распространены не меньше, чем

десятилетия назад. Приведем три примера, подробнее рассмотренных в [4] и других наших публикациях.

(1) Как тогда приходилось разьяснять, что неверно утверждение "запасы должны быть минимальны", а верно: "запасы должны быть оптимальны", так и сейчас (имеется в виду классическая оптимизационная модель Вильсона управления запасами [21], предложенная Харрисом за 19 лет до Вильсона). Сейчас ситуация даже ухудшилась. Ретивые пропагандисты "бережливого производства" призывают тотально сокращать запасы, не обращая внимание на увеличение издержек из-за столь неразумных действий (возможно, они просто не умеют оценивать потери).

(2) Как тогда объяснял, что распределения реальных статистических данных, как правило, ненормальны, так и сейчас приходится (как следствие, любые рассуждения, основанные на предположении о нормальном распределении результатов наблюдений, напоминают поиск под фонарем ключей, потерянных в кустах в темноте) [38, 39].

(3) Как тогда профаны советовали проверять нормальность с помощью критериев Колмогорова и омега-квадрат, так и сейчас [40, 41]. И т.д., и т.п.

Новое в XXI в. в экономике и управлении - это развертывающаяся на наших глазах цифровая революция [24]. Для обеспечения правильности управленческих решений, нацеленных в будущее, важно проанализировать прошлое, выделить в нем ценное и использовать его в текущей работе.

4. Организация и первые годы работы Института высоких статистических технологий и эконометрики

Термин «высокие статистические технологии» входит в название нашей недавней научной монографии [15], используется на наших базовых

сайтах "Высокие статистические технологии"⁴ и "Лаборатория экономико-математических методов в контроллинге"⁵, в том числе в названиях учебников, на форуме⁶. При публикации наших статей часто указано, что они подготовлены в Институте высоких статистических технологий и эконометрики (ИВСТЭ) МГТУ им. Н.Э. Баумана. Поэтому целесообразно дать основную информацию об ИВСТЭ.

Кратко об истории и предыстории ИВСТЭ. Институт высоких статистических технологий и эконометрики (ИВСТЭ) организован нами в 1989 г. Он на инициативных, хоздоговорных и госбюджетных началах занимается развитием, изучением и внедрением высоких статистических технологий [42], т.е. наиболее современных технологий анализа технических, экономических, социологических, медицинских и иных данных, ориентированных на использование в условиях современного производства и экономики. Основным интересом для ИВСТЭ представляют применения высоких статистических технологий для анализа конкретных экономических данных, т.е. в эконометрике [43].

Вначале Институт действовал как Центр статистических методов и информатики (создан нами в 1989 г.), позже - как Всесоюзный центр статистических методов и информатики Центрального правления Всесоюзного экономического общества (1989 - 1992), затем - снова как Центр статистических методов и информатики (1992 - 1993). В 1993 г. преобразован в Лабораторию эконометрических исследований Московского государственного института электроники и математики, а с 1997 г. действует под своим нынешним именем. ИВСТЭ работает на базе кафедры ИБМ-2 "Экономика и организация производства" МГТУ им. Н.Э. Баумана в симбиозе с Лабораторией экономико-математических методов в контроллинге Научно-образовательного центра "Контроллинг и

⁴ <http://orlovs.pp.ru/>

⁵ <http://ibm.bmstu.ru/nil/biblio.html>

⁶ <http://forum.orlovs.pp.ru/>

управленческие инновации" (руководитель Научно-образовательного центра - д.э.н., проф. С.Г. Фалько).

У ИВСТЭ есть и предыстория. В 1978-1985 гг. активно действовала комиссия «Статистика объектов нечисловой природы и экспертные оценки» Научного Совета АН СССР по комплексной проблеме «Кибернетика», в рамках которой были разработаны первоначальные варианты основных результатов статистики нечисловых данных [44] и современной теории экспертных оценок [45].

Следующий этап предыстории ИВСТЭ - Рабочая группа по упорядочению системы стандартов по прикладной статистике и другим статистическим методам управления качеством. В нашей стране с начала 1970-х годов на базе ВНИИС стали разрабатываться государственные стандарты по статистическим методам. В связи с обнаружением в них грубых ошибок в 1985 г. мы организовали "Рабочую группу" с указанным выше названием. На общественных началах в ее работе приняли участие 66 специалистов, в том числе 15 докторов и 36 кандидатов наук. О деятельности Рабочей группы кратко рассказано в итоговой статье [46]. В соответствии с рекомендациями Рабочей группы 24 из 31 государственного стандарта по статистическим методам были отменены в 1986-87 гг.

На основе результатов Рабочей группы можно сделать важный вывод о сложности внедрения лучших управленческих практик с помощью нормативных документов (стандартов). Ясно, что такие документы полезны практикам. Но лишь при условии, что они не содержат ошибок. Застандартизованные ошибки могут принести большой вред. Были выявлены две основные причины появления ошибок в государственных стандартах по статистическим методам управления качеством - низкая квалификация разработчиков, прежде всего их руководителей, и отсутствие системы контроля за качеством нормативных документов и

исправления выявленных недостатков. Снизить вред ошибочных стандартов можно путем отказа от обязательности их применения, т.е. использования их в качестве рекомендаций, наряду с другими публикациями. Кардинальное же искоренение ошибок возможно лишь путем глобального повышения научного уровня специалистов, применяющих статистические методы.

5. Центр статистических методов и информатики и Институт высоких статистических технологий и эконометрики

В 1988-89 гг. наиболее активная часть Рабочей группы (10 докторов и 15 кандидатов наук) составили "Аванпроект комплекса методических документов и пакетов программ по статистическим методам стандартизации и управления качеством" (около 67 п.л.) [47]. К сожалению, Госстандарт не пожелал финансировать реализацию заказанного им "Аванпроекта". Тогда решено было действовать самостоятельно. На собрании в центре Москвы (в Политехническом музее) 20 февраля 1989 г. был организован (на общественных началах) Центр статистических методов и информатики (ЦСМИ; в настоящее время - Институт высоких статистических технологий и эконометрики).

Как юридическое лицо Всесоюзный центр статистических методов и информатики (ВЦСМИ) Центрального правления Всесоюзного экономического общества создан Постановлением Президиума Центрального Правления Всесоюзного экономического общества № 5-7 от 25 декабря 1989 г. Постановление подписано В.С. Павловым, в тот момент - министром финансов СССР, позже - первым и последним председателем Кабинета министром СССР. Директором ВЦСМИ был назначен А.И. Орлов.

Основная тематика работ ВЦСМИ - разработка средств искусственного интеллекта - диалоговых систем по современным

статистическим методам управления качеством. На основе ранее подготовленного "Аванпроекта" к середине 1990 г. в ВЦСМИ были разработаны 7 базовых программных продуктов, а именно, СПК, АТСТАТ-ПРП, СТАТКОН, АВРОРА-РС, ЭКСПЛАН, ПАСЭК, НАДИС (информация о них дана в статье [48]). В работе этих средств искусственного интеллекта участвовали 128 специалистов. В дальнейшем к ВЦСМИ присоединялись новые группы научно-технических работников, уже к концу 1991 г. нас было более 300. Информация о программных продуктах и другой деятельности ЦСМИ постоянно помещалась в журналах "Заводская лаборатория" и "Надежность и контроль качества".

Программные продукты, разработанные ВЦСМИ, были приобретены и использовались более чем в 100 организациях и предприятиях. Среди них - производственные объединения "Уралмаш", "АвтоВАЗ", "Пластик", Центральный научно-исследовательский институт черной металлургии им. Бардина, Научно-исследовательский институт стали, Всесоюзный научно-исследовательский институт эластомерных материалов и изделий, Научно-исследовательский институт прикладной химии, Центральный научно-исследовательский институт химии и механики, Научно-производственное объединение "Орион", Научно-исследовательский центр по безопасности атомной энергетики, Всесоюзный научно-исследовательский институт экономических проблем развития науки и техники, Всесоюзный научно-исследовательский институт нефтепереработки, МИИТ, Казахский политехнический институт, Ульяновский политехнический институт, Донецкий государственный университет и др. Таким образом, разработки ВЦСМИ быстро стали востребованными.

6. Всесоюзная статистическая ассоциация

Параллельно с выполнением прикладных работ по договорам с организациями и предприятиями ЦСМИ и ВЦСМИ вели работу по

объединению статистиков. В апреле 1990 г. в Большом Актовом Зале Московского Энергетического института прошла Учредительная конференция Всесоюзной организации по статистическим методам и их применениям. Было провозглашено создание Статистической федерации СССР и Московской статистической федерации [49 - 51]. Президентом был избран А.И. Орлов.

Параллельно группа энтузиастов во главе с проф. В.М. Симчерой готовила создание объединения работников официальной государственной статистики (ЦСУ - Госкомстат - Росстат) и готовящих кадры для этого ведомства преподавателей. Под нажимом Центрального правления Всесоюзного экономического общества мы пошли на объединение двух проектов по объединению статистиков. На Учредительном съезде Всесоюзной статистической ассоциации (ВСА) в октябре 1990 г. в Московском экономико-статистическом институте Всесоюзная организация по статистическим методам и их применениям (Статистическая федерация СССР) вошла в состав ВСА в качестве секции статистических методов, а ее президент к.ф.-м.н. А.И. Орлов был избран вице-президентом ВСА.

Как зафиксировано в Уставе ВСА [52] в соответствии с реальной структурой статистики ВСА делилась на 4 секции: 1) практической статистики, 2) статистических методов и их применений, 3) статистики надежности, ориентированной на проблематику оборонно-промышленного комплекса, 4) социально-экономической статистики. Названия секций, зафиксированные в документах ВСА, не вполне соответствовали действительности. Первая секция состояла из работников Госкомстата (ныне - Росстат), большинство членов второй и третьей занимались не только теорией, но и практической деятельностью, в том числе в социально-экономической области, а четвертая состояла из преподавателей статистических дисциплин в экономических вузах

(готовящих специалистов для официального статистического ведомства). О создании ВСА была размещена информация в научных журналах [53 - 57].

В деятельности секции статистических методов ВСА активно участвовали несколько сот человек в десятках научных центров по всей стране. Основной тематикой работ многих из этих специалистов являлись статистические методы в сертификации (управлении качеством). Однако после развала СССР предприятия и НИИ уже не имели возможности внедрять современные статистические методы, не имея для этого финансовых возможностей. Исследователям пришлось перейти в режим выживания, многие эмигрировали или ушли из науки. Численность участников научных семинаров сократилась на порядок. Как следствие, ВСА фактически прекратила работу. Согласно Уставу решение о роспуске Всесоюзной статистической ассоциации может принять только ее съезд. Такого решения не было, т.е. с юридической точки зрения Всесоюзная статистическая ассоциация продолжает существовать.

Наша базовая бизнес-идея была такова: ЦСМИ и ВЦСМИ разрабатывает статистические методы, программные и методические продукты, члены и первичные организации ВСА их распространяют и внедряют.

В 1980 - 1990 гг. была проведена большая работа по анализу положения дел в области теории и практики статистики в нашей стране. В ЦСМИ и секции статистических методов ВСА, объединивших большинство ведущих российских специалистов, коллективными усилиями разработан единый подход к проблемам применения статистических методов, в частности, в сертификации и управлении качеством, т.е. создана *новая парадигма* статистических методов (математической статистики, прикладной статистики, эконометрики, организационно-экономического моделирования, математических методов

исследования). Был сформулирован «социальный заказ» - подготовить серию учебников согласно новой парадигме. К настоящему времени он выполнен в рамках отечественной научной школы в области организационно-экономического моделирования, эконометрики и статистики, результаты представлены, в частности, в [58, 59].

7. Дальнейшие работы Института высоких статистических технологий и эконометрики

С 1993 г. по настоящее время Институт ведет научные исследования по статистическим методам анализа данных (другими словами, по эконометрике и прикладной статистике), организационно-экономическому моделированию, математическим и инструментальным методам экономики и управления. Разработана новая парадигма математических методов исследования [60 - 65] и новая парадигма экономики на основе солидарной информационной экономики [28 - 30]. Большое внимание уделяется проблемам контроллинга, инноваций в менеджменте, организации производства (прежде всего, в области управления качеством), математическим моделям микроэкономики и макроэкономики, теории риска, науковедения и наукометрии. В частности, разрабатывались методология и методы:

- эконометрического анализа нечисловых данных [2, 66],
- прогнозирования индексов инфляции и макроэкономических показателей (первоначально - для Министерства обороны Российской Федерации) [67],
- построения и использования математических моделей процессов налогообложения [68],
- оценки рисков реализации инновационных проектов высшей школы (для Министерства науки и технологий Российской Федерации) [19],

- оценки влияния различных факторов на формирование налогооблагаемой базы ряда налогов (для Минфина Российской Федерации) [4].

ИВСТЭ прорабатывал перспективы применения современных статистических и экспертных методов для анализа данных о научном потенциале (для Министерства науки и технологий Российской Федерации) [69], разрабатывал методологическое, программное и информационное обеспечение анализа рисков химико-технологических объектов (для Международного научно-технического центра), проводил маркетинговые исследования (для Промрадтехбанка, фирм, торгующих растворимым кофе, программным обеспечением), выполнял иные работы.

В 2010-2012 гг. Институт совместно с Группой компаний "Волга-Днепр" и Ульяновским государственным университетом участвовал в разработке АСППАП - автоматизированной системы прогнозирования и предотвращения авиационных происшествий (в соответствии с Постановлением Правительства РФ № 218 от 9 апреля 2010 г.) [70].

С 2013 г. основное внимание уделяется разработке организационно-экономического обеспечения контроллинга, инноваций и менеджмента в ракетно-космической отрасли [71, 72].

Институт вел и ведет и фундаментальные научные исследования, в частности, госбюджетные научные исследования в МГТУ им. Н.Э. Баумана. Основные публикации сосредоточены в журналах "Заводская лаборатория. Диагностика материалов" (более 90 статей за 1989-2020 гг., в которых указано, что они выполнены в ИВСТЭ), "Контроллинг", "Инновации в менеджменте", "Управление большими системами", в "Научном журнале КубГАУ" и др.

Институт обеспечивает научно-методическую поддержку преподаванию дисциплин "Прикладная статистика", "Прикладная статистика", "Статистика", "Эконометрика", "Организационно-

экономическое моделирование", "Контроллинг рисков", выполнению выпускных квалификационных работ (включая MBA) и диссертаций.

Заключение

Выше в обобщенной форме представлена информация о направлениях деятельности и основных научных результатах Института высоких статистических технологий и эконометрики, действующего в настоящее время на базе кафедры "Экономика и организация производства" МГТУ им. Н.Э. Баумана. Организационно-экономическое моделирование является научной основой искусственного интеллекта в социально-экономической области и с успехом применяется для решения задач экономики и управления производством. В статье основное внимание уделено проблемам управления качеством продукции и лишь кратко отмечены возможности использования организационно-экономического моделирования и инструментов искусственного интеллекта в системах экологического менеджмента на предприятии, при анализе, оценке и управлении рисками, для рационализации управления материально-техническими ресурсами. Бурное развитие цифровой экономики на основе информационно-коммуникационных технологий дает основания ожидать широкого применения наработок ИВСТЭ в современных условиях. В частности, актуальными являются такие разделы организационно-экономического моделирования, как теория и методы разработки и принятия управленческих решений [23], в том числе на основе экспертных технологий [3, 45]. Новый импульс к развитию получает и эконометрика как наука о статистических методах в экономике и управлении [67].

Литература

1. Орлов А.И. Системная нечеткая интервальная математика - основа математики XXI века // Научный журнал КубГАУ. 2021. №165. С. 111–130.
2. Орлов А.И. Организационно-экономическое моделирование: : учебник : в 3 ч. Ч.1: Нечисловая статистика. — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. — 542 с.
3. Орлов А.И. Организационно-экономическое моделирование : учебник : в 3 ч. Ч.2. Экспертные оценки. — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. — 486 с.
4. Орлов А.И. Организационно-экономическое моделирование : учебник : в 3 ч. Ч.3. Статистические методы анализа данных. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. - 624 с.
5. Чарновский Н.Ф. Организация промышленных предприятий по обработке металлов. - М.: Московское научное издательство, 1914. - 308 с.
6. Некрасов Л.А., Скворцов Ю.В. и др. Организация и планирование машиностроительного производства. Производственный менеджмент / Л.А. Некрасов, Е.С. Постникова, Ю.В. Скворцов, Т.В. Уханова; под редакцией Ю. В. Скворцова. - Изд. 2-е, стереотип. - М.: Студент, 2018. - 414 с.
7. Фалько С.Г. Наука об организации производства: история, современность, перспективы. – М.: О-во «Знание» РСФСР, 1990. – 56 с.
8. Фалько С.Г. Эволюция концепций управления предприятиями промышленности. – М.: ЦЭМИ РАН, 2007. – 50 с.
9. Орлов А.И. Всегда ли нужен контроль качества продукции у поставщика? // Научный журнал КубГАУ. 2014. №96. С. 969–982.
10. Орлов А.И. Асимптотические методы статистического контроля // Научный журнал КубГАУ. 2014. №102. С. 1–31.
11. Орлов А.И. Метод проверки гипотез по совокупности малых выборок и его применение в теории статистического контроля // Научный журнал КубГАУ. 2014. №104. С. 38–52.
12. Орлов А.И. Основные проблемы контроллинга качества // Научный журнал КубГАУ. 2015. №111. С. 52–84.
13. Орлов А.И. Предельные теоремы в статистическом контроле // Научный журнал КубГАУ. 2016. №116. С. 462 – 483.
14. Орлов А.И. Проблемы управления экологической безопасностью. Итоги двадцати лет научных исследований и преподавания. – Saarbrücken: Palmarium Academic Publishing. 2012. – 344 с.
15. Лойко В.И., Луценко Е.В., Орлов А.И. Высокие статистические технологии и системно-когнитивное моделирование в экологии : монография. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 258 с.
16. Орлов А.И. Экономико-математические методы при управлении промышленной и экологической безопасностью // Научный журнал КубГАУ. 2015. № 110. С. 240–261.
17. Гаврилова В.Д., Орлов А.И. Экологическая безопасность: подземные безоболочечные резервуары в многолетнемерзлых грунтах для захоронения отходов бурения // Научный журнал КубГАУ. 2016. № 117. С. 50–70.
18. Орлов А.И. Современное состояние контроллинга рисков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2014. № 98. С. 933-942.
19. Орлов А.И. Аддитивно-мультипликативная модель оценки рисков при создании ракетно-космической техники // Научный журнал КубГАУ. 2014. № 102. С. 78–111.

20. Орлов А.И. Многообразие рисков // Научный журнал КубГАУ. 2015. № 111. С. 53-80.
21. Орлов А.И. Оптимальный план управления запасами нельзя найти на основе формулы квадратного корня // Научный журнал КубГАУ. 2015. № 106. С. 270–300.
22. Орлов А.И. Асимптотика квантования, выбор числа градаций в социологических анкетах и двухуровневая модель управления запасами // Научный журнал КубГАУ. 2016. № 123. С. 660 – 687.
23. Орлов А.И. Методы принятия управленческих решений: учебник. - М.: КНОРУС, 2018. - 286 с.
24. Лойко В.И., Луценко Е.В., Орлов А.И. Современная цифровая экономика. – Краснодар: КубГАУ, 2018. – 508 с.
25. Кибернетика или управление и связь в животном и машине: Пер. с англ. - 2-е изд. - Москва : Сов. радио, 1968. - 326 с.
26. Терехов В.А., Ефимов Д.В., Тюкин И.Ю. Нейросетевые системы управления. — М.: Высшая школа, 2002. — 184 с.
27. Орлов А.И. О развитии солидарной информационной экономики // Научный журнал КубГАУ. 2016. №121. С. 262–291.
28. Орлов А.И. Вперед к Аристотелю: освободить экономическую теорию от извращений // Научный журнал КубГАУ. 2017. №127. С. 478–500.
29. Орлов А.И. Цифровая экономика, инновации в менеджменте и идеи Аристотеля // Инновации в менеджменте. 2019. №20. С. 74-79.
30. Орлов А.И., Сажин Ю.Б. Солидарная информационная экономика как основа новой парадигмы экономической науки // Инновации в менеджменте. 2020. №26. С. 52- 59.
31. Орлов А.И. Вероятностно-статистические методы в работах А.Н. Колмогорова // Научный журнал КубГАУ. 2014. №98. С. 158–180.
32. Глудкин О.П. (ред.) Всеобщее управление качеством: Учебник для вузов / О.П. Глудкин, Н.М. Горбунов, А.И. Гуров, Ю.В. Зорин. - М.: Горячая линия - Телеком, 2001. - 600 с.
33. Гличев А.В. Основы управления качеством продукции. - М.: РИА "Стандарты и качество", 2001. - 120 с.
34. Комплексная система управления качеством / Р.Н. Арсеньев, М.А. Григорьев, А.М. Добрынин, В.А. Долецкий, Ю.А. Щеглов. - Ярославль: Верхневолжское книжное издательство., 1973. - 256 с.
35. Московская городская система управления качеством продукции: Нормативно-методическое обеспечение. - М.: Издательство стандартов , 1981. - 161 с.
36. Орлов А.И. «Шесть сигм» - новая система внедрения математических методов исследования // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. 2006. Т.72. №5. С. 50-53.
37. Фалько С.Г., Орлов А.И. «Шесть сигм» как подход к совершенствованию бизнеса // Контроллинг. 2004. №4(12). С.42-46.
38. Орлов А.И. Часто ли распределение результатов наблюдений является нормальным? // Заводская лаборатория. 1991. Т.57. №7. С.64-66.
39. Орлов А.И. Распределения реальных статистических данных не являются нормальными // Научный журнал КубГАУ. 2016. № 117. С. 71–90.
40. Орлов А.И. Распространенная ошибка при использовании критериев Колмогорова и омега-квадрат // Заводская лаборатория. 1985. Т.51. №1. С.60-62.

41. Орлов А.И. Непараметрические критерии согласия Колмогорова, Смирнова, омега-квадрат и ошибки при их применении // Научный журнал КубГАУ. 2014. № 97. С. 32-45.
42. Орлов А.И. О высоких статистических технологиях // Научный журнал КубГАУ. 2015. № 105. С. 14 – 38.
43. Орлов А.И. Современные эконометрические методы - интеллектуальные инструменты инженера, управленца и экономиста // Научный журнал КубГАУ. 2016. № 116. С. 484 – 514.
44. Орлов А.И. Статистика нечисловых данных - центральная часть современной прикладной статистики // Научный журнал КубГАУ. 2020. №156. С. 111–142.
45. Орлов А.И. Теория экспертных оценок в нашей стране // Научный журнал КубГАУ. 2013. № 93. С. 1-11.
46. Орлов А.И. Сертификация и статистические методы // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. 1997. Т.63. №3. С. 55-62.
47. Аванпроект СТАТПРОМ (аванпроект комплекса методических документов и пакетов программ по статистическим методам стандартизации и управления качеством) / Орлов А.И., Адлер Ю.П., Благовещенский Ю.Н. и еще 24 соавтора. (Рукопись.) - М.: Советско-франко-итальянское предприятие ИНТЕРКВАДРО, 1989 (по х/д с ВНИИС). - 1517 стр.
48. Орлов А.И. Внедрение современных статистических методов с помощью персональных компьютеров // Качество и надежность изделий. №5(21). - М.: Знание, 1992. - С. 51-78.
49. Орлов А.И. О создании Статистической федерации СССР и Московской статистической федерации // Научно-техническая информация. Сер.1. 1990. №3. С. 175-175.
50. Орлов А.И. О создании Статистической федерации СССР и Московской статистической федерации / Заводская лаборатория. 1990. Т.56. №5. С. 100-100.
51. Орлов А.И. О создании Статистической федерации СССР и Московской статистической федерации / Надежность и контроль качества. 1990. №5. С. 63-64.
52. Устав Всесоюзной статистической ассоциации (ВСА) // Вестник статистики. 1991. №2. С. 71-76 (вице-президент ВСА А.И.Орлов - один из основных разработчиков Устава ВСА).
53. Орлов А.И. Создана единая статистическая ассоциация // Вестник Академии наук СССР. 1991. №7. С. 152-153.
54. Орлов А.И. Всесоюзная статистическая ассоциация // Квант. 1991. №7. С. 77-77.
55. Орлов А.И. Всесоюзная статистическая ассоциация - инструмент внедрения современных статистических методов // Кокс и химия. 1991. №9. С. 51-52.
56. Орлов А.И. Всесоюзная статистическая ассоциация - гарантия успешного внедрения современных статистических методов // Надежность и контроль качества. 1991. №6. С. 54-55.
57. Орлов А.И. Инструмент внедрения современных статистических методов // Энергетик. 1991. №8. С. 30-30.
58. Орлов А.И. Отечественная научная школа в области эконометрики // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2016. № 121. С. 235–261.
59. Орлов А.И. Отечественная научная школа в области организационно-экономического моделирования, эконометрики и статистики // Контроллинг. 2019. №73. С. 28-35.

60. Орлов А.И. Новая парадигма прикладной статистики // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. 2012. Том 78. №1, часть I. С. 87-93.
61. Орлов А.И. Основные черты новой парадигмы математической статистики // Научный журнал КубГАУ. 2013. №90. С. 188-214.
62. Орлов А.И. Новая парадигма математических методов экономики // Экономический анализ: теория и практика. 2013. № 36 (339). С. 25–30.
63. Орлов А.И. Новая парадигма анализа статистических и экспертных данных в задачах экономики и управления // Научный журнал КубГАУ. 2014. №98. С. 105–125.
64. Орлов А.И. Новая парадигма математических методов исследования // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. 2015. Т.81. №.7 С. 5-5.
65. Орлов А.И. О новой парадигме математических методов исследования // Научный журнал КубГАУ. 2016. №122. С. 807–832.
66. Орлов А.И., Луценко Е.В. Системная нечеткая интервальная математика. Монография (научное издание). – Краснодар, КубГАУ. 2014. – 600 с.
67. Агаларов З.С., Орлов А.И. Эконометрика. Учебник. - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2021. — 380 с.
68. Математическое моделирование процессов налогообложения (подходы к проблеме). Коллективная монография под редакцией В.Г. Кольцова, В.Н. Жихарева, Нат. Ю. Ивановой, А.И. Орлова. - М.: Изд-во Центра элитарного образования Министерства общего и профессионального образования РФ, 1997. - 232 с.
69. Орлов А.И., Нечаева Е.Г., Соколов А.В. Статистика объектов нечисловой природы и анализ данных о научном потенциале // Социология: методология, методы, математические модели. 1995. №№5-6. С. 118-136.
70. Бутов А.А., Волков М.А., Макаров В.П., Орлов А.И., Шаров В.Д. Автоматизированная система прогнозирования и предотвращения авиационных происшествий при организации и производстве воздушных перевозок // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2012. Том 14. № 4(2). С. 380-385.
71. Орлов А.И., Луценко Е.В., Лойко В.И. Перспективные математические и инструментальные методы контроллинга. Под научной ред. проф.С.Г.Фалько. Монография (научное издание). – Краснодар, КубГАУ. 2015. – 600 с.
72. Орлов А.И., Луценко Е.В., Лойко В.И. Организационно-экономическое, математическое и программное обеспечение контроллинга, инноваций и менеджмента: монография / под общ. ред. С. Г. Фалько. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – 600 с.

References

1. Orlov A.I. Sistemnaya nechetkaya interval'naya matematika - osnova matematiki XXI veka // Nauchnyj zhurnal KubGAU. 2021. №165. S. 111–130.
2. Orlov A.I. Organizacionno-ekonomicheskoe modelirovanie: : uchebnik : v 3 ch. CH.1: Nechislovaya statistika. — М.: Izd-vo MGTU im. N. E. Baumana, 2009. — 542 s.
3. Orlov A.I. Organizacionno-ekonomicheskoe modelirovanie : uchebnik : v 3 ch. CH.2. Ekspertnye ocenki. — М.: Izd-vo MGTU im. N. E. Baumana, 2011. — 486 s.
4. Orlov A.I. Organizacionno-ekonomicheskoe modelirovanie : uchebnik : v 3 ch. CH.3. Statisticheskie metody analiza dannyh. - М.: Izd-vo MGTU im. N.E. Baumana, 2012. - 624 s.
5. CHarnovskij N.F. Organizaciya promyshlennyh predpriyatij po obrabotke metallov. - М.: Moskovskoe nauchnoe izdatel'stvo, 1914. - 308 s.

6. Nekrasov L.A., Skvorcov YU.V. i dr. Organizaciya i planirovanie mashinostroitel'nogo proizvodstva. Proizvodstvennyj menedzhment / L.A. Nekrasov, E.S. Postnikova, YU.V. Skvorcov, T.V. Uhanova; pod redakciej YU. V. Skvorcova. - Izd. 2-e, stereotip. - M.: Student, 2018. - 414 s.

7. Fal'ko S.G. Nauka ob organizacii proizvodstva: istoriya, sovremennost', perspektivy. – M.: O-vo «Znanie» RSFSR, 1990. – 56 s.

8. Fal'ko S.G. Evolyuciya koncepcij upravleniya predpriyatiyami promyshlennosti. – M.: CEMI RAN, 2007. – 50 s.

9. Orlov A.I. Vsegda li nuzhen kontrol' kachestva produkcii u postavshchika? // Nauchnyj zhurnal KubGAU. 2014. №96. S. 969–982.

10. Orlov A.I. Asimptoticheskie metody statisticheskogo kontrolya // Nauchnyj zhurnal KubGAU. 2014. №102. S. 1–31.

11. Orlov A.I. Metod proverki gipotez po sovokupnosti malyh vyborok i ego primenenie v teorii statisticheskogo kontrolya // Nauchnyj zhurnal KubGAU. 2014. №104. S. 38–52.

12. Orlov A.I. Osnovnye problemy kontrollinga kachestva // Nauchnyj zhurnal KubGAU. 2015. №111. S. 52–84.

13. Orlov A.I. Predel'nye teoremy v statisticheskom kontrole // Nauchnyj zhurnal KubGAU. 2016. №116. S. 462 – 483.

14. Orlov A.I. Problemy upravleniya ekologicheskoy bezopasnost'yu. Itogi dvadcati let nauchnyh issledovanij i prepodavaniya. – Saarbrücken: Palmarium Academic Publishing, 2012. – 344 s.

15. Lojko V.I., Lucenko E.V., Orlov A.I. Vysokie statisticheskie tekhnologii i sistemno-kognitivnoe modelirovanie v ekologii : monografiya. – Krasnodar : KubGAU, 2019. – 258 s.

16. Orlov A.I. Ekonomiko-matematicheskie metody pri upravlenii promyshlennoj i ekologicheskoy bezopasnost'yu // Nauchnyj zhurnal KubGAU. 2015. № 110. S. 240–261.

17. Gavrilova V.D., Orlov A.I. Ekologicheskaya bezopasnost': podzemnye bezobolochechnye rezervuary v mnogoletnemerzlyh gruntah dlya zahoroneniya othodov bureniya // Nauchnyj zhurnal KubGAU. 2016. № 117. S. 50–70.

18. Orlov A.I. Sovremennoe sostoyanie kontrollinga riskov // Politematicheskij setевой elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2014. № 98. S. 933-942.

19. Orlov A.I. Additivno-mul'tiplikativnaya model' ocenki riskov pri sozdanii raketno-kosmicheskoy tekhniki // Nauchnyj zhurnal KubGAU. 2014. № 102. S. 78–111.

20. Orlov A.I. Mnogoobrazie riskov // Nauchnyj zhurnal KubGAU. 2015. № 111. S. 53-80.

21. Orlov A.I. Optimal'nyj plan upravleniya zapasami nel'zya najti na osnove formuly kvadratnogo kornya // Nauchnyj zhurnal KubGAU. 2015. № 106. S. 270–300.

22. Orlov A.I. Asimptotika kvantovaniya, vybor chisla gradacij v sociologicheskikh anketah i dvuhurovnevaya model' upravleniya zapasami // Nauchnyj zhurnal KubGAU. 2016. № 123. S. 660 – 687.

23. Orlov A.I. Metody prinyatiya upravlencheskih reshenij: uchebnik. - M.: KNORUS, 2018. - 286 s.

24. Lojko V.I., Lucenko E.V., Orlov A.I. Sovremennaya cifrovaya ekonomika. – Krasnodar: KubGAU, 2018. – 508 s.

25. Kibernetika ili upravlenie i svyaz' v zhivotnom i mashine: Per. s angl. - 2-e izd. - Moskva : Sov. radio, 1968. - 326 s.

26. Terekhov V.A., Efimov D.V., Tyukin I.YU. Nejrosetevye sistemy upravleniya. — M.: Vysshaya shkola, 2002. — 184 s.

27. Orlov A.I. O razvitii solidarnoj informacionnoj ekonomiki // Nauchnyj zhurnal KubGAU. 2016. №121. S. 262–291.
28. Orlov A.I. Vpered k Aristotel'yu: osvobodit' ekonomicheskuyu teoriyu ot izvrashchenij // Nauchnyj zhurnal KubGAU. 2017. №127. S. 478–500.
29. Orlov A.I. Cifrovaya ekonomika, innovacii v menedzhmente i idei Aristotelya // Innovacii v menedzhmente. 2019. №20. S. 74-79.
30. Orlov A.I., Sazhin YU.B. Solidarnaya informacionnaya ekonomika kak osnova novoj paradigmy ekonomicheskoy nauki // Innovacii v menedzhmente. 2020. №26. S. 52- 59.
31. Orlov A.I. Veroyatnostno-statisticheskie metody v rabotah A.N. Kolmogorova // Nauchnyj zhurnal KubGAU. 2014. №98. S. 158–180.
32. Gludkin O.P. (red.) Vseobshchee upravlenie kachestvom: Uchebnik dlya vuzov / O.P. Gludkin, N.M. Gorbunov, A.I. Gurov, YU.V. Zorin. - M.: Goryachaya liniya - Telekom, 2001. - 600 s.
33. Glichev A.V. Osnovy upravleniya kachestvom produkcii. - M.: RIA "Standarty i kachestvo", 2001. - 120 s.
34. Kompleksnaya sistema upravleniya kachestvom / R.N. Arsen'ev, M.A. Grigor'ev, A.M. Dobrynin, V.A. Doleckij, YU.A. SHCHeglov. - YAroslavl': Verhnevolzhskoe knizhnoe izdatel'stvo., 1973. - 256 s.
35. Moskovskaya gorodskaya sistema upravleniya kachestvom produkcii: Normativno-metodicheskoe obespechenie. - M.: Izdatel'stvo standartov , 1981. - 161 s.
36. Orlov A.I. «SHest' sigm» - novaya sistema vnedreniya matematicheskikh metodov issledovaniya // Zavodskaya laboratoriya. Diagnostika materialov. 2006. T.72. №5. S. 50-53.
37. Fal'ko S.G., Orlov A.I. «SHest' sigm» kak podhod k sovershenstvovaniyu biznesa // Kontrolling. 2004. №4(12). S.42-46.
38. Orlov A.I. CHasto li raspredelenie rezul'tatov nablyudenij yavlyaetsya normal'nym? // Zavodskaya laboratoriya. 1991. T.57. №7. S.64-66.
39. Orlov A.I. Raspredeleniya real'nyh statisticheskikh dannyh ne yavlyayutsya normal'nymi // Nauchnyj zhurnal KubGAU. 2016. № 117. S. 71–90.
40. Orlov A.I. Rasprostranennaya oshibka pri ispol'zovanii kriteriev Kolmogorova i omega-kvadrat // Zavodskaya laboratoriya. 1985. T.51. №1. S.60-62.
41. Orlov A.I. Neparаметрические критерии согласия Колмогорова, Смирнова, omega-kvadrat i oshibki pri ih primenenii // Nauchnyj zhurnal KubGAU. 2014. № 97. S. 32-45.
42. Orlov A.I. O vysokih statisticheskikh tekhnologiyah // Nauchnyj zhurnal KubGAU. 2015. № 105. S. 14 – 38.
43. Orlov A.I. Sovremennye ekonometricheskie metody - intellektual'nye instrumenty inzhenera, upravlenca i ekonomista // Nauchnyj zhurnal KubGAU. 2016. № 116. S. 484 – 514.
44. Orlov A.I. Statistika nechislovyh dannyh - central'naya chast' sovremennoj prikladnoj statistiki // Nauchnyj zhurnal KubGAU. 2020. №156. S. 111–142.
45. Orlov A.I. Teoriya ekspertnyh ocenok v nashej strane // Nauchnyj zhurnal KubGAU. 2013. № 93. S. 1-11.
46. Orlov A.I. Sertifikaciya i statisticheskie metody // Zavodskaya laboratoriya. Diagnostika materialov. 1997. T.63. №3. S. 55-62.
47. Avanproekt STATPROM (avanproekt kompleksa metodicheskikh dokumentov i paketov programm po statisticheskim metodam standartizacii i upravleniya kachestvom) / Orlov A.I., Adler YU.P., Blagoveshchenskij YU.N. i eshche 24 soavtora. (Rukopis'.) - M.: Sovetsko-franko-ital'yanskoe predpriyatие INTERKVADRO, 1989 (po h/d s VNIIS). - 1517 str.

48. Orlov A.I. Vnedrenie sovremennyh statisticheskikh metodov s pomoshch'yu personal'nyh komp'yuterov // Kachestvo i nadezhnost' izdelij. №5(21). - M.: Znanie, 1992. - S. 51-78.
49. Orlov A.I. O sozdanii Statisticheskoy federacii SSSR i Moskovskoj statisticheskoy federacii // Nauchno-tehnicheskaya informaciya. Ser.1. 1990. №3. S. 175-175.
50. Orlov A.I. O sozdanii Statisticheskoy federacii SSSR i Moskovskoj statisticheskoy federacii / Zavodskaya laboratoriya. 1990. T.56. №5. S. 100-100.
51. Orlov A.I. O sozdanii Statisticheskoy federacii SSSR i Moskovskoj statisticheskoy federacii / Nadezhnost' i kontrol' kachestva. 1990. №5. S. 63-64.
52. Ustav Vsesoyuznoj statisticheskoy associacii (VSA) // Vestnik statistiki. 1991. №2. S. 71-76 (vice-prezident VSA A.I.Orlov - odin iz osnovnyh razrabotchikov Ustava VSA).
53. Orlov A.I. Sozdana edinaya statisticheskaya associaciya // Vestnik Akademii nauk SSSR. 1991. №7. S. 152-153.
54. Orlov A.I. Vsesoyuznaya statisticheskaya associaciya // Kvant. 1991. №7. S. 77-77.
55. Orlov A.I. Vsesoyuznaya statisticheskaya associaciya - instrument vnedreniya sovremennyh statisticheskikh metodov // Koks i himiya. 1991. №9. S. 51-52.
56. Orlov A.I. Vsesoyuznaya statisticheskaya associaciya - garantiya uspehnogo vnedreniya sovremennyh statisticheskikh metodov // Nadezhnost' i kontrol' kachestva. 1991. №6. S. 54-55.
57. Orlov A.I. Instrument vnedreniya sovremennyh statisticheskikh metodov // Energetik. 1991. №8. S. 30-30.
58. Orlov A.I. Otechestvennaya nauchnaya shkola v oblasti ekonometriki // Politematicheskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2016. № 121. S. 235–261.
59. Orlov A.I. Otechestvennaya nauchnaya shkola v oblasti organizacionno-ekonomicheskogo modelirovaniya, ekonometriki i statistiki // Kontrolling. 2019. №73. S. 28-35.
60. Orlov A.I. Novaya paradigma prikladnoj statistiki // Zavodskaya laboratoriya. Diagnostika materialov. 2012. Tom 78. №1, chast' I. S. 87-93.
61. Orlov A.I. Osnovnye cherty novej paradigmy matematicheskoy statistiki // Nauchnyj zhurnal KubGAU. 2013. №90. S. 188-214.
62. Orlov A.I. Novaya paradigma matematicheskikh metodov ekonomiki // Ekonomicheskij analiz: teoriya i praktika. 2013. № 36 (339). S. 25–30.
63. Orlov A.I. Novaya paradigma analiza statisticheskikh i ekspertnyh dannyh v zadachah ekonomiki i upravleniya // Nauchnyj zhurnal KubGAU. 2014. №98. S. 105–125.
64. Orlov A.I. Novaya paradigma matematicheskikh metodov issledovaniya // Zavodskaya laboratoriya. Diagnostika materialov. 2015. T.81. №.7 S. 5-5.
65. Orlov A.I. O novej paradigme matematicheskikh metodov issledovaniya // Nauchnyj zhurnal KubGAU. 2016. №122. S. 807–832.
66. Orlov A.I., Lucenko E.V. Sistemnaya nechetkaya interval'naya matematika. Monografiya (nauchnoe izdanie). – Krasnodar, KubGAU. 2014. – 600 s.
67. Agalarov Z.S., Orlov A.I. Ekonometrika. Uchebnik. - M.: Izdatel'sko-torgovaya korporaciya «Dashkov i K°», 2021. — 380 s.
68. Matematicheskoe modelirovanie processov nalogooblozheniya (podhody k probleme). Kollektivnaya monografiya pod redakciej V.G. Kol'cova, V.N. ZHihareva, Nat. YU. Ivanovoj, A.I. Orlova. - M.: Izd-vo Centra elitarnogo obrazovaniya Ministerstva obshchego i professional'nogo obrazovaniya RF, 1997. - 232 s.

69. Orlov A.I., Nechaeva E.G., Sokolov A.V. Statistika ob"ektov nechislovoj prirody i analiz dannyh o nauchnom potenciale // Sociologiya: metodologiya, metody, matematicheskie modeli. 1995. №№5-6. S. 118-136.

70. Butov A.A., Volkov M.A., Makarov V.P., Orlov A.I., SHarov V.D. Avtomatizirovannaya sistema prognozirovaniya i predotvrashcheniya aviacionnyh proissheshtvij pri organizacii i proizvodstve vozdušnyh perevozok // Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk. 2012. Tom 14. № 4(2). S. 380-385.

71. Orlov A.I., Lucenko E.V., Lojko V.I. Perspektivnye matematicheskie i instrumental'nye metody kontrollinga. Pod nauchnoj red. prof.S.G.Fal'ko. Monografiya (nauchnoe izdanie). – Krasnodar, KubGAU. 2015. – 600 s.

72. Orlov A.I., Lucenko E.V., Lojko V.I. Organizacionno-ekonomicheskoe, matematicheskoe i programmnoe obespechenie kontrollinga, innovacij i menedzhmenta: monografiya / pod obshch. red. S. G. Fal'ko. – Krasnodar : KubGAU, 2016. – 600 s.