

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ОБРАЗОВАНИИ СТАТИСТИЧЕСКОЙ МЕТОДОЛОГИИ ПОЗНАНИЯ**

**Афанасьев В.Н.**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования «Оренбургский государственный  
университет», г. Оренбург**

Человеческое общество и государство существуют уже много тысяч лет, а человек как биологический вид - 2-3 миллиона лет. Между тем, научное понимание статистических закономерностей в природе и в жизни людей появилось всего 100-300 лет тому назад. Спрашивается: как же могли выжить люди, не знающие, не понимающие окружающего мира и его законов? И если они благополучно развивались без этого знания, может быть оно и не нужно? На этот трудный, но законный вопрос наиболее надежный и правильный ответ таков:

Вспомним, что И. Ньютон открыл научный закон всемирного тяготения только в 1687 году. Но ведь люди, не зная математико-физической формулы закона тяготения, уже тысячи лет строили здания, взвешивали продаваемые товары, использовали земное тяготение и в труде, и на поле боя! Дело в том, что, не имея точной формулировки закона, более того - и не думая ни о каком законе природы, люди на практике, исходя из опыта сотен поколений, инстинктивно или интуитивно научились учитывать факт тяготения в своей жизни и деятельности. Точно ту же ситуацию мы имеем и по отношению к статистическим закономерностям массовых явлений и процессов.

Итак, люди могли жить и развиваться, не зная статистических закономерностей мира в явной, записанной и доказанной форме, так как они учитывали эти закономерности в своей жизни и деятельности на интуитивном неявном уровне. Наука - вовсе не единственное, хотя и могущественное орудие познания мира. Другими орудиями познания являются практический опыт, искусство, донаучные формы мышления и идеологии, включая и религию.

Более того, мы вправе задавать и более неожиданный вопрос: А не учитывают ли и животные или даже - живые организмы в целом, статистической формы законов природы в своей жизни? Ч.Дарвин доказал что естественный отбор наиболее приспособленных к окружающей среде организмов, приводящий к прогрессивному развитию живой природы - это статистический массовый процесс, закон, действующий лишь в среднем, в массе за долгое время.

Живя в варьирующей внешней среде, животные с необходимостью выработали и вариацию своего поведения, ибо согласно одному из основных законов кибернетики, а именно, закону Эшби, успешно существовать в варьирующей среде может лишь такая система (а живой организм - тоже система), внутренняя вариация которой, по крайней мере, не меньше, чем вариация внешней среды.

Унаследовав от животных предков инстинктивный учет статистических закономерностей мира, люди, по мере развития их сознания, а затем и науки, дополнили инстинктивно - интуитивное понимание законов окружающего мира, осознанным пониманием отдельных черт статистического их характера случайности, присутствующей в каждом отдельном явлении, событии, при закономерном общем их ходе, усреднения свойств отдельных явлений, при объединении множества таких явлений. Например, в торговых государствах - Венеции и Нидерландах уже в XIV веке появились страховые общества, которые на основе опыта о частоте кораблекрушений или гибели кораблей от нападения пиратов, давали страховку лицам (купцам), или компаниям, отправлявшим корабли с грузом товаров, или за товарами, взимая за эту страховку такую плату, которая превышала стоимость страховки, умноженную на частоту гибели кораблей. Это уже зачатки практического применения знаний о статистической закономерности.

Без случайности был бы невозможен и спорт, разве ходили бы "болельщики" на футбол, если бы заранее было известно, что раз "Зенит" закономерно сильнее, чем "Акбарс" или «Спартак», то "Зенит" и выигрывал бы каждую встречу с ними? Весь интерес в том, что счет матча зависит не только от мастерства футболистов, ума и воли тренеров, уровня финансирования команд, но еще и от случайного отскока мяча от штанги или от случайного попадания ударяющей по мячу бутсы на 1,5 см выше или ниже, левее или правее центра тяжести мяча, случайного порыва ветра и неровности почвы.

Величайшим достижением человеческого разума в XVII веке стало открытие И. Ньютоном законов механического движения тел, всем известные по школьному курсу физики. Эти законы позволили людям проектировать и издавать разнообразные механизмы, многократно повысившие производительность труда, великим триумфом физики и математики стало вычисление на основе законов механики массы и даже расположения в системе небесных координат - неизвестной людям планеты солнечной системы, сделанное астрономом У. Леверрье (Франция) и Дж. Адамсом (Англия) в 1845 году. На следующий год эта планета была действительно обнаружена в указанном месте и получила название Нептун. Последователи Ньютона считали, что законы механики лежат в основе всех явлений вообще. Если наука еще что-то не знает, то только по причине недостатка начальной информации. Никаких случайностей нет, кажущаяся случайность проистекает от нашего незнания. Сильнее всех эту точку зрения, т.е. "жесткий детерминизм" выразил великий французский математик и астроном Пьер Лаплас (1749-1827г.г.) в следующих словах:

"Разум, который для некоторого мгновенья знал бы все действующие в природе силы и взаимное расположение всех составляющих ее тел, если бы при том он был достаточно мощным, чтоб подвергнуть эти данные вычислению, охватил бы в одной формуле движения величайших светил небесных и движения мельчайших атомов: ничто не было бы для него недостоверным; будущее, как и прошедшее были бы открыты его взору"[8].

Из отрицания объективности случайности вытекает и возможность абсолютного полного и точного знания, в этом Лаплас прав. Но сам же он, развивая теорию вероятностей, способствовал подрыву первого положения: об отсутствии случайности в природе. Весь XIX век прошел под знаменем жесткого детерминизма: он стал господствующей и даже единственной общепринятой в науке методологической позицией (или, как говорят сейчас ученые "парадигмой"). Всюду наука искала жесткие исключаящие случайность, законы, подобные законам Ньютона. Не избежала этого и экономическая наука, социология. К. Маркс и его последователи утверждали, что ими открыты точные, непререкаемые законы развития общества от первобытнообщинного строя к рабовладельческому, феодальному, капиталистическому, социалистическому и коммунистическому. Никаких отклонений, исключений, якобы не может быть.

"Жесткий детерминизм" очень удобен для правителей, особенно для сторонников жесткой диктатуры: есть одна "истинная" точка зрения никаких случайностей, никаких колебаний! Увы, и в самой науке отдельные "главы школ" склонились к этой перспективе, чтобы сохранить за собой монополию в «своей» науке. Во многом, поэтому пережитки жесткого детерминизма сохранились и в XXI веке, когда уже основа его - отрицание случайности в природе, было отвергнуто передовой наукой.

Ну, а как же, все-таки быть с жестким детерминизмом, столь полезным в развитии техники? Как быть с блестящим его подтверждением - открытием Нептуна "на кончике пера" Леверрье?

Дело в том, что при изучении движения рычагов паровой машины или вращения турбины, при изучении движения планеты по орбите под влиянием тяготения Солнца, наука имела дело с очень простой системой - системой двух тел, небольшого числа сил, действующих на механизм. Конечно, в Солнечной системе не один Нептун, а еще семь (тогда известных) планет, не считая Плутона и астероидов. Но их тяготение по сравнению с солнцем пренебрежимо мало. И все же Нептун был открыт не точно, в предсказанный Леверрье точке, а лишь близко от нее! Триумфа науки это не испортило, а вот если бы требовалось послать на Нептун экспедицию космонавтов, то по расчету Леверрье эта экспедиция "случайно" проскочила бы мимо цели! И сейчас, при всей мощи компьютеров, на космические зонды и корабли приходится ставить двигатели для корректировки их орбит и путей движения, в виду постоянно возникающих случайных отклонений.

Итак, "жесткий детерминизм" допустим для решения задач о поведении простых систем и там, где не требуется большой или очень большой точности решений, где можно пренебречь случайностями. Но при изучении сложных систем, общества в целом, экономики страны, человека или иного биологического существа, производственный процесс, предприятие, банк, страховую компанию, Галактику, биосферу Земли - пренебрегать случайностью, статистическим характером закономерностей развития – недопустимо.

Учитывая разрешенный объем публикации, пора подвести итоги и сформулировать основные черты статистической (или стохастической, т. е. вероят-

ностной) картины мира, на наш взгляд, несомненно, присутствующей в процессе получения образования студентами вузов и учащихся колледжей:

1. Случайность существует, особенно в природе и обществе, а не является результатом нашего незнания тех или иных условий процесса.

2. Задача науки не в том, чтобы исключить случайности и всюду искать жесткие законы, а в том, чтобы включить случайность в свои выводы, прогнозы, и в том, чтобы по возможности расширять сферу математического измерения вероятностей.

3. Всякая достаточно сложная природная, социальная или техническая система подчиняется статистическим по своей форме проявления закономерностям, т.е. сочетает необходимые средние значения параметров, тенденции развития со случайной вариацией и волатильностью индивидуальных значений этих параметров.

4. Сложность системы определяется не только числом ее элементов, но и переплетением множества причинно-следственных взаимосвязей между ними, а, в конечном счете - всеобщей взаимосвязью явлений и процессов во Вселенной.

5. Из любого данного состояния системы она с разными вероятностями может перейти в различные состояния в будущем. Не существует predetermined заранее единственного пути развития. Задача науки – изучать возможности развития системы и рассчитывать вероятности разных путей развития.

6. Случайная вариация индивидуальных значений признаков у разных единиц совокупности не только не вредна, но наоборот, в природе она является источником, создающим исходный материал для приспособления системы к разнообразным условиям, источником для развития. Как говорил А. Кетле: "В мире существует общий закон, предназначенный как бы для того, чтобы разливать жизнь во Вселенной; в силу этого закона все живущее подлежит бесконечному разнообразию... Каждый предмет подвержен флюктуациям"[12].

7. Жестко детерминированные связи присущи либо очень простым системам, где они служат попросту хорошими приближениями статистических закономерностей, либо являются искусственными конструктами разума. Например, все студенты экономисты знают жесткую функциональную связь: выручка от реализации равна произведению объема реализации на цену. Эта связь есть искусственный результат определения категории (признака) цена, как частного от деления выручки на объем реализованной продукции. "Цена" - это искусственный конструкт человеческого разума, а не природный элемент системы. То же относится к признакам: "себестоимость", "рентабельность" и т.п.

8. Статистическая форма связи, и в главном частном случае – корреляционная связь - это основная форма зависимости в сложных системах, а функциональная связь - крайний частный случай при коэффициенте детерминации, равном единице. Таким образом, все явления мира коррелированы между собой, но некоторые связи несущественны, а другие – существенны.

9. Статистические закономерности развития сочетают основную тенденцию (тренд), как средний путь и волатильность - циклическую, либо случайно распределенную во времени и по амплитуде мгновенных, либо интервальных уровней около тренда. Кроме этого, направление тренда и его форма не являются вечными и неизменными. Система способна, исходя из данного состояния, переходить в разные будущие состояния, существует "веер возможностей", разветвление путей, каждый из которых имеет свою вероятность осуществления. В физике элементарных частиц это разветвление путей возможных реакций называют "сечениями", т.е. как бы реакция может протекать по разным "трубам" с разными поперечными сечениями, значит, вероятности разных путей будут неодинаковыми. Так и общество всегда имеет возможности развиваться разными путями, часть которых - тупиковые, часть – возвратные. Будущее человечества не predetermined, оно зависит от выбора самих людей, их разумности, воли, выдержки, знаний.

10. Статистический детерминизм не является ни абсолютной истиной, ни идеалом знания. Развитие науки также дополнит его в будущем и включит, как частный случай, в более общую картину мира, как статистический детерминизм включает в себя частный случай - жесткий Ньютона – Лапласовский детерминизм, механистическую картину мира XVIII-XIX веков. В заключение приведу юмористическое стихотворение о статистике, написанное для студентов 2-3 курсов, кратко отражающее содержание дисциплины:

## СТАТИСТИКА

Статистика каждому, очень нужна:  
Ведь методов всех, королева она!  
В пустые слова, она учит не верить,  
А все, что нам нужно, учесть и измерить.  
Сперва со старанием и сноровкой  
Отчетность проверь, проведи группировки:  
Познаешь ты типы, структуру и связь,  
Лицом никогда не ударишься в грязь!  
А если познать пожелаешь закон,  
То, в средней, как правило, выражен он.  
Еще рассчитай медиану и моду.  
Лишь после вещей свои мысли народу!  
Варьирует все, что ни встретишь вокруг,  
Без «сигмы» останешься, словно без рук:  
Коль сильно студенты варьируют в группе,  
Не ставь их профессор, на тесты в купе!  
Когда ж функциональную встретишь систему,  
На помощь зови метод индексов - тому!  
Да помни, что индексы любят «цепочку»  
Множь папу на маму - получится дочка!

Чем, хмурясь, чесать то затылок, то темя,  
Измерь корреляцию в сложной системе,  
В детерминации коэффициент  
О взаимосвязи расскажет в момент:  
Узнаешь, кто любит, кто - только «залетка»,  
И связана ль в море с трескою селедка,  
В чем главные факторы фондоотдачи,  
И кто виноват, что рентабельность плачет.  
Спеша динамический выровнять ряд –  
Узнаешь, спешим мы вперед, иль назад;  
И, чтоб болтуны не водили за нос,  
Измерив тенденцию, делай прогноз.  
Все в мире колеблется: дождик из туч,  
И милой сердечко, и солнечный луч  
Сумей спрогнозировать те колебанья –  
Себя сбережешь от большого страданья!  
Статистика учит проверке надежности:  
Использовать разные нужно возможности!  
Тогда и случайно не сядешь ты в лужу,  
И, может быть, в среднем понравиться мужу  
Запомни же твердо, себя зря не мучая:  
Весь мир - лишь гибрид от Закона и Случая!  
В грядущем у нас достоверностей нет:  
Будь мужествен, знай: стохастичен весь свет!  
Кто понял статистику, тот не в накладе:  
Страшиться не надо ему ничего  
Запас страховой и в душе, и на складе  
Спасет от случайностей всякой его!  
Но если статистику сдал лишь «формально»,  
И горе, и радость, застигнут врасплох  
Инфарктом окончишь путь жизни печальный,  
Хоть мир статистический вовсе не плох!

*Список использованных источников:*

- 1. Афанасьев, В.Н., Маркова, А.И. Курс лекций по истории статистики / В.Н. Афанасьев, А.И. Маркова. - Оренбург: Центр ОГАУ, 2003. - 376 с.*
- 2. Винер, Н. Мое отношение к кибернетике, ее прошлое и будущее: пер. с англ. / Н. Винер. - М.: Советское радио, 196. - С. 17-18.*
- 3. Дружинин, Н.К. Развитие основных идей статистической науки / Н.К. Дружинин. - М.: Статистика, 1979.*
- 4. Максвелл, Д. Статьи и речи / Д. Максвелл. - М.: Наука, 1968. - 108 с.*
- 5. Карпенко, Б.И. Развитие идей и категорий математической статистики / Б.И. Карпенко. - М.: Наука, 1979.*

6. **Кауфман, А.А.** Теория и методы статистики. – 3-е изд. / А.А. Кауфман. - М.: 1916. - С.159-160.
7. **Купцов, В.И.** Детерминизм и вероятность / В.И. Купцов. – М.: Политическая литература, 1976.
8. **Лаплас, П.** Опыт философии теории вероятностей / П. Лаплас. - М.: 1908, 9 с.
9. **Плошко, Б.Г., Елисеева, И.И.** История статистики / Б.Г. Плошко, И.И. Елисеева. - М.: Финансы и статистика, 1990.
10. **Реньи, А.** Трилогия о математике, (гл.2). Письма о вероятности: пер. с венг. - М.: Мир, 1980.
11. **Эйнштейн, А., Инфельд, Л.** Эволюция физики / А. Эйнштейн, Л. Инфельд. - М.: Гостехиздат, 1948. - 255 с.
12. **Кетле, А.** Специальная система и законы, ею управляющие: пер. с франц. / А. Кетле. - С.-Пб, 1866 . - 16 с.