

ТОЧНОСТЬ ЭКОНОМИКО- СТАТИСТИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ И СТАТИСТИЧЕСКОЕ МЫШЛЕНИЕ

Ю.П.АДЛЕР, В.Л.ШПЕР

МИСиС

Abstract. This work is devoted to the problem of the accuracy of economic observations from the viewpoint of statistical thinking when the notion of statistical thinking is being understood in a sense of its founder Dr. W. Shewhart and his adamant follower Dr. W. Deming. The main result is that all economic observations should not be more accurate than the width of the corresponding control chart.

Проблема точности экономико-статистических измерений обсуждается в отечественной литературе незаслуженно мало, и что ещё более важно, часто без учета той концепции, которую в конце 20-го - начале 21 века принято называть "статистическим мышлением". Эта концепция была создана великим статистиком Уолтером Шухартом в 20-х годах прошлого века и была развита и широко распространена его не менее великим продолжателем Эдвардом Демингом [1-4]. Очень кратко основную мысль этой концепции можно изложить следующим образом [5]: "Практически все процессы и явления, с которыми сталкиваются люди в своей деятельности, подвержены вариабельности или изменчивости. Вариабельность/изменчивость оказывает влияние на всё, что окружает человека: на результаты наших действий, на принимаемые нами решения, на результаты измерений, на методы управления кем и чем угодно, на способы и методы обучения, лечения, воспитания, и т.д. (список бесконечен). Основное достоинство предложенного У. Шухартом в 1924 году инструмента, который сегодня весь мир называет контрольной картой

Шухарта (ККШ) в том, что она позволяет [2] "разумным образом разбить вариабельность на две компоненты, обусловленные разными причинами:

(1) собственно системную ("случайные причины" как называл их д-р Шухарт), ответственность менеджмента; и
(2) причины, которые можно чему-то приписать, Деминг назвал их "особыми (специальными)", они оказываются характерными для некоторого временного (мимолётного) события, причину которого обычно можно выявить к удовольствию специалиста, выполняющего данную работу, и устранить".

Контрольная карта Шухарта – это картинка, выполняющая работу по разделению вариабельности/изменчивости на вариабельность, вызванную общими (случайными) и специальными/особыми (временными) причинами. Она состоит из графика хода самого процесса и трех дополнительных линий: центральной линии, верхнего и нижнего контрольных пределов... Предложенное Шухартом правило чтения этой картинки очень просто: если все точки находятся между верхним и нижним контрольным пределом, то специальные причины отсутствуют, и процесс *по определению* считают статистически управляемым (стабильным), что означает его предсказуемость (без чего никакое управление, а, следовательно, и совершенствование невозможны). Если есть точки, выходящие за верхний или нижний контрольные пределы, то специальные причины присутствуют, и процесс *по определению* предлагается считать неуправляемым (нестабильным), что означает его непредсказуемость со всеми вытекающими отсюда следствиями. Всё это чрезвычайно важно для любого процесса, поскольку из вышесказанного сразу следует алгоритм улучшения этих процессов, и ответ на вопрос: надо ли вмешиваться в процесс, и, если надо, то кому?" Таким образом, границы ККШ создают зону системной вариабельности процесса, внутри которой все точки – просто

результат случайных колебаний на выходе процесса. Другими словами все точки внутри ККШ – равноправны, а их отличия друг от друга – эфемерны, или, на более строгом языке, не значимы. На рис.1 показана ККШ для ежемесячных данных по одному из показателей фондового рынка за последние 90 лет. Хаотические колебания точек – это и есть варибельность, пунктирные линии показывают границы ККШ. Из рис.1 видно, что система была нестабильной в период великой депрессии и перед 2-й мировой войной, затем после кризиса 1973 года, в конце 1987, во второй половине 1998 и в конце 2008 годов. Во все остальные года и месяцы значение данного показателя незначимо отличается от среднего за весь период (0,90%).

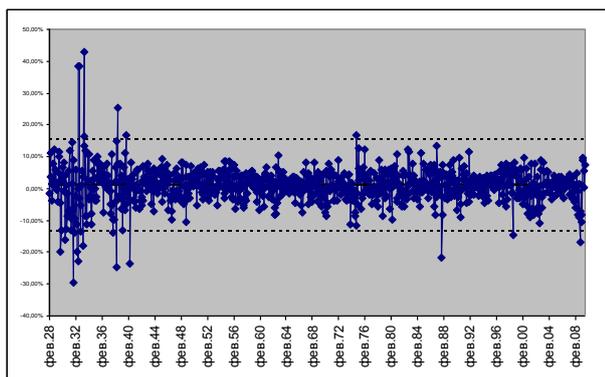


Рис.1 S&P 500 Total Return Index (w/GFD extension)

Рассмотрим теперь более подробно пример экономико-статистических данных и те следствия, к которым приводит применение статистического мышления к их сбору и анализу. На рис.2 показаны данные по курсу РТС (открытие) с 15.11.12 по 10.04.14. Для нашего обсуждения мы взяли из этих данных ту часть, которая обведена на рис.2 – с 15.11.12 по 29.01.13. Наш выбор обусловлен тем, что на этом участке наблюдается явно линейный тренд, что упрощает анализ. Рис.3 демонстрирует ход процесса именно для выбранного нами участка. Анализ карты скользящих размахов – эта карта отражает поведение разброса процесса – показал, что разброс (или варибельность) был стабилен за исключением одной точки,

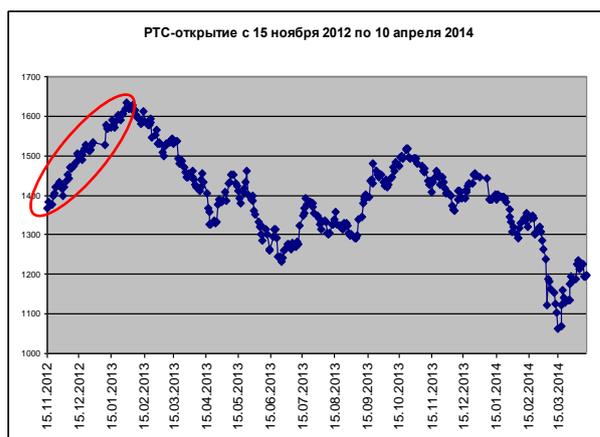


Рис.2 Курс РТС (открытие).

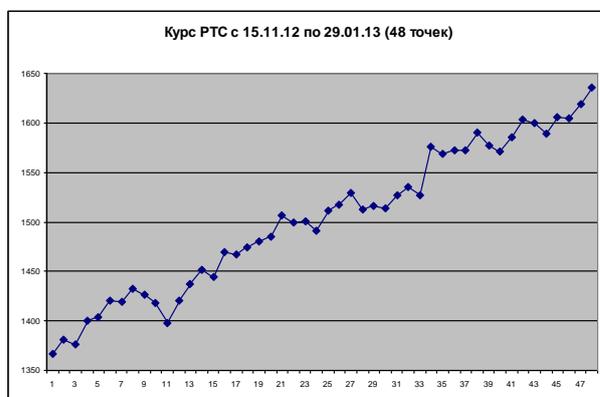


Рис. 3 Курс РТС с 15.11.12 по 29.01.13



Рис.4 Поведение варибельности курса РТС

и среднее значение разброса равнялось 11,39, откуда ширина полосы зоны системной варибельности для этих данных равна 30,3. Проводя теперь на рис.3 линию тренда и две параллельные на расстоянии 30,3 получим рис.5, из которого следует: (а) процесс был стабилен все время за исключением 29.11.12 – точка вышла за нижний контрольный предел, и 09.01.13 – точка вышла за верхний контрольный

предел на карте скользящих размахов (рис.4);

(б) все прочие колебания в указанный период можно было игнорировать – они случайны и не несут в себе никакой информации.

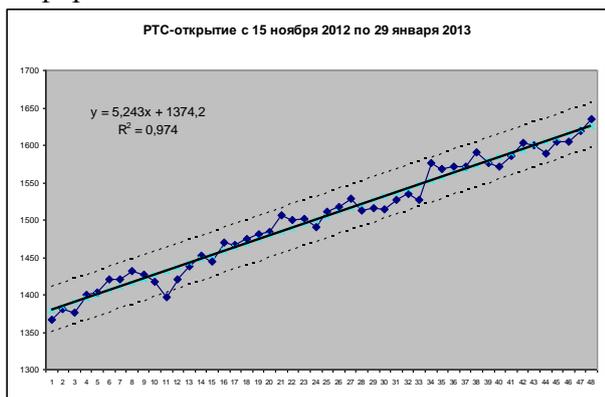


Рис.5 ККШ для курса РТС

Это означает, что ежедневное обсуждение курса РТС и того, на сколько он упал или вырос – занятие вполне бессмысленное. Имеет смысл обсуждать только выходы точек за границы ККШ и изменение системы: точки, когда наклон графика резко меняется. Таких точек на рис.2 порядка двух десятков – остальные примерно 340 точек никакого интереса не представляют. Если же теперь принять во внимание, что как настойчиво подчеркивает Н. Талеб – именно эти точки предсказывать не умеет никто [6] – то ясно, насколько впустую тратятся силы многочисленных аналитиков и соответствующих агентств...

Вернемся теперь к проблеме точности измерений. Для того, чтобы ККШ могла анализировать проблему стабильности процесса, нужно, чтобы число различных значений на карте размахов было больше пяти. Это – так называемое правило числа различимых категорий (ndc – the number of distinctive categories), хорошо известное как статистикам, так и всей автомобильной отрасли, поскольку там оно фигурирует как одно из требований к системе измерений [7, 8]. Возвращаясь к нашему примеру, мы видим, что верхний контрольный предел на

карте скользящих размахов у нас равен 30,3, откуда следует, что точность измерений курса РТС должна быть лучше, чем 6 единиц (в данном случае выполняется с запасом).

На эту оценку приходится ещё налагать ошибки самих измерений, то есть, её точность, правильность и воспроизводимость, с учётом, конечно, её статистической стабильности. Таким образом, чтобы имело смысл обсуждать результаты каких бы то ни было измерений (понятно, что экономико-статистические наблюдения – это, как раз, и есть результаты некоторых измерений), важно сначала убедиться, что выбрана подходящая шкала и введена соответствующая метрика [9]. Кроме того, важно выяснить, стабилен ли статистически сам процесс измерения. Тем более, что обычно в таком процессе участвуют не только механизмы, но и люди. Если же мы хотим улучшить совершенствовать систему, представляющую для нас интерес, то сначала надо добиться её статистической стабильности, а затем попытаться понять, как можно уменьшить её естественную вариабельность. Это позволит измерять всё, что нас интересует более точно, с меньшей неопределённостью, значит у нас будет больше шансов понять, как можно её улучшить.

Есть основания полагать, что положения теории измерений, метрологии и статистического мышления до сих пор не стали естественными инструментами анализа экономико-статистических наблюдений, что негативно сказывается на интерпретации данных, ключевых для понимания сложных экономических процессов и для управления ими (насколько это возможно).

Выводы: Нужны срочные меры для исправления сложившегося положения.

Литература

1. **Shewhart W.** Economic Control of Quality of Manufactured Product. – N.Y., 1931, переиздано в 1980 г. Американским обществом качества (ASQ)
2. **Shewhart W.** Statistical Method from the Viewpoint of Quality Control. – Washington, 1939, переиздано под редакцией Деминга в 1986 г.
3. **Деминг У.** Выход из кризиса: Новая парадигма управления людьми, системами и процессами. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. – 370 с.
4. **Деминг У.** Новая экономика. – М.: Эксмо, 2006. – 208 с.
5. **Адлер Ю.П., Максимова О.В., Шпер В.Л.** Контрольные карты Шухарта в России и за рубежом. - <http://ria-stk.ru/upload/image/stq/2011/N8/082011-1.pdf>
6. **Талей Н.** Черный лебедь. Под знаком непредсказуемости. - М.: КоЛибри, 2010. – 528 с.
7. **Уилер Д., Чамберс Д.** Статистическое управление процессами. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2009.
8. **Анализ** измерительных систем. MSA. Ссылочное руководство. – Нижний Новгород, ООО СМЦ "Приоритет", 2012.
9. **Адлер Ю.** Метризация. – В сб.: Повторение неповторимого М.: РИА «Стандарты и качество», 2007. – 248 с.; С. 47-60.