

NEW METHOD FOR A SUBJECT-ORIENTED PROGRAM INVESTIGATING THE INTELLECTUAL SYSTEM OF WITNESS OF ANOMALOUS PHENOMENA

Mykolyshyn A.I.¹, Kalytyuk I.M.²

²expert of system-analytical department SRCAA "Zond", analyst of the project "Consolidation" and deputy chairman of the former ISRC "EIBC" (2010-2014), also researcher and developer of "to-1.0-1.1 tests", Ukraine, <mailto:malina777@gmail.com>, toltest.wordpress.com

²expert information-technology department SRCAA "Zond", analyst of the project "Consolidation" and the head of the former ISRC "EIBC" (2009-2014), Ukraine, <mailto:kontaktkoordinator@gmail.com>

НОВА МЕТОДИКА ДЛЯ СУБ'ЄКТНО-ОРИЄНТОВАНОЇ ПРОГРАМИ ДОСЛІДЖЕНЬ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ОЧЕВИДЦЯ АЯ

Миколишин А.І.¹, Калитюк І.М.²

¹експерт системно-аналітичного відділу УНДЦА «Зонд», а також аналітик проекту «Об'єднання» і замісник голови колишнього МНДЦ «ЕТБІ», дослідник та розробник «to-1.0-1.1 tests», м.Львів, Україна

²експерт інформаційно-технічного відділу УНДЦА «Зонд», а також аналітик проекту «Об'єднання» і голова колишнього МНДЦ «ЕТБІ», м.Рівне, Україна

Abstract: The article describes in detail the problems and methods of testing the subject's thinking (participant in the program of measurement "TO") on the example of displaying logical and associative errors of the intellectual system by measuring "to-1.0-1.1 tests" (toltest.wordpress.com). The leading idea and impetus for the start of research was a common problem of the human factor – the interpretation of visual information (images, photo and video materials, observed natural and social phenomena, etc.), which is transmitted by an eyewitness to the researcher-analyst and often cannot be considered reliable because of various reasons (human factors) or does not reach such a level of verification at all – misinformation and distortion of facts accumulate. The urgency of the problem of information transfer without distortion between the subjects of society is undeniable. This phenomenon is faced by most analytical organizations that collect and compile data. The scientific novelty of further researches will be highlighted in scientific materials. To date, the results of the research have confirmed that they cover the field of disciplines of logic, psychology, methodology, philosophy, so it is worth focusing on the format of novelty – a partial new combination of features and the inclusion of a new feature. Today, the results confirm the influence of the biased interpretation of visual objects on the logical errors of the research subject.

Вступ. Понад десять років спеціально для системно-аналітичного відділу УНДЦА «Зонд» експертом Миколишин А.І. досліджувалось ряд методологій, що стосуються прицільного вивчення суб'єктно-орієнтованої експертної системи. Досліджувана методика знайшла застосування у дослідженнях АЯ (аномальні явища), а вже пробне застосування методики «ТО» проводилось в рамках програми «Проблематика і методи перевірки очевидців АЯ» за рахунок представленого матеріалу по респондентах, в якій зі своєї сторони провів дослідження та збір інформаційного матеріалу (для опитувальників «ТО») експерт інформаційно-технічного відділу Калитюк І.М. (робота з респондентами МНДЦ «ЕТБІ») [15]. Дані контрольної групи для подальших досліджень були отримані на базі курсів з аналітики проекту «ІАЕ» («Інститут аналітики та експертизи») [10] за сприяння місцевих ініціатив громадських діячів та координуванням проекту Миколишин А.І. (некомерційний проект, на громадських засадах). Отже, застосування «ТО» Ministry of Education and Science of Ukraine, Knowledge Society of Ukraine, Aerospace Society of Ukraine, National Technical University of Ukraine «I.Sikorsky Kyiv polytechnic institute», Institute of Aerospace Technologies, Ukrainian Scientific research Center for Analyses of Anomalies «Zond» www.zond.kiev.ua; e-mail: srcaa@zond.kiev.ua

реалізовувалось, як експериментальна методика на курсах та тренінгах «ІАЕ», також – у одному з проектів МНДЦ «ЕТБІ» та вибірково в інших організаціях і за рахунок інших бажаючих взяти пробну участь у вимірюванні «ТО».

На сьогоднішній день суб'єктно-орієнтована експертна система включає ряд методологій вимірювань, аналітичних прийомів, математично-статистичних підходів та дві версії вимірювальної системи «ТО»: «to-1.0-1.1 tests» (скор. «ТО»), розроблених Миколишин А.І. – це аналітична програма вимірювань в середовищі Excel, та опитувальники на базі Google Forms [11,12], які також є на сайті to1test.wordpress.com.

На початку розробки власної методології та програми вимірювань потрібен був концептуальний підхід, тобто концепція. Оскільки експертна система – це в кінцевому вигляді програма вимірювань (комп'ютерна аналітична програма), то перш ніж взятись за технічну частину, довелося розібратись з теорією. Орієнтація на суб'єктність означає визначення не тільки поняття суб'єкта, тобто представника соціуму, респондента, а власне обґрунтування і виділення *суб'єктивного фактору*. Спершу проаналізували саме поняття та критерії когнітивної психології для того, щоб в подальшому зосередитись на інтелектуальній моделі суб'єкта. На відміну від будь-якої психологічної моделі, *інтелектуальна* набагато ефективніше піддається математичному моделюванню та аналізу. Щоб забезпечити емпіричну частину досліджень, потрібно було отримати відповідний емпіричний матеріал. На практиці мала б допомогти тестологія, а по факту – *власна дослідницька, пілотна програма вимірювань*, яка власне найкраще відображає усю проблематику концептуального дослідження. У програму вимірювань «ТО» увійшла також типова математично-статистична обробка вибірок даних [6].

Отже, після років досліджень емпіричних даних з авторської методики «to-1.0-1.1 tests» Миколишин А.І., було здійснено декомпозицію результату вирішуваних задач: психологічне поступилося більш прагматичному підходу в дослідженні – оцінці інтелектуальної системи людини, а саме визначенню логічних помилок в судженнях, що застосовані до асоціативного ряду респондентом. Надалі здійснено спробу розв'язати дві задачі, як одну, дослідивши лише природню інтелектуальну систему суб'єкта. Асоціативний підхід, що включає певні когнітивні параметри, частково вплинув на вибірку даних. Тобто немає сенсу вникати в усі проблеми водночас – достатньо детермінувати показники інтелектуальної системи суб'єкта та зробити декомпозицію задачі на підзадачі. Для цього застосовано закони формальної логіки, адже вони є зв'язками внутрішньої структури думок, що історично сформувалися в процесі практики мислення на основі об'єктивних властивостей і відносин зовнішнього світу. Було визначено підходи до вирішення інтелектуальних задач, що вже включають критерії сформованого досвіду суб'єкта, без акценту. Людська логіка – це інтелектуальна модель з нечіткою структурою*, в чому полягає її відмінність від строгої логіки. Але до неї можна застосувати класичні алгоритми з логічних операторів, які використовуються в системах штучного інтелекту (АІ). Не забуваємо про той факт, що в основу зв'язків, наприклад, в нейрокомп'ютерах покладено принцип асоціацій, але при цьому використовується логічна модель – формальна система з множиною базових елементів та множина синтаксичних правил, включно із семантикою досліджуваних процесів. Асоціативні зв'язки пронизують все мислення людини і без сумніву, що усі психічні явища, – це дуже складний об'єкт дослідження, який важко підлягає формалізації та моделюванню. А отже природня (суб'єктна) інтелектуальна модель є кращою для досліджень. «ТО» – це не просте вимірювання, це методика, що буде такою моделлю. «ТО» досліджує суб'єктивні судження (складні чи прості) та логічні помилки на предмет: суперечливості, протилежності, сумісності суджень, а також супутні, які виникають ситуативно такі, як похибки підпорядкованості. Наявність логічних і

семантичних помилок дає розуміння чи є сенс досліджувати далі співвідношення логічного та абстрактного мислення (похибки визначають вектор). Формат подачі самої програми «ТО» містить силогічні завдання для респондента та особливий асоціативний ряд (скінчена множина об'єктів), її можна використовувати і як тест, і як ігро-техніку, що було апробовано на практиці [9].

Терміни та поняття: «*to-1.0-1.1 tests*», скорочено «ТО», – авторська методика вимірювання логіки суджень респондента; *логічний квадрат* – відомий метод перевірки логічної спроможності суджень респондента (класична логіка); *асоціативний ряд* – це набір елементів, пов'язаних один з одним за певною загальною ознакою, при чому, якщо елемент А пов'язаний з елементом Б за асоційованою ознакою, а елемент Б пов'язаний з елементом С, то необов'язково, щоб А було пов'язано з С; *судження* – така форма мислення, яка відображає зв'язок між предметом та його ознакою [1,7]; «*асоціативність ТО*» – внутрішній термін даного дослідження, що відображає співвідношення між вибором респондента підмножин даних та фактичним обсягом заданої множини ($S=30$); *логічні помилки* – помилки рішення логічної задачі респондентом, визначені за допомогою логічного квадрату; «*компліментарність ТО*» – внутрішній термін даного дослідження, що відображає результати розв'язку логічної задачі респондента у вигляді обсягів підмножин емпіричних даних; *суб'єкт «ТО»* – респондент, учасник опитувальника та в подальшому вимірювання «ТО», *суб'єкт(-и), предикат(-и) (S,P)* – терміни формалізованої логіки суджень (суб'єктно-предикативний підхід); «*точка опори*» – поняття вимірювання «ТО», *середній термін (M) силогічної задачі, тобто те з чим порівнюються усі S (менший засновок) для отримання виводу-висновку-рішення, а у виводі поступається місцем S та P.*

Концепція (коротке обґрунтування). *В методиці зроблено акцент на процесі вимірювання, а не на тестуванні, як методи вимірювання, адже розробляється нетипова методика «ТО». Поряд з проблематикою самої концепції дослідження в процесі роботи з емпіричними даними виявились ключові фактори, що змінили вектор з аналітики психології на аналітику інтелектуальної системи суб'єкта (логіка суджень). Поруч з лінгвістичними феноменами, які часто в наш час використовуються, для маніпуляції соціальною думкою і ходом мислення (суб'єктно-предикативні нехтування), вимірювання «ТО» виявило недоліки формування простих суджень, внаслідок швидкого реагування суб'єкта на інформацію, а саме нехтуванням понятійним апаратом (наприклад «середнім терміном» питальника «ТО»), що породжує ймовірний логічно-понятійний феномен. Якщо усвідомити глобальну соціальну проблему сприйняття інформації, то забігши наперед, можна висунути гіпотезу, що суб'єктно-предикативне нехтування плюс логічні феномени, – це можлива ознака часто перекручених фактів, недостовірної інформації, яка скрізь, і маніпуляцій мисленням соціуму.*

Проблематика «суб'єктивного і об'єктивного». «Суб'єктивне» та «об'єктивне» досліджуються в парі і до них був застосований комплексний підхід за рахунок знань про інтелектуальні системи, формалізовані закони логіки, онтологічні поняття. При чому сам процес дослідження «суб'єктивного» залежить від типу (способу, методу) вимірювання. Варто пам'ятати, що крім того, саме при психологічних дослідженнях відбувається злиття об'єкта і суб'єкта пізнання (на кшталт мислення про мислення), дослідник не лише пізнає об'єкт, а й змінює його, тобто виключити вплив одного суб'єктивний фактору на інший досить важко. *Отже, є сенс в суто аналітично-експертному підході до вибору методу вимірювання, а не дисципліни, чи галузі, яка могла б повністю вмістити експериментальне дослідження, з подальшою автоматизацією процесу вимірювання.*

Проблематика мислення суб'єкта та рішення поставлених задач його вимірювання. З ряду дисциплін, що прицільно вивчають дане поняття, для вимірювання найкраще

годиться така конструкція, яка краще моделюється (мислення вивчає ціла низка наук – філософія, логіка, фізіологія, генетика, кібернетика, психологія тощо). Огляд різних дисциплін дає розуміння про природу мислення, його можливості уже в сучасному світі розуміння різних явищ суб'єктивного характеру. Але знову ж таки – для прицільного вимірювання на практиці перевірено більш дієві способи. Дослідження когнітивного характеру часто сприймаються, як поверхневі, суб'єктивні, не підтвержені, якщо вони не відповідають стандартизації, нормуванню та іншим перевіреним методикам, без проведеного належним чином кількісного і якісного аналізу. По суті до методів математично-статистичного аналізу належать: методи описової статистики (опис характеристик досліджуваного явища: розподілу, особливостей зв'язку тощо); методи статистичного висновку (встановлення статистичної значущості даних, отриманих у процесі експериментів); методи перетворення даних (перетворення даних з метою оптимізації їх подання й аналізу) [3]. На основі теоретичної моделі і систематизації результатів якісного і кількісного аналізу дослідницького матеріалу здійснюють інтерпретацію (тлумачення, пояснення) результатів – системну процедуру пояснення досліджуваних феноменів [3].

Але дуже часто пілотні чи експериментальні програми, не завжди підпадають під типові критерії математичних статистичних методів, а досліджувати заради подальшої стандартизації чи нормування, наприклад нової системи вимірювання, не завжди виправдовує поставлені цілі. А часто відводить вбік за кількістю громіздкої роботи аналізу, що навалюється на дослідника. Звісно за умови збору достатнього матеріалу та даних вибірок зробити кількісний та якісний аналіз цілком доречно, але не все відразу. До того ж автори дослідницьких проектів не раз стверджують, що математичні критерії не розглядають у психології, як найпродуктивніші, однак неприпустиме і їх ігнорування. Від володіння ними залежить точність висновків, які, однак, можна заперечити, скориставшись іншими методами дослідження. Залежно від ступеня їх достовірності і надійності розрізняють *інші типи емпіричних даних "L"-, "Q"-, "T"- дані* [3]. В даному дослідженні частково використані *"T"- дані*, із-за присутності асоціативного ряду, який впливає на загальний результат респондента. До них належать дані об'єктивних програм вимірювання з контрольованою експериментальною ситуацією. Підвищення об'єктивності можна досягти завдяки **наступним тактичним прийомам прикладених до завдань опитувальника** у вимірюванні: 1. маскування істинної мети дослідження; 2. неочікувана постановка завдання, спонтанність; 3. невизначеність, нечіткість цілей вимірювання (при перевірці самостійності, наполегливості досліджуваного суб'єкта); 4. відволікання уваги (пропонують відволікаючі і основні завдання); 5. створення емоційної ситуації, зокрема незручної (логічні завдання і абстрактний асоціативний ряд); 6. емоційний зміст (нетиповість відображення понять, наприклад поняття «точка опори», чи як у другій версії вимірювання «ГО», пропонується альтернативна умова завдань – «рівновага об'єктів»); 7. автоматизовані реакції (почерк, манери, експресивні рухи, що досліджувалось авторськими методами вимірювання експертом УНДЦА «Зонд» Калитюком І.М.); 8) інші типи індикаторів, які не використовувались в даному вимірюванні «ГО». Всі ці прийоми є відображені при виборі типу асоціативного ряду для вимірювання. Власне це стосується *проблематики мислення суб'єкта* або природньої інтелектуальної системи, якій властива більша «асоціативність» (асоціативні зв'язки пронизують все мислення людини), ніж будь-якій іншій системі. *Тобто покращивши об'єктивність вимірювання, знайшовши семантичний підхід до визначення суб'єктивних помилок через асоціативний ряд, можна очікувати більш якісних показників формалізованої логіки (логічні завдання).* На таких принципах будують вимірювання IQ. Але більшість із них є стандартизовані та шаблонні.

А отже, не підходящі для інших випадків експериментальних досліджень (не ситуативні), де, наприклад, потрібно визначити ступінь впливу суб'єктивного фактору за певних умов. Вони призначені для вирішення лише логічної задачі, не показуючи, який рівень абстрактного мислення, тобто «асоціативності», було прикладено до вирішення цієї задачі. *Натомість вимірювання «ТО» в цьому унікальне.*

Інша задача – логічне мислення, перехід від початкових положень до їх наслідків за формалізованими законами логіки. Пересічна людина рідко в змозі пояснити, за якими алгоритмами вона здійснює логічні побудови. Але методики та алгоритми, за якими можна визначити логічне мислення, насправді досить відомі. Виконання формальних вимог є важливим, інакше легко припуститися логічних помилок [4]. Саме закони досягнення істини становлять предмет дослідження дисципліни логіки і проблема досягнення істини шляхом міркування – це питання винятково логіки. Специфіка законів формальної логіки полягає в тому, що вони є зв'язками внутрішньої структури думок, яка історично сформувалася в процесі практики мислення на основі об'єктивних властивостей і відносин зовнішнього світу [3]. *Предметом вивчення дисципліни формальної логіки є схеми, форми і конструкції міркувань суб'єктів* (Рис.1, Рис.2а). Формалізовані закони логіки кращі для детермінації результатів вирішення складної інтелектуальної задачі, в тому числі логічної задачі. А далі за різницею можна визначити додатковий вплив у вигляді похибок рішення цих задач та решти показників наприклад асоціативності «ТО» (помилки логічної задачі, та розмах «асоціативності»).

Проблематика експертних систем в цілому: програми, які здійснюють логічне виведення (вони часто називаються експертними системами) мають досить обмежене застосування – обмежений набір фактів та правил з певної, більш-менш чітко окресленої предметної галузі і можуть використовуватися лише у цій галузі [4,8].

*Проблема впливу асоціативного мислення була вирішена завданням асоціативного ряду (30 моделей фігур, вихідна множина даних). Асоціативний ряд впливає на певний тип емпіричних даних на виході. В комплексі з логічною задачею (силлогічні, категоричні запитання [13]) відбувається детермінація результатів, завдяки чому отримуємо окремо показники інтелектуальної системи (тип суджень) суб'єкта «ТО» та помилки логіки – наслідок впливу асоціативного ряду. Таке вимірювання може бути не всім комфортне чи зрозуміле. Але як тільки суб'єкт «ТО» бере участь у ньому, то практично відразу його інтелект опрацьовує завдання і успішно вирішує силлогічну задачу (прості категоричні судження), або плутається через надто високий рівень абстрагування, на яке впливає лише асоціативний ряд. Таким чином з'являється внутрішній термін-поняття у системі вимірювання «ТО» – поняття «розмаху асоціативності». Під час дослідження стане помітно, що такий параметр властивий лише природній інтелектуальній системі (суб'єкту-людині), завдяки чому можна визначити не тільки вплив асоціативного ряду на логічні помилки, але і *унеможливити проходження вимірювання «ТО» ботом.**

Мета та завдання дослідження. Метою залишається дослідження та визначення максимальної кількості критеріїв суб'єктивного фактору. Не просто типових понять таких, як IQ (адже AI також властивий такий показник), чи типові когнітивні параметри людини разом з її EQ. Завдання даного дослідження вирішуються за рахунок різних дисциплін на стику наук. Зробити декомпозицію задачі на під-задачі концептуальних досліджень, можна лише проаналізувавши її зі сторони різних методологій та дисциплін. Важливо виокремити основну задачу та поставити цілі для дослідження. Після виокремлення результатів, досліджуються параметри інтелектуальної системи. Наступне завдання – відобразити модель інтелектуальної системи суб'єкта (скорочена семантична таблиця «ТО» – Рис.11, Рис.4.). Далі – порівняти схему модусів, якщо такі є після рішення логічної задачі за

типовими моделями, а якщо нема таких, то тоді проаналізувати схему компліментарності «ТО» підмножин, поділ яких здійснив сам респондент. Оскільки надмірна асоціативність «ТО» (поняття у «ТО»), детерміновано із емпіричних даних) є властивістю лише суб'єкта, а не бота чи ін. (AI), то власне і суб'єктивний фактор можна вільно детермінувати з результату вимірювання кожного респондента з вибірок даних «ТО». Кінцеве завдання – на основі даних вибірок та отриманих статистичних показників створювати прогностичні оцінки залежності логічних помилок респондента від самого факту наявності асоціативного ряду і його виду (зображення, фотографії, відео та ін. інформаційні дані), що допоможе в подальшому досліджувати суб'єктивний фактор.

Таким чином вивчення тестології допомогло визначити спосіб вимірювання потрібних показників суб'єктивності (дослідження завдань інтелектуальних задач); з психології взято тип емпіричних даних по ускладненню завдань [3]; з формальної логіки взято теорію про силіогізми та категоричні і прості судження з моделлю рішення задачі у вигляді логічного квадрату (Рис.1а), діаграм Ейлера-Венна (Рис.1б, Рис.2); в аналітичну частину оцінки емпіричних даних крім класичних матем.стат. методів взято за основу числення множин (множини Венна, дискретна та інші спеціальні розділи математики).

Що отримано завдяки аналітиці даних вимірювання: помилки логічного квадрату (за рахунок визначення типів суджень, використаних суб'єктом) – помилки суперечності, протилежності, підпорядкованості; помилки рішення силіогізму (п'ять завдань до асоціативного ряду «ТО» – силіогічні) – наявність чи відсутність класичного модусу; помилки рішення логічної моделі множин даних (асоціативний ряд – множина, поділ ряду – підмножини). Термін «комплементарність ТО» вибрано для характеристики підмножин даних. Відображення комбінацій, які застосовує респондент із завдань опитувальника, та формування розташування підмножин відбувається за допомогою схем діаграм Ейлера-Венна (Рис.1б, Рис.2а) для перевірки логіки суджень (обрахунок перетинів, Excel). Діаграми-кола не розриваються, не діляться і не повторюються згідно своїх властивостей. Кожній підмножині, тобто кожному завданню опитувальника, відповідає відповідне коло-діаграма: є лише перетини, об'єднання, доповнення кругів, а не поділи, розриви і т.д.) Це в подальшому узагальнено, «як тип комплементарності ТО» – нелогічні розділення кругів («порушена комплементарність», Рис.4а). Відсутність «комплементарності» – це відсутність об'єднання кіл-діаграм (Рис.1б), підмножин, що є свідченням відсутності аналізу завдань респондентом (суб'єктом вимірювання «ТО»).

Основний матеріал. Спершу про суб'єктивне-об'єктивне. Щоб виділити суб'єктивний фактор, концептуально потрібен об'єктивний підхід зі всього різноманіття вимірювальних методик. "Об'єктивний" підхід – вимірювання здійснюється на основі результативності і особливостей процесу (процедури) рішення задачі. Це переважно вимірювання інтелекту (логічно-формалізовані задачі, тести спеціальних здібностей). "Суб'єктивний" підхід – вимірювання здійснюється на основі даних, які повідомляє про себе досліджуваній суб'єкт (респондент, різноманітні опитувальники). *Вимірювання «ТО» поєднує ці два підходи.*

Способи та зміст дослідження. *Вимірювання* – це процес надання чисельного значення певному показнику із застосуванням визначених правил вимірювання. *Метод вимірювання* – це спосіб, за допомогою якого здійснюється надання кількісного значення показнику, який вимірюється. В даному дослідженні зроблено акцент на процесі вимірювання, а не на тестуванні, як методи вимірювання, адже розробляється нетипова методика «ТО». У програму вимірювань включено: рішення силіогічної задачі суб'єктом (прості категоричні судження, завдання опитувальника «ТО»); виявлення логічних помилок (суперечності, протилежності, підпорядкованості) за допомогою логічного квадрату;

визначення типу суджень та фігури (модус); визначення «комплементарності» підмножин емпіричних даних (тільки в «ТО»), визначення впливу заданого асоціативного ряду «ТО» («асоціативність», тільки в «ТО»).

Формально-логічні закони. Особливість логічних законів в тому, що вони використовують певний інструментарій, який дозволяє вирахувати правильність будь-якого міркування, незалежно від його змісту. І там, де очевидність, психологічна доцільність, інтуїтивна доречність – є поганими помічниками, на допомогу приходять «голий» формалізм. Проте, щоб зрозуміти, який вид формалізації підійде, потрібно зрозуміти, що дасть такий аналітичний підхід. Враховуючи, що у даній методиці вимірювання, є типові логічні задачі, то методи традиційної логіки (поняття, судження, силіогізми, логічний квадрат) цілком можуть підійти для простого аналізу множини даних. Крім логічних задач зачіпається понятійний апарат суб'єкта (поняття «точка-опори» в «ТО»), важливо зрозуміти, яка роль предметно-понятійного аналізу. Він є частиною функціонального підходу в аналізі мовних виразів, що дає можливість чіткіше визначити, носіями, яких логічних форм, є ті чи інші фрагменти мови, тобто поняття. Але варто пам'ятати, якщо в *традиційній* логіці центральними категоріями є поняття, судження, умовивід, як форми мислення, то в *сучасній* логіці центральними категоріями є аргумент і пропозиційна функція. З'являються поняття логіки висловів та логіки предикатів [7]. Далі наведено ключові категорії, без яких не можливо проаналізувати атрибутивні судження (дані) вимірювання «ТО». Це скорочений виклад теорії, що орієнтує, в якому полі проводилась аналітика.

Сучасна логіка. Оскільки *традиційна логіка* досліджує форми мислення і розглядає їх, як своєрідні способи освоєння, відображення дійсності, то в ній ідеться про поняття, судження, умовивід, як форми мислення. *Сучасна ж логіка*, як другий етап логіки у розвитку єдиної логічної науки, бере до уваги мову, як втілення мислення, або іншими словами, досліджує смисловий бік мови. Тому у сучасній логіці говорять не про поняття, судження, умовивід, а про *терміни*, висловлювання, їх комбінації і відношення. Сучасна логіка застосовує метод формалізації у чистому вигляді, виключаючи будь-які засоби природної мови. Це вище написане судження мовою формалістики сучасної логіки: $\forall x(S(x) \supset P(x))$. Логічні символи: а) логічні зв'язки – $\&$, \vee , \supset , \leftrightarrow , $\bar{\quad}$ (або $(-)$); б) кванторні символи – квантор загальності – $\forall x$ (для будь-якого); квантор існування – $\exists x$ (існує); предикаторні константи – P^n , Q^n , R^n , S^n . У традиційній логіці структура атрибутивних суджень фіксується схемою: « $\forall S \in P$ » або символом Asp тощо. Тобто поряд з елементами штучної мови, є фрагменти природної мови, що спричиняє певні труднощі тлумачення структури атрибутивних суджень наприклад в АІ, але простіше сприймається людиною. Сучасна логіка знаходить для цього свої засоби, а саме мову логіки предикатів. Приклад виразів логіки предикатів, на які перекладаються атрибутивні судження, є такі: 1. Київ є столичне місто – $a \in P = P(a)$, (*одиничне*). 2. Місяць не є планетою – $a \notin P = \bar{P}(a)$, (*одиничне*). 3. Будь-який квадрат – геометрична фігура – $\text{Будь-який } S \in P = A = Asp = \forall xP(x) = \forall x(S(x) \supset P(x))$, (Asp – Рис.1а); 4. Жоден природний супутник не є планетою – $\text{Жоден } S \notin P = E = Esp = \forall x\bar{P}(x) = \forall x(S(x) \supset \bar{P}(x))$. 5. Деякі науки є природничими – $I = Isp = \exists xP(x) = \exists x(S(x) \& P(x))$. 6. Деякі науки не є природничими – $O = Osp = \exists x\bar{P}(x) = \exists x(S(x) \& \bar{P}(x))$ [7].

Суб'єктно-предикативна формалістика в традиційній логіці. Згідно проведених досліджень у контрольній групі (Рис.11) завдання поставлені респонденту у вимірюванні «ТО» здебільшого вирішуються логікою простих суджень, а традиційні методи лічення підмножин (Рис.1б, Рис.2а) зручно застосовуються навіть у ручному обчисленні емпіричних даних. З яких власне і почалось дослідження. Далі варто згадати про атрибутивні категорії (S , P , M), які вирішують усю логічну задачу «ТО». S , P – відповідно

«суб'єкт» та *предикат* суджень. $S \in 30$ фігур, предикатами (P) – категорії, в які розподіляє респондент ці фігури («реально» належать поняттю M , «нереально» – не належать поняттю M , «закономірні» з поняття M , а далі – «статичні» чи «динамічні», включаючи чи виключаючи поняття M). В ліченні силогізмів поняття M – це класичний «середній термін» силогізму (якщо респондент-суб'єкт використовує такий метод виводу своїх суджень), якщо ні, тоді ми повертаємось до логіки простих суджень. Поняття M – це термін, під назвою якого є власне саме вимірювання, – «точка опори». Що саме цікаве, якщо респондент-суб'єкт вимірювання не задіє з тих чи інших причин свій понятійний апарат, щоб розібратись, чи відповідає заданий асоціативний ряд поняттю, то не використати логіку суджень не зможе. *Отже, можна користуватись понятійним апаратом, як способом, а можна лише способом суджень (прості, складні, умовиводи). В залежності від свого інтелекту респонденти по різному користуються цими механізмами мислення. Завдання «ТО» орієнтовані на судження. Але при цьому і простою тривіальною логікою понять також можна обійтись, як альтернативою.*

В традиційній логіці S вказує на те, що (або кого) мають на меті охарактеризувати, описати в судженні, а предикат (P) представляє саму характеристику. (Предикат – це та частина судження, яка відображає, фіксує те, що висловлюється, і приписується предметам, які представляють S в судженні). Судження є однією із форм мислення (це думка, в якій стверджується або заперечується зв'язок між об'єктами та ознаками. Також це думка, в якій стверджується наявність або відсутність властивостей у предметів, відношень між предметами, зв'язків між ситуаціями). Судження – це така форма мислення, яка відображає зв'язок між предметом та його ознакою. За логічною структурою судження складається із таких частин: предмет думки, ознака предмету думки, зв'язок предмету думки та його ознаки. У звичайному комунікативному процесі такі поняття, як речення, судження і висловлювання вживаються як однакові, тотожні. Але коли судження розглядають, як одна із форм мислення, що досліджує традиційна логіка, то тут чітко слід розрізняти ці поняття, виявляти специфіку кожного із понять. При аналізі простих суджень за значенням всю множину простих суджень можна розділити на дві взаємовиключні множини: істинні судження та хибні судження. Процедура виявлення значення для простого судження полягає у встановленні відповідності або невідповідності між судженням і тим, про що в ньому йдеться. У випадку зі складними судженнями наголос робиться на своєрідності процедури встановлення для них значення. Значення складного судження залежить від значень простих суджень, що його складають (не зіставлення судження із тим, що має місце в дійсності, а про застосування таблиці істинності, де кожному простому судженню зіставляється відповідний набір значень) [7].

Акцент у завданнях питальника зроблено на судження, а не на понятті M («точка опори»), щоб максимально детермінувати у результатах логічні помилки і не розбиратись в «понятійному апараті» респондента. Оскільки судження є однією із форм абстрактного мислення, то його матеріальним втіленням, матеріальною реалізацією є мова, конкретніше – речення [7]. У завданнях питальника «ТО» здебільшого використано речення, а не питання (прямі вказівки).

Правила суджень. Простим називають таке судження, в якому жодна логічна частина не є окремим судженням, тобто не має самостійних частин. Наприклад, Книга є джерелом інформації. Якщо відняти будь-яку частину цього судження (книга або джерело інформації), то окремо взята, вона не буде судженням, а вихідне судження, як цілісний об'єкт зруйнується. Складним називають таке судження, що складається із двох або більше простих суджень, які пов'язані логічними сполучниками, а кожна із його правильних частин буде окремим судженням. Зупинимось на аналізі простих суджень, адже усе складне

складається із простого. За характером ознаки, яка представлена предикатом (P) судження, розрізняють такі види: а) атрибутивні; б) судження з відношеннями, або судження про відношення; в) судження існування. Категоричні судження за об'єднаною класифікацією набули стандартного виразу: Asp , Esp , Isp , Osp (вершини квадрату). Мнемонічний засіб для наочного зображення логічних відношень між категоричними судженнями, який дістав назву *логічного квадрату*, є на схемі Рис.1а.

Відомо, що категоричні судження можна аналізувати на рівні *інтенціоналу* та *екстенціоналу* (поняття *інтенціонал* та *екстенціонал* застосовував Р. Карнап, як експлікати, або уточнення, відповідно до понять *зміст* та *об'єм*). На рівні *інтенціоналу* категоричні судження інформують про *належність* чи *неналежність ознаки предмету думки*: – $Asp - P$ притаманне всім S ; $Esp - P$ не притаманне всім S ; $Isp - P$ притаманне деяким S ; $Osp - P$ не притаманне деяким S . На рівні *екстенціоналу* або *об'єму* терміни судження S і P множна представити, як *певні множини*. А це означає, що для двох термінів (S, P) можливими є *п'ять типів відношень*, які зображено відповідними *схемами суджень* (Рис.1б). Кожен тип із наведених відношень має власні назви: I – збіг або рівнозначність; II – лівостороннє включення; III – частковий збіг; IV – правостороннє включення; V – несумісність. Кожному категоричному судженню можна зіставити конкретні типи відношень S і P . Умови істинності (i) чи хибності (x) будь-якого категоричного судження: 1) $Asp - i \leftrightarrow \{I, II\}$ – судження Asp є істинним тоді й тільки тоді, коли мають місце типи відношень I, II; 2) $Asp - x \leftrightarrow \{III, IV, V\}$ – судження Asp є хибним тоді й тільки тоді, коли мають місце типи відношень III, IV, V; 3) $Esp - i \leftrightarrow \{V\}$; 4) $Esp - x \leftrightarrow \{I, II, III, IV\}$; 5) $Isp - i \leftrightarrow \{I, II, III, IV\}$; 6) $Isp - x \leftrightarrow \{V\}$; 7) $Osp - i \leftrightarrow \{III, IV, V\}$; 8) $Osp - x \leftrightarrow \{I, II\}$. На зображенні Рис.2б зображено співвідношення між колами Ейлера (Euler diagrams) та діаграмами Венна (Venn diagrams), а точніше перехід від одних діаграм до інших – від Венна до Ейлера.

Схеми корисні для розуміння не тільки критеріїв оцінки, але і основних категорій з якими проводиться вимірювання «ТО»: *прості категоричні судження – атрибутивні судження*. Оскільки завдання опитувальника дають можливість вибору – проходити дане вимірювання чи ні, то всі респонденти в основному використовують *порівнювальні категоричні судження* (Рис.3б).

Дослідження показали, що основні вектори руху суджень (мислення) по логічному квадрату ($AspEspIspOsp, AEIO$) у респондентів, що взяли участь у вимірюванні «ТО» на прикладі розв'язку першого та другого завдань вимірювання, – це такі операції мислення, які практично доведені до автоматизму у більшості. Однак вони є частиною аналізу самого процесу мислення – тривіальні речі, яких ми не помічаємо в собі, коли аналізуємо.

Типові перетворення часткових суджень під час розв'язку завдань «ТО» ($Osp - Isp$) виглядають наступно: «Деякі S не є реальні» (Osp) = «Деякі S є **не-реальні**» (Isp) – категорія підмножин даних N ; «Деякі S не є **не-реальні**» (Osp) = «Деякі S є реальні» (Isp) – категорія підмножин даних R і т.д. з підмножинами Z, St, D .

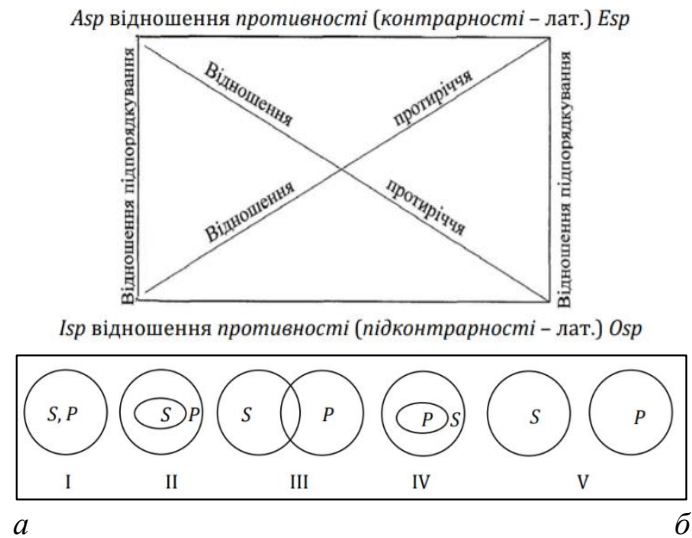


Рис.1

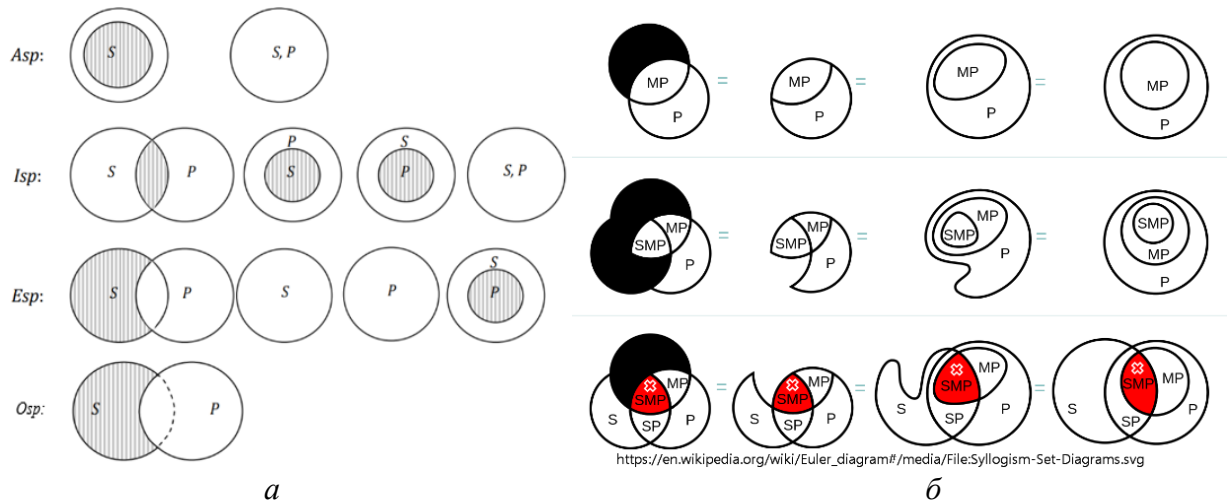


Рис.2

Перетворення загальних суджень (рідко в «ТО», *Esp* – *Asp*): «Жодне *S* не є реальним» (*Esp*) = «Усі *S* є **нереальні**» (*Asp*) – категорія множини даних *N*; або «Жодне *S* не є **нереальним**» (*Esp*) = «Усі *S* є **реальні**» (*Asp*) – категорія множини даних *R* – третього не дано, і категорія підмножин *Z*, *St*, *D* не утворюється – лише усі *N*, або усі *R*, що вичерпує весь обсяг $S=30$. Вектори кінцевих сумісних виводів суджень респондентів – це висновки, в яких лише є *S* (менший засновок) та *P* (більший засновок), а середній термін *M* (поняття «точка опори») відсутній (у випадку утворення силогізму). Навіть за умови не використання силогізму, респондент вирішує складну задачу з п'яти завдань за допомогою простих суджень (категоричних). Схема виводу для *S*, *P* (частковостверджувальні, *Isp*): «Деякі *R* є *Z*», «Деякі *R* є *St*», «Деякі *R* є *D*»; «Деякі *N* є *St*», «Деякі *N* є *D*». А також з утворенням відношень підпорядкованості у тій чи іншій підмножині (*Asp* – *Isp*): «Усі *Z* є *R(Isp)*» – $Z=R$ (алгебр.) і т.д. Найтипівіше відношення – це ймовірність формування фігури модусу (силогізму) при умові існування такої фігури: є прикладами того, скільки різних комбінацій може бути. Тому у основній таблиці зроблено аналіз логічних помилок, за правилами традиційної логіки несумісних порівнюваних суджень (Рис.11).



Рис.3

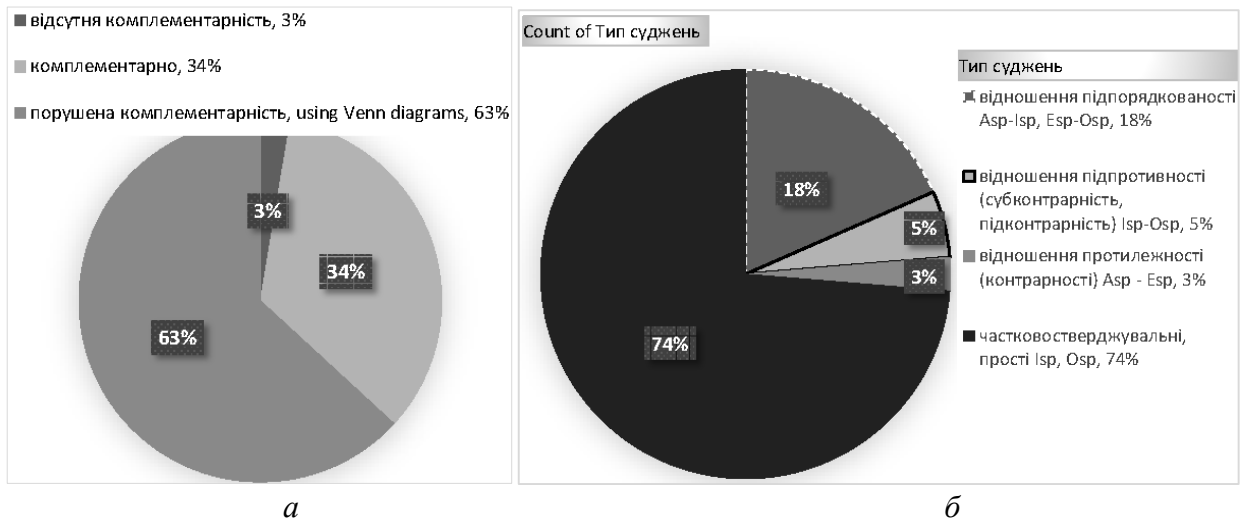
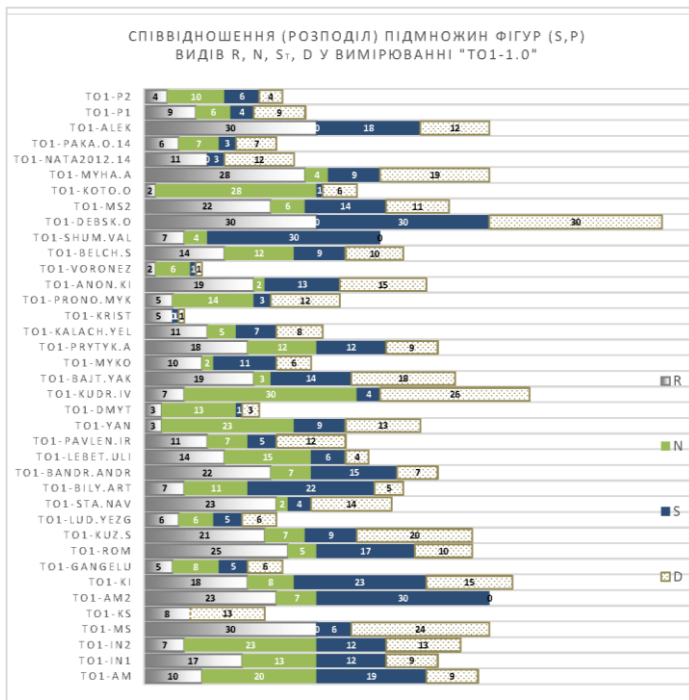


Рис.4

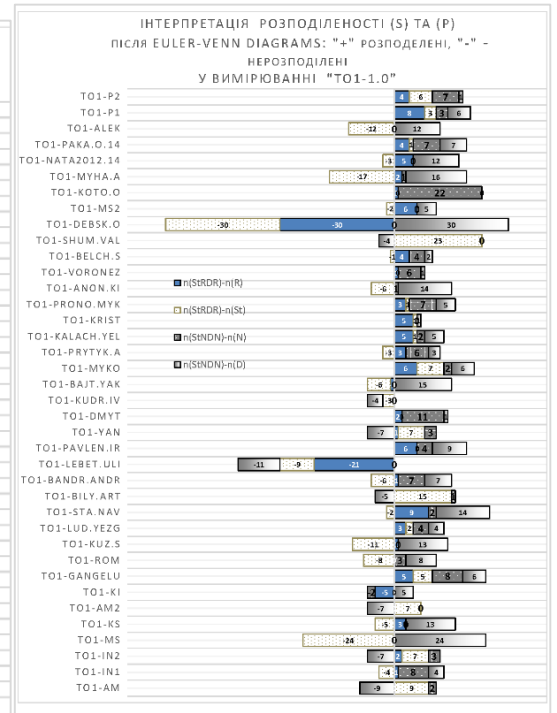
Діаграми на Рис.5 показують кількісні та якісні показники підмножин даних. На діаграмі Рис.5а відображено кількісні показники суб'єктів дослідження (респондентів), а саме розподіл результатів кожного респондента на одній прямій. Діаграма показує розподіл, здійснений завдяки діаграм (колам) Ейлера-Венна – по суті ті самі підмножини, але зі знаком плюс чи мінус, відповідно, які включені у кола, та які не включені (Рис.5б). Діаграма на Рис.6а показує обсяги всіх підмножин для кожного респондента: тут є ті показники, які не приймали участь в діаграмах Ейлера-Венна (наприклад $Z=0$). Діаграма на Рис.6б відображає результати знайдених логічних помилок у респондентів, завдяки аналізу методом «логічного квадрата» несумісності суджень.

Діаграми на Рис.7 – це відображення результатів аналітичної обробки даних респондентів, розбитих у групи – вибірки. Поняття асоціативності – внутрішнє поняття дослідження (див. вище). Діаграма на Рис.7а відображає вибірку таблиці на Рис.11. На Рис.7 чорні стовпці діаграм відображають весь потенційний обсяг – фактичний обсяг підмножини даних респондентів; сірі області – це наочний вигляд результатів роботи абстрактного мислення респондента – його інтерпретації асоціативного ряду, в чому могло і не бути потреби, адже є строга логіка (чорні та білі стовпці), якою без виключень, як видно на діаграмі, скористався кожен респондент (Рис.8). Оскільки поняття інтерпретації респондентом візуального об'єкту та абстрактне мислення мають в побуті свої значення, то саме поняття «асоціативності ТО» є відносно вільним, щоб вкласти в нього нові значення даного дослідження. У таблиці Рис.11 є три останні колонки з показниками логічних помилок, визначені за допомогою логічного квадрату та знайдені з побудованих діаграм Венна (m,zn,sd). Діаграми Рис.9 відображають співвідношення між різними вибірками даних, де ряд діаграм поставлений від найбільшого значення середнього показника логічних помилок L (логічного квадрату AspEspIspOsp) до найменшого (L=3,5; L=0.2; L=0.1). Звідси слідує попередній висновок впливу «асоціативності» A_{to} на логічні помилки L_{AEIO} , який прямо вказує на те, що A_{max} є передвісником $L > 0$. Тобто асоціативний ряд «ТО» впливає на кількість логічних помилок. І власне сама наявність його відображається на показниках A_{max} , A_{komb} . Однак при цьому показники A_{fact} , A_{not} відповідно, чорні, білі (Рис.10) та сірі (Рис. 9) стовпці на діаграмах, фактично використаних номерів фігур асоціативного ряду та невикористаних при логічному аналізі, тримаються свого тренду і зображені стовпцями, а не областями. На Рис.10 зображено дві діаграми: з найменшою кількістю логічних помилок та в порівнянні подано діаграму всього масиву даних великої вибірки суб'єктів дослідження; помітно, що сірі області діаграми (горизонтальні) з мінімальною кількістю логічних помилок, є вузькі, тобто також мінімальні; а отже, інтерпретації, нелогічні судження та абстрактні побудови респондентів під впливом асоціативного ряду – також мінімальні. Всі таблиці вибірок розміщені на сайті: to1test.wordpress.com/research-articles.

Біла лінія тренду (trend line), на діаграмах Рис.9 відокремлює рівень фактичного вибору, що у більшості респондентів майже однаковий і не дуже відрізняється, адже фактичний обсяг асоціативного ряду весь час рівний $A_{fact} = 30$ за ідеальних умов, або наближається до цього значення (\leq). Три графіки чітко показують наскільки асоціативність A_{max} залежна від логічних помилок L_{min} та L_{max} . Без діаграм чи графіків одразу помітити це в таблицях даних було б майже не можливо. Отже, висока асоціативність і, відповідно, велика кількість фігур підмножин, що використані респондентом у комбінаціях (A_{komb}) для розв'язку задачі «ТО», швидше за все призведе до великої кількості помилок (L), що впливає з діаграм та дослідження загалом.

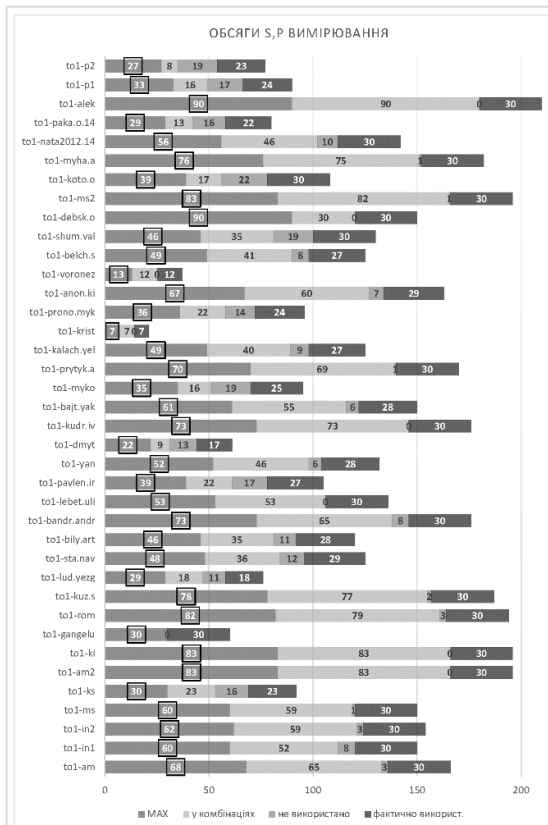


a

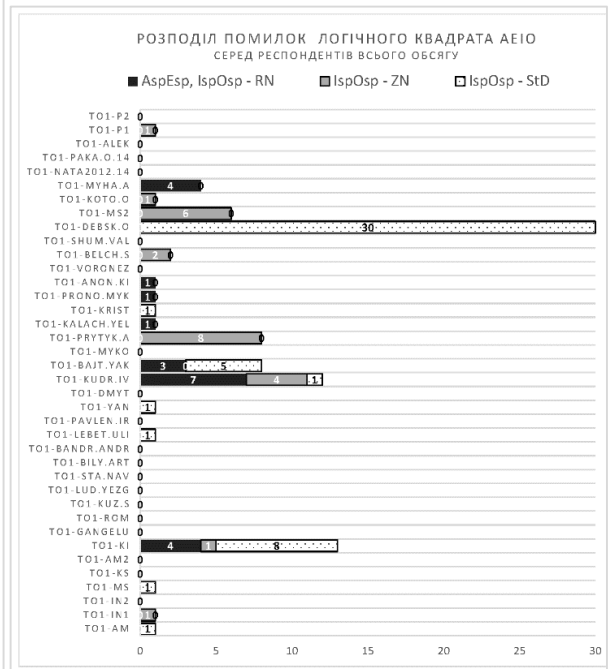


б

Рис.5

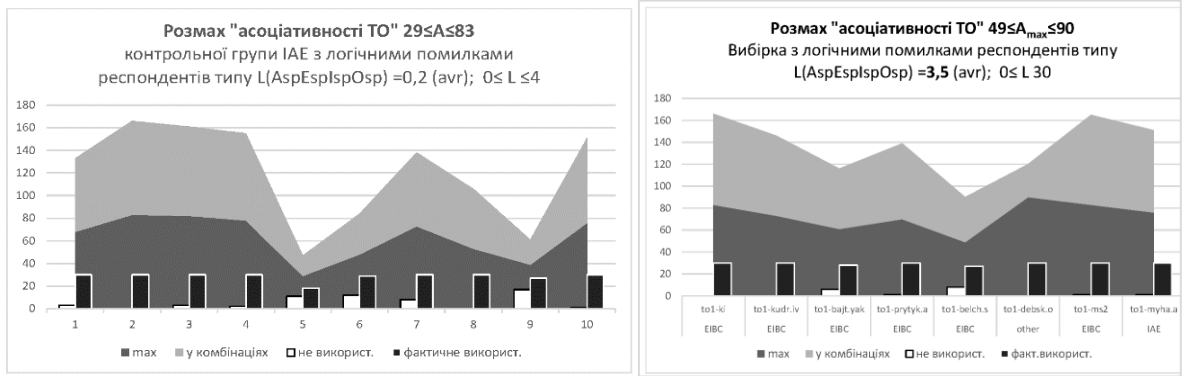


a



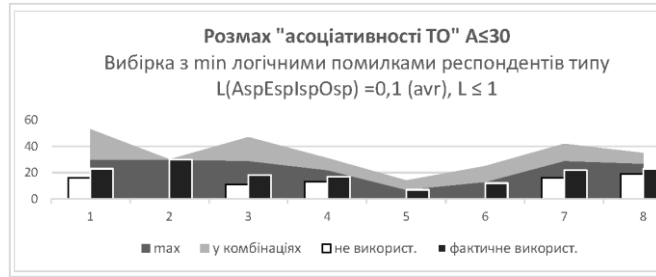
б

Рис.6



а

б



в

Рис. 7

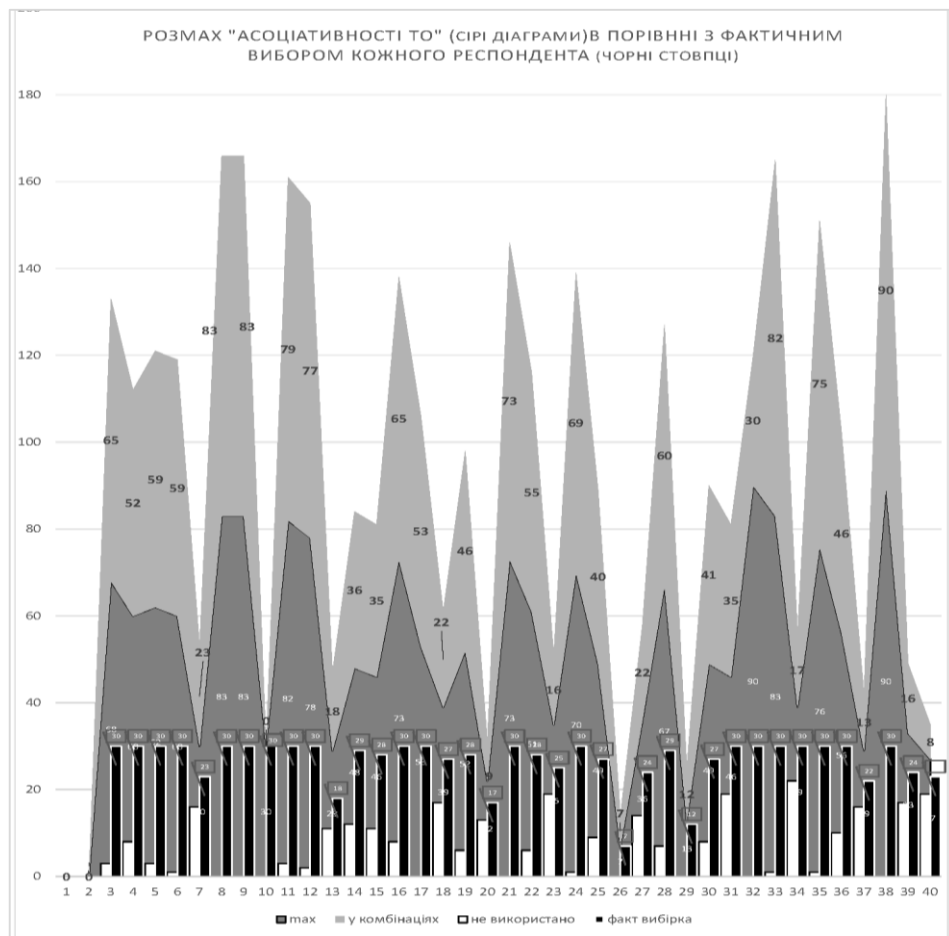


Рис. 8

На майбутнє можна навіть спрогнозувати згідно середньо-статистичних показників для будь-якого респондента появу логічних помилок, маючи лише початкові дані, тобто перші результати розв'язку силогічної задачі «ТО». У всьому масиві даних досліджень показники A_{\min} в середньому наближені до A_{fact} : $A_{\text{fact}} \leq A_{\min}$. Фактичний об'єм множини всього асоціативного ряду не зменшується і не збільшується сам по собі: $S = A_{\text{fact}} = 30$.

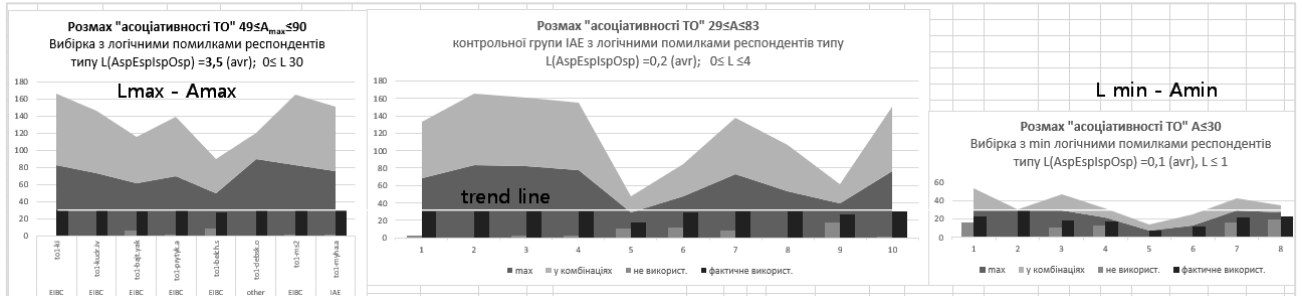


Рис.9

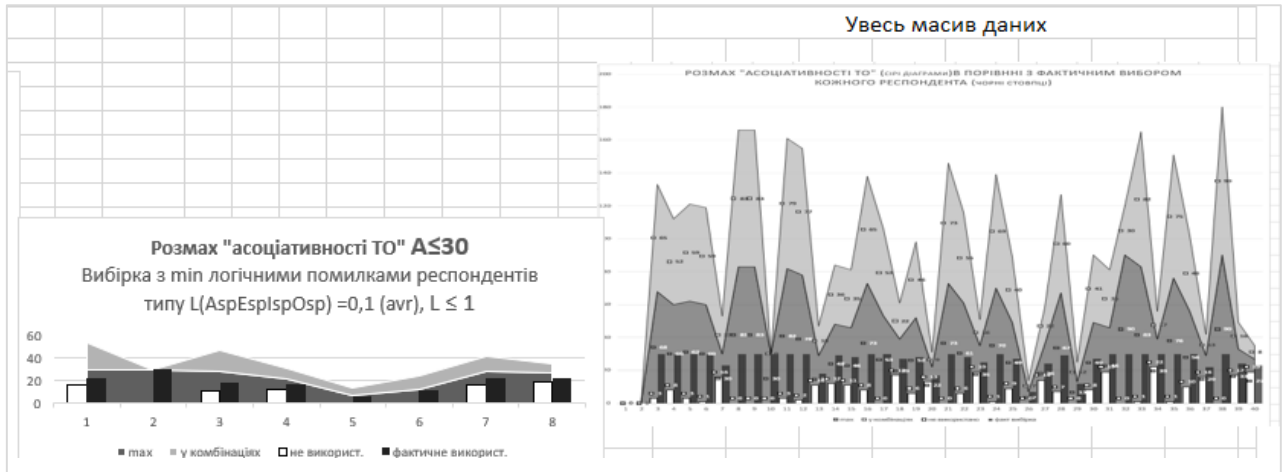


Рис.10

Розмах "асоціативності ТО" $29 \leq A_{\max} \leq 83$ контрольної групи ІАЕ з логічними помилками респондентів типу $L(\text{AspEspIspOsp}) = 0,2$ (avr); $0 \leq L \leq 4$								
Походження даних/значення	Respondents/значення	A_{\max}	A_{comb}	A_{not}	A_{fact}	$L_{\text{AspEspIspOsp}}$		
						rn	zn	sd
ІАЕ	to1-am	68	65	3	30	0	0	1
ІАЕ	to1-am2	83	83	0	30	0	0	0
ІАЕ	to1-rom	82	79	3	30	0	0	0
ІАЕ	to1-kuz.s	78	77	2	30	0	0	0
ІАЕ	to1-lud.yezg	29	18	11	18	0	0	0
ІАЕ	to1-sta.nav	48	36	12	29	0	0	0
ІАЕ	to1-bandr.andr	73	65	8	30	0	0	0
ІАЕ	to1-lebet.uli	53	53	0	30	0	0	1
ІАЕ	to1-pavlen.ir	39	22	17	27	0	0	0
ІАЕ	to1-myha.a	76	75	1	30	4	0	0
Сер. значення	Avr	62,9	57,3	5,7	28,4	0,4	0	0,2
Макс. значення	Max	83	83	17	30	4	0	1
Мінім. значення	Min	29	18	0	18	0	0	0
Об'єм вибірки	n	10	10	10	10	Avr (L) = 0,2		
Стандартне відхилення	O(s)	19,26	24,07	5,93	3,78			
Похибка сер. квадр.	m	6,09	7,61	1,87	1,19			

Рис. 11

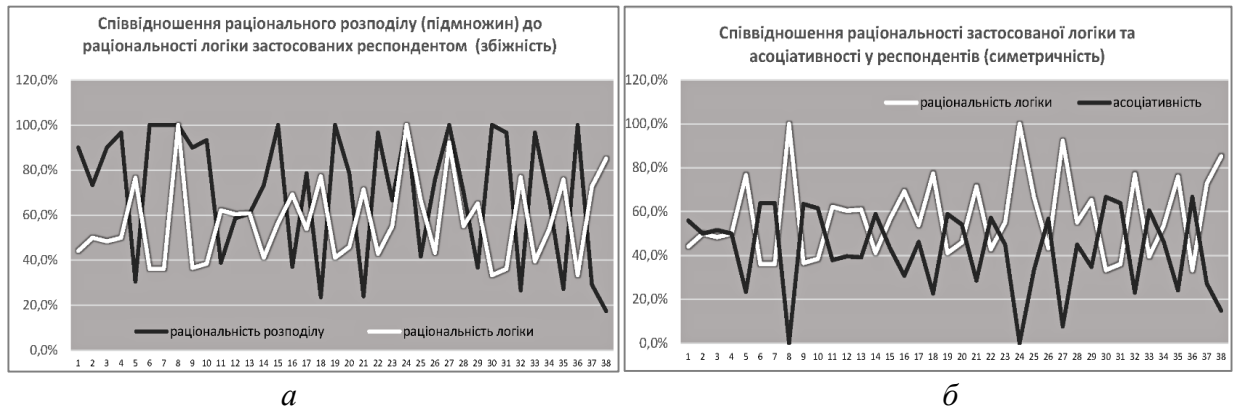


Рис.12

Висновки. Алгоритм будь-якого аналізу передбачає поділ на складові того, що аналізується. У випадку респондента-суб'єкта-людини з'являється чинник людського фактору – саме він спричиняє появу A_{max} , A_{comb} – з'являються не просто судження, а складні умовиводи, інтерпретації, з порушенням логіки простих суджень і відповідно самі логічні помилки суджень. Отже, модель інтелектуальної системи суб'єкта за допомогою логіки суджень стає наочною завдяки діаграмам та формально-логічним формулам.

Експериментально досліджена основна ціль поставленої задачі: детермінація раціонального – логіки та можливість побачити, що таке – «асоціативність ТО», представлено на діаграмі Рис.12а: тут раціональна логіка симетрична до нової характеристики – асоціативності. Діаграма Рис.12б показує наскільки наочна проблематика впливу асоціативності (індивідуальна інтерпретація, сприйняття, досвід – людський фактор), адже по-суті два однакові показники: раціональність розподілу (підмножин, P, S) та раціональність логіки; що не є термінами – це просто характеристики; у більшості респондентів не є збіжні (асиметричні). А одиничні випадки збіжності, отримали саме ті респонденти, в яких кількість логічних помилок нульова або мінімальна, і $A_{max} \approx A_{fact}$. Тоді і дві криві на діаграмі Рис.12б у них суміщаються. Втім таке явище на жаль не у всіх спостерігається по причині присутності додаткових факторів – саме людського фактору, що досліджується та детермінується під експериментальною назвою «асоціативність ТО», – збіжність це не виняток, це випадок мінімального вливу людського фактору. Очевидці, свідки АЯ, що є в числі респондентів, не становлять виключення. Саме такі люди є наглядним прикладом для відображення прихованої асоціативності пам'яті та пережитого досвіду. Асоціативний ряд – це єдиний інструмент, який проводить очевидця через схожий пережитий досвід та змушує інтерпретувати, але уже через призму логічних побудов та суджень програми "to-1.0-1.1tests" – «ТО». Програма-методика "ТО" після аналітичної обробки інформації проводить побудову відповідних діаграм та вивід даних по респонденту.

Попередні обговорення результатів проводились в рамках проекту ІАЕ. Електронна версія статті у посиланнях [14].

* - на даному етапі досліджень методика не розглядає теорію нечітких множин, цілком ймовірно повернутись до неї на етапі прогнозування, адже заданий асоціативний ряд, як скінчена множина об'єктів, обмежений логічними рамками, в ролі яких власне виступають силогічні завдання. В новій методиці «ТО» на даному етапі використані традиційні математичні методи, що засновані на класичній, Аристотелівській логіці, яка є нетерпимою до неточності та необ'єктивності істини, а також невизначеності. Нагадаємо, що предметом нечіткої логіки вважається дослідження суджень в умовах нечіткості, – «ТО» має сформовані чіткі рамки, задачі та множину даних на вході і на виході у числовому вигляді.

** - використані матеріали під час досліджень.

Список використаних джерел:

1. Бандура О.О., Гвоздзік О.І., Кравець В.М. Логіка для правознавців: навч. посіб. – Київ: Нац. акад. внутр. справ, 2016. – 144 с.
2. Васянович Г.П. Основи психології: навчальний посібник – К.: Педагогічна думка, 2012. – 114 с.
3. Галян І.М. Психодіагностика: Навчальний посібник - К.: «Академвидав», 2009. – С. 9-27.
4. Глибовець М.М., Олецький О.В. Системи штучного інтелекту. Київ: Вид. "КМ Академія", 2002.
5. Дубовой В.М., Никитенко О.Д. Спеціальні розділи математики. – Вінниця: ВНТУ, 2007. – 165 с.
6. Киричук О.В., Роменець В.А. Основи психології: підручник / За заг. ред. О. В. Киричука, В. А. Роменця. – 3-тє вид., стереотип. – К.: Либідь, 1997. – 632 с
7. Конверський А.С. Логіка: підручник. – 2-ге вид. виправлене – К.: ВПЦ «Київський університет», 2017. 391 с.
8. Котик І.О. Проблеми розвитку психологічних досліджень з використанням комп'ютерних технологій, стаття в наукометричному журналі TECHNOLOGIES OF INTELLECT DEVELOPMENT (електронне наукове фахове видання ІСІТН, база даних Index Copernicus International)
9. [Електронний ресурс] / Адреса доступу: <https://to1test.wordpress.com/co-working/>
10. [Електронний ресурс] / Адреса доступу: <https://sites.google.com/site/instituteanalysts/naukovo-doslidnij-analiticnij-centr/navcalna-programa>
11. [Електронний ресурс] / Адреса доступу: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeGINJMpoipvUheT8Z1rPmtBb3dgm5zGKiW5oOsgUPWVeD_Y_A/viewform?fbzx=-7102980666594537000
12. [Електронний ресурс] / Адреса доступу: https://docs.google.com/forms/d/1mmgobcxoyb6Ca3Bj9gcqmsjlv-0ZXk9uTq4pyrvOwhE/viewform?edit_requested=true
13. [Електронний ресурс] / Адреса доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=QQi4liCzMRC>
14. [Електронний ресурс] / Адреса доступу: https://to1test.wordpress.com/research-articles/?customize_changeset_uuid=2d15b789-4104-4c42-9ca8-ca5f493b2fb2&customize_autosaved=on
15. Калитюк І.М., Пака О.І., Миколишин А.І. Застосування і перші результати пробної методики української школи дослідження очевидців, які заявляють, що їх викрадали прибульці, стаття у збірнику – ст.96-109
16. **Angoff W.H. Scales, norms, and equivalent scores. In R. L.Thorndike (Ed.), Educational Measurement (2nd edition). Washington, DC: American Council on Education. – P. 508–600.
17. **Berk R.A. Determination of optimal cutting scores in criterion; referenced measurement//Journal of Experimental Education. – 1976. – 15. – P. 4–9.
18. **Bloom B. Taxonomy of educational objectives, handbook I: The cognitive domain. – NY: Me Kay, 1956. – 128 p.
19. **Case S.M., Swanson D.B. Constructing written test questions for the basic and clinical sciences/National Board of Medical Examiners. – Philadelphia, 1996.
20. **Ebel R.L. Educational testing: Valid. Biased. Useful // Phi.Delta Kappun., 1975, October, vol. 57, N 2
21. **Ebel R.L. Essentials of educational measurement, Englewood Cliffs, NJ: Prentice;Hall.
22. **Ewing M., Huff K., Andrews M. and King K. Assessing the Reliability of Skills Measured by the SAT. Research Notes. Office of Research and Analysis. RN; 24, December, 2005.
23. **Hambleton R.K., Zaal J.N., Pieters H.J. Computerized adaptive testing: the; ory, applications and standards//Kluwer Academic Publishers. – Boston, MA, US. – 1991. – P. 458.
24. **Hofstee W.K. The case for compromise in educational selection and grading//In S. B. Anderson & J. S. Helmick On educational testing. San Francisco, CA: Jossey;Bass. – 1983.
25. **Wainer H. et al. Computerized Adaptive Testing. A primer. Lawrence Erlbaum Associated, Publishers, 1990. -300с.
26. **Hunt V., Muc J. Psychological development and the educational enterprise//Educational theory, 1975, vol.N 4.
27. **Impara J.C. Licensure testing: purposes, procedures and practices. Buros Institute of mental measurements. University of Nebraska. – Lincoln, 1995. – 362 p.
28. **Lienert G.A. Testaufbau und Testanalyse//Wienheim. – Beltz 3, Auft. – 1969.– P. 7–14.
29. **Livingston S.A. Zieky M.J. Passing scores: A manual for setting standards of performance on educational and occupational tests. Princeton, NJ: Educational Testing Service. – 1982.
30. **Mehrens W.A., Lehman I.J. Measurement and evaluation in education and psychology (3rd edition). – New York: Holt; Rinehart &Winston, 1991. – 592 p.
31. **Nedelsky L. Absolute grading standards for objective tests//Educational and Psychological Measurement, № 1.-P. 3-19.
32. **Resnick L. et al A new perspective on the use of standardized tests//Phi. Delta Kappun, 1981, N 5, P. 623–6.
33. **Ripkey R.R., Case S.M., Swanson D.B. A “new” item format for assessing aspects of clinical competence. Academic Medicine, 71 (10), October Supple; ment, – P. 34–36.

34. **Rychen D.S. & Salganik L.H. (Eds.) Defining and selecting key competencies. – Göttingen, Germany: Hogrefe & Huber, 2001. – 256 с.
35. **Simpson E. The classification objectives in the psychomotor domain — Washing.: Gryphon House, 1972. – 213р.
36. **Wieczerkowski W., Schumann M. Klassische Testtheorie//In: Klauer K.J.Handbuch der Paragogischer Diagnostik. – Band I. – Dusseldorf: Schwann. –1978.
37. **Анастаси А. Психологическое тестирование: Пер. с англ. в 2 кн. – Кн. 1. – М.: Педагогика, 1982. – 316 с. (SAT Program – <http://www.collegeboard.com/student/testing/sat6>.)
38. **Арутюнов В.Х. Логіка: навч. посіб. для економістів / В. Х. Арутюнов, Д. П. Кирик, В. М. Мішин. – Вид. 5-е, допов. і перероб. – Київ : КНЕУ, 2012. – 144 с.
39. **Булах І.Є. Кількісний аналіз результатів тестування. – К.: ЦМК МОЗ України, 1994, – 54 с.
40. **Булах І.Є. Комп'ютерна діагностика навчальної успішності. – К.: ЦМКМОЗ УДМУ, 1995. – 221 с.
41. **Булах І.Є. Теорія комп'ютерного тестування. — К.: ЦМК МОЗ України, 1994. — 59 с.
42. **Булах І.Є., Мруга М.Р. Створюємо якісний тест: Навч. посіб. — К.: Майстер;клас, — 2006 — 160с.
43. **Бурлачук Л.Ф. Психодіагностика: Учебник для вузов.– СПб.: Питер, 2005.– 351 с.
44. **Бююль А., Цёфель П. SPSS: Искусство обработки информации. Анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей.– СПб.: ООО «Диа Софт ЮП», 2002.– 608 с.
45. **Гвоздик О.І. Логічні числення: принципи побудови та застосування в юриспруденції – К: Тат,2003.– 300 с.
46. **Геловани В.Л., Башлыков А.А и др. - Интеллектуальные системы поддержки принятия решений в нештатных ситуациях с использованием информации о состоянии природной среды. – М., 2001.
47. **Гордєєва А.В. Психологічні особливості процесу персоніфікації в діалозі „Людина–комп'ютер”: Автореф. дис. канд. психол. наук: 19.00.01.–К., 2003.–20 с.
48. **Девятков В.В. Системы искусственного интеллекта / Гл. ред. И. Б. Фёдоров. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001. — 352 с.
49. **Джарратано Д., Райли Г. Экспертные системы. Принципы разработки и программирование. – М. – «Вильямс». – 2007. – 1152 с.
50. **Дюк В.А. Компьютерная психодиагностика.– СПб.: Братство, 1994.
51. **Ендрю А. Искусственный интеллект. – М., 1985.
52. **Жеребкін В.Є. Логіка / В. Є. Жеребкін. – Харків : Основа, 2006. – 256 с.
53. **Жоль К.К. Методы научного познания и логика (для юристов) / К. К. Жоль. – М. : Гнозис, 2001.
54. **Максименко С.Д., Носенко Е.Л. Експериментальна психологія (дидактичний тезаурус): Навч. посібник. – К.: МАУП, 2002.–128 с.