**Реферат на тему: Предмет вивчення теорії ймовірностей**

Виконала:

учениця 9-Б класу

Перепелиця Юлія

Валки, 2011

**Вступ**

Перші роботи, у яких зароджувалися основні поняття теорії ймовірностей, являли собою спроби створення теорії азартних ігор (Кардано, Гюйгенс, Паскаль, Ферма й інші в XVI-XVII вв.).

Наступний етап розвитку теорії ймовірностей зв'язаний з ім'ям Якоба Бернуллі (1654—1705). Доведена ним теорема, що одержала згодом назву «Закону великих чисел», була першим теоретичним обґрунтуванням накопичених раніше фактів. Подальшими успіхами теорія ймовірностей зобов'язана Муавру, Лапласові, Гаусу, Пуассонові й ін.

Новий, найбільш плідний період зв'язаний з іменами П.Л. Чебишева (1821 —1894) і його учнів А.А. Маркова (1856—1922) і А.М. Ляпунова (1857—1918). У цей період теорія ймовірностей стає стрункою математичною наукою. Її наступний розвиток зобов'язаний у першу чергу російським і радянським математикам (С.Н. Бернштейн, В.И. Романовский, А.Н. Колмогоров, А.Я. Хинчин, Б.В. Гнеденко, Н.В. Смирнов і ін.). В даний час ведуча роль у створенні нових галузей теорії ймовірностей також належить радянським математикам.

**1. Основи азартних ігор**

Азартні ігри побудовані на математичних закономірностях. В основі всього того, що відбувається за ігровим столом, лежить теорія імовірності. Доти, поки ви не досягнете рівня експерта, наприклад, кращі шанси на виграш завжди будуть у казино. Невдачливий гравець може проводити за столом багато годинник, виграючи і програючи невеликі суми, не розуміючи при цьому, що більший сумарний час гри збільшує імовірність і розміри його загального програшу.

Хоча математична перевага у всіх іграх майже завжди на стороні казино, утішним фактом є те, що інтелектуальний гравець уміє звести цю перевагу до мінімуму.

Чому ж казино йдуть на це? Порозумівається всі дуже просто. Більшість гравців грає відверто погано, залишаючи в казино надзвичайні програші. І якщо ви для себе вирішуєте витратити визначену кількість часу на обмірковування ігрової стратегії і не лінуєтеся робити необхідні розрахунки, ви тим самим надаєте можливість менш витонченим гравцям оплачувати вашу гру, тому що в цей час вони грають самі.

Математика азартних ігор

Більшість ігор казино є предметом математичного аналізу. Тільки гри із суб'єктивним фактором, такі як чи покер ставки на спортивних тоталізаторах представляють проблему. Будь-яка гра, у якій гравець протистоїть круп'є, може бути піддана аналізу з метою вироблення оптимальної ігрової стратегії. У цих іграх може бути тільки одна правильна відповідь на стратегічне питання. У них не існує сірих чи тонів множинності думок. Так, іноді два різних джерела можуть мати різні точки зору щодо чи гри цифри. Часом це приводить до помилок, тому я не претендую на власну непогрішність і точність у прийнятті рішень. Однак дуже часта відсутність елементарних знань математики азартних ігор визначає невдачу.

Незважаючи на значні зусилля, прикладені мною для складання рекомендацій з вироблення оптимальних ігрових стратегій, я б усе-таки радив усім гравцям діяти більш самостійно при математичному розрахунку своїх шансів і плануванні дій. Ви будете почувати себе більш комфортно і впевнено за ігровим столом, якщо свою ігрову стратегію ви розробили самі. Будь-яка книга по теорії імовірності здатна дати вам вичерпні інструменти і знання для проведення розрахунків. Математичний аналіз може бути досить простим для таких ігор як Рулетка, Кісти.

**2. Біологічна мінливість і імовірність**

У біології і медицині мінливість виражена набагато сильніше і має більше наукове значення. При повторних вимірах ваги того самого людини, проведених в одне і теж час, можна легко знайти невеликі коливання результатів, однак вони не представляють особливого інтересу. Якщо ж повторні виміри проводити через короткі проміжки часу, то можна знайти коливання внаслідок чи додатка утрати ваги за рахунок прийому їжі, подиху, виділень і т.д. Усі ці аспекти, безумовно, мають важливе значення з біологічної точки зору, однак у порівнянні з більш значними змінами, що відбуваються, скажемо, за чи тиждень за місяць і зв'язаними з загальним процесом росту, такі короткочасні зміни можуть вважатися несуттєвими. Пішовши далі і порівнявши значення відповідних чисельних показників у різних індивідуумів, ми негайно знайдемо мінливість усередині популяції. Відомо, що окремі представники будь-якого даного виду можуть значно відрізнятися друг від друга по чи вазі розмірам тіла, і звичайно ідея опису популяції середніми показниками не зустрічає серйозних заперечень. Вага і ріст - настільки знайомі для більшості з нас показники, що усереднені криві чи рости таблиці середньої ваги для людей визначеного віку, пола і рости приймають за стандарти, що дозволяють судити про ступінь відхилення від норми в кожнім конкретному випадку.

Однак навіть у таких простих показників, як ріст і вага, спостерігаються іноді дуже великі коливання внаслідок звичайної природної мінливості. Автору відомо про одне дослідження ваги дитини протягом перших десяти днів перебування в родильному будинку, що проводилося для порівняння результатів годівлі грудьми і результатів штучної годівлі з урахуванням таких факторів, як вага дитини при народженні, його підлога, вік матері і т.п. Крива середньої ваги для декількох сотень нормальних дітей, що одержували штучне харчування, протягом усього періоду дослідження безупинно піднімалася нагору. Середня вага дітей, що вигодовуються грудьми, у перші день-два різко падав, як і очікувалося, а потім починав швидко рости і вже через кілька днів збігався з вагою дітей–штучних.

Можна було б сказати, що це служить наочною демонстрацією здатності організму переборювати первісну недостачу їжі і досягати стійкої швидкості росту. Однак примітно те, що, хоча на основі кривих для середніх значень можна спробувати зробити якісь загальні висновки, дані, записані для окремих дитин, виявляються зовсім хаотичними: одні діти безупинно додавали у вазі, інші безупинно втрачали, а в інших вага те зростав, те знижувався, тобто спостерігалися різкі коливання. При цьому ніякому очевидному зв'язку між цими різними випадками і різними факторами, що досліджувалися, знайти не удалося. Упорядкованість і регулярність легко виявляються лише в середніх значеннях, узятих по великому числу індивідуумів. Тому при використанні загальної кривої середньої ваги як стандарт для судження про розвиток окремого немовляти необхідно виявляти велику обережність.

Винятково важливо враховувати можливі відхилення, щоб основна математична модель визначала не тільки середню вагу, яку варто очікувати при даному віці дитини і при даному режимі харчування, але і дозволяла вимірити наявне відхилення від норми.

Як добре відомо, одним із самих плідних способів опису характеру мінливості є застосування відповідного закону розподілу, що визначає імовірність того, що результат виміру якого-небудь параметра індивідуума, обраного випадковим образом, буде мати будь-яке задане значення або лежати у визначеному інтервалі значень. Такі безупинні параметри, як ріст, вага і т.п., нерідко задовільно описуються кривої нормального, чи гаусового розподілу.

Нормальний розподіл є одним з найпростіших з погляду математики. Крім того, існує ряд теоретичних основ, що дозволяють припускати, що багато розподілів, що зустрічаються на практиці, повинні бути близькі до нормального, і це припущення дійсне часто підтверджується. Цих розумінь цілком достатньо для того, щоб нормальний розподіл зайняв важливе положення в теорії ймовірностей і математичній статистиці.

Для опису дискретних величин у тих випадках, коли мається обмежене число альтернативних спостережень (наприклад, таких, як число дитяти-альбіносів у родині даного складу), може виявитися придатним біноміальний розподіл. Якщо мається п індивідуумів і імовірність того, що який-небудь з них має визначену ознаку, дорівнює р (незалежно від інших індивідуумів), то імовірність спостереження r індивідуумів з даною ознакою має біноміальний розподіл.

Розподіл числа радіоактивних часток, що випускаються за даний проміжок часу деякою великою масою радіоактивної речовини, числа дорожньо-транспортних випадків, що відбуваються за даний проміжок часу за певних умов, чи числа лейкоцитів, що спостерігаються в одному квадраті гемоцитометру, найкраще описується законом Пуассона.

Ми привели всього три найбільш розповсюджених і найбільш прості розподіли з числа зустрічавшихся на практиці, однак з їх допомогою можна охопити разюче велика безліч випадків природної мінливості в біології і медицині, не звертаючи до більш складних описів. Деяке представлення про зміст і можливості теорії розподілів можна почерпнути з книг по теорії ймовірностей (див., наприклад, книгу Феллера) чи математичній статистиці (див., наприклад, книгу Кендалла і Стюарта).

Застосування розподілів ймовірностей - аж ніяк не новий спосіб опису біологічної мінливості. Кетле, що працював спочатку в області астрономії і метеорології, був, очевидно, першим, хто застосував нормальний розподіл для опису біологічного матеріалу (він увів його при вивченні розподілу людей по росту, про що вже говорилося вище). Пізніше Фрэнсис Гальтон широко застосовував криву нормального розподілу при статистичному дослідженні спадковості, і вона зіграла фундаментальну роль у глибокій роботі Карла Пирсона з питань біометрії, написаної наприкінці минулого століття. З тих пір різні типи розподілів почали застосовувати в найрізноманітніших областях біології - у молекулярній біології, таксономії, екології, генетику, психології і т.д.

Як з історичної, так і з логічної точки зору розподілу ймовірностей являють собою просто більш зроблені варіанти математичних моделей. Вони дозволяють звести величезне різноманіття спостережень до одного закону, якому можна охарактеризувати дуже невеликим числом параметрів: двома у випадку нормального розподілу, одним-єдиним у випадку пуасоновського розподілу і т.д. Це дає можливість більш точно описати явища, що змінюються, і полегшує їхнє розуміння.

Власне кажучи це те, що Р. Фишер називав "редукцією даних". Чисельну інформацію можна точно записувати, зберігати, передавати й обговорювати. Потім ці описи можна перетворити до такого виду, що і прийнято розглядати як власне математичну модель, тобто аналог реальної дійсності, наділений такою структурою, що дозволяє застосовувати звичайні методи наукового дослідження. Це означає, що за допомогою моделі виводяться наслідки і прогнози, справедливість її перевіряється за відповідними спостереженнями й у разі потреби в модель вносяться зміни. Перевірка моделей зв'язана зі статистичними методами, що будуть розглядатися в наступному розділі.

Зрозуміло, математичні моделі (навіть вірогідні) часто не задовольняють біологів, що вважають їхній надмірно спрощеними. Для фахівця в області екології сучасні вірогідні моделі конкуренції між видами цілком можуть показатися занадто примітивними. Однак уся справа в тім, що такий підхід дозволяє більш впевнено охопити все різноманіття і складність природи. При використанні сучасних математичних і статистичних методів і обчислювальної техніки метод побудови математичних моделей може бути розвитий до такого ступеня, що з'явиться можливість зробити для біології те, що математична фізика зробила для фізики.

**3. Помилкова точність**

теорія ймовірностей біологічна мінливість

Калькулятори, що стали в останні роки повсюдно доступними, безсумнівне благо, що, однак, має і негативні сторони. Чи всі розуміють, скільки цифр потрібно залишати при множенні і розподілі на калькуляторі, якщо він показує їхній вісьмох чи навіть дванадцять? І майже всі студенти і навіть аспіранти вважають, що залишати їхній потрібно якнайбільше. Це невірно! Розберемо найпростіший приклад.

Обмірюваний радіус окружності дорівнює 6 м. Знайти її довжину.

Звичайно розраховують: З=2p=2x3,14x6 м=37,68 м. Але чотири вірні цифри - це дуже висока точність, у соті частки відсотка, що не так вуж часто реалізується при вимірах. Відкіля взятися такої високої точності, якщо хоча б одна величина, що входить у формулу, дана з точністю, на кілька порядків меншої? Адже в нашому прикладі вона виражається всього однією цифрою. Так що коректна відповідь такий: довжина окружності " 38 м. А якщо необхідний дійсно точна відповідь, те і дані в умові задачі повинні бути з відповідним числом знаків, скажемо 6,00 м.

Правила округлення проходять у середній школі. Вони приведені в багатьох книгах, наприклад у класичному "Довіднику по математиці для інженерів і втузів, що учиться," И. Н. Бронштейна і К. А. Семендяева. Але якось так вийшло, що зараз цей маленький розділ (у всякому разі, у курсі математики) школярам не викладають і вуж поготів не згадують у курсах вищої математики у вузах. Ще років двадцять назад учні й інженери широко користалися логарифмічною лінійкою, що давала точність у двох чи три значущі (тобто вірні) цифри й автоматично захищала обчислювача від фіктивної (іноді говорять - ілюзорної) точності, навіть якщо він забував правила округлення. Але рахункову лінійку витиснув технічний прогрес, захист зникла, і "ефект удаваної точності" придбав масштаби епідемії.

Щоб знизити його вплив, потрібно випливати класичним правилам округлення. У них основним поняттям служить число значущих цифр, що відноситься тільки до вимірюваних, тобто випадковим величинам. Воно вважається ліворуч праворуч починаючи з першої ненульової цифри. Наприклад, 0,004080 має чотири, а 4,08x10-3 - три значущі цифри. множник, що має 10 у кратному ступені, не впливає на число значущих цифр, а лише вказує обраний масштаб величини, не приводячи при цьому до фіктивної точності. Ще приклад. Відстань 3,5 км= 3,5x103 м - точна рівність, у якому ліворуч і праворуч по двох значущі цифри. Не так просто обстоїть справа з рівністю 3,5 км= 3500 м. Якщо це усього лише приведення масштабу до інших кратних одиниць - одна справа. Якщо ж треба відбити безпосередній результат виміру - трохи інше. Адже праворуч коштують чотири значущі цифри, а ліворуч їхній дві; тому, відбиваючи результат, краще ставити хвилястий знак наближеної рівності. Неважко відчути різну інформаційну і навіть економічне навантаження в частинах рівності. Число ліворуч має абсолютну точність 50-100 м, а праворуч - 0,5-1 м, від половини до цілого останнього "розподілу". Якщо така висока точність дійсно потрібна при вимірі кілометрових відстаней, то цінність цього результату і вартість його виміру набагато вище, ніж у числа ліворуч.

Нагадаємо головне правило округлення: якщо роблять чи множення розподіл, то в результаті залишають стільки цифр, скільки їхній містить найменш точна з обмірюваних величин, і звичайно зберігають ще одну запасну цифру. Помітимо, що часто плутають число значущих цифр із числом десяткових знаків, вважаючи, що якусь роль грає положення коми в числі. Але кома лише вказує на прийнятий масштаб вимірів і не задає числа значущих цифр. Наприклад, 1,205 км= 1205 м; і в тім і в іншому випадку число значущих цифр дорівнює і, отже, вони записані з однаковою точністю.

Оборотний увага на одні несподівані труднощі. Виявляється, у дуже багатьох навчальних книгах по математиці приведені приклади, у яких точність вимірювальних даних в умові на кілька порядків нижче, ніж точність у рішенні. Точність як би здатна виникати нізвідки, і це міцно осідає в підсвідомості учнів. Приведу тільки один приклад з добротного у всіх інших відносинах "Керівництва до рішення задач по теорії ймовірностей і математичній статистиці" В. Е. Гмурмана.

Імовірність появи події в кожнім з 100 незалежних іспитів постійна і дорівнює р=0,8. Знайти імовірність того, що подія з'явиться не менш 75 разів і не більш 90 разів.

Сама задача вирішена в принципі, зрозуміло, правильно. Але точність результату записана чотирма цифрами: шукана імовірність дорівнює 0,8882, тоді як правильної був би запис 0,89.

Запис у задачнику має на увазі точність у соті частки відсотка. Відкіля з'являється така точність, якщо в умові імовірність 0,8 задана тільки однією значущою цифрою і тому характеризується точністю в десятки відсотків? Повчально згадати досвіди видатного статистика К. Пирсона: коли симетрична монета підкидалася 12 тисяч разів, то частота падіння її на герб була 0,5012, а коли 24 тисячі разів - 0,5005 (див. "Наука і життя" № 7, 1993 р.). ми бачимо, що навіть при настільки великому числі повторень досвіду невипадковими стають у першому випадку лише дві цифри, а в другому з натяжкою їхній три. У більшості ж інших видів механічних іспитів число повторень набагато нижче, нижче і точність результатів.

- Ну і що? - запитаєте ви. - чи Треба займатися такими дріб'язками, начебто б особливих неприємностей від збереження зайвих цифр не виникає.

Це не так. І не просто тому, що взагалі при аналізі спостережень людина повинна прагнути до істини, а омани можуть завдати шкоди, навіть якщо заздалегідь не завжди ясно який. По-перше, якщо не знати, як правильно округлити результат, на якій цифрі зупинитися, те де гарантія, що ви не відрізаєте і вірні цифри, погіршивши необхідну точність? По-друге, допустимо, ви зберегли зайві, незначні цифри, а результат потрібно збільшити в дуже велике число раз. Тоді випадковий "довесок" чи "недовагомий" приведе до великої помилки, який можна було б уникнути (така ситуація типова для астрономічних задач). По-третє, якщо в якісь документи (опису, звіти, протоколи іспитів) потраплять незначні цифри, неможливо буде в точності відтворити вихідні величини. Одним словом, освоїти нескладні правила округлення випадкових величин усе-таки випливає.

**Висновок**

Події, що спостерігаються нами, (явища) можна підрозділити на наступні три види: достовірні, неможливі і випадкові.

Достовірним називають подія, що обов'язково відбудеться, якщо буде здійснена визначена сукупність умов S. Наприклад, якщо в судині міститься вода при нормальному атмосферному тиску і температурі 20°, то подія «вода в судині знаходиться в рідкому стані» є достовірне. У цьому прикладі задані атмосферний тиск і температура води складають сукупність умов S.

Неможливим називають подія, що свідомо не відбудеться, якщо буде здійснена сукупність умов S. Наприклад, подія «вода в судині знаходиться у твердому стані» свідомо не відбудеться, якщо буде здійснена сукупність умов попереднього приклада.

Випадковим називають подія, що при здійсненні сукупності умов S може або відбутися, або не відбутися. Наприклад, якщо кинута монета, то вона може упасти так, що зверху буде або герб, або напис. Тому подія «при киданні монети випав «герб»—випадкове. Кожна випадкова подія, зокрема випадання «герба», є наслідок дії дуже багатьох випадкових причин (у нашому прикладі: сила, з яким кинута монета, форма монети і багато хто інші). Неможливо врахувати вплив на результат усіх цих причин, оскільки число їхній дуже велике і закони їхньої дії невідомі. Тому теорія ймовірностей не ставить перед собою задачу пророчити, відбудеться одинична чи подія ні, — вона просто не в силах це зробити.

По-іншому обстоїть справа, якщо розглядаються випадкові події, що можуть багаторазово спостерігатися при здійсненні тих самих умов S, тобто якщо мова йде про масові однорідні випадкові події. Виявляється, що досить велике число однорідних випадкових подій незалежно від їхньої конкретної природи підкоряється визначеним закономірностям, а саме вірогідним закономірностям. Установленням цих закономірностей і займається теорія ймовірностей.

Отже, предметом теорії ймовірностей є вивчення вірогідних закономірностей масових однорідних випадкових подій.Знання закономірностей, яким підкоряються масові випадкові події, дозволяє передбачати, як ці події будуть протікати. Наприклад, хоча, як було вже сказане, не можна наперед визначити результат одного кидання монети, але можна пророчити, причому з невеликою погрішністю, число появ «герба», якщо монета буде кинуте досить велике число раз. При цьому передбачається, звичайно, що монету кидають у тих самих умовах. Методи теорії ймовірностей широко застосовуються в різних галузях природознавства і техніки: у теорії надійності, теорії масового обслуговування, у теоретичній фізиці, геодезії, астрономії, теорії стрілянини, теорії помилок спостережень, теорії автоматичного керування, загальної теорії зв'язку й у багатьох інших теоретичних і прикладних науках. Теорія ймовірностей служить також для обґрунтування математичної і прикладної статистики, що у свою чергу використовується при плануванні й організації виробництва, при аналізі технологічних процесів, попереджувальному і приймальному контролі якості продукції і для багатьох інших цілей.

В останні роки методи теорії ймовірностей усе ширше і ширше проникають у різні області науки і техніки, сприяючи їхньому прогресу.

**Список використаної літератури**

1. Вентцель Е.С., Овчаров Л. А. Теория вероятностей и ее инженерные приложения. - М.: Гл.ред. ФМЛ, 2007. - 480 с.
2. Мостеллер Ф., Рурке Р., Томас Дж. Вероятность. – под ред. И.М. Яглома. – М., Издательство «Мир», 2009. – 426 с.
3. Груман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Учеб. пособие для вузов. Изд. 5-е перераб. И доп. М., «Высшая школа», 1999.
4. Венцель Е.С., Теория вероятностей, М., «Наука», 2004.
5. Розанов Ю.А., Лекции по теории вероятностей, М., «Наука», 2008.