

СТАТИСТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

О.Э. Башина,
В.Г. Минашкин,
П.А. Смелов

В статье рассматривается современное состояние статистического образования в России и в мире, причины такого положения и значение математической подготовки для статистического образования. Рассматриваются некоторые проблемы онлайн-образования, готовность учащихся и преподавателей к обучению современной статистике. Описаны основные особенности современных онлайн-курсов по статистике и результаты их освоения студентами, проблемы взаимодействия статистиков-«предметников» и статистиков-«исследователей». Указывается на общую недооценку роли статистики в современном мире как инструмента выявления скрытых закономерностей и зависимостей. Обсуждаются основные темы и итоги международной конференции по статистическому образованию, и современные проблемы в сфере статистического образования. Проанализировано распределение докладов конференции из разных стран и регионов мира. Описаны направления обсуждений по следующим основным темам: инновационное сотрудничество в статистическом образовании, статистическое образование на школьном уровне, образование и развитие персонала, преподающего статистику, статистическое образование на вузовском уровне, статистическое образование в различных областях и для различных применений, инновации и преобразования в преподавании теории вероятностей в рамках статистики, статистическая грамотность общества, исследования в статистическом образовании, технологии в статистическом образовании, сохранение сильных сторон и создание потенциала статистического образования. Подчеркивается значение овладения необходимыми математическими методами при обучении статистике как основным инструментарием, обеспечивающим возможность содержательного понимания и результативного использования методов статистики для решения современных задач обработки и анализа больших разнородных массивов данных. Сформулированы основные недостатки статистического образования в мире и в Российской Федерации.

Ключевые слова: статистика, статистическое образование, «статистическое мышление», «статистическая грамотность».
JEL: A20.

Современное состояние статистического образования - предмет неоднозначный. С одной стороны, очевидно, что статистические методы работы с информацией, особенно с большими объемами информации, являются совершенно необходимыми для продуктивного анализа ситуаций и тенденций практически во всех областях современной жизни. Это относится и к социальным наукам, и к медицине, и к биологии, и к гуманитарным исследованиям, и ко многим другим сферам человеческой деятельности, в особенности к экономике. По-видимому, именно последним обстоятельством обусловлено отнесение статистики (и эконометрики) к экономическим наукам по классификации JEL. В нашей стране реализована попытка скалькировать такое представление о значимости статистики, как учебной дисциплины, и она, лишившись самостоятельного значения, оказалась отнесена к экономическому блоку.

С другой стороны, именно потому, что статистические методы применимы и применя-

ются в самых различных предметных областях, статистика не может быть искусственно втиснута в качестве подраздела в перечень дисциплин, обслуживающих только экономику.

Овладение методами современной статистики и «статистическим мышлением» должно опираться на достаточно серьезную математическую подготовку учащихся, так чтобы и сами методы статистики, и условия применимости тех или иных методов были в достаточной степени поняты учащимися самых разных специальностей, осознаны и прочувствованы, и стали бы активной составляющей их будущих профессиональных умений.

В связи с этим, а также в условиях все расширяющегося применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, статистика как учебная дисциплина вынуждена соответствующим образом изменяться в попытках совершенствоваться как внутри указанного выше противоречия, так и в условиях изменяющейся технологической среды.

Башина Ольга Эмильевна (OEBashina@mesl.ru) - д-р экон. наук, профессор, проректор МЭСИ по научной и инновационной деятельности.

Минашкин Виталий Григорьевич (VMinashkin@mesl.ru) - д-р экон. наук, профессор, проректор МЭСИ по учебной работе.

Смелов Павел Александрович (PSmelov@mesl.ru) - канд. экон. наук, доцент кафедры социально-экономической статистики МЭСИ.

К настоящему времени в статистическом образовании сложилась ситуация, которая характеризуется определенными особенностями. И в России, и за рубежом - в ведущих университетах мира - разработан значительный корпус учебных курсов, так или иначе связанных со статистикой. Однако все эти курсы можно отнести к двум практически непересекающимся классам, которые в значительной мере один от другого удалены.

К *первому классу* можно отнести обзорные, ознакомительные курсы, связанные с теорией вероятностей и статистикой. В них даются первоначальные понятия о случайных величинах, распределениях, некоторых статистических закономерностях. Эти курсы можно отнести к классу «ликбезов», поскольку они рассчитаны на учащихся, не обладающих достаточной общематематической подготовкой, и вообще говоря, не предназначены для того, чтобы в итоге их изучения студент мог осознанно применять методы статистики в своей будущей профессиональной деятельности. Более того, из-за практического отсутствия необходимой математической подготовки даже эти курсы не могут быть в полной мере поняты студентами, которые их изучают. Результатом этого может быть лишь то, что экзамен по такому курсу будет более или менее успешно сдан, а содержание курса благополучно забыто.

Ко *второму классу* можно отнести курсы, предполагающие вполне серьезный уровень предварительной подготовки студентов и подразумевающие как освоение ими математизированного изложения теории вероятностей, математической статистики, теории случайных процессов, теории прогнозирования и других смежных дисциплин, так и овладение современными специализированными программными продуктами (SPSS, Statistica, R, MatLab и пр.). В качестве достаточно ярких примеров можно привести учебные курсы и спецкурсы ведущих российских вузов (факультет управления и прикладной математики МФТИ, мехмат МГУ, ВМК МГУ). Такие курсы рассчитаны на подготовку будущих «исследователей» [1], и таких выпускников - по отношению к общей массе выпускников, так или иначе знакомящихся со статистикой - недостаточно.

Исходя из положения дел на данный момент, в России основная подготовка специа-

листов по статистике первого уровня, то есть бакалавров, осуществляется по направлению «Экономика», объединившему, кроме бывшей специальности «Статистика», ставшей теперь профилем, еще десяток прежних специальностей экономического блока. Бакалавры получают необходимые профессиональные знания и навыки в рамках соответствующего профиля; при этом профильные дисциплины, как правило, начинают читаться только после второго курса.

Единый учебный план для направления «Экономика» с достаточно большой долей единых для всех профилей дисциплин имеет два отрицательных момента. Во-первых, снижается углубленность базовой математической подготовки статистиков, так как студенты других профилей, например «Бухгалтерский учет, анализ и аудит» или «Налоги и налогообложение», нуждаются в ней в меньшей степени. Во-вторых, существенно уменьшается время на освоение собственно статистических дисциплин, что не позволяет будущему выпускнику получить комплексное представление о методологии статистики и предметных областях ее применения.

С 2013 г. началась подготовка студентов по программам практикоориентированного, или так называемого «прикладного», бакалавриата; при этом различия между бакалавриатом академическим и прикладным пока еще обозначены не очень четко, в основном для практикоориентированных бакалавров увеличивается доля практических занятий и собственно практики. Предполагается, что практикоориентированные бакалавры после завершения обучения должны быть полностью подготовлены к непосредственному выходу на рынок труда, целью же академических бакалавров должно быть продолжение обучения в магистратуре. При этом очевидно, что теоретический уровень их подготовки будет ниже уровня академических бакалавров и число потенциальных рабочих мест для этих выпускников, а также возможности их дальнейшего карьерного роста будут ограничены.

Таким образом, в современном статистическом образовании имеет место откровенно неудовлетворительная ситуация, а именно: недостаточность предварительной математической подготовки подавляющего большинства «студентов-предметников»; недостаточный объем учебного времени, выделяемый на

профильные статистические дисциплины, не позволяет будущим специалистам хотя бы в какой-то мере овладеть не только «статистическим мышлением», но и самыми простыми статистическими методами; более того, знания «исследователей» не могут быть ими поняты и соответственно использованы без достаточно долгой взаимной притирки, длительных постановок и перепостановок задач в каждой из предметных областей, использующих статистику, а результаты совместной работы нередко не могут быть содержательно интерпретированы. И все это - в условиях, когда именно статистика оказывается тем инструментом, который позволяет в современном, быстро меняющемся мире проводить содержательные и адекватные оценки процессов, выявлять закономерности, определять тенденции изменений.

В качестве негативного фактора также следует отметить неготовность определенной доли преподавательского корпуса к преподаванию статистики на современном методическом и технологическом уровнях. Преподавание статистики идет в значительной мере «по инерции», с использованием схем и приемов проведения расчетов без использования современных статистических программных пакетов. Такой подход, как правило, не позволяет обучить студентов работе с большими массивами данных, а это в свою очередь разрывает связь преподавания статистики с современной предметной практикой, не позволяя ставить перед студентами содержательные задачи из предметных областей, остро нуждающихся в статистической обработке многочисленных данных, в статистиках со «статистическим мышлением».

Эта ситуация оказывается следствием недооценки статистики как мощнейшего аналитического и прогнозного инструментария и на уровне государства, и на уровне бизнеса всех масштабов, и на уровне общества в целом. Недостаток общественного осознания роли статистики в современном мире приводит, с одной стороны, к слабости обоснования многих принимаемых решений, а с другой стороны, в большинстве случаев к разрыву между статистикой как преподаваемой дисциплиной и практикой и, кроме того, к отсутствию общественно осознанных и сформулированных на государственном уровне требований к будущим статистикам-предметникам.

Проблемы состояния и развития статистического образования проявляются в той или иной степени во всем мировом сообществе. Мировая университетская общественность придает очень большое значение совершенствованию статистического образования. Анализу современного состояния и направлениям развития статистического образования была посвящена 9-я международная конференция по статистическому образованию (июль 2014 г., г. Флагстаф, Аризона, США). К сожалению, в конференции принял участие только один российский вуз - Московский государственный университет экономики, статистики и информатики (МЭСИ). Заслуживает внимания количественный состав (по странам) представленных основных докладов (см. таблицу).

Таблица

Количественное распределение основных докладов на 9-й международной конференции по статистическому образованию

Страна	Количество докладов
США	46
Бразилия	9
Южная Африка	9
Мексика	6
Нидерланды	5
Италия	4
Канада	4
Колумбия	4
Португалия	4
Филиппины	4
Австралия	3
Аргентина	3
Испания	3
Франция	3
Бельгия, Великобритания, Германия, Новая Зеландия, Чили, Швеция	По 2 доклада
Ботсвана, Бурунди, Венгрия, Египет, Иордания, Индия, Индонезия, Кипр, Корея, Нигерия, Япония	По 1 докладу

С учетом того, что США - страна, принимающая конференцию, и с учетом географической близости к США Бразилии и Мексики, авторство основных докладов оказывается более или менее равномерно распределено чуть ли не по всему миру, включая страны, казалось бы, далекие от современного уровня науки, и в частности статистики. Это свидетельствует о том, что современная вузовская общественность, ассоциации вузов, ассоциации статистиков с огромным вниманием относятся к проблемам статистического образования и готовы обсуждать практически все

актуальные вопросы в этой сфере. Это повышенное внимание к современным аспектам статистического образования подтверждается широким спектром основных тематических направлений прошедшей конференции, представленных ниже.

1. *Сохранение сильных сторон и создание потенциала статистического образования.* Эта тема подчеркивает главный лозунг конференции: «устойчивое развитие в области статистического образования». Статистическое образование приобретает все большее значение в мире, переполненном «океанами» данных, с постоянно растущими потребностями в разнообразных статистических навыках и знаниях со стороны профессионалов и даже обычных граждан. Тем не менее существует много трудностей в поддержании или улучшении качества образования в области статистики и теории вероятностей - в разных контекстах, как формальных, так и неформальных. В рамках данной темы высказывались предложения по концептуальным и основанным на реальной практике публикациям и семинарам, нацеленным на «поддержание сильных сторон» и «создание потенциала» статистического образования для разных заинтересованных участников, вовлеченных в этот процесс, например учеников и студентов, учителей и профессоров, школ и научных учреждений, работодателей, издателей, государственных учреждений и поставщиков официальных статистических данных.

Доклады и обсуждения в этом разделе были направлены, помимо всего прочего, на понимание препятствий или трудностей, с которыми сталкиваются различные категории учащихся и преподавателей (например, преподаватели математики или естественных наук, носители степени PhD, аспиранты, студенты и др.), на методы или системы для достижения измеримых и устойчивых результатов в статистическом образовании в различных контекстах. Доклады также были посвящены вопросам доступности, сохранения и повышения уровня знаний по статистике и теории вероятностей (например, знаний студентов, специалистов) за пределами начального уровня. В докладах исследовались и критически оценивались социальные процессы и организационные факторы, которые влияют на место статистики и статистического образования в рамках учебного

плана и в академических системах; рассматривалось, какие улучшения в этом плане могут разрабатываться, поддерживаться и быть устойчивыми в течение продолжительного времени.

2. *Статистическое образование на школьном уровне.* Значение данной темы определяется тем, что статистика, и следовательно, статистическое образование, являются предметами жизненной важности для общества в целом. Самое раннее введение в статистическое мышление появляется на школьном уровне. При этом могут быть представлены и исследованы различные техники интерпретации в гармонии с вероятностными концепциями. Однако эмоциональное возбуждение от изучения статистики и оценка ее полезности могут быть поддержаны и обогащены перспективами ее использования за пределами школы на основе охвата широкого круга предметных областей, демонстрации для молодых умов широких возможностей обработки и интерпретации массовых данных.

3. *Образование и развитие персонала, преподающего статистику.* Обучение статистике требует четкого понимания самой статистики и ощущения текущего понимания учащимися каждого элемента учебных программ. Личное понимание преподавателем содержания должно быть дополнено пониманием процессов, с помощью которых студенты усваивают материал, и определенной чувствительностью к основным трудностям в достижении результатов. Поскольку статистическое образование развивается в направлении устойчивого режима предоставления учащимся всех возрастов возможностей решения этих проблем и соответствующего использования статистического инструментария и технологий, постольку важность подготовки следующего поколения преподавателей - и школьного, и высшего образования, а также поддержка существующей преподавательской когорты, требуют общих усилий и инноваций.

4. *Статистическое образование на вузовском уровне.* Статистика как дисциплина меняется в ответ на доступность огромных массивов данных, технологические и теоретические достижения в решении все более и более сложных реальных проблем, свободный доступ к мощному открытому и коммерческому программному обеспечению. Учащиеся заканчивают высшие учебные заведения для работы в

быстро изменяющихся условиях. Выпускники-статистики должны быть подготовлены для сбора и интеллектуального анализа данных, в том числе с учетом повторных выборок, Байесовской оценки гипотез, непараметрического сглаживания, мощных вычислительных и многомерных методов. Выпускники в других областях должны быть подготовлены к работам и проектам, все в большей степени зависящим от статистики и все возрастающего значения статистической методологии и методов. Эти современные вызовы требуют творческого пересмотра и перестройки учебных программ и способов их реализации. При этом необходимо учитывать, что статистическое образование уязвимо к отступлениям, упрощениям и множеству разнородных воздействий, как преднамеренных, так и непреднамеренных.

5. *Статистическое образование в различных областях для различных применений.* Статистики-практики сталкиваются с необходимостью сбора, обработки, анализа, интерпретации и составления отчетов на основании данных, полученных в различных предметных областях, таких, как гуманитарные или социальные науки, бизнес и экономика, государство, право, политика и журналистика. В этой связи для преподавателей статистики, как и для ведомственных поставщиков данных, необходимо разрабатывать способы, с помощью которых эффективное статистическое образование и обучение могут помочь улучшить статистическую практику в любой предметной области и на любом рабочем месте.

6. *Инновации и преобразования в преподавании теории вероятностей в рамках статистики.* Концепции и модели неопределенности и изменчивости лежат в основе статистического мышления и анализа. Следовательно, вероятностные понятия и мышление являются основой всей статистики. Студенты привносят в формальное образование по теории вероятностей понятия и интуитивные представления от своих повседневных реальных переживаний, и преподавание теории вероятностей должно опираться на это и связывать формальные понятия с понятиями повседневной жизни в реальных ситуациях. Для того чтобы обогатить понимание концепций и подкрепить формальные построения эмпирическими прозрениями, устойчивые представления о вероятности совмещаются с фактическими

данными и статистическим мышлением, что делает такие концепции доступными и легче демонстрируемыми на примерах. В рамках данной тематики отмечалась необходимость реформ в области преподавания теории вероятностей в гармонии со статистикой, изучения существующих инноваций и новых направлений.

7. *Статистическая грамотность общества.* Многолетняя тема обсуждения международного сообщества - это наша ответственность как статистиков по разработке инициатив, позволяющих гражданам аргументированно обсуждать, в том числе в СМИ, вопросы неравенства, преступности, последствия курения, употребления алкоголя, а также другие актуальные темы. Этот демократический императив ставит перед статистическим сообществом ряд вопросов. Как поощрять людей участвовать в статистическом обучении? Как способствовать развитию статистических знаний, соответствующих конкретному предмету обучения? Как обогатить наше представление о статистической грамотности и методах, с помощью которых ее можно достичь и поддерживать?

8. *Исследования в статистическом образовании.* Статистическое образование требует большой и постоянной поддержки, является уязвимым к стагнации, регрессу, упрощению и множеству других различных влияний. Сложности возникают потому, что приемы и методы, «работающие» в одной ситуации, необязательно будут также устойчиво «работать» и в другой. В контексте существенного роста количества опубликованных за последний период статистических работ важно описывать и изучать современные проблемы исследований, направления будущих сфер исследования и теоретические модели, на которых исследования могут быть основаны. Обсуждения по данной тематике затрагивали вопросы преподавания и изучения как статистики, так и теории вероятностей, роль технологий и возможные рекомендации для публикаций в научно-образовательных журналах.

9. *Технологии в статистическом образовании.* Технологии могут играть важную роль в процессе образования студентов на всех уровнях. Доступ даже к простому современному техническому оборудованию может обеспечить альтернативу математическим преобразованиям, направленным на изучение фундамен-

тальных понятий статистики. Новые технологии визуализации могут предоставить отличное понимание природы данных и структуры данных, помочь восприятию информации и формированию суждений. Виртуальные среды предлагают доступ к подлинному научному исследованию с помощью моделирования и посредством интерактивного режима работы с данными, Интернет обеспечивает доступ к данным с богатой структурой. Технология позволяет педагогам переосмыслить учебные программы по статистике и творчески переработать учебный контент. Таким образом, студенты могут быть подготовлены для совместных междисциплинарных проектов и постановок задач и, следовательно, для профессионального продвижения в условиях интенсивного развития технологий.

10. *Инновационное сотрудничество в статистическом образовании.* В мире, который становится все более взаимосвязанным и в котором распространяется все больше и больше общих проблем, сотрудничество любого рода имеет значительный потенциал для создания новых видов взаимодействия и взаимопонимания. Сотрудничество практиков и исследователей из разных стран в области статистического образования обогащает коллективное понимание устойчивых педагогических инноваций в хорошо обеспеченной ресурсами образовательной среде. В странах, имеющих различные уровни ресурсов, сотрудничество между педагогами-статистиками, действующими на различной институциональной основе, может быть взаимовыгодным и приводить к возникновению инициатив, направленных на решение проблем неравенства образования в различных ситуациях. В рамках данной тематики обсуждалась текущая совместная практика и предлагались новые формы сотрудничества, облегченные использованием различных инструментов, становящихся доступными в информационный век. При этом отмечалась важность взаимодействия между учреждениями официальной статистики и школами, между университетами и промышленностью, а также между профессиональными обществами, педагогами-статистиками и студентами.

Таким образом, мы видим, что международную общественность, причем по всему миру,

заботит современное состояние статистического образования, и на конференции обсуждались многие актуальные направления его совершенствования, характерные и для российского статистического образования. Тем не менее, на наш взгляд, упущены вопросы предварительной математической подготовки, причем не в том плане, что учащиеся должны свободно обращаться с формулами и представлять хотя бы общую канву доказательств, а в том, чтобы учащиеся овладели навыками строгого мышления, на котором только и может основываться «статистическое мышление» (*statistical thinking*). Основное внимание в этом плане уделено вопросам визуализации статистики и опоры на повседневный опыт; для этапа изучения статистики в школе в недостаточной степени, на наш взгляд, определены наиболее эффективные приемы и методы обучения. Практика использования статистической методологии в различных предметных областях показывает, что задачи реальной статистики являются в большинстве случаев многомерными, и помимо средств визуализации, при их решении необходимо опираться также и на формализованную составляющую «статистического мышления».

В целом в качестве *основных выводов* можно сказать следующее.

1. Проблемы совершенствования статистического образования характерны и актуальны для всего мира.

2. Состояние статистического образования в России, как и во всем мире, требует пристального внимания и принципиального улучшения.

3. Основными недостатками современного состояния статистического образования в России, на наш взгляд, являются следующие:

- недостаточное осознание на уровнях государства, бизнеса и общества в целом современной значимости статистики, статистического образования и статистической грамотности, серьезное снижение (в отдельных случаях - просто изгнание) роли статистики как основного аналитического и прогнозного инструментария в современной жизни общества;

- как следствие - отсутствие общественно значимых и обоснованных требований к статистикам и статистическому образованию в

целом, слабая связь вузовской статистики и реальных задач общества;

- подчиненность прикладных разделов статистического образования, в основном, задачам экономики;

- принципиальная недостаточность математической подготовки большинства учащихся, осваивающих статистические дисциплины;

- существование разрыва между имеющимися уровнями преподавания и, соответственно, изучения статистических дисциплин; неготовность части преподавательского корпуса к современным методам и технологиям обучения статистике;

- недостаточная вовлеченность российских вузов в международное сотрудничество в области решения проблем статистического образования.

Возможные меры и действия по совершенствованию российского статистического об-

разования будут предложены в следующих публикациях.

Литература

1. **Башина О.Э., Минашкин В.Г.** Статистическое образование в контексте шестого технологического уклада - вызовы и перспективы развития // Вопросы статистики. 2014. № 6. С. 43-47.
2. <http://icots.net/9/>
3. <http://www.math.msu.su/>
4. <http://www.cs.msu.su/>
5. <http://www.machinelearning.ru/>
6. <https://www.coursera.org/courses?orderby=upcoming&cats=stats>
7. <http://mipt.ru/dcam/>
8. www.princeton.edu/
9. <http://web.mit.edu/>
10. www.yale.edu/
11. www.ox.ac.uk/
12. www.stanford.edu/

STATISTICS EDUCATION: CURRENT STATUS AND DEVELOPMENT DIRECTIONS

Olga Bashina

Author affiliation: Moscow State University of Economics, Statistics and Informatics (Moscow, Russia). E-mail: OEBashina@mesi.ru.

Vitaly Minashkin

Author affiliation: Moscow State University of Economics, Statistics and Informatics (Moscow, Russia). E-mail: VMinashkin@mesi.ru.

Pavel Smelov

Author affiliation: Moscow State University of Economics, Statistics and Informatics (Moscow, Russia). E-mail: PSmelov@mesi.ru.

The article discusses current situation in statistics education in Russia and worldwide, its causes and importance of mathematical training for statistical education. Challenges in online education are discussed along with readiness of students and teachers to learn contemporary statistics. Main features of modern online courses on statistics and the results of their mastering by students, as well as issues of interaction between specialists in applied statistics and statisticians-"researchers" are described. The authors of this article point out that the role of statistics in the modern world, as a tool to identify hidden patterns and dependencies, is generally underestimated. The main topics and results of the International Conference on Teaching Statistics together with current issues of statistics education are discussed. The distribution of the conference papers from different countries and regions of the world is analyzed. The directions for discussions by the following main topics are described: Innovative collaboration in statistics education, Statistics education at school level, Education and development of staff who teach statistics, Statistics education at the post-secondary level, Statistics education in the disciplines and the workplace, Innovation and reform in teaching probability within statistics, Statistical literacy in the wider society, Research in statistics education, Technology in statistics education, Sustaining strengths and building capacity in statistics education. Special emphasis is laid on the importance of mastering the necessary mathematical methods for teaching statistics and using them as the main tool for providing the possibility of meaningful understanding and effective use of statistical methods for the solution of contemporary problems of processing and analyzing large heterogeneous datasets. The set of major disadvantages of statistics education in Russian Federation is formulated.

Key words: statistics, statistics education, «statistical thinking», «statistical literacy».

JEL: A20.

References

1. Bashina O.E., Minashkin V.G. Statisticheskoye obrazovaniye v kontekste shestogo tekhnologicheskogo uklada - vyzovy i perspektivy razvitiya //Voprosy statistiki. 2014. №6. S. 43-47. [Bashina O.E., Minashkin V.G. Statistical education amid the sixth technological mode - challenges and development perspectives //Voprosy statistiki. 2014. No 6. P. 43-47.]