

Статистическое мышление: составные элементы и проблемы измерения

Оценивая роль и место статистики в современном цифровом обществе, особенно с позиций требований к подготовке аналитиков, работающих в самых разнообразных сферах общественной деятельности [1], сложно обойти стороной достаточно широкий спектр дискуссионных вопросов, среди которых явно выделяются возможные подходы к пониманию и количественной оценке статистического мышления. Данная статья предлагает читателям ознакомиться и обсудить понятия «статистического» мышления, его значение в современном мире.

Pavel A. Smelov¹, Mikhail V. Karmanov²

¹Centre for Strategic Research Foundation, Moscow, Russia

²Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

Statistical Thinking: Components and Measurement Challenges

When assessing the role and place of statistics in modern digital society, especially from the standpoint of the requirements for the training of analysts working in a wide variety of spheres of social activity [1], it is difficult to ignore a fairly wide range of discussion issues, among which possible approaches to understanding and quantifying statistical thinking are clearly distinguished. This article invites readers to familiarize themselves and discuss the concepts of “statistical” thinking, its meaning in the modern world.

Статистическое мышление

Действительно, занимаясь формированием компетенций аналитических кадров, вряд ли удастся уклониться от препарирования содержания статистического мышления, в том числе от предметного разговора о составных элементах столь важного компонента прикладного анализа абсолютно любых социально-экономических явлений и процессов [2].

Поиск и изучение различных точек зрения по этому поводу, содержащихся в специальной научной литературе, на наш взгляд, позволяют утверждать, что чаще всего статистическое мышление как термин рассматривается в двух основных ипостасях:

- в общенаучном, то есть в широком смысле слова;
- в профессиональном, то есть в узком или чисто в статистическом смысле слова.

С самых широких общенаучных позиций статистическое мышление, видимо, представляет собой разновидность человеческого мышления, основывающуюся на признании изменчивости, вариабельности, вероятностного характера абсолютно любых событий окружающего нас мира, которые в той или иной мере проступают на поверхности бытия в облике не функциональных, а статистических взаимосвязей [3, 4].

С гораздо более узких профессиональных позиций статистическое мышление подразумевает обязательное использование эмпирических количественных данных, оценка и анализ которых позволяют приблизиться к пониманию причинно-следственного алгоритма разнообразных явлений и процессов, вскрыть факторный механизм взаимодействия и формирования тех или иных результатов бытия, чтобы на их

основе принимать конкретные управленческие решения [5, 6].

В этой связи в рамках данной статьи в дальнейшем речь пойдет исключительно об узкой трактовке статистического мышления, которое в профессиональной среде всегда вызывает определенные споры и сомнения в правомерности и всеобъемлющем характере подходов, имеющих в открытом доступе.

Например, Елисеева И.И., Пономаренко А.Н. и Самойлова М.А. в своей статье [5], частично посвященной идентификации статистического мышления у школьников, обращают внимание на существование трех стадий изучения статистики (рис. 1).

Логика рассматриваемой конструкции, по нашему мнению, носит внятный и достаточно последовательный характер. Для формирования устойчивого и продуктивного статистического мышле-

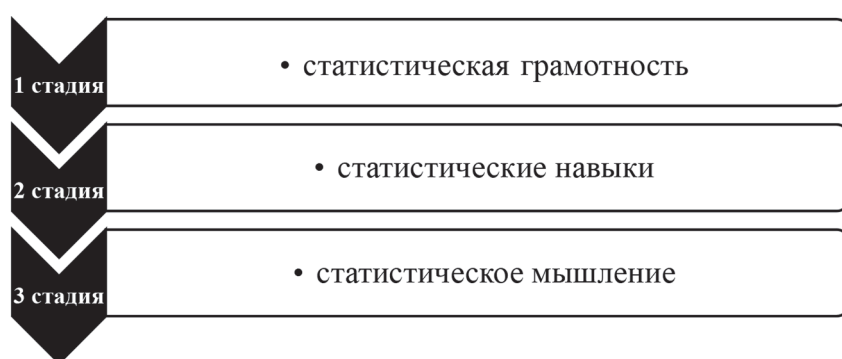


Рис. 1. Стадии изучения статистики

Fig. 1. Stages of studying statistics

ния необходимо подняться на определенную ступеньку теоретических знаний в области статистики [7]. Иными словами, статистическая грамотность выступает в качестве отправной точки аналитической деятельности [8]. Однако только этого, конечно, недостаточно. Ведь нужно уметь приложить теорию к практике. Здесь в дело и вступают статистические навыки, когда человек, обладая определенным объемом статистических знаний переходит в плоскость их уместного и грамотного практического применения. Естественно, что вполне допустима ситуация, когда статистически «подкованный» человек не способен решать стоящие перед ним задачи в силу отсутствия именно навыков реального использования методов математико-статистического исследования. И, наконец, статистическое мышление как некий симбиоз статистической грамотности, статистических навыков, общей эрудиции человека и, что немаловажно, его желания на основе поиска количественных закономерностей действительно разобраться в хитросплетениях общественного бытия. К сожалению, история человеческого общества знает множество случаев, когда статистика использовалась и используется совсем не для постижения истины [9].

Представляется, что уместным дополнением к стадиям

изучения статистики, приведенным на рисунке 1, является попытка выделения уровней статистического мышления, которые, как минимум, могут быть обозначены на трех следующих позициях (рисунок 2).

Смысл произведенной градации сводится к тому, что статистическое мышление, как и человеческое мышление вообще, может находиться на различных ступенях развития. С одной стороны, каждому человеку те или иные способности даны по-разному. В повседневной обыденной жизни, вне всякого сомнения, встречаются мудрые индивидуумы, которые, не обладая даже азами статистической грамотности, отслеживают уровень разнообразных явлений и процессов, фиксируют для себя их динамику и задумываются над природой происходящих изменений с точки зрения взаимосвязи отдельных элементов бытия. Это и есть хаотичный (можно сказать случайный, отрывочный, неустойчивый и т.п.) уровень

статистического мышления, который тесно взаимосвязан с элементарными наблюдательностью и любознательностью.

С другой стороны, имеют место быть начальный и продвинутый уровни статистического мышления, которые, в свою очередь обязательно предполагают достижение определенных рубежей статистической грамотности и статистических навыков, тесно переплетающихся с получением соответствующего образования и наличием конкретного опыта аналитической деятельности.

Следует сказать, что выделение даже двух профессиональных уровней статистического мышления (начального и продвинутого) предполагает наличие многочисленных каверзных вопросов, ответы на которые носят далеко неоднозначный характер. К примеру:

1) Является ли профильное (не говоря уже о непрофильном) образование залогом статистической грамотности?

2) Если это так, то какие разновидности профильного образования (среднее-специальное, высшее, аспирантура и т.п.) хотя бы условно гарантируют достижение начального или продвинутого уровня статистического мышления?

3) Какова граница между начальным и продвинутым уровнями статистического мышления в плане имеющихся практических навыков и компетенций?

4) Что служит критерием разграничения практических



Рис. 2. Уровни статистического мышления

Fig. 2. Levels of statistical thinking

навыков для разных уровней статистического мышления (длительность стажа работы, сложность выполненных работ, и то и другое вместе взятые, наличие ученой степени и т.д.)?

Это далеко не все возникающие вопросы. И только при двух уровнях статистического мышления. А поэтому можно только представить, как многократно усложнится поиск в должной степени аргументированных ответов, когда уровней профессионального статистического мышления будет выделено больше (скажем, начальный, средний, продвинутый, глубоко продвинутый и т.д.).

Чтобы разобраться в столь сложных хитросплетениях, видимо, необходимо четко идентифицировать составные элементы статистического мышления. Скорее всего, именно их наличие или отсутствие может поспособствовать разграничению двух (или более) уровней статистического мышления.

Так Елисеева И.И., Пономаренко А.Н. и Самойлова М.А. в уже названной выше статье [5] выделяют два основных элемента статистического мышления (рисунок 3).

При желании детализации и конкретизации элементов статистического мышления, обозначенных на рисунке 3, то есть в целях более глубокого погружения в содержание рассматриваемого процесса их можно выделить несколько больше, к примеру:

1) осознавать необходимость и иметь навыки поиска достоверной статистической информации, позволяющей адекватно решать поставленные научно-практические задачи;

2) знать методы статистического исследования, включая их достоинства и недостатки, а также условия и возможности практического применения;

3) иметь навыки использования методов статистического исследования, включая воз-

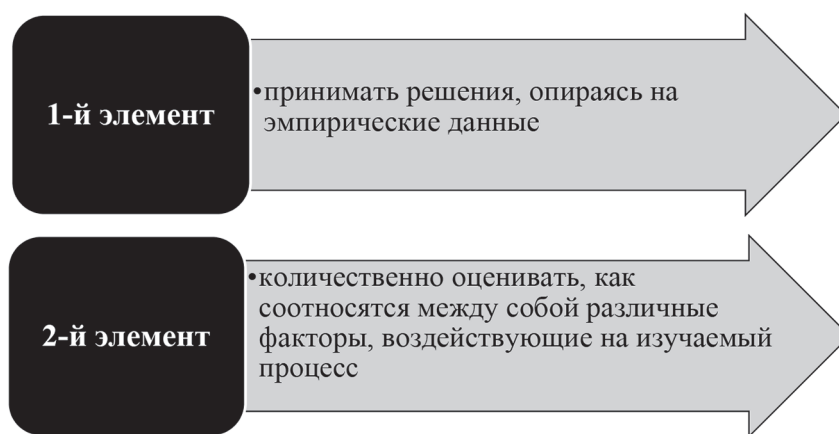


Рис. 3. Составные элементы статистического мышления

Fig. 3. Components of statistical thinking

можности современных аналитических пакетов прикладных программ;

4) понимать характер причинно-следственных связей исследуемых общественных явлений и процессов, а также механизм взаимодействия факторов, предопределяющих конечные результаты их развития;

5) уметь грамотно интерпретировать полученные результаты статистической оценки уровня и динамики общественных явлений и процессов, включая параметры построенных моделей и прогнозов.

В принципе в зависимости от степени конкретизации элементов статистического мышления можно выделить и больше. И это обстоятельство порождает несколько проблем. Одна из них заключается в том, сколько именно элементов и какие именно элементы или составные части статистического мышления окажутся в окончательном списке. На наш взгляд, было бы очень оптимистично надеяться на полное совпадение мнений экспертов или хотя бы большинства представителей профессионального сообщества. Видимо, придется искать сбалансированное решение, то есть некий вариант унификации, удовлетворяющий значительную часть представителей мира статистики.

Другая проблема заключается в том, что даже столь очевидный элемент статистического мышления как осознание необходимости и навыки поиска достоверной статистической информации, позволяющей адекватно решать поставленные научно-практические задачи, может иметь несколько ступеней в зависимости от образования, общей эрудиции и т.д. конкретного человека, а поэтому возможно по каждому составному элементу придется рассматривать различия между хаотичным, начальным и продвинутым уровнями мышления (рисунок 2).

Однако проблема четкой и однозначной идентификации составных элементов статистического мышления может оказаться детской забавой по сравнению с проблемой измерения [10] столь необычного общественного процесса, привязанного к сфере сбора, обработки и анализа данных.

В этом контексте, по нашему мнению, можно выделить, как минимум, два разных направления:

- широту измерения статистического мышления;
- аспект измерения статистического мышления.

В зависимости от широты измерения статистического мышления привязка может быть осуществлена как к отдельному человеку, так и

к группе лиц. В качестве последней вполне допустимы все население страны, взрослое население, молодежь, школьники, лица с профильным образованием, представители профессионального статистического сообщества и т.д.

В зависимости от аспекта измерения могут быть рассмотрены наличие, уровень, развитие и т.д. статистического мышления. Ведь статистическое мышление может либо присутствовать, либо отсутствовать. Оно может находиться на том или ином уровне, а также способно развиваться во времени, то есть утрачиваться или появляться, переходить с одного уровня на другой и т.д.

Представляется, что измерение того или иного аспекта статистического мышления может быть реализовано прямым или косвенным способом. В данном случае под прямым способом, скорее всего, будет подразумеваться тестирование, а под косвенным способ показатели, опосредованно связанные с измеряемым общественным процессом. Например, о наличии статистического мышления у одного человека или группы людей можно судить по наличию профильного образования, соответствующей профильной ученой степени, опыта аналитической работы и т.п. Соответственно удельные веса лиц в какой-либо сово-

купности, имеющих профильное образование, профильную ученую степень (кандидата или доктора наук), опыт аналитической работы и т.п. будут косвенно свидетельствовать о наличии и даже о распространенности статистического мышления [1].

Применение прямого способа, то есть тестирования потребует разработки специальных тестов. В зависимости от результатов их прохождения появится возможность судить и о наличии, и об уровне, и о развитии статистического мышления (в том случае, если проводится повторное тестирование или использование тестов разного уровня сложности).

Правда, по этому поводу также возникает целый ряд взаимосвязанных вопросов, среди которых далеко не последнее место занимают следующие:

1) Кто будет разрабатывать тесты для измерения наличия, уровня и развития статистического мышления?

2) Кто будет проверять адекватность и практическую пригодность тестов для измерения статистического мышления?

3) Какие именно показатели целесообразно рассчитывать по итогам тестирования статистического мышления?

Перечисленные вопросы носят далеко не праздный

характер, особенно в связи с тем, что иначе не удастся добиться широкого признания полученных результатов. По-видимому, поиск ответов на эти вопросы, уравновешенных профессиональным статистическим сообществом, способен занять достаточно продолжительное время (разработка, согласование, утверждение и т.п.), а использование нескольких самостоятельных тестов обязательно приведет к элементарной несопоставимости полученных оценок.

Заключение

Таким образом, статистическое мышление в узком профессиональном смысле слова как объект исследования, на наш взгляд, в настоящее время представляет собой не до конца идентифицированную субстанцию как с позиций важнейших и обязательных составных элементов, так и с позиций практического измерения его различных параметров, которые еще полностью не сформировались в устоявшееся направление прикладного анализа. По этим причинам еще требуется провести большую и кропотливую научную работу, чтобы профессиональное статистическое мышление превратилось в однозначный и понятный элемент познания бытия.

Литература

1. Клопова О.К. Статистическое мышление и его роль в формировании профессионального мышления специалиста в области управления человеческими ресурсами // Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева. 2008. № 11. С. 94–98.

2. Шпер В.Л. Статистическое мышление как инструмент системного анализа // Методы менеджмента качества. 2006. № 6. С. 42–48.

3. Адлер Ю.П., Шпер В.Л. Истоки статистического мышления // Методы менеджмента качества. 2003. № 1. С. 34–40.

4. Максаков А.Б., Осипов А.С., Розенталь Р.М., Бугров И.В., Кудряшов А.В. Статистическое мышление и проблемы его развития

// Методы менеджмента качества. 2014. № 9. С. 44–52.

5. Елисеева И.И., Пономаренко А.Н., Самойлова М.А. Формирование статистического мышления у школьников: от теории к практике // Вопросы статистики. 2024. № 5. С. 87–95.

6. Ли В.Ю. Статистическое мышление и математическое образование // II Всероссийская молодежная школа-конференция «Счастлив быть учителем!» / под общ. ред. С.А. Бельман (Рязань, 27 апреля 2019 г.). Рязань: Рязанский государственный университет им. С.А. Есенина, 2019. С. 50–51.

7. Гаджагаев Ш.С., Сайпулаева Э.А. Статистическое мышление и школьное математическое образование // III Региональная науч-

но-практическая конференция «Модернизация математического образования в школе и вузе» (Махачкала, 24–25 апреля 2019 г.). Махачкала: Алеф, 2019. С. 22–24.

8. Тутова А.Б. Статистическая грамотность и общая статистическая культура как необходимый элемент интеллектуального и профессионального развития страны // Вестник кафедры статистики Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова / под общ. ред. Н.А. Садовниковой. 2017. С. 290–292.

9. Целищева З.А., Кузнецова Е.В. Информ-

мационные войны и информационная безопасность в современном мире // Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием. ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова «Актуальные направления научных исследований: перспективы развития» (Чебоксары, 18 мая 2022 г.). Чебоксары: Центр научного сотрудничества «Интерактив плюс», 2022. С. 83–92.

10. Адлер Ю.П., Шпер В.Л. Измерения и статистическое мышление // Контроль качества продукции. 2016. № 2. С. 24–29.

References

1. Klopova O.K. Statistical Thinking and Its Role in Forming Professional Thinking of a Specialist in Human Resources Management. Vestnik Volzhskogo universiteta im. V.N. Tatishcheva = Bulletin of the Volga University named after V.N. Tatishchev. 2008; 11: 94–98. (In Russ.)

2. Shper V.L. Statistical Thinking as a Tool for Systems Analysis. Metody menedzhmenta kachestva = Methods of Quality Management. 2006; 6: 42–48. (In Russ.)

3. Adler YU.P., Shper V.L. Origins of Statistical Thinking. Metody menedzhmenta kachestva = Methods of Quality Management. 2003; 1: 34–40. (In Russ.)

4. Maksakov A.B., Osipov A.S., Rozental' R.M., Bugrov I.V., Kudryashov A.V. Statistical Thinking and Problems of Its Development. Metody menedzhmenta kachestva = Methods of Quality Management. 2014; 9: 44–52. (In Russ.)

5. Yeliseyeva I.I., Ponomarenko A.N., Samoylova M.A. Formation of Statistical Thinking in Schoolchildren: From Theory to Practice. Voprosy statistiki = Questions of Statistics. 2024; 5: 87–95. (In Russ.)

6. Li V.YU. Statistical Thinking and Mathematical Education. II Vserossiyskaya molodezhnaya shkola-konferentsiya «Schastliv byt' uchitelem!» = II All-Russian Youth School-Conference «Happy to be a Teacher!» — Ed. S.A. Belman (Ryazan, April 27, 2019). Ryazan: Ryazan State University named after S.A. Yesenin; 2019: 50–51. (In Russ.)

7. Gadzhiagayev SH.S., Saypulayeva E.A. Statistical

Thinking and School Mathematical Education. III Regional'naya nauchno-prakticheskaya konferentsiya «Modernizatsiya matematicheskogo obrazovaniya v shkole i vuze» = III Regional Scientific and Practical Conference «Modernization of Mathematical Education in Schools and Universities» (Makhachkala, April 24–25, 2019). Makhachkala: Alef; 2019: 22–24. (In Russ.)

8. Tutova A.B. Statistical Literacy and General Statistical Culture as a Necessary Element of the Intellectual and Professional Development of the Country. Vestnik kafedry statistiki Rossiyskogo ekonomicheskogo universiteta imeni G.V. Plekhanova = Bulletin of the Department of Statistics of the Plekhanov Russian University of Economics — Ed. N.A. Sadovnikova. 2017: 290–292. (In Russ.)

9. Tselishcheva Z.A., Kuznetsova Ye.V. Information Wars and Information Security in the Modern World. Vserossiyskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya s mezhdunarodnym uchastiyem. FGBOU VO «Chuvashskiy gosudarstvennyy universitet im. I.N. Ul'yanova «Aktual'nyye napravleniya nauchnykh issledovaniy: perspektivy razvitiya» = All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation. FSBEI HE «Chuvash State University named after I.N. Ulyanova, «Current Research Directions: Development Prospects» (Cheboksary, May 18, 2022). Cheboksary: Interactive Plus Scientific Cooperation Center; 2022: 83–92. (In Russ.)

10. Adler YU.P., Shper V.L. Measurements and Statistical Thinking. Kontrol' kachestva produktsii = Product Quality Control. 2016; 2: 24–29. (In Russ.)

Сведения об авторах

Павел Александрович Смелов

К.э.н., доцент,
генеральный директор
Фонд «Центр стратегических разработок»,
Москва, Россия

Михаил Владимирович Карманов

Д.э.н., профессор, профессор кафедры
статистики
Российский экономический университет
имени Г.В. Плеханова, Москва, Россия

Information about the authors

Pavel A. Smelov

Cand. Sci. (Economics), Associate Professor,
General Director
Centre for Strategic Research Foundation,
Moscow, Russia

Mikhail V. Karmanov

Dr. Sci. (Economics), Professor, Professor of
Statistics Department
Plekhanov Russian University of Economics,
Moscow, Russia