

УДК 330.115

А. И. Орлов

ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, ЭКОНОМЕТРИКА И СТАТИСТИКА В ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Предлагается новая парадигма разработки и преподавания организационно-экономического моделирования, эконометрики и статистики в техническом университете. Дан анализ новой парадигмы, деятельности базовой научной школы, ведущимся исследованиям и полученным результатам.

E-mail: prof-orlov@mail.ru

Ключевые слова: организационно-экономическое моделирование, эконометрика, статистика.

О терминах и развитии науки. Любое широко используемое понятие — “контроллинг”, “маркетинг” и т.п. — имеет сотни определений, поэтому поясним понимание используемых нами терминов.

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.

Статистические методы в экономике — предмет эконометрики, базой которой является прикладная статистика. Развитие представлений и соответствующей терминологии в этой области рассмотрим подробнее. К 60-м гг. XX в. в нашей стране сформировалась научно-практическая дисциплина, которую называем классической математической статистикой. Специалисты-статистики учились теории по книге Г. Крамера [1], написанной в военные годы и впервые изданной у нас в 1948 г. Из прикладных руководств назовем учебник Н.В. Смирнова и И.В. Дунина-Барковского [2] и таблицы с комментариями Л.Н. Большева и Н.В. Смирнова [3]. Затем внимание многих специалистов сосредоточилось на изучении математических конструкций, используемых в статистике. Примером таких работ является монография [4]. В ней получены продвинутые математические результаты, но трудно (прямо скажем, невозможно) выделить рекомендации для статистика, анализирующего конкретные данные.

Что же послужило причиной такого сдвига интересов? Большой вред развитию статистической науки и практики в нашей стране нанесло Всесоюзное совещание статистиков 1954 г. На нем было принято решение, что статистика — это одна из экономических наук, фактически — ведомственная наука ЦСУ–Госкомстата–Росстата (Федеральной службы государственной статистики). При этом организаторы совещания не посмели покуситься

на само существование математической статистики, но отнесли ее исключительно внутрь математики, в которой была выделена специальность “Теория вероятностей и математическая статистика”. Все остальные области применения статистических методов перестали замечаться официальными структурами. Конечно, специалисты нашли способы противодействия. Например, статистические методы в химии относились к химической кибернетике, статистические методы в медицине — к математическому моделированию в медицине.

В результате решений Всесоюзного совещания статистиков 1954 г. работы по математической статистике стали оцениваться с позиций математики. Ценность приобрели изолированные теоремы (типа полученных в монографии [4]), никак не связанные с анализом реальных данных. В то же время вопросы практики применения статистических методов стали отодвигаться на задний план и даже подвергаться гонениям. Типичным примером является провал при защите на мехмате МГУ им. М.В. Ломоносова в 1971 г. докторской диссертации В.В. Федорова, в которой были получены базовые результаты в области планирования эксперимента — важнейшего направления статистических методов.

Как реакция на уход в математику выделилась новая научная дисциплина — прикладная статистика. В учебнике [5] в качестве рубежа, когда это стало очевидным, мы указали 1981 г. — дату выхода массовым тиражом (33 940 экз.) сборника [6], в названии которого использован термин “прикладная статистика” (полное название: “Современные проблемы кибернетики (прикладная статистика)”). С этого времени линии развития математической статистики и прикладной статистики разошлись. Первая из этих дисциплин полностью ушла в математику, перестав интересоваться практическими делами. Вторая позиционировала себя в качестве науки об обработке данных — результатов наблюдений, измерений, испытаний, анализов, опытов.

Вполне естественно, что в прикладной статистике стали развиваться математические методы и модели. Необходимость их развития вытекает из потребностей конкретных прикладных исследований. Это математизированное ядро прикладной статистики вполне естественно назвать теоретической статистикой. Тогда под собственно прикладной статистикой следует понимать обширную промежуточную область между теоретической статистикой и применением статистических методов в конкретных областях. В нее входят, в частности, вопросы формирования вероятностно-статистических моделей и выбора конкретных методов анализа данных (т.е. методология прикладной статистики и других статистических методов), проблемы разработки и применения информационных статистических технологий, организации сбора и анализа данных, т.е. разработки статистических технологий.

Таким образом, общая схема современной статистической науки выглядит, по нашему мнению, следующим образом (от абстрактного к конкретному):

1. Математическая статистика — часть математики, изучающая статистические структуры. Сама по себе она не дает рецептов анализа статистических данных, однако разрабатывает методы, полезные для использования в теоретической статистике.
2. Теоретическая статистика — наука, посвященная моделям и методам анализа конкретных статистических данных.

3. Прикладная статистика (в узком смысле) посвящена статистическим технологиям сбора и обработки данных. Она включает в себя методологию статистических методов, вопросы организации выборочных исследований, разработки статистических технологий, создания и использования статистических программных продуктов.

4. Применение статистических методов в конкретных областях (в экономике и менеджменте — эконометрика, в биологии — биометрика, в химии — хемометрия, в технических исследованиях — технометрика, в геологии, демографии, социологии, медицине, истории и т.д.).

Часто позиции 2 и 3 вместе называют прикладной статистикой. Иногда позицию 1 именуют теоретической статистикой. Эти терминологические расхождения связаны с тем, что описанное выше развитие рассматриваемой научно-прикладной области не сразу, не полностью и не всегда адекватно отражается в сознании специалистов¹. Так, до сих пор выпускают учебники, соответствующие уровню представлений середины XX в.

К сожалению, в настоящее время невозможно отождествить теоретическую статистику с математической, поскольку последняя (как часть математики — научной специальности “Теория вероятностей и математическая статистика”) заметно оторвалась от задач практики. Отметим, что математическая статистика, как и теоретическая с прикладной, заметно отличается от ведомственной науки органов официальной государственной статистики. ЦСУ, Госкомстат, Росстат применяли и применяют лишь проверенные временем приемы XIX в. Возможно, следовало бы от этого ведомства полностью отмежеваться и сменить название дисциплины, например, на “Анализ данных”. В настоящее время компромиссным самоназванием рассматриваемой научно-практической дисциплины является термин “статистические методы”.

Во второй половине 1980-х гг. развернулось общественное движение, имеющее целью создание профессионального объединения статистиков. Аналогами являются 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) [8] оказалась парализованной в результате развала СССР. Некоторую активность проявили Российская ассоциация статистических методов, Российская академия статистических методов, Белорусская статистическая ассоциация, созданные на базе ВСА.

В ходе организации ВСА нами были проанализированы состояние и перспективы развития теоретической и прикладной статистики и создана новая парадигма организационно-экономического моделирования, эконометрики и статистики. Сравнение парадигм удобно провести с помощью таблицы, в которой выделены 16 основных характеристик систем идей, взглядов и понятий.

¹Здесь мы уточнили схему внутреннего деления статистической теории, предложенную ранее в [7]. Естественный смысл приобрели термины “теоретическая статистика” и “прикладная статистика” (в узком смысле). Однако необходимо иметь в виду, что в недавно изданном учебнике [5] прикладная статистика понимается в широком смысле, т.е. как объединение позиций 2 и 3.

Основные характеристики систем идей, взглядов, понятий

№	Характеристика	Старая парадигма	Новая парадигма
1	Типовые исходные данные	Числа, конечномерные вектора, функции	Объекты нечисловой природы [9]
2	Основной подход к описанию данных	Распределения из параметрических семейств	Произвольные распределения
3	Основной математический аппарат	Суммы	Расстояния и алгоритмы оптимизации [9]
4	Источники постановок новых задач	Традиции, сформировавшиеся к середине XX в	Современные потребности анализа данных (XXI в.)
5	Отношение к вопросам устойчивости выводов	Практически отсутствует интерес к устойчивости выводов	Развитая теория устойчивости (робастности) выводов по отношению к допустимым отклонениям исходных данных и предпосылок моделей [10]
6	Оцениваемые величины	Параметры распределений	Характеристики 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	Статистика в пространствах произвольной природы [9]
9	Роль информационных технологий	Только для расчета таблиц. Информатика находится вне статистики	Инструмент получения выводов (датчики псевдослучайных чисел, размножение выборок, в том числе бутстреп, и др.)
10	Точность данных	Данные полностью известны	Учет свойств данных, в частности интервальных и нечетких [5, 9, 11]
11	Типовые результаты	Предельные теоремы	Рекомендации для конкретных объемов выборок
12	Вид постановок задач	Отдельные задачи	Статистические технологии (технологические процессы анализа данных) [12]
13	Стыковка алгоритмов	Не рассматривается	Весьма важна
14	Роль моделирования	Отдельные системы аксиом	Системы моделей
15	Анализ экспертных оценок	Отдельные алгоритмы	Прикладное “зеркало” общей теории [13, 14]
16	Роль методологии	Практически отсутствует	Основополагающая [10]

На основе сравнения парадигм выявлена необходимость создания нового поколения учебной литературы, которая должна сменить издания на основе идей середины XX в. Реализация этой задачи — создание системы учебных дисциплин и учебников нового поколения [5, 9–11, 13–18], отражающих современную научную парадигму в рассматриваемой области, — к настоящему времени основное достижение научной школы МГТУ им. Н.Э. Баумана в области организационно-экономического моделирования, эконометрики и статистики. Разработка развернутого методического и программного обеспечения и организация его широкого внедрения — дело будущего.

Организационно-экономическое моделирование как научно-практическая и учебная дисциплина. Рассмотрим основные подходы к подготовке специалистов при преподавании дисциплины “Организационно-экономическое моделирование” на кафедре “Экономика и организация производства” научно-учебного комплекса “Инженерный бизнес и менеджмент” (НУК ИБМ) МГТУ им. Н.Э. Баумана. В специалистах такого уровня остро нуждаются высокотехнологичные предприятия, особенно оборонно-промышленного комплекса. Для их подготовки в 2005 г. разработана новая специальность “Менеджмент высоких технологий” [15]. Для повышения эффективности управления промышленными предприятиями и интегрированными производственно-корпоративными структурами необходимо применять современные организационно-экономические методы и модели. В соответствии с этим в программу обучения по специальности “Менеджмент высоких технологий” и была введена дисциплина ОЭМ. Изучаемые методы признаны вооружить будущих специалистов, т.е. выпускников нашего Университета, современным статистическим и математическим инструментарием, необходимым для будущих специалистов, в целях повышения конкурентоспособности на рынке труда.

В данной дисциплине изучаются методы разработки и принятия управленческих решений. Большая часть курса посвящена выборочным исследованиям. Рассматриваются примеры применения случайных выборок при оценивании функции спроса и изучении предпочтений потребителей, а также в связи с контролем качества продукции и экологической обстановки. Обсуждается применение статистики нечисловых данных в теории и практике экспертных оценок. Рассматриваются оптимальные методы в экономике и управлении на примере управления запасами. Для целей прогнозирования изучается линейный регрессионный анализ, который рассматривается в основном на примере восстановления линейной зависимости между двумя переменными. Ежегодно в качестве лабораторной работы студенты собирают информацию о ценах для последующего расчета индексов инфляции. Разработаны учебники и учебные пособия по ОЭМ (см. [5, 9–11, 13–18] и др.). В рамках центра “Контроллинг и управленческие инновации” МГТУ им. Н.Э. Баумана ведутся теоретические исследования и прикладные разработки в области ОЭМ, прежде всего в Лаборатории экономико-математических методов в контроллинге. Основные места публикаций — журналы “Контроллинг”, “Заводская лаборатория”, “Управление большими системами”. Рассмотрим примеры ведущихся исследований и некоторые полученные результаты.

Прогнозирование как одна из функций управления предприятиями. На современном этапе необходима разработка эффективных систем прогнозирования для нужд управления промышленными предприятиями. Основные

функции управления были сформулированы еще Анри Файолем: “Управлять — значит прогнозировать и планировать, организовывать, руководить командой, координировать и контролировать” [19]. Результаты прогнозирования необходимы для планирования [20]. Прогнозирование как функция управления предприятиями в настоящее время недостаточно используется. Часто применяют устаревшие методы, не соответствующие современным требованиям. Прогнозируются лишь отдельные характеристики (показатели) предприятий, в то время как решение проблемы прогнозирования заключается в рассмотрении предприятия как единой системы [21].

Предприятие в процессе производственно-хозяйственной деятельности сталкивается с проблемой учета инфляции. Существуют два способа учета инфляции — обратиться к внешним источникам или рассчитать самостоятельно [16]. Последнее предполагает проведение организационно-экономического моделирования инфляции.

Как правило, выделяют два вида прогнозирования — поисковое (эксплораторное, эксплоративное) и нормированное (нормативное). Основываясь на идеях метода ЖОК [5, 11], вводим еще один вид — вариативный, отвечающий на вопрос: какие будут изменения при варьировании управляющими факторами.

В большинстве случаев распределение погрешностей измерений отличается от нормального [5]. Следовательно, необходимо разрабатывать методы, не требующие знания закона распределения наблюдаемой случайной величины, т.е. непараметрические. В работах [22, 23] в рамках непараметрической вероятностно-статистической модели получено асимптотическое распределение точки пересечения, уровня качества и временного лага двух регрессионных линейных зависимостей. На основе метода линеаризации найдены асимптотические дисперсии и доверительные интервалы для рассматриваемых характеристик. Внедрение методов прогнозирования целесообразно осуществлять в духе системы “Шесть сигм”. Эта система может быть использована не только для повышения качества продукции и услуг. Она решает задачи совершенствования бизнеса, в том числе организации внедрения организационно-экономических методов и моделей [24, 25].

Проблемы устойчивости в моделях и методах разработки стратегии предприятия. Процессы стратегического планирования на промышленных предприятиях реализуются в реальных ситуациях с достаточно высоким уровнем неопределенности. Велика роль нечисловой информации как на “входе”, так и на “выходе” процесса принятия управленческого решения. Неопределенность и нечисловая природа управленческой информации должны быть отражены при анализе устойчивости экономико-математических методов и моделей. Для обоснованного практического применения математических моделей процессов управления промышленными предприятиями и основанных на них экономико-математических методов должна быть изучена их устойчивость по отношению к допустимым отклонениям исходных данных и предпосылок моделей. Возможные применения результатов подобного исследования: заказчик научно-исследовательской работы получает представление о точности предлагаемого решения; удается выбрать из многих моделей наиболее адекватную; по известной точности определения отдельных параметров модели удастся указать необходимую точность нахождения остальных параметров; переход к случаю “общего положения”

позволяет получать более сильные с математической точки зрения результаты. Следовательно, необходима разработка и развитие теоретических основ и методологии обоснования, выбора и создания новых математических методов и моделей, направленных на рационализацию и оптимизацию управления экономической составляющей производственно-хозяйственной деятельности промышленных предприятий на основе изучения их устойчивости по отношению к допустимым отклонениям исходных данных и предпосылок моделей.

Изложенную нами выше исследовательскую программу целесообразно разбить на шесть направлений, посвященных решению следующих задач [10]:

1. Развить методологию разработки математических методов и моделей процессов управления промышленными предприятиями, разработать общий подход к изучению устойчивости (общую схему устойчивости) таких моделей и методов и выделить частные постановки проблем устойчивости, в том числе устойчивость к изменению данных, их объемов и распределений по отношению к временным характеристикам. Один из подходов к построению устойчивых методов и моделей — моделирование с помощью нечисловых объектов.

2. Разработать непараметрические (устойчивые к изменению распределения) статистические методы для решения конкретных задач управления промышленными предприятиями — оценки характеристик, прогнозирования, сегментации рынка и др.

3. Установить связи между различными видами объектов нечисловой природы, построить вероятностные модели их порождения. На основе расстояний (показателей различия, мер близости) и задач оптимизации развить статистическую теорию в пространствах общей природы, Разработать методы моделирования конкретных нечисловых объектов.

4. Разработать асимптотическую статистику интервальных данных на основе понятий нотны и рационального объема выборки, развить интервальные аналоги основных областей прикладной статистики.

5. На основе концепции устойчивости по отношению к временным характеристикам (моменту начала реализации проекта, горизонту планирования) провести экономико-математическое моделирование ряда процессов стратегического управления промышленными предприятиями: обосновать применение асимптотически оптимальных планов, дать характеристику моделей с дисконтированием.

6. Разработать устойчивые экономико-математические методы и модели процессов управления экономикой в функциональных областях производственно-хозяйственной деятельности промышленных предприятий, в частности, при использовании экспертных методов, в инновационном и инвестиционном менеджменте, при управлении качеством промышленной продукции, при выявлении предпочтений потребителей, при управления материальными ресурсами предприятия.

После кризиса — неформальная информационная экономика будущего. Мировой экономический кризис выявил необходимость разработки новых организационно-экономических механизмов стратегического планирования и развития предприятий. Организация производства должна быть основа-

на на адекватной экономической теории. Перспективные организационно-экономические механизмы управления производственно-хозяйственной деятельностью предлагаем конструировать на основе неформальной информационной экономики будущего, разрабатываемой как методологическая основа конкретных исследований в области организационно-экономического моделирования [26-29]. На основе современных информационных технологий и методов разработки и принятия управленческих решений [11] необходимо реализовать идеи В.М. Глушкова и Ст. Бира. В 1960-х гг. В.М. Глушков предложил создать Общегосударственную автоматизированную систему управления экономикой страны (ОГАС), а Ст. Бир разработал автоматизированную систему управления национализированными предприятиями Чили “Киберсин”. Новым по сравнению с временами В.М. Глушкова и Ст. Бира является широкое распространение Интернет-технологий, позволяющее аппаратно реализовать право граждан на участие в принятии касающихся их решений. Открытый процесс создания реальных организационных модулей системы, привлечения участников, прокладывания горизонтальных связей, осуществления операций с ее помощью можно назвать Open P2P Society — “Открытое сетевое общество”. Удастся реализовать основные идеи анархизма. В перспективе путем предварительного обсуждения и планирования можно будет снять проблему нерационального производства товаров и услуг. Удастся снять противоречие между “планом” и “рынком”, избавиться от недостатков и сохранить достоинства каждого из этих подходов к организации хозяйственной жизни.

Экономическую теорию надо избавить от крена в сторону хрематистики. Экономика — это наука о том, как производить, а не о том, как делить прибыль [30, 31]. Основное ядро современной экономической теории — это экономика предприятия. Ее интеллектуальными инструментами являются организационно-экономическое моделирование, эконометрика, современная прикладная статистика, теория принятия решений и другие экономико-математические методы и модели.

Последствия перехода на новую парадигму. При переходе на преподавание согласно новой парадигме ОЭМ, эконометрики и статистики необходимо существенно изменить содержание курса “Теория вероятностей и математическая статистика”.

1. Необходимо изучать: случайные величины (точнее, случайные элементы) со значениями в произвольном пространстве (в пространстве бинарных отношений, конечных множеств, других нелинейных пространствах); центральные предельные теоремы в полном объеме для разнораспределенных слагаемых в многомерном пространстве; средние величины в произвольных пространствах как решения оптимизационных задач; законы больших чисел в произвольных пространствах; непараметрический подход ко всем основным задачам прикладной математической статистики.

2. Отпадает необходимость в изучении таких традиционных тем, как: геометрические вероятности; параметрические семейства распределений (за исключением нормального распределения, появляющегося в центральных предельных теоремах); параметрические постановки в математической статистике; достаточные статистики; неравенство Рао-Крамера; метод максимального правдоподобия; метод одношаговых оценок; проверка параметрических гипотез с использованием распределений Стьюдента и Фишера.

Ряд проблем связан с использованием распространенных программных продуктов при преподавании. Очевидно, что математические методы исследования, в том числе методы статистического анализа данных, требуют большого объема вычислений и зачастую невозможны без компьютеров. Продвинутое применение высоких статистических технологий [12] предполагает использование соответствующих программных продуктов. Статистические пакеты — постоянно используемые интеллектуальные инструменты исследователей, инженеров, управленцев, занимающихся анализом больших массивов данных. Более 20 статистических пакетов, разработанных Всесоюзным центром статистических методов и информатики (директор — А.И. Орлов), в том числе пакеты СПК, АТСТАТ-ПРП, СТАТКОН, АВРОРА-РС, ЭКСПЛАН, ПАСЭК, НАДИС, проанализированы в [32, 33]. Сравнительному анализу четырех диалоговых систем по статистическому контролю посвящена статья [34] и т.д. Однако наряду с очевидной пользой статистические пакеты могут приносить вред неискушенному пользователю. Например, в них часто пропагандируется применение двухвыборочного критерия Стьюдента, когда условия его применимости не проверены, а зачастую и не выполнены. Между тем хорошо известно, каковы отрицательные последствия использования критерия Стьюдента вне сферы его применимости, а также и то, что применять его нет необходимости, поскольку разработаны более адекватные критерии [35].

Малограмотность переводчиков в русифицированной версии MS Excel (по крайней мере в разделе “Анализ данных”) шокирует специалиста по прикладной статистике: например, “объем выборки” именуется “счет”. С сожалением приходится констатировать, что не соответствует современным требованиям и электронный учебник — обзор методов, реализованных в пакете STATISTICA-6. Анализ допущенных в документации к пакету недочетов занял бы не меньше места, чем сама документация. В [32] продемонстрировано, насколько трудоемким оказался критический анализ всего лишь нескольких десятков ГОСТов по статистическим методам управления качеством. Это замечание касается, конечно, не только пакетов. Из одной публикации в другую кочуют одни и те же ошибки. Для разоблачения каждой нужна развернутая публикация. Например, распространенная ошибка при использовании критериев Колмогорова и омега-квадрат разобрана в статье [36]; ошибочные утверждения о том, какие гипотезы можно проверять с помощью двухвыборочного критерия Вилкоксона, разоблачены в [37].

Основное противоречие в области разработки статистических пакетов таково. Те, кто программирует, не являются специалистами по прикладной статистике, поскольку это не входит в их профессиональные обязанности. Вместе с тем специалисты по статистическим методам не берутся реализовывать их в пакетах, поскольку такая работа, весьма трудоемкая и ответственная, обычно не соответствует их профессиональным устремлениям. Судя по опыту Всесоюзного центра статистических методов и информатики, стоимость разработки (на профессиональном уровне) пакета среднего уровня сложности — порядка 70 тыс. руб. (в ценах 1990 г.), что соответствует 10,5 млн. руб. в ценах 2012 г. (индекс инфляции за 22 года равен 150 при расчете по методике [16]). Это означает, что разработкой, распространением и сопровождением статистических пакетов должны заниматься специализированные организации или подразделения.

Развал СССР, либерализация цен и гиперинфляция начала 1990-х положили конец рассматриваемому проекту. Из плана работ реализована только подготовка современных учебников [5, 9–11, 13–18], составленных на основе статей, опубликованных в “Заводской лаборатории” (учебники выложены в свободном доступе на сайте “Высокие статистические технологии”² и странице Лаборатории экономико-математических методов в контроллинге³). Предприятия и организации, лишившись оборотных средств из-за инфляции, перестали покупать статистические программные продукты, коллективы разработчиков распались, перестали поддерживать статистические пакеты в условиях быстрого обновления технических средств и базового программного обеспечения. В результате многообразие продуктов на отечественном рынке статистических пакетов резко сократилось, и монополистами оказались SPSS, STATISTICA, STATGRAPHICS (и немногие другие).

На опасность бездумного применения статистических пакетов В.В. Налимов обращал внимание еще около 40 лет назад [38]. Он имел в виду прежде всего склонность к проведению расчетов без знакомства с сутью применяемых методов. Следует обратить внимание также на научно-технический уровень самих пакетов и сопровождающей документации. Дополнительно к сказанному ранее приходится констатировать, что в популярных в настоящее время в России статистических пакетах нет примерно половины того, что разработано представителями отечественной вероятностно-статистической научной школы и включено в современные учебники [5, 16, 18], подготовленные в соответствии с рекомендациями Всесоюзной статистической ассоциации и позднее — Российской ассоциации статистических методов. Сказанное легко проверить, сопоставив содержание указанных учебников и перечень методов, включенных в распространенные пакеты. Поэтому в НУК “Инженерный бизнес и менеджмент” МГТУ им. Н.Э. Баумана мы сознательно избегаем использования в учебном процессе популярных пакетов, чтобы не приучать студентов к статистике 60–70-х годов прошлого века. Однако, поскольку нет современных пакетов, приходится для практических расчетов использовать устаревшие программные продукты.

Тиражи пакетов и учебников сопоставимы. Пакет STATGRAPHICS имеет более 40 тыс. зарегистрированных пользователей, учебник [5] выпущен суммарным тиражом 3 тыс. экземпляров, его электронную версию только с сайта “Высокие статистические технологии” на 23.11.2011 скачали более 39,7 тыс. пользователей⁴. Поэтому состав пакетов и качество документации имеют большое значение. Они во многом определяют качество прикладных научных работ и обоснованность хозяйственных решений.

Отметим, что по сравнению с 1980-ми гг. к настоящему времени наметился рост внимания к статистическим технологиям [12], а не только к их составляющим — конкретным методам обработки данных. В этом суть популярного ныне подхода Data Mining (в переводе на русский язык — добыча данных) — “интеллектуальный анализ данных”. Термин Data Mining введен эмигрантом из СССР Г. Пятецким-Шапиро в 1989 г. Задачи, решаемые Data Mining, — классификация, кластеризация, регрессия, ассоциация

²<http://orlovs.pp.ru>

³<http://ibm.bmstu.ru/nil/biblio.html>

⁴<http://forum.orlovs.pp.ru/viewtopic.php?p=4565#4565>

(поиск повторяющихся паттернов, например, поиск устойчивых связей) — это типичные задачи прикладной статистики. Новизна состоит в разработке технологий добычи данных путем решения ряда таких задач. Итак, статистические пакеты — интеллектуальные инструменты, необходимые широким кругам научных работников, инженеров, менеджеров. Однако распространенные в настоящее время статистические программные продукты отстают от современного уровня научных исследований примерно на 30 лет. Весьма актуальна задача разработки статистических пакетов нового поколения, соответствующих современному научному уровню и одновременно обеспечивающих удобства пользователей, достигнутые в популярных ныне пакетах. Эта задача должна решаться одновременно с созданием систем обучения, сопровождения и внедрения пакетов нового поколения, в частности, в соответствии с технологиями типа “Шесть сигм”.

Организационно-экономическое моделирование (включая эконометрику, прикладную статистику, теорию принятия решений и другие экономико-математические методы и модели) разрабатывает интеллектуальные инструменты, позволяющие инженеру и менеджеру успешно решать стоящие перед ним задачи модернизации систем управления предприятиями и организациями. В журнале “Контроллинг” опубликован ряд разработок Лаборатории экономико-математических методов в контроллинге, из которых отметим первую [39] и последнюю [40] по времени.

Прикладная статистика является общенаучной дисциплиной. В техническом университете должна быть организована подготовка студентов всех специальностей по современным методам прикладной статистики, эконометрики, организационно-экономического моделирования. Важно от старой парадигмы 1950-х гг, распространенной при обучении теории вероятностей и математической статистике, перейти к новой парадигме, выраженной, например, в монографиях, учебниках и учебных пособиях [5, 9–11, 13–18].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. К р а м е р Г. Математические методы статистики. – М.: Мир, 1975. – 648 с.
2. С м и р н о в Н. В., Д у н и н - Б а р к о в с к и й И. В. Курс теории вероятностей и математической статистики для технических приложений. Изд. 3-е, стереотипн. – М.: Наука, 1969. – 512 с.
3. Б о л ь ш е в Л. Н., С м и р н о в Н. В. Таблицы математической статистики. 3-е изд. – М.: Наука, 1983. – 416 с.
4. К а г а н А. М., Л и н н и к Ю. В., Р а о С. Р. Характеризационные задачи математической статистики. – М.: Наука, 1972. – 656 с.
5. О р л о в А. И. Прикладная статистика. – М.: Экзамен, 2006. – 671 с.
6. С о в р е м е н н ы е проблемы кибернетики (прикладная статистика). – М.: Знание, 1981. – 64 с.
7. О р л о в А. И. О перестройке статистической науки и ее применений // Вестник статистики. 1990. № 1. С. 65 – 71.
8. О р л о в А. И. Создана единая статистическая ассоциация // Вестник Акад. наук СССР. 1991. № 7. С. 152–153.
9. О р л о в А. И. Организационно-экономическое моделирование: Ч. 1. Нечисловая статистика. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. – 541 с.

10. Орлов А. И. Устойчивые экономико-математические методы и модели. Разработка и развитие устойчивых экономико-математических методов и моделей для модернизации управления предприятиями. – Saarbrücken (Germany), LAP (Lambert Academic Publishing), 2011. – 436 с.
11. Орлов А. И. Теория принятия решений. – М.: Экзамен, 2006. – 576 с.
12. Орлов А. И. Высокие статистические технологии // Заводская лаборатория. – 2003. – Т. 69, № 11. – С. 55–60.
13. 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.
14. Орлов А. И. Организационно-экономическое моделирование. Теория принятия решений: Учебник. – М.: КноРус, 2011. – 568 с.
15. 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.
16. Орлов А. И. Эконометрика. 4-е изд. – Ростов н/Д.: Феникс, 2009. – 572 с.
17. Орлов А. И. Оптимальные методы в экономике и управлении: Учеб. пособие. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. – 44 с.
18. Орлов А. И. Менеджмент: организационно-экономическое моделирование. Учебное пособие для вузов. – Ростов н/Д.: Феникс, 2009. – 475 с.
19. Файоль А. Общее и промышленное управление. – Л.-М.: Центральный институт труда, 1924. Переиздание: Контролинг. 1992. Вып. 2. 151 с.
20. Муравьева В. С., Орлов А. И. Организационно-экономические проблемы прогнозирования на промышленном предприятии // Управление большими системами. Вып. 17. М.: ИПУ РАН, 2007. С. 143–158.
21. Муравьева В. С. Организационно-экономические методы прогнозирования на промышленных предприятиях // VII Всеросс. симпоз. “Стратегическое планирование и развитие предприятий”. Секция 2. – М.: ЦЭМИ РАН, 2006. С. 174–176.
22. Муравьева В. С., Орлов А. И. Непараметрическое оценивание точки пересечения регрессионных прямых // Заводская лаборатория. 2008. Т. 74. № 1. С. 63–68.
23. Муравьева В. С. Точка встречи: асимптотическое распределение уровня качества и временного лага // Заводская лаборатория. 2008. Т.74. № 3. С. 70–73.
24. Фалько С. Г., Орлов А. И. “Шесть сигм” как подход к совершенствованию бизнеса // Контролинг. 2004. № 4(12). С. 42–46.
25. Орлов А. И. “Шесть сигм” - новая система внедрения математических методов исследования // Заводская лаборатория. – 2006. – Т. 72, № 5. – С. 50–53.
26. Орлов А. И. Неформальная информационная экономика будущего / Неформальные институты в современной экономике России. – М.: Доброе слово, 2007. – С. 72–87.
27. Орлов А. И. Неформальная информационная экономика будущего – новая организационно-экономическая теория // IX всеросс. симпоз. “Стратегическое планирование и развитие предприятий”. Секция 4.– М.: ЦЭМИ РАН, 2008. – С. 123–124.
28. Орлов А. И. Экономико-математические методы в контролинге и неформальная информационная экономика будущего // Формування ринкової економіки: Зб. наук. праць. – К.: КНЕУ, 2008. – С. 43–50.
29. Орлов А. И. Основные идеи неформальной информационной экономики будущего – новой организационно-экономической теории // Четвертая междунар. конф. по проблемам управления: Сб. трудов. - М.: ИПУ РАН, 2009. – С. 672–686.
30. Орлов А. И. Неформальная информационная экономика будущего – базовая организационно-экономическая теория // Вестник Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института). Сер. Социально-экономические науки. – 2010. – №.2. – С. 55–67.

31. Орлов А. И. Основные идеи неформальной информационной экономики будущего // ЭТАП: Экономическая теория, анализ, практика. 2010, № 1. С. 89–105.
32. Орлов А. И. Сертификация и статистические методы (обобщающая статья) // Заводская лаборатория. – 1997. – Т. 63. – №. 3. – С. 55–62.
33. Орлов А. И. Внедрение современных статистических методов с помощью персональных компьютеров // Качество и надежность изделий. № 5(21). – М.: Знание, 1992, с. 51–78.
34. Орлов А. И. Математическое обеспечение сертификации: сравнительный анализ диалоговых систем по статистическому контролю // Заводская лаборатория. – 1996. – Т. 62, № 7. – С. 46–49.
35. Орлов А. И. О проверке однородности двух независимых выборок // Заводская лаборатория. – 2003. – Т. 69, № 1. – С. 55–60.
36. Орлов А. И. Распространенная ошибка при использовании критериев Колмогорова и омега-квадрат // Заводская лаборатория. – 1985. – Т. 51, № 1. – С. 60–62.
37. Орлов А. И. Какие гипотезы можно проверять с помощью двухвыборочного критерия Вилкоксона? // Заводская лаборатория. – 1999. – Т. 65, № 1. – С. 51–55.
38. Налимов В. В. О преподавании математики экспериментаторам // О преподавании математической статистики экспериментаторам. Препринт Межфакультетской лаборатории статистических методов № 17. – М.: Изд-во Московского университета им. М.В. Ломоносова, 1971. – С. 5–39.
39. Орлов А. И. Эконометрическая поддержка контроллинга // Контроллинг. – 2002. – № 1. – С. 42–53.
40. Орлов А. И. Контроллинг организационно-экономических методов // Контроллинг. – 2008. – № 4 (28). – С. 12–18.

Статья поступила в редакцию 20.06.2011

Александр Иванович Орлов родился в 1949 г., окончил МГУ им. М.В. Ломоносова в 1971 г. Д-р эконом. наук, д-р техн. наук, канд. физ.-мат. наук, профессор кафедры “Экономика и организация производства” МГТУ им. Н.Э. Баумана, научный руководитель Лаборатории экономико-математических методов в контроллинге, действительный член Международной академии исследований будущего и Российской академии статистических методов. Автор более 600 работ, в том числе более 40 книг, в области организационно-экономического моделирования, прикладной статистики, экономико-математических методов, теории принятия решений, экономики и управления в народном хозяйстве.

A.I. Orlov (b. 1949) graduated from the Lomonosov Moscow State University in 1971. D. Sc. (Econ.), D. Sc. (Eng.), Ph. D. (Phys.-Math.), professor of “Production Economy and Organization” department of the Bauman Moscow State Technical University, scientific chief of Laboratory of Economical-Mathematical Methods in Controlling, full member of International Academy for Study of the Future and of the Russian Academy of Statistical Methods. Author of more than 600 publications including 40 books in the field of organizational-economical simulation, applied statistics, economical-mathematical methods, theory of decision making, economics and management in national economy.