

Принципи лінійного статистичного оцінювання в задачах управління.

Я.П. Драган¹, М.О. Медиковський¹, Л.С. Сікора¹, Б.І. Яворський²

Abstract – There is shown a principles of linear statistical evaluation in the management task.

Ключові слова – Статистика, ймовірнісний аналіз.

I. ВСТУП

При ймовірнісному аналізі явищ навколишнього світу будь-якої природи, мірянні їхніх характеристик (параметрів), опрацюванні даних зі спостережень, інтерпретації результатів опрацюванні та прийнятті на цій підставі рішень неявно стикаються дві протидійні, хоч ідейно споріднені, тенденції, навіть можна б сказати, дві філософії: теорія імовірностей і статистика (чи математична статистика). В останній формі, як математичної дисципліни, статистика є засобом розв'язування свого роду зворотних задач теорії імовірностей як стосовно випадкових величин, так і ВП, що є формально занумерованими певним параметром множинами випадкових величин. У їхньому означенні головним є поняття імовірності. Імовірність – апіорна категорія, як у теоретичній фізиці, а частота (настання події і статистика) – категорія апостеріорна як у фізиці експериментальній. Є випадковість, стохастичність, невизначеність можливих вислідів – це приблизно синоніми. А ймовірність – міра можливості настання події за даного комплексу умов. Таку приймаємо дефініцію, бо для фізики суттєво мати як логічний і формальний апарат аналізу, так і можливість операційно міряти пов'язані з поняттями величини як фізичні величини. А міра – це вже логічний і строго означений математичний об'єкт. Її властивості відомі. Специфіка ймовірнісної міри³ – її маптиплікативність як виразник незалежності подій. (Слід зауважити, що аналог такої властивості потрібно б явно сформулювати і в загальному випадку: як міра площі є добутком мір ортогональних лінійних розмірів).

II. АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ.

У літературі колишнього СРСР внаслідок домінування російської термінології і того її недоліку, що в ній термін «определение» вживається як для (логічного) означення (дефініції), так і для визначення числового значення, це привело до плутанини і навіть тези про «три определения вероятности». Річ тут у тому, що означення – логічна категорія, і описується за А.М.Колмогоровим імовірність як математичний об'єкт. Воно (разом з аксіомами, що його характеризують) – основа числення ймовірностей, розрахунку ймовірностей складних подій за відомими ймовірностями елементарних. Визначення ж числового

значення фізичної величини (міри) – процедура операційна⁴. Може здійснюватись вона подумки апіорно на підставі постулату: логічна рівноможливість вислідів рівносильна їхній рівноправності, що є виразником симетрії можливості⁵. Звідси бере початок так зване класичне означення і визначення ймовірності: фактично це є апіорне визначення її числового значення, що широко використовує теоретична фізика. Аналіз емпіричного, апостеріорного визначення (або, як ще кажуть, оцінювання) значення ймовірності події за її частотою (і характеристик випадкових величин) базується на поняттях генеральної сукупності та вибірки. Перша є уособленням ніби всіх можливих вибірок. Оцінювання можливе за припущення, що вибірка репрезентативна (представницька, типова); тоді частоти настання конкретних вислідів у вибірці є віддзеркаленням (проявом), а, отже, й оцінками відповідних імовірностей. Типовість визначається перемішуванням станів у механізмі породження вибірок, а повнота віддзеркалення цих станів та їхньої ваги, отже, точність оцінок, визначається ще й об'єктом вибірки.

Апостеріорне вивчення випадкових явищ – на підставі вибірки, тобто за результатами спостережень, обґрунтувати відповідні судження про генеральну сукупність (такі судження ще називають гіпотезами, їх вибирають згідно з певними критеріями) і отже, зробити певні висновки щодо механізму породження цих явищ. Методи для цього виробляє математична статистика, фізична статистика означає дещо інше – або статистичну механіку або ж розподіли по квантовомеханічних станах.

У матстатистиці так історично склалося, що процедури обробки даних, звідки б ці процедури не взялися, піддають тестам щодо традиційних уже критеріїв:

- 1) незсунутість, коли матсподівання оцінки, яку при цьому мусим трактувати як випадкову величину в сенсі теорії ймовірностей, дорівнює оцінюваній величині, параметрові чи функції;
- 2) слухність, коли оцінка прямує за ймовірністю до евалюанти (оцінюваної величини);
- 3) ефективність, коли дана оцінка прямує швидше за інші.

¹ Національний університет «Львівська політехніка», вул. С. Бандери, 12, Львів, 79013, УКРАЇНА, E-mail: lssikora@gmail.com

² ТДТУ імені І.Пулюя, вул. Руська, 56, Тернопіль, 46001, УКРАЇНА, E-mail: lssikora@gmail.com

Все це показує, що хоч часто і говорять, ніби матстатистика є незалежна від імовірнісних методів, але це не так. При виборі методу опрацювання даних, як слушно підкреслює М.Кендел, завжди «фактично постулюємо модель», бо це потрібно для тестування і оцінювання якості цих методів. Тобто статистичні висновки тільки почати базуються на спостереженнях. Настільки само важливу основу цих висновків становлять математично доцільні припущення про аналізовану ситуацію.³

Хоча статистика має фактично складну історію (її виводять з оцінювання стану держави, як і теорія імовірностей, вона бере початок з азартних ігор, бо там були спершу виявлені відповідні факти, звернуто на них увагу, усвідомлено їхню роль), але у згоді з загальною концепцією, що першопрохідцем і зразком для природничих наук та фундаментом техніки є фізика, мусимо і на статистику глянути очима фізика. А це означає, що традиційні статистичні поняття «перетворити» не стільки у математичні, скільки у фізичні. У фізиці всякий експеримент мусить плануватися, продумуватися в рамках певної теоретичної схеми.⁴

Апріорний аналіз для статистики дає змогу провести теорія імовірностей. Спроба – специфічно статистичний термін в аксіоматичному підході – трактується як розбиття простору елементарних подій на попарно незалежні події, які називають вислідами. Коли на останніх задана числова функція, то зона є вимірною, бо мірою служать імовірності подій, тобто ця функція є випадковою величиною. У матстатистиці вона трактується як генеральна сукупність або відповідно до кібернетичної концепції як чорна скринька, що множиною її станів є ці події. Спостережувані значення випадкової величини (її реалізації) творять вибірку, Частоти появи окремих значень випадкової величини – прояви імовірностей, гістограми – аналоги (оцінки) розподілів. Чому про це говоримо?⁵

Бо, щоб зорганізувати експеримент, мусимо його так спланувати, аби можна було спостерігати справді потрібну подію. Треба мати певність у цьому. Це саме стосується і всякого збору даних, діяльності служб. А тому неминуче слід проаналізувати експеримент ще до його проведення. Апріорний аналіз можна провести єдино тільки за допомогою відповідного понятійного і математичного апарату, який складають строгі поняття і

логіка з використанням зручної символіки. Правила дій теорії ймовірностей дає її аксіоматика, хоча б у формі Колмогорова А концепція Р.Мізеса: «Імовірність — границя частоти при зростанні об'єму вибірки» є зародок розширення статистики у прикладну теорію розв'язування зворотних задач теорії імовірностей. І як усяке розв'язування зворотних задач, навіть у матфізиці, воно виявляє цілий ряд недобрих властивостей типу нестійкості, тому і виникають тут проблеми згладжування, робастності і т.п.

Важливим моментом при статистичній обробці даних є питання про міряння випадкової величини, яка асоціюється з фізичною як параметром стану системи. Для неї фізика означає одиницю виміру та розмірність, бо як результат (вислід спроби) отримується так зване іменоване число. Виділяється тут технічне міряння коли все апіорі ясно і можна вибрати мірянний прилад відповідного класу точності, який забезпечить з тією точністю однозначне відображення фізичної величини у числа. І ця точність є вихідною фундаментальною, бо ніякі опрацювання даних її вже покращити не зможе, а тільки зменшити. Інший тип міряння – дослідницьке, яке враховує такі види похибок як систематичні – зсув значень, грубі – значні відхилення від інших замірів (їх відбраковують) та випадкові, коли шукають розподіли (чи інші характеристики) відхилень від так званих істинних значень міряної величини. Врахування точності споріднене з цифровою обробкою даних, бо точність пов'язана з розрядністю чисел – значень замірів

Для випадкової величини вибірка (а фактично мислиться про всі можливі вибірки даного об'єму) зображується як сукупність n незалежних однаково розподілених випадкових величин. В силу закону великих чисел для неї частота появи події прямуватиме з імовірністю одиниця до імовірності події, так само середнє значення – до матсподівання. Оскільки ж однаково розподілені випадкові величини, подібно як функції у функціональному аналізі, не розрізняються, то вибірку можна розуміти як n -разову транслянту (повтор) тої самої випадкової величини.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

- [1] Драган Я.П. Енергетична теорія лінійних моделей стохастичних сигналів / Драган Я.П. – Львів: Центр стратегічних досліджень еко-біо-технічних систем, – 1997. – XVI+333с.

³ Окрім нормованості на одиницю, що є значенням істинності твердження про вірогідну подію, яка розпадається на елементарні (в сенсі теорії ймовірностей). Неможливі події тоді відповідає твердження істинності нуль.

⁴ У технічних застосуваннях вона регламентується правничо-законодавчим чином – стандартами.

⁵ Аналогом нормованості ймовірності є розклад одиниці в теорії операторів.