

87.4.73
Г. 56

Ярослав Гнатюк

ОСНОВИ ЛОГІКИ

Прикарпатський національний університет
імені Василя Стефаника
Філософський факультет
Кафедра філософії

Гнатюк Ярослав Степанович

Основи логіки

Івано-Франківськ
2009

НБ ПНУС



745095

УДК 16(075.8)
ББК 87.4я73
Г-56

Гнатюк Я.С. **Основи логіки:** Навчальний посібник – Івано-Франківськ: Видавець І.Я.Третяк, 2009. – 304 с.

*Розглянуто і рекомендовано до друку Вченою Радою
філософського факультету Прикарпатського
національного університету імені Василя Стефаника*

Протокол №5 від 24 лютого 2009 року.

Рецензенти:

Даниляк Р.П., кандидат філософських наук,
доцент кафедри філософії Прикарпатського
національного університету імені Василя Стефаника;
Домбровський Б.Т., кандидат філософських наук,
доцент кафедри філософії
Національного університету «Львівська політехніка»;
Єрушевич Г.Д., кандидат філософських наук,
доцент кафедри філософії Прикарпатського
національного університету імені Василя Стефаника;
Пятківський Р.О., кандидат філософських наук,
доцент кафедри філософії Прикарпатського національного
університету імені Василя Стефаника.

ISBN 978-966-1521-29-1

Вперше в Україні створено комплексний навчальний посібник з логіки для студентів вищих навчальних закладів. У стислому й доступному вигляді та одночасно із перспективи і традиційної, і сучасної логіки навчальний посібник розкриває найпростіші елементи цієї науки, ключові концепції та теорії, на яких вона базується.

Посібник побудований за модульним принципом. Кожний модуль містить дві частини – теоретичну та практичну. У першій частині викладено теоретичний матеріал з логіки, у другій – логічні завдання та методики їх розв'язання.

Навчальний посібник орієнтований насамперед на студентів гуманітарних, соціальних та соціогуманітарних спеціальностей. Однак він може бути корисний і для фахівців соціогуманітарної сфери та інших людей, які цікавляться вдосконаленням свого мислення та розвитком власного інтелекту.

Прикарпатський національний університет
імені Василя Стефаника
код 02125266
НАУКОВА БІБЛІОТЕКА
745095
© Я.С.Гнатюк, 2009
Інв. №

Зміст

Вступ 6

Модуль 1

Тема 1. Предмет та метод логіки

1.1. Специфіка логіки	10
1.1.1. Визначення логіки як науки	10
1.1.2. Логіка та реальність	15
1.1.3. Мова логіки	18
1.2. Етапи розвитку та структура логіки	20
1.2.1. Історичний характер логіки	20
1.2.2. Несимволічна та символічна моделі логіки	22
1.3. Культурологічне значення логіки	24
1.3.1. Соціальні функції логіки	24
1.3.2. Логічна культура мислення	25
Завдання до теми та методики їх розв'язання	28

Модуль 2

Тема 2. Висловлювання та судження

2.1. Дослідження висловлювань засобами пропозиційної логіки	34
2.1.1. Визначення пропозиційної логіки	34
2.1.2. Мова пропозиційної логіки	39
2.1.3. Інтерпретація формул пропозиційної логіки	42
2.1.4. Закони пропозиційної логіки	50
2.1.5. Відношення між формулами у пропозиційній логіці	56
2.2. Дослідження суджень засобами атрибутивної логіки	60
2.2.1. Визначення атрибутивної логіки	60
2.2.2. Мова атрибутивної логіки. Закони логіки атрибутивних суджень	74
2.3. Дослідження висловлювань засобами логіки предикатів	84
2.3.1. Визначення логіки предикатів	84
2.3.2. Синтаксис логіки предикатів	93

2.3.3. Семантика логіки предикатів	97
2.3.4. Основні закони логіки предикатів	108
Завдання до теми та методики їх розв'язання	113

Модуль 3

Тема 3. Імена та поняття

3.1. Елементи теорії імен в логіці предикатів	128
3.1.1. Загальна характеристика імені	128
3.1.2. Види імен	130
3.1.3. Відношення іменування. Принципи теорії іменування	132
3.1.4. Операції над обсягами імен як множинами в логіці класів	134
3.2. Теоретичний аналіз понять в атрибутивній логіці	137
3.2.1. Загальна характеристика поняття. Логічна структура поняття	137
3.2.2. Види понять та їх логічна характеристика	143
3.2.3. Логічні відношення між поняттями	146
Завдання до теми та методики їх розв'язання	151

Модуль 4

Тема 4. Числення та виводи

4.1. Аналіз дедуктивних міркувань засобами логіки висловлювань	161
4.1.1. Логіка висловлювань як числення. Натуральне числення висловлювань	161
4.1.2. Виводи логіки висловлювань	169
4.2. Аналіз дедуктивних міркувань засобами атрибутивної логіки	175
4.2.1. Виводи атрибутивної логіки. Виводи із атрибутивних суджень на підставі розподіленості двох термінів	175
4.2.2. Виводи із атрибутивних суджень на підставі розподіленості трьох термінів	180
4.3. Аналіз дедуктивних міркувань засобами логіки предикатів	190

4.3.1. Логіка предикатів як числення. Натуральне числення предикатів	190
4.3.2. Виводи атрибутивної логіки в інтерпретації логіки предикатів	193
4.4. Аналіз індуктивних міркувань засобами імовірнісної логіки	196
4.4.1. Визначення імовірнісної логіки	196
4.4.2. Виводи узагальнюючої індукції	199
4.4.3. Виводи неузагальнюючої індукції	204
Завдання до теми та методики їх розв'язання	207

Модуль 5

Тема 5. Операційні висловлювання та судження

5.1. Загальна характеристика операційних висловлювань і суджень із перспективи пропозиційної та атрибутивної логіки	237
5.1.1. Дивізійні, дихотомічні, класифікаційні висловлювання і судження в термінах пропозиційної та атрибутивної логіки	245
5.1.2. Дефінітивні висловлювання та судження в термінах пропозиційної та атрибутивної логіки	250
Завдання до теми та методики їх розв'язання	259

Модуль 6

Тема 6. Аргументація та критика

6.1. Аргументація в термінах пропозиційної, атрибутивної та імовірнісної логіки	266
6.1.1. Критика в термінах пропозиційної, атрибутивної та імовірнісної логіки	273
6.1.2. Правила аргументації та критики в контексті пропозиційної, атрибутивної та імовірнісної логіки	276
Завдання до теми та методики їх розв'язання	278

Показчик термінів та персоналій 284

Література 303

Вступ

Логіка як окрема методологічна, теоретична та навчальна дисципліна відома в українській культурі з XI ст. Вона була представлена в українській філософії насамперед фрагментами логічних вчень **Платона** (427 – 347) та **Аристотеля** (384 – 322). З другої половини XV ст. з'явилися переклади староукраїнською мовою двох трактатів: «*Логіки Авісафа*» арабського філософа **Мухаммеда Газалі** (1058 – 1111) та «*Промов Мойсея Єгиптянина [«Логічного словника» і «Настанов з логіки»]*» єврейського вченого **Мойсея Маймоніда** (1135 – 1204).

Згодом логіка стала обов'язковою навчальною дисципліною у Києво-Могилянській академії. За весь період її існування, від 1632 р. – до 1817 р., киево-могилянські професори склали близько 26 власних курсів з логіки. Збереглися лекційні курси **Йосипа Кононовича-Горбацького** (невід. – 1653), **Стефана Яворського** (1658 – 1722), **Феофана Прокоповича** (1677 – 1736), **Григорія Кониського** (1717 – 1795) та інших викладачів академії.

Логіку як інструментальну науку розробляли український філософ **Петро Лодій** (1764 – 1829), який опублікував результати своїх досліджень у працях «*Логічні настанови*» й «*Теорія загальних правил*», та український мовознавець **Олександр Потебня** (1835 – 1891), що у праці «*Мова і думка*» обстоював ідею творення думки мовою.

У XIX ст. логіка в Україні розвивалась у Львівському, Харківському, Київському й Новоросійському (Одеському) університетах. *Львівсько-Варшавська філософсько-логічна школа* склалася у Львівському університеті. Її засновником вважається польський філософ **Казимир Твардовський** (1866 – 1938). Серед його учнів були польські вчені **Станіслав Лесневський** (1886 – 1939), **Тадеуш Котарбінський** (1886 – 1981), **Ян Лукасевич** (1878 – 1956), **Казимир Айдукевич** (1890 – 1963), **Альфред Тарський** (1902 – 1983) та інші, а також українські вчені, зокрема, **Степан Балея** (1885 – 1952).

Викладачі Київської духовної академії **Василь Карпов** (1798 – 1867), **Йосип Міхневич** (1809 – 1885), **Сильвестр Гогоцький** (1813 – 1889), **Памфіл Юркевич** (1826 – 1874), **Петро Ліницький** (1839 – 1906), **Петро Кудрявцев** (1868 – 1940) та професори Київського

університету **Орест Новицький** (1806 – 1884), **Григорій Челпанов** (1862 – 1936) й **Олексій Козлов** (1831 – 1900) започаткували *Київську школу логіки*.

Одеська логіко-математична школа виникла в Новоросійському університеті. Засновником цієї школи вважається український вчений **Іван Слешинський** (1854 – 1931). Його послідовниками були українські математики та логіки **Сергій Шатуновський** (1859 – 1929), **Іван Тимченко** (1863 – 1939), **Євген Буницький** (1874 – 1952) та інші. З Одеської логіко-математичної школи вийшла **Софія Яновська** (1896 – 1966).

Після 1917 р. логіка в СРСР практично перестала існувати як загальноосвітня та наукова дисципліна. Такий стан тривав аж до 1946 р. У відповідності з прийнятою у 1946 р. постановою ЦК ВКП(б) «*Про викладання логіки і психології в середній школі*» в 1946/47 навчальному році на філософських факультетах найбільших університетів *Москви, Ленінграда, Новосибірська* тощо розпочалася підготовка викладачів логіки для середньої школи, а в 1947/48 навчальному році – у середніх школах вводиться викладання логіки в випускних класах.

Проте процес відродження логіки як об'єктивної науки досить швидко вступив у конфлікт з догматами марксистсько-ленінської ідеології. Розпочалася дискусія з приводу предмета формальної та діалектичної логіки, яка привела до того, що з 1954/55 навчального року припиняється викладання логіки в середніх школах. У тому ж році в більшості вузів ліквідуються кафедри логіки й припиняється підготовка викладачів логіки для середніх шкіл. Лише в деяких навчальних і наукових закладах (в *Московському державному університеті, Інституті філософії АН СРСР* тощо) тривала підготовка фахівців з логіки в ці й наступні роки.

У 1961 р. московський професор **Євген Войшвилло** (1913 – 2002) прочитав у *Київському державному університеті* для викладачів логіки курс символічної логіки, зокрема, класичної логіки висловлювань і класичної логіки предикатів.

Після відновлення філософського факультету Київського державного університету в 1965 р. кафедру логіки очолив професор

Василь Павлов (1915 – 1998). З його ініціативи на факультеті вперше вводяться нормативні курси «Класична логіка» та «Некласична логіка», автором яких він був.

В *Інституті філософії АН УРСР* Павло Копнін (1922 – 1971) створив відділ логіки наукового дослідження (зараз це відділ логіки науки) й організував авторський колектив для написання монографії «Логіка наукового дослідження», яка була опублікована у 1965 р. у Москві. Ця колективна монографія стала своєрідним маніфестом **Київської школи «червоного позитивізму»**. Учні Копніна зробили певний внесок у розвиток сучасної логіки, наприклад, **Мирослав Попович** (нар. 1930) розробляв деякі аспекти логіко-семантичного аналізу сучасної мови науки та проблеми історії логіки.

Помітно зріс інтерес до логіки у сучасній Україні. Навчальні програми більшості вузів, а почасти й шкіл включають курс логіки. Плідно працюють в галузі логіки українські вчені **Анатолій Конверський** (нар. 1948), **Ірина Хоменко** (нар. 1961), **Наталія Колотілова** (нар. 1974), **Володимир Титов** (нар. 1947), **Степан Цалін** (нар. 1942), **Володимир Навроцький** (нар. 1955), наукові праці, підручники й навчальні посібники яких популярні серед широкого загалу.

Пропонований навчальний посібник продовжує традицію популяризації логіки, прищеплення аналітичного стилю мислення, закріплення та вдосконалення логічної культури мислення у студентської молоді.

Навчальний посібник містить 6 модулів:

Модуль 1. Предмет та метод логіки.

Модуль 2. Висловлювання та судження.

Модуль 3. Імена та поняття.

Модуль 4. Числення та виводи.

Модуль 5. Операційні висловлювання та судження.

Модуль 6. Аргументація та критика.

Кожний модуль складено з двох частин: теоретичної та практичної.

Перша частина – теоретична. Теоретичний матеріал з логіки викладено не діахронно, як у більшості підручників та навчальних посібників, а синхронно. У випадку діахронного викладу спочатку

розглядають теми традиційної логіки, потім – сучасної. При синхронному викладі теми логіки розглядають не послідовно, а паралельно, одночасно із перспективи і традиційної, і сучасної логіки. Це дає змогу порівнювати традиційні й сучасні логічні підходи, бачити їхні можливості, переваги та неповноту.

Логічну теорію необхідно засвоїти, оскільки на її базі розвивають практичні навички.

Друга частина – практична. Тут подано типові логічні завдання та методики їх розв'язання, які включають в себе алгоритми виконання й приклади розв'язання логічних завдань, а також вправи для вироблення практичних навичок.

Вивчення логіки має свої особливості.

Перша особливість полягає в тому, що вивчення логіки потребує зосередження та систематичного підходу. Всі розділи пропонованого навчального посібника є взаємопов'язаними. Наступну тему можна зрозуміти лише засвоївши попередню. Вивчення логіки потребує часу та певних зусиль.

Друга особливість полягає в тому, що засвоєння логічної теорії ще не означає, що людина може застосувати її на практиці. Тому після вивчення певної теми потрібно виконати відповідні практичні завдання, крім того, якомога частіше свідомо застосовувати набуті логічні навички у повсякденному житті.

Модуль 1

Тема 1. Предмет та метод логіки

1.1. Специфіка логіки

1.1.1. Визначення логіки як науки

Термін «логіка» запозичений із давньогрецької мови. Він походить від давньогрецького слова «*logos*», яке за одними оцінками має близько 20, а за іншими – понад 30 значень. Найбільш відомими серед них є «слово», «смісл», «думка», «мова», «закон», «порядок». Як і слово «логос», ім'я «логіка» – багатозначне.

У сучасних мовах слово «логіка» вживають у трьох основних значеннях.

По-перше, логікою називають необхідну послідовність у взаємодії й розвитку речей та процесів населеної планетарної реальності. Це – об'єктивна логіка. У такому значенні часто використовують вирази «логіка речей», «логіка фактів», «логіка життя», «логіка грошей», «логіка історії».

По-друге, цим словом позначають особливу послідовність у процесі індивідуального чи групового мислення людей. Вона називається суб'єктивною логікою. У цьому значенні часто використовують вирази «логіка міркувань», «залізна логіка», «чорно-біла логіка», «жіноча логіка», «логіка дитини».

Нарешті, **по-третє**, логікою називають окрему науку про пізнавальне мислення людей. Її інші назви – *аналітика*, *каноніка*, *органон*, *діалектика*, *інструментальна наука*.

Оскільки проблема пізнання є основною проблемою філософії, логіка, вивчаючи людське мислення як засіб пізнання, є філософською дисципліною. Водночас логіка, застосовуючи логіко-математичні методи (метод формалізації, методи логічної семантики, методи логічного синтаксису, методи семантичної інтерпретації), все більше зближується з математикою (від грец. *mathema* – знання, вчення, наука) як наукою про кількісні співвідношення і просторові форми та семіотикою (від грец. *sema* – знак) як наукою про знаки та знакові процеси. Логіка, отже, має подвійний науковий статус. З одного боку, вона є філософською наукою, з іншого – математико-семіотичною наукою.

Наука в широкому значенні – це будь-який свідомо фіксований досвід; у вузькому значенні – узагальнене, систематизоване та підтверджене фактами знання.

За предметом і методом усі науки поділяють на дві групи:

- описові науки та
- нормативні науки.

Описові науки вивчають і пояснюють сутнє. Сутнє – це те, що було або є. Фізика, біологія, історія, психологія тощо вважаються описовими науками.

Нормативні науки (від лат. *norma* – правило, взірць) досліджують та оцінюють належне. Належне – це те, що має, повинно бути. Етика, естетика, юриспруденція як система наук про право та державу вважаються нормативними науками.

Логіка як наука, оскільки вона має приписуючий характер, належить до нормативних наук. Як правило, логіку визначають двома способами.

Логіка, по-перше, – це вчення про правильні міркування людей.

Логіка, по-друге, – це теорія побудови логічних числень.

При першому способі визначення виклад логіки починається із міркування та його структури. При другому способі визначення – із логічного числення та його компонентів.

Міркування – це обробка інформації (від лат. *informatio* – роз'яснення).

Будь-яке міркування має зміст та форму.

Зміст міркування – це те, про що людина думає; предмет міркування.

Форма міркування – це спосіб побудови та виразу міркування.

Визначальними характеристиками міркування є істинність і хибність та правильність і неправильність.

Істинність міркування – це його здатність відтворювати дійсність такою, якою вона є, відповідати їй за своїм змістом. А, у свою чергу, хибність міркування – це його здатність спотворювати зміст думки, перекручувати його.

Правильність міркування у широкому розумінні – це його здатність відтворювати у будові думки об'єктивну структуру матерії (від лат. *materia* – речовина) і свідомості, відповідати дійсним відношенням речей та процесів; у вузькому розумінні – це відповідність змісту думки її логічній формі, законам та правилам логіки. І, навпаки, неправильність міркування у широкому розумінні – це його здатність спотворювати дійсні структурні зв'язки та відношення; у вузькому розумінні – це невідповідність змісту думки його логічній формі, порушення правил та законів логіки.

Згідно із головним принципом логіки, правильна побудова міркування можлива лише за умов відповідності змісту думки певній логічній формі. Логіка досліджує ці умови та виробляє загальні норми, іншими словами, критерії правильності міркувань, створюючи тим самим деякий канон, стандарт, ідеал, якого необхідно дотримуватись.

Основними критеріями правильності міркувань в логіці є логічна форма та логічний закон.

Логічна форма (або форма думки, форма мислення, форма міркування) у *традиційному розумінні* – це будова, структура, конструкція, організація думки, спосіб зв'язку її змістовних частин, спільна назва для понять, суджень та виводів; у *сучасному розумінні* – це структура, яка виявляється в результаті виокремлення логічних термінів та абстрагування від значень нелогічних термінів (від лат. *abstractio* – віддалення, відвернення, відволікання).

Логічні терміни – це логічні постійні, які зберігають своє змістовне значення у будь-якому міркуванні. Логічні постійні не мають самостійного змісту, але з їх допомогою з одних змістовних виразів можуть бути отримані нові змістовні вирази. До них належать *якісні характеристики* – зв'язка «є», заперечення «не», «невірно, що...», сполучники «і», «або», «якщо...», «тоді...», «тоді і тільки тоді, коли...», та *кількісні характеристики*, які виражені словами «усі», «кожен», «деякі», «окремі».

Нелогічні терміни – це логічні змінні, які не зберігають, а змінюють своє змістовне значення у різних міркуваннях. Логічні змінні представляють вирази, які мають самостійний зміст. Це можуть

бути як імена, виражені окремими словами чи словосполученнями, так і висловлювання, виражені цілими реченнями.

Розглянемо для прикладу таке висловлювання:

«Якщо сьогодні понеділок, тоді завтра вівторок».

До складу цього висловлювання входить один логічний термін: «якщо..., тоді...».

Замінімо висловлювання «Сьогодні понеділок» на змінну *p*, а висловлювання «Завтра вівторок» – на змінну *q*.

Запишемо логічну форму досліджуваного висловлювання:

Якщо p, тоді q.

Побудуємо на підставі наведеного висловлювання таке міркування:

Якщо сьогодні понеділок, тоді завтра вівторок.

Сьогодні понеділок.

Завтра вівторок.

Запишемо логічну формулу цього міркування:

Якщо p, тоді q

p

q

Логічні форми, образно кажучи, – це пляшки, відра, бочки, посуд загалом, а не те, чим вони наповнені. Зміст чи матерія, іншими словами, наповнення у них може бути різним, а форма залишається одна й та ж сама.

Дослідження логічних форм поза їх конкретним змістом є одним із основних завдань логіки. При цьому слід пам'ятати наступне: логіка не може сказати, істинні чи ні ті або інші думки, – це проблема конкретних наук та повсякденної практики – вона здатна лише забезпечити та гарантувати логічну правильність міркування, відповідність змісту міркування його логічній формі.

Логічний закон (або закон логіки, закон думки, закон мислення) у *традиційному розумінні* – це внутрішній, необхідний, повторюваний і суттєвий зв'язок між думками; у *сучасному розумінні* – це така структура думки, яка зберігає істинність при будь-яких значеннях своїх складових елементів.

Логічних законів дуже багато, в цьому особливість логіки, її відмінність від більшості інших наук. Однорідні закони логіки об'єднуються в логічні системи, які, як правило, іменуються логіками. Закони логіки забезпечують логічну послідовність, несуперечність, визначеність та обґрунтованість правильного міркування, логічний захист та збереження істини.

Якщо міркування здійснюється у логічній формі та у відповідності з логічними законами, тоді воно є логічно правильним, якщо ж ні, тоді воно є логічно неправильним.

Логічно правильне міркування – це міркування, в якому одні думки (висновки) з необхідністю впливають з інших думок (засновків). Різновидами логічно правильного міркування є логічні виводи та логічні числення.

Враховуючи важливу роль логічної форми у забезпеченні логічної правильності міркування, німецький філософ Іммануїл Кант (1724 – 1804) приписав логіці прикметник «формальна». Звідси назва – «формальна логіка».

Формальна логіка – це наука про способи виразу думок, або схеми, за якими вони будуються.

Логічним численням називають спосіб побудови штучної мови логіки, в межах якої задаються аксіоми та правила виведення, здійснюються процедури формального виведення та доведення.

До структури штучної мови логіки входять такі компоненти:

- алфавіт;
- правила утворення;
- правила інтерпретації.

Алфавіт задає список вихідних знаків і символів, з яких будуються логічні знакові системи.

Правила утворення визначають, як треба будувати логічні формули із заданих знаків і символів.

Правила інтерпретації встановлюють предметну галузь, де можна використовувати логічні знакові системи і дають роз'яснення, як їх використовувати.

Логіка, таким чином, – це нормативна наука, яка вивчає міркування людей та може бути подана як змістовна теорія логічних виводів або формальна теорія логічних числень.

1.1.2. Логіка та реальність

Логіка виокремлює в реальності (від лат. *realis* – речовий, дійсний) певні об'єкти. Об'єкти (від лат. *objectus* – предмети) – це виняткові цілісності, на які спрямована пізнавальна діяльність людей.

Залежно від способу існування об'єктів та самого механізму їх осягнення розрізняють емпіричні та абстрактні об'єкти.

Емпіричні об'єкти (від грец. *empiria* – чуттєвий досвід) – це явища зовнішнього світу, які мають просторово-часове існування, місцеположення й межі руху, доступні чуттєвому сприйняттю та спостереженню.

До них зараховують речі, процеси, властивості та відношення.

Речі – це те, що існує в просторі. Наприклад, «Сократ», «ніс Клеопатри», «Рим», «Червоне море», «Олександрійська бібліотека», «Янтарна кімната», «пам'ятник Тарасу Шевченку в Каневі».

Процеси – це те, що існує в часі. Наприклад, «виникнення», «зникнення», «перехід» тощо.

Властивості – це те, що притаманно речам та процесам. Наприклад, «білий», «дивний», «законний», «логічний», «історичний», «ходить», «мислити».

Відношення – це те, що існує між речами та процесами. Наприклад, «зліва», «вище», «всередині», «раніше», «пізніше», «рівний», «бути братом», «знаходиться між».

Абстрактні об'єкти – це явища внутрішнього світу людини, які не мають просторово-часових визначень, представляють собою результат відокремлення та виокремлення емпіричних об'єктів, їх певних сторін, властивостей або відношень у вигляді ідеальних моделей та доступні лише раціональному мисленню.

Прикладами абстрактних об'єктів можуть бути «сутності», «числа», «ідеї» тощо.

До основних абстрактних об'єктів зараховують предмети та ознаки, а до похідних, які є комбінацією основних, – поняття, судження та виводи.

Предмети – це ідеальні моделі речей та процесів.

Ознаки – це ідеальні моделі властивостей та відношень.

Поняття – це абстрактні об'єкти, структурним елементами яких є предмети, ознаки та певні зв'язки між ними.

Приклад схеми поняття як абстрактного об'єкта:

$S, \text{яке } \epsilon / \text{не } \epsilon A,$

де S – предмет, A – система ознак предмета, вираз «*яке ϵ / не ϵ* » фіксує певні зв'язки між ними.

Судження – це абстрактні об'єкти, структурними елементами яких є поняття та певні зв'язки між ними.

Приклад схеми судження як абстрактного об'єкта:

$S \epsilon / \text{не } \epsilon P,$

де S і P – поняття, які входять до складу судження як його елементи, вираз « *ϵ / не ϵ* » – зв'язки між ними.

Виводи – це абстрактні об'єкти, структурними елементами яких є судження та певні зв'язки між ними.

Приклад схеми виводу як абстрактного об'єкта:

$S \epsilon M$

$M \epsilon P$

$S \epsilon P$

де $S \epsilon M$, $M \epsilon P$, $S \epsilon P$ – судження, які входять до складу виводу як його елементи, горизонтальна риска фіксує зв'язок між ними.

Поняття, судження та виводи утворюють ієрархію абстрактних об'єктів.

Об'єкти безпосередньо осягаються через чуттєве пізнання, а опосередковано – за допомогою абстрактного мислення.

Чуттєве пізнання – це пізнання безпосередньо даної дійсності.

Формами чуттєвого пізнання є відчуття, сприйняття та уявлення.

Відчуття – це фіксація окремих властивостей, речей та процесів внаслідок їх безпосереднього впливу на органи чуттів. Наприклад, *кольору, звуку, твердості, температури* тощо.

Сприйняття – це цілісне відбиття речей та процесів при їх безпосередньому впливі на органи чуттів. Наприклад, *образи книги, дерева, тишичного поля, автобуса, електростанції* і т. ін.

Уявлення – це наочні образи речей або процесів, які не впливають у даний момент на органи чуттів, але впливали на

них раніше. Наприклад, *образи деяких знайомих чи родичів, яких людина згадує.*

Абстрактне мислення – це розумовий процес, який має соціальний, активний, цілеспрямований, опосередкований та узагальнений характер. Воно нерозривно зв'язане, як у генетичному плані, так і функціонально з мовою і не може існувати без мови, поза мовою. Саме тому абстрактне мислення називають мовним або словесним мисленням.

Однак мова у своєму розвитку відстає від потреб абстрактного мислення. Через це між мовою та абстрактним мисленням існує певна невідповідність. Вона, зокрема, фіксується у таких словах: «*Я розумію, але висловити власну думку не можу.*».

Формами абстрактного мислення є поняття, судження та виводи.

Поняття – це форма мислення, яка відображає предмети в їх суттєвих ознаках. Прикладами понять є слова «*трикутник*», «*планета*», «*лимон*», «*русалка*», та словосполучення «*ринкова економіка*», «*правова держава*», «*круглий квадрат*», «*золота гора*».

Судження – це форма мислення, яка розкриває зв'язок між кількома поняттями через ствердження або заперечення. Судження можуть бути простими та складними. Так, речення «*Вода чиста*», «*Гори високі*», «*Весна – пора року*» – прості судження, а речення «*Настала осінь, і листя почало опадати*», «*Якщо надворі мороз, вода в ставку замерзає*» – складні.

Вивід – це форма мислення, в якій з одного або декількох відомих суджень виводиться нове судження.

Приклади виводів:

Кожна людина має одну голову.

Діоген – людина.

Діоген має одну голову.

Канада і США – республіки.

Канада і США – північноамериканські держави.

Усі північноамериканські держави – республіки.

Івано-Франківський національний університет
імені Василя Стефаника
НАУКОВА БІБЛІОТЕКА

Інв. №

745095

17

Поняття, судження та виводи є складовими частинами міркування.

Міркування – це розумовий процес, в ході якого на підставі відомих знань за визначеними правилами отримують нове знання.

Усвідомлення та осмислення абстрактних об'єктів через форми абстрактного мислення називається рефлексією (від лат. *reflexio* – відображення).

1.1.3. Мова логіки

Емпіричні та абстрактні об'єкти представлені у знаках.

Знаки – це емпіричні об'єкти, які представляють інші емпіричні або абстрактні об'єкти.

Впорядкована сукупність знаків називається знаковою системою.

Мова – це знакова система, яка призначена для фіксації, збереження, переробки та передачі інформації.

За способом походження мови поділяють на:

- природні та
- штучні.

Природними мовами називають знакові системи, які склалися стихійно в умовах практичної взаємодії людей. До них належать *етнічні та національні мови*.

Природні мови поділяють на:

- специфіковані та
- неспецифіковані.

Специфікованою мовою називають природну мову, яка використовує відповідну наукову термінологію. Її інша назва – наукова мова.

Неспецифікованою мовою називають звичайну природну мову, що не містить у собі специфікованих термінів. Її ще називають розмовною мовою.

Штучними мовами називають допоміжні знакові системи, які спеціально створюються на базі природних мов для точної та економної передачі інформації. До них належать *волапюк, есперанто, ідо* тощо.

Штучні мови поділяють на:

- алгоритмічно побудовані та
- неалгоритмічно побудовані.

Алгоритмічно побудована мова (від лат. *algorithmus* – сукупність правил) має побудований за певними правилами синтаксис (від грец. *syntaxis* – порядок). Синтаксичні правила мови встановлюють способи утворення складних виразів із простих. До таких мов належать *мова логіки висловлювань, мова логіки предикатів* тощо.

Неалгоритмічно побудована мова не містить синтаксичних правил побудови виразів. До таких мов належать *мова морської сигналізації прапорцями, азбука Морзе* тощо.

Мова логіки – це алгоритмічно побудована мова, яка призначена для аналізу логічної форми різних типів міркувань людей.

Інструментом створення та розвитку мови логіки є формалізація.

Формалізація (від лат. *formalis* – складений за формою) – це спосіб дослідження змісту думки, коли її змістовні елементи замінюються символами (формулами), а вирази – відповідними послідовностями символів (системами формул). Формалізація вважається основним методом логіки як науки. Формалізація – метод подання логічної змістовної теорії як логічного числення.

Оскільки мова логіки створена шляхом формалізації, вона називається формалізованою мовою. Формалізована мова – це спеціальна штучна мова, в якій вирази природної мови замінюються на спеціальні символи, за якими закріплюється певне значення. Її інші назви – формальна модель, логічне числення.

Структура формалізованої мови складається з двох компонентів:

- об'єктної мови та
- метамови.

Об'єктна мова (або предметна мова, мова-об'єкт) – це мова, яка фіксує в знаковій формі логічну структуру міркувань та є, фактично, перекладом виразів природної мови на символічну мову логіки.

Метамова (або мова мови, мова, що описує іншу мову, мова дослідника) – це мова, засобами якої вивчаються основні відно-

шення та властивості об'єктної мови, а також розкривається те, носіями яких саме відношень є певні знаки об'єктної мови.

Об'єктна мова послуговується тільки символами, а метамова – і словами природної мови. Наприклад, вираз « $\exists x P(x)$ » належить до об'єктної мови, а вираз «Висловлювання « $[\exists x]$ Студент А $[P(x)]$ добре вчиться» с хибним» – до метамови.

Відповідно до такої структури, в якій зафіксована ієрархія мов, розрізняють:

- предметну логіку та
- металогіку.

Предметною логікою (або просто логікою) називають логіку, яка викладається; науку про загальні форми, закони і засоби міркування.

Металогікою (або логікою дослідника) називають логіку, за допомогою якої викладається предметна логіка; науку, що досліджує структуру і властивості формальних логічних теорій.

Складовими частинами металогіки є:

- логічний синтаксис;
- логічна семантика;
- логічна прагматика.

Логічний синтаксис вивчає принципи і методи побудови логічних числень.

Логічна семантика (від грец. *symanticos* – той, що позначає) вивчає можливості та особливості інтерпретації логічних числень.

Логічна прагматика (від грец. *pragmaticos* – практичний) вивчає особливості використання логічних числень суб'єктами пізнання із прикладною метою.

1.2. Етапи розвитку та структура логіки

1.2.1. Історичний характер логіки

За мірою застосування методу формалізації виокремлюють два історичних етапи розвитку логічного знання:

- традиційний (IV ст. до н.е. – середина XIX ст. н.е.) та
- сучасний (середина XIX ст. – по теперішній час).

Традиційна логіка є логікою напівформалізованої мови. Засновником традиційної логіки вважається давньогрецький філософ

Аристотель. У своїх працях «Категорії», «Аналітики» 1-ша і 2-га, «Метафізика» він застосовував метод формалізації для вилучення основних форм та законів мислення із природної мови. Але у нього формалізація мала напівформальний характер. Поряд із виразами штучної мови Аристотель та його послідовники використовували фрагменти природної мови. У їхніх працях, наприклад, можна зустріти вирази «Якщо А, тоді В», «Деякі S є P». Звідси напівформалізована, гібридна мова (від лат. *hibrida* – суміш), яка є сумішшю природної та штучної мови, та відповідна їй логічна теорія.

Сучасна логіка є логікою формалізованої мови. Засновником сучасної логіки вважається німецький філософ Готфрід Лейбніц (1646 – 1716). Він у праці «Про комбінаторне мистецтво» запропонував здійснити перехід до ідеальної, повністю звільненої від змісту логічної форми за допомогою універсальної символічної мови, подібної до мови алгебри.

Ідеї німецького філософа спричинили появу термінів «математична логіка» та «символічна логіка», які вживаються поряд з ім'ям «сучасна логіка».

Автором терміна «математична логіка» є єврейський вчений Соломон Маймон (1753 – 1800), який вперше згадає його у 1794 р. в праці «Досвід нової логіки». Однак поняття «сучасна логіка» та «математична логіка» не тотожні між собою. Математична логіка – це один із прикладних аспектів сучасної логіки, що досліджує основи математики.

Щодо терміна «символічна логіка», то його запропонував англійський логік Джон Венн (1834 – 1923) у 1881 р. у праці з однойменною назвою «Символічна логіка». Поняття «символічна логіка» та «сучасна логіка» розглядаються як тотожні.

Хоча автором ідеї формалізованої мови був Лейбніц, перша така спеціальна штучна мова була побудована в 1879 р. німецьким логіком та математиком Готтлобом Фреге (1848 – 1925) у його праці «Запис поняття». Тому Фреге, поряд із Лейбніцем, вважається співзасновником сучасної логіки.

Сучасна логіка, таким чином, відрізняється від традиційної не предметом та методом, оскільки вони залишаються одними й тими

самими, а мірою, повнотою застосування методу формалізації. У сучасній логіці він застосовується послідовніше, у більш досконалії, чистій формі, без жодних засобів природної мови. Так, наприклад, вирази традиційної логіки «Якщо А, тоді В», «Деякі S є Р» у сучасній логіці записуються формулами: « $A \rightarrow B$ », « $\exists x P(x)$ ». Звідси випливає, що сучасна логіка не є запереченням традиційної. Вона – її продовження та вдосконалення.

1.2.2. Несимволічна та символічна моделі логіки

Історичний характер логіки визначає структуру логічної теорії.

Залежно від того, чи застосовують логічні числення, чи вивчають елементарні логічні форми без застосування формального апарату, в структурі логіки як науки виокремлюють дві частини:

- несимволічну логіку та
- символічну логіку.

Несимволічну (або загальну, традиційну, елементарну) логіку, у свою чергу, поділяють на два розділи. *Перший розділ* є вченням про основні елементарні логічні форми, до яких зараховують поняття, судження та виводи. В цей розділ включається й вчення про основні закони логіки. *Другий розділ* присвячений вивченню систематичних логічних форм. Він включає визначення і поділ понять, аргументацію та критику, логічні методи встановлення причинних зв'язків.

Символічну (або математичну, сучасну) логіку за принципами побудови логічної теорії, також поділяють на два розділи:

- класичну логіку та
- некласичну логіку.

Класична логіка – це розділ сучасної логіки, який базується на принципі двозначності, за яким будь-яке висловлювання може мати тільки два значення – або «істина», або «хиба». До складу класичної логіки входять:

- логіка висловлювань та
- логіка предикатів.

Некласична логіка – це розділ сучасної логіки, який базується на принципі багатозначності, за яким будь-яке висловлювання може мати значення не тільки «істина» або

«хиба», але й «невизначено», «можливо», «нейтрально» тощо, дає нове тлумачення смислу логічних сполучників та переглядає своїми логічними засобами розділи традиційної логіки.

Основними видами некласичних логік є:

- алетична логіка;
- епістемічна логіка;
- деонтична логіка;
- темпоральна логіка;
- аксіологічна логіка;
- інтеррогативна логіка;
- акціональна логіка;
- ймовірнісно-індуктивна логіка;
- логіка соціальних комунікацій тощо.

Цей перелік не охоплює всіх розділів некласичної логіки. Перелічити їх усі практично неможливо, оскільки їхнє кількісне зростання не завершилося і сьогодні.

Сучасна логіка за основними напрямками дослідження – це:

- **Теоретична логіка:**
 - теорія аргументації;
 - теорія аналізу (аналітика);
 - формальна семантика.
- **Практична логіка:**
 - логіка дій;
 - логіка рішень;
 - еристика;
 - праксеологія;
 - конфліктологія.
- **Філософська логіка:**
 - онтологія (вільна від онтологічних припущень логіка, часова, динамічна логіка);
 - гносеологія (когнітивна логіка, епістемічна логіка);
 - естетика (логіка тропів-метафор, аналогій);
 - етика (аксіологія, деонтична логіка, логіка оцінок, норм, імперативів);
 - філософія права, політики, ідеології;

- принципи аналітичної філософії.
- **Логічний аналіз мови:**
- теорія комунікації, теорія аргументації, теорія мовленнєвих актів;
- аналіз дискурсу, дискусій;
- риторика;
- семіотика.
- **Логіка інформаційних технологій:**
- когнітологія;
- логіко-когнітивний аналіз;
- комп'ютерна логіка;
- логічне програмування;
- теорія штучного інтелекту.
- **Метапроблеми логіки:**
- історія логіки;
- соціологія логіки;
- філософія логіки;
- викладання логіки.

Особлива увага в цих напрямках приділяється семантичним проблемам, які безпосередньо пов'язані з філософськими передумовами представлення знання.

1.3. Культурологічне значення логіки

1.3.1. Соціальні функції логіки

Логіка входить до системи наук, які складають інтелектуальне ядро духовної культури й водночас виконують у суспільстві важливі функції, насамперед, пізнавальну, світоглядну, ідеологічну, методологічну та практичну.

Пізнавальна функція. Логіка пояснює певні явища та процеси мислення, що дає можливість передбачити, за наявності яких умов можливе досягнення істинних знань і до яких наслідків приведе неправильний хід думок.

Світоглядна функція. Якщо у сучасних науках мислення – це лише засіб пізнання дійсності, то в логіці воно є безпосередньою метою пізнання. Розкриваючи закономірності мислення, логіка робить

свій внесок у розв'язання фундаментальної філософської проблеми – відношення мислення до буття. Тим самим логіка впливає на формування світогляду людей.

Ідеологічна функція. Силу абстракції, логічних аргументів використовують в ідеологічному житті суспільства. Та й у самій логіці часто виникають ідеологічні конфлікти між різним філософськими напрямками: раціоналізмом та емпіризмом, ідеалізмом та матеріалізмом, метафізикою та діалектикою тощо.

Методологічна функція. Логіка традиційно забезпечує практично усі науки методами пізнання, основу яких складає теорія виводів та аргументації. Сучасна логіка, застосовуючи логіко-математичні методи, розробляє алгоритми розв'язання теоретичних та практичних проблем.

Практична функція. Логіка сприяє становленню культури мислення людини, що, зокрема, виявляється у культурі усної та писемної мови. Практичне значення логіки як науки полягає саме в тому, щоб дати людині можливість свідомо контролювати власні міркування та інших людей й уникати логічних помилок під впливом емоцій, суб'єктивного сприйняття ситуації та звичайного невігластва.

1.3.2. Логічна культура мислення

Вивчаючи систематично логіку як науку, людина формує власну логічну культуру мислення.

Логічна культура мислення – це сума логічних знань та вироблена і вдосконалена на її базі система навичок правильного мислення. Вона включає в себе *культуру вживання висловлювань та суджень, культуру використання імен та понять, культуру побудови числень та виводів, культуру ведення аргументації та критики.*

Інколи вважають, що без логіки можна обійтись. Одного життєвого досвіду, здорового глузду, природної чи інтуїтивної логіки достатньо для розв'язання будь-яких проблем.

Інтуїтивна логіка (від лат. *intuitio* – уважно дивлюся) – це уявлення про правильність міркування, що склалися стихійно в процесі повсякденної практики мислення.

Проте така позиція не є цілком виправдана. Знайти логічну помилку в міркуванні не завжди просто.

Розглянемо приклади таких міркувань:

Я – людина.

Ти – не я.

Ти – не людина.

Або:

Усі люди – двоногі істоти.

Буратіно – не людина.

Буратіно – не двонога істота.

У цих прикладах порушені правила фігур (правило першої фігури), тому висновки, які вони містять, – хибні.

Розглянемо інші приклади:

Усі мої приятелі знають англійську мову.

Нинішній президент США знає англійську мову.

Нинішній президент США – мій приятель.

Або:

Усюди за Полярним колом спостерігаються білі ночі.

Санкт-Петербург не знаходиться за Полярним колом.

У Санкт-Петербурзі не спостерігаються білі ночі.

У наведених прикладах порушені правила термінів (правило розподіленості середнього терміна у засновках). Висновки, які вони містять, – хибні.

Не знаючи цих та багатьох інших правил, законів, принципів логіки, будь-яка людина не зможе міркувати правильно й буде допускати логічні помилки у своїх міркуваннях.

Логічні помилки – це помилки, пов'язані з порушенням правил чи законів логіки.

Логічні помилки поділяють на:

- паралогізми та
- софізми.

Паралогізми – це логічні помилки, яких припускаються у міркуваннях ненавмисно, через незнання.

Софізми – це логічні помилки, яких припускаються в міркуваннях навмисно, з метою ввести в оману.

Вміння знаходити й усувати логічні помилки у визначеннях, виводах та аргументаціях є ознакою високої логічної культури мислення.

Завдання до теми та методики їх розв'язання

Завдання 1. Відновити міркування у повному вигляді.

Алгоритм виконання завдання:

1. З'ясувати засновки міркування.
2. З'ясувати висновок міркування.
3. Записати засновки міркування один за одним, потім під ризикою записати висновок міркування.

Приклад: Відновимо міркування «*Асфальт мокрий, оскільки йде дощ*»

Якщо йде дощ, то асфальт мокрий.

Дощ йде.

Асфальт мокрий.

Вправа 1. Відновіть міркування у повному вигляді.

- 1.1. Ця суша – острів, оскільки вона оточена з усіх боків водою.
- 1.2. Ця суша – не острів, оскільки вона не оточена з усіх боків водою.
- 1.3. Він розв'яже цю математичну задачу, бо знає математику.
- 1.4. Він не розв'яже цієї математичної задачі, бо не знає математики.
- 1.5. У даному трикутнику кути рівні, бо він має рівні сторони.
- 1.6. У даному трикутнику кути нерівні, бо він не має рівних сторін.
- 1.7. Він має вищу освіту, інакше не був би керівником банку.
- 1.8. Він не має вищої освіти, інакше міг би бути керівником банку.
- 1.9. Він розв'яже цю логічну задачу, оскільки він знає логічну теорію.
- 1.10. Він не розв'яже цю логічну задачу, оскільки він не знає логічної теорії.
- 1.11. Він знає логічну теорію, оскільки він розв'язав цю логічну задачу.
- 1.12. Він не знає логічної теорії, оскільки він не розв'язав цю логічну задачу.
- 1.13. Його погляди оригінальні, оскільки містять нові ідеї.

- 1.14. Його погляди не оригінальні, оскільки не містять нових ідей.
- 1.15. Магніт розмагнітився, бо його нагріли.
- 1.16. Магніт не розмагнітився, бо його не нагрівали.
- 1.17. Ці прямі не перетинаються, тому що вони паралельні між собою.
- 1.18. Ці прямі перетинаються, тому що вони не паралельні між собою.
- 1.19. Квіти ростуть, бо їх поливають.
- 1.20. Квіти не ростуть, бо їх не поливають.
- 1.21. Цей термін – середній, бо він повторюється в засновках.
- 1.22. Цей термін не середній, бо він не повторюється в засновках.
- 1.23. Фотоплівка вийшла з ладу, бо її засвічено.
- 1.24. Фотоплівка не вийшла з ладу, бо її не було засвічено.
- 1.25. Кримінальна справа не може бути порушена, оскільки немає ознак складу злочину.
- 1.26. Кримінальна справа може бути порушена, оскільки наявні ознаки складу злочину.
- 1.27. Провідник нагрівається, бо по ньому проходить електричний струм.
- 1.28. Провідник не нагрівається, бо по ньому не проходить електричний струм.
- 1.29. Число x не ділиться на 5, оскільки воно не закінчується нулем.
- 1.30. Число x ділиться на 5, оскільки воно закінчується нулем.

Завдання 2. Визначити логічну форму мовного виразу.

Алгоритм виконання завдання:

1. Визначити логічні терміни, що входять до складу досліджуваного мовного виразу.
2. Визначити нелогічні терміни, що входять до складу досліджуваного мовного виразу. Позначити їх певними знаками.
3. Виразити логічну форму мовного виразу за допомогою відповідної схеми.

Приклад: Розглянемо мовний вираз: «*Якщо сьогодні середа, то завтра четвер*». Цей мовний вираз містить логічний термін «*якщо..., то...*».

Цей мовний вираз складений із двох змістовних частин:

Сьогодні середа.

Завтра четвер.

Позначимо їх відповідно **р**, **ч**.

Логічна форма мовного виразу: *Якщо р, то ч*.

Вправа 2. Визначте логічну форму мовного виразу.

2.1. Трикутники бувають прямокутними або з гострими кутами, або з одним тупим і двома гострими кутами.

2.2. Дія людини може бути або свідомою, або імпульсивною, або зробленою у стані афекту.

2.3. Якщо людина читала книгу, то знає її зміст або головну ідею.

2.4. Якщо він бачив цей фільм, то читав цю книгу.

2.5. Якщо і тільки якщо він бачив цей фільм, то він читав цю книгу.

2.6. Невірно, що він не читав цієї книги або не бачив цього фільму.

2.7. Він читав цю книгу і бачив цей фільм або він не читав цієї книги і не бачив цього фільму.

2.8. Він буде здавати екзамен у червні або у вересні.

2.9. Він не буде здавати екзамен ні у червні, ні у вересні.

2.10. Він буде здавати екзамен або не у червні, або не у вересні.

2.11. Якщо він не буде здавати екзамен у червні, то буде здавати його у вересні.

2.12. Якщо він буде здавати екзамен у червні, то не буде здавати його у вересні.

2.13. Якщо курс цінних паперів зростає або відсоткова ставка знижується, тоді або падає курс акцій, або податки не підвищуються.

2.14. Курс акцій знижується тоді і тільки тоді, коли зростає курс цінних паперів і податки також зростають.

2.15. Якщо відсоткова ставка знижується, тоді курс акцій не знижується або курс цінних паперів не зростає.

2.16. Або податки підвищуються, або знижується курс акцій і відсоткова ставка.

2.17. Якщо підприємство нерентабельне, то на ньому погано організована робота або застаріло обладнання.

2.18. Якщо слово є іменником, то воно змінюється за родами і відмінками.

2.19. Якщо людина говорить неправду, то вона помиляється або свідомо вводить в оману інших.

2.20. Якщо на світі є справедливість, то злі люди не можуть бути щасливими.

2.21. Якщо слово ставиться на початку речення і є власним ім'ям, то воно пишеться з великої літери.

2.22. У відрядження заплановано виїхати або в понеділок, або у вівторок, або в середу, або в четвер.

2.23. У неділю він планував піти на прогулянку, або пограти у волейбол, або посидіти у кафе, або просто послухати музику.

2.24. Якщо асфальт мокрий, то зростає гальмівний шлях автомобіля і збільшується кількість дорожньо-транспортних пригод.

2.25. Якщо завтра буде сонячно і не буде дощу, то ми підемо на прогулянку або пограємо у волейбол.

2.26. Якщо завтра буде мороз і захмарене небо, то випаде сніг.

2.27. Якщо завтра не буде морозу і піде сніг, то буде захмарене небо.

2.28. Завтра не буде ні снігу, ні дощу, якщо небо буде ясним.

2.29. Невірно, що якщо не буде морозу, то сніг випаде або буде дощ, якщо буде захмарене небо.

2.30. Або кожний любить кого-небудь і жоден не любить всіх або дехто любить всіх і хтось не любить нікого.

Завдання 3. Визначити логічну форму міркування.

Алгоритм виконання завдання:

1. З'ясувати засновки та висновок міркування. Якщо міркування дане не у повному вигляді, то відновити його.

2. Визначити логічні терміни, що входять до складу засновків та висновку міркування.

3. Визначити змістовні частини, які входять до складу засновків та висновку міркування, та позначити їх певними знаками.

4. Виразити логічну форму міркування за допомогою відповідної схеми.

Приклад: Розглянемо наступне міркування «Якщо на металі з'явилися сліди іржі, то почалася корозія, але корозія не почалася, отже, на металі не з'явилися сліди іржі».

З'ясуємо засновки та висновок міркування.

Якщо на металі з'явилися сліди іржі, то почалася корозія.

Корозія не почалася.

На металі не з'явилися сліди іржі.

До складу першого засновку входить логічний термін «Якщо..., то...», до складу другого засновку логічний термін «не». До складу висновку входить логічний термін «не».

Засновки і висновок міркування складені з двох змістовних частин:

1. *На металі з'явилися сліди іржі.*

2. *Почалася корозія.*

Позначимо їх відповідно **p** і **q**.

Запишемо логічну форму міркування:

Якщо p, то q

Не p

Отже, не q

Вправа 3. З'ясуйте логічну форму наведених міркувань.

3.1. Якщо студент не прочитає підручник з логіки, то він не здобуде необхідних знань. Цей студент прочитав підручник з логіки. Отже, він здобув необхідні знання.

3.2. Якщо він студент юридичного факультету, то він вивчає логіку. Він студент юридичного факультету. Отже, він вивчає логіку.

3.3. Якщо студент вивчає логіку, то він формує власну культуру мислення. Цей студент вивчає логіку. Отже, цей студент формує власну культуру мислення.

3.4. Якщо студент склав усі іспити, то він отримує стипендію. Цей студент склав усі іспити. Отже, він отримує стипендію.

3.5. Якщо він успішно складе зимову сесію, то поїде в Карпати. Якщо він поїде в Карпати, то обов'язково побуває на Говерлі. Отже, якщо він успішно складе зимову сесію, то обов'язково побуває на Говерлі.

3.6. Якщо студент вчиться дуже сумлінно, то він є відмінником. Цей студент вчиться дуже сумлінно. Отже, він є відмінником.

3.7. Якщо студент здібний, то він має досягнення у науковій роботі. Якщо студент має досягнення у науковій роботі, то його можна рекомендувати до вступу в аспірантуру. Отже, якщо студент здібний, то його можна рекомендувати до вступу в аспірантуру.

3.8. Якщо студент діє тільки під впливом емоцій, то він імпульсивний. Якщо студент імпульсивний, то його поведінка непередбачувана. Отже, якщо студент діє лише під впливом емоцій, то його поведінка непередбачувана.

3.9. Якщо студент вивчав англійську мову, то володіє нею. Якщо студент жив в англomовному середовищі, то він володіє англійською мовою. Цей студент вивчав англійську мову або жив в англomовному середовищі. Отже, цей студент знає англійську мову.

3.10. Якщо погода зіпсується, то екскурсія не відбудеться. Якщо екскурсія не відбудеться, то студенти підуть в театр. Отже, якщо погода зіпсується, то студенти підуть в театр.

Модуль 2

Тема 2. Висловлювання та судження

2.1. Дослідження висловлювань засобами пропозиційної логіки

2.1.1. Визначення пропозиційної логіки

Пропозиційна логіка (від лат. *propositio* – судження, речення, висловлювання) або логіка пропозицій, логіка висловлювань є порівняно простою й водночас найбільш розвинутою логічною теорією. Концепції й методи цієї логічної теорії враховують, використовують та розвивають у більш багатих та складних логічних системах. Тому пропозиційна логіка є необхідною частиною й зразком для інших логічних теорій. На її основі будується практично вся логіка.

Логіка висловлювань має й велике прикладне значення, її досить широко застосовують у математиці, програмуванні, юриспруденції, соціології, філософії, етиці, естетиці, а також у звичайних міркуваннях людей.

У логіці вивчають описові, оцінні, описово-оцінні, нормативні, часові, запитальні, невизначені, нісенітні тощо висловлювання. З усього переліку висловлювань пропозиційна логіка досліджує лише описові висловлювання. Вони вважаються найпростішими серед інших видів висловлювань.

Описове висловлювання – це висловлювання, в якому стверджується чи заперечується наявність певних ситуацій фактичного, реального характеру.

Його ще називають дескриптивним висловлюванням (від лат. *descriptio* – опис). Основною функцією описового висловлювання є опис дійсності.

У природній мові таким висловлюванням відповідають розповідні речення.

Розповідним реченням називається слово або сукупність слів, яке виражає закінчену думку і щось повідомляє про факти та явища дійсності.

Лише граматично правильно побудоване розповідне речення представляє описове висловлювання. Так, вирази «Світає», «Йде дощ», «Листя зелене», «Сьогодні середа», «Сонячна система має дев'ять планет та одну зірку» є описовими висловлюваннями.

Кожне описове висловлювання передбачає наявність таких складових:

– **суб'єкт опису** – окрема особа чи група людей, що здійснює опис;

– **предмет опису** – ситуація, що описується;

– **підстава** – точка зору суб'єкта, відповідно до якої відбувається опис;

– **характер опису** – вказівка на відповідність чи невідповідність (істинність чи хибність) пропонованого опису.

У логіці висловлювань абстрагуються від суб'єктів опису й підстав, до уваги береться лише предмет та характер опису, однак останній, як правило, не виражається у явному вигляді. Зворот «*Істинно, що...*» пропускається, а замість виразу «*Хибно, що...*» використовують заперечення «*Невірно, що...*».

Усі описові висловлювання за кількістю логічних частин поділяють на прості й складні.

Описове висловлювання називається простим, якщо воно не включає в себе як самостійні частини інші описові висловлювання, у протилежному випадку воно називається складним.

Вирази «Сніг білий», «Птахи співають», «Лимон кислий», «Мед солодкий», «Яблуко смачне» є простими описовими висловлюваннями, а вирази «Блиснула блискавка і загримів грім», «Якщо йде дощ, тоді подвір'я мокре» – складними.

Логіка висловлювань вивчає прості описові висловлювання як єдине ціле, без розгляду їхньої внутрішньої структури, як безструктурні.

Пропозиційна логіка досліджує описові висловлювання з точки зору їх істинності та хибності.

Якщо факт, який описується у висловлюванні, відповідає дійсності, таке висловлювання є істинним, якщо не відповідає – хибним.

Так, описові висловлювання «Земля кругла», «Доба має 24 години», «Христофор Колумб відкрив Америку» будуть істинними, а описові висловлювання «Місяць квадратний», «У травні 28 днів», «Авраам Лінкольн відкрив Америку» – хибними.

У рамках пропозиційної логіки розрізняють аналітичну та синтетичну істини.

Аналітична істина – це таке значення істинності описового висловлювання, яке визначається на підставі аналізу його структури та логічного зв'язку з іншими описовими висловлюваннями.

Приклади аналітичних істин: *«Життя є життя»*, *«Доцільно йде або не йде»*, *«Якщо угода законна, тоді вона законна»*.

Синтетична істина – це таке значення істинності описового висловлювання, яке визначається на підставі чуттєвого досвіду, фактів, наукових спостережень та експериментів.

Приклади синтетичних істин: *«Яблуко падає на землю»*, *«Електрон обертається навколо ядра атома»*, *«Після весни приходять літа»*.

Логіка висловлювань досліджує лише аналітичні істини, абстрагуючись від синтетичних.

Істинність й хибність називають логічними значеннями описового висловлювання або його значеннями істинності.

Принцип, відповідно до якого описове висловлювання може бути тільки істинним або хибним, отримав у логіці назву принципу двозначності.

Розділ логіки, який базується на принципі двозначності, називається класичною логікою. Логіка висловлювань входить до складу класичної логіки.

Пропозиційна логіка досліджує описові висловлювання й з точки зору їх предметного та смислового значення.

Предметним значенням описового висловлювання є два абстрактних об'єкти: «істина» й «хиба», інакше кажучи, його логічні значення.

При цьому вважають, що усі істинні описові висловлювання позначають істину, а усі хибні описові висловлювання – хибу.

Смисловим значенням описового висловлювання є інформація, думка, яка в ньому виражена.

Тому смисл описового висловлювання можна визначити як судження, виражене у ньому.

Зазначене дає можливість розкрити суть описового висловлювання у такий спосіб:

Описове висловлювання – це граматично правильно побудоване розповідне речення, смислом якого є судження, а значенням – такі абстрактні об'єкти, як «істина» або «хиба».

На схемі це буде виглядати так:

ЗНАК	РЕЧЕННЯ
Смисл	Судження
Значення	Істина / Хиба

Логіка висловлювань абстрагується від смислового значення описового висловлювання, до уваги береться лише його предметне значення. Так, предметним значенням описових висловлювань *«Мідь – твердий метал»*, *«Земля обертається навколо Сонця»* є істина, а предметним значенням описових висловлювань *«Мідь – рідкий метал»*, *«Сонце обертається навколо Землі»* – хиба.

Пропозиційна логіка досліджує логічні сполучники й логічні операції над описовими висловлюваннями.

Логічні сполучники – це логічні терміни, основна функція яких полягає у тому, що з їхньою допомогою з простих описових висловлювань утворюють складні.

Утворення нових висловлювань із вихідних за допомогою логічних сполучників називають логічними операціями.

Логічні сполучники, логічні операції й складні описові висловлювання позначають одними й тими ж термінами – кон'юнкція, диз'юнкція, імплікація тощо, хоча логічні сполучники – це логічні засоби, логічні операції – логічні дії з використанням логічних засобів, а складні описові висловлювання – їхній результат.

Зважаючи на функцію логічних сполучників, можна дати таке визначення простих й складних описових висловлювань.

Простим називається описове висловлювання, яке не містить логічних сполучників.

Складним називається описове висловлювання, яке містить логічні сполучники й складається з декількох простих.

Прості описові висловлювання ще називаються або *первинними*, або *елементарними*, або *атомарними*, або *атомами*, складні – або *складеними*, або *композиційними*, або *молекулярними*, або *молекулами*.

Логіка висловлювань, таким чином, – це розділ класичної логіки, який аналізує процес міркування, виходячи з істиннісних характеристик логічних сполучників, за допомогою яких утворені складні описові висловлювання, та не беручи до уваги внутрішньої структури простих описових висловлювань, з яких вони складені.

Вона має наступні характерні риси:

– розглядає лише описові висловлювання та зв'язки між ними;

– внутрішня структура простого описового висловлювання в рамках пропозиційної логіки не розглядається;

– є двозначною логікою;

– абстрагується від смислового значення описових висловлювань, до уваги береться лише предметне значення.

Логіка висловлювань досліджує такі основні проблеми:

– як з атомарних висловлювань утворюються молекулярні та

– як залежить значення істинності молекули від значень істинності атомів, які її складають.

Елементи логіки висловлювань можна знайти у вченнях грецьких філософів. Серед них вирізняються Евбулід із Мегари (450 – 380), Діадор Кронос (невід. – 307), Зенон із Кітіона (336 – 264). Пізніше логіку пропозицій розробляли такі середньовічні схоласти як Петро Іспанський (1210 – 1277), Раймунд Луллій (1266 – 1315), Дунс Скот (1266 – 1308), Вільям Оккам (1285 – 1349). Сучасного вигляду пропозиційній логіці надали англійський математик Джордж Буль (1815 – 1864), німецький математик та логік Готлоб Фреге, американський логік та філософ Чарльз Сандерс Пірс (1838 – 1914), австрійський філософ Людвіг Вітгенштейн (1883 – 1951).

2.1.2. Мова пропозиційної логіки

Мова логіки висловлювань – це штучна мова, призначена для аналізу логічної структури складних описових висловлювань.

Вона характеризується синтаксисом й семантикою.

Синтаксис логіки висловлювань – це алфавіт та правила, що визначають, які знаки входять до списку символів алфавіту логіки висловлювань та які послідовності знаків виступають правильно побудованими формулами логіки висловлювань.

Семантика логіки висловлювань – це правила інтерпретації формул логіки висловлювань як осмислених (істинних або хибних) описових висловлювань.

Алфавіт логіки висловлювань – це список знакових засобів, які застосовуються при побудові формул логіки висловлювань.

Знакові засоби логіки висловлювань поділяють на основні й допоміжні. У свою чергу, основні знаки поділяють на логічні (знаки логічних сполучників) й нелогічні (знаки пропозиційних змінних). Допоміжними знаками називають технічні знаки.

Знакові засоби логіки висловлювань:

I. Основні знаки:

1. Знаки логічних сполучників (пропозиційних зв'язок, сталих, констант):

~ – знак заперечення (читається «не», «невірно, що...»);

^ – знак кон'юнкції (читається «і», «та»);

v – знак слабкої диз'юнкції (читається «або», «чи»);

v – знак сильної диз'юнкції (читається «або ..., або ...», «чи ..., чи ...»);

→ – знак імплікації (читається «якщо ..., тоді ...»);

| – знак логічного впливання, який нагадує за своїм логічним значенням імплікацію;

↔ – знак еквіваленції (читається «тоді, і тільки тоді, коли...»);

≡ – знак рівносильності, який нагадує за своїм логічним значенням еквіваленцію.

Ці знаки призначені для позначення граматичних сполучників природної мови та деяких знаків пунктуації.

2. Знаки пропозиційних змінних:

$p, q, r, s, p_1, q_1, r_1, s_1, \dots$ тощо.

Ці знаки призначені для позначення простих описових висловлювань природної мови.

II. Допоміжні (технічні) знаки:

3. (– ліва дужка;

4.) – права дужка;

5. , – кома;

Ніяких інших знаків у мові логіки висловлювань немає.

Враховуючи знакові засоби логіки висловлювань, можна дати таке визначення цьому розділу класичної логіки:

Пропозиційна логіка – це логічна теорія, мова якої містить один тип нелогічних символів – пропозиційні змінні, а також один тип логічних символів – пропозиційні зв'язки.

Формули логіки висловлювань є скінченними послідовностями знаків алфавіту логіки висловлювань, які будуються за встановленими правилами й утворюють закінчені правильні вирази мови логіки висловлювань.

До формул логіки висловлювань належать:

1. Прості вирази, що відповідають пропозиційним змінним.

2. Складні вирази:

2а) якщо A є формулою, тоді $(\sim A)$ також є формулою;

2б) якщо A є формулою, тоді $(A \wedge B)$, $(A \vee B)$, $(A \supset B)$, $(A \leftrightarrow B)$ також є формулами.

Інших засобів побудови правильних виразів у логіці висловлювань немає. Ці засоби називають правилами утворення формул логіки висловлювань.

Будь-яке складне описове висловлювання можна передати переліченими схемами формул. Так, вираз $A \wedge B$ є схемою формул $p \wedge q$, $r \wedge (q \vee r)$, $(p \vee q) \wedge (p \rightarrow r)$ та інших подібних.

За правилом підстановки, у логіці висловлювань замість будь-якої змінної у формулі можна підставляти будь-яку формулу всюди, де ця змінна трапляється у цій формулі.

За синтаксичними ознаками формули логіки висловлювань поділяють на прості й складні.

Формула, яка є пропозиційною змінною, називається простою, а формула, яка містить пропозиційні зв'язки – складною.

Формула, яка входить до складу деякої формули, називається її підформулою.

Так, підформулами формули $(\sim p \rightarrow (q \wedge r))$ є $p, q, r, \sim p, (q \wedge r)$, та навіть сама формула $(\sim p \rightarrow (q \wedge r))$ розглядається як частина самої себе, адже, за визначенням підформули, будь-яка формула вважається власною підформулою.

У складній формулі можна виокремити логічний сполучник, який називається головною логічною константою формули. Нею є остання за побудовою логічна константа.

Для прикладу знайдемо головну логічну константу формули

$$\sim p \vee q \rightarrow p \wedge \sim q.$$

Відновимо дужки у цій формулі:

$$((\sim p \vee q) \rightarrow (p \wedge \sim q))$$

Цю формулу можна звести до форми $A \rightarrow B$.

Її головним знаком є знак імплікації.

Кожний логічний сполучник у формулі логіки висловлювань має визначену область дії.

Область дії логічного сполучника утворюють усі підформули даної формули логіки висловлювань, які він зв'язує.

Так, область дії знака заперечення у формулі $\sim A$ складає підформула A , у формулі $\sim(A \wedge B)$ – підформула $(A \wedge B)$. У формулі $(A \rightarrow (A \vee B))$ область дії знака слабкої диз'юнкції утворюють формули A та B , область дії знака імплікації – формули A та $(A \vee B)$.

Зрозуміло, що область дії головного логічного сполучника складають усі підформули даної формули логіки висловлювань.

Якщо описове висловлювання просте, або містить тільки знаки кон'юнкції, або тільки слабкої диз'юнкції, проблеми визначення області дії логічних сполучників, як правило, не виникає. У всіх інших випадках вона виникає. Так, вираз $(A \wedge B \vee C)$ невизначений, оскільки не вказано, які підформули складають область дії знака кон'юнкції, а які – знака слабкої диз'юнкції. Для усунення зазначеної невизначеності вводять дужки, які розмежовують область дії логічних сполучників: може бути або $(A \wedge (B \vee C))$, або $((A \wedge B) \vee C)$.

Одночасно із визначенням формули логіки висловлювань приймаються угоди, які дозволяють спростити запис формул й надати їм більш компактного вигляду. Так, за угодою часто не пишуть зовнішніх дужок: якщо першим знаком формули є ліва дужка, а останнім – права, то без цієї пари дужок можна обійтись. Тоді формули $(A \vee B)$, $(\sim A \rightarrow (B \wedge C))$ записуються як $A \vee B$, $\sim A \rightarrow (B \wedge C)$.

Встановлено також, що заперечення (\sim) зв'язує формули сильніше, ніж кон'юнкція (\wedge), кон'юнкція (\wedge) – сильніше, ніж диз'юнкція (\vee , $\underline{\vee}$), диз'юнкція (\vee , $\underline{\vee}$) – сильніше, ніж імплікація (\rightarrow), а імплікація (\rightarrow) – сильніше, ніж еквіваленція (\leftrightarrow). Виходячи з цього, спочатку виконується логічна операція, яка вказана більш сильною зв'язкою. Тому при розташуванні дужок необхідно враховувати степінь сили пропозиційної зв'язки. Так, у формулі $A \leftrightarrow B \wedge C \rightarrow B$ за допомогою дужок вказується порядок виконання логічних операцій: $A \leftrightarrow ((B \wedge C) \rightarrow B)$. Цей запис показує, що першу логічну операцію здійснюють над кон'юнкцією (\wedge), другу – над імплікацією (\rightarrow), третю – над еквіваленцією (\leftrightarrow).

За угодою, знак кон'юнкції (\wedge) інколи не виражають у явному вигляді і замість виразів $A \wedge B$, $(A \wedge B) \vee C$ пишуть просто AB , $AB \vee C$.

2.1.3. Інтерпретація формул пропозиційної логіки

Інтерпретацією (від лат. *interpretatio* – роз'яснення, тлумачення) формули логіки висловлювань називається таке приписування значень істинності усім її атомарним підформулам, при якому кожна з них отримує значення «істина» або «хиба», а потім визначається значення істинності усієї молекулярної формули.

До правил інтерпретації логіки висловлювань відносяться:

- правило інтерпретації пропозиційних змінних й
- правило інтерпретації пропозиційних зв'язок.

Правило інтерпретації пропозиційних змінних полягає у тому, що кожна пропозиційна змінна може мати одне із двох значень: або «істину» («і»), або «хибу» («х»), але не те й інше одночасно.

Правилами інтерпретації пропозиційних зв'язок є таблиці істинності. Це такий вид таблиць, за допомогою якого встанов-

люється істиннісне значення складного описового висловлювання при даних значеннях простих описових висловлювань, що входять до його складу.

За допомогою методу таблиць істинності визначають логічні сполучники. Табличне визначення основних логічних сполучників:

Заперечення – це логічний сполучник, який перетворює істинне описове висловлювання на хибне, а хибне – на істинне. Оскільки знак заперечення ставиться перед описовим висловлюванням, його ще називають зовнішнім запереченням.

Приклади: просте описове висловлювання «Амазонка – велика ріка (А)» є істинним, а просте описове висловлювання «Дніпро впадає в Балтійське море (А)» – хибне. Вдавшись до логічної операції зовнішнього заперечення над простими описовими висловлюваннями, перетворимо істинне просте описове висловлювання на хибне: «Невірно, що Амазонка – велика ріка ($\sim A$)», хибне – в істинне: «Невірно, що Дніпро впадає в Балтійське море ($\sim A$)».

Таблиця істинності для заперечення:

A	$\sim A$
i	x
x	i

У природній мові формулі $\sim A$, окрім виразу «Невірно, що А», можуть відповідати також вирази «Неправильно, що А», «А не має місця», «не-А».

Кон'юнкція (від лат. *conjunctio* – зв'язка, з'єднання) – це логічний сполучник, який є істинним лише у тому випадку, коли усі його складники є істинними. В усіх інших випадках цей логічний сполучник є хибним.

Приклади: складні описові висловлювання «Яблуко червоне (А) і (\wedge) солодке (В)», «Завтра буде мороз (А) і (\wedge) буде йти сніг (В)», «Сократ був філософом (А) і (\wedge) вчителем Платона (В)» будуть істинними лише тоді, коли усі прості описові висловлювання, що входять до їхнього складу, будуть істинними.

Таблиця істинності для кон'юнкції:

A	B	$A \wedge B$
i	i	i
i	x	x
x	i	x
x	x	x

Формулі $A \wedge B$ у природній мові, окрім « A і B », можуть відповідати також вирази « A разом з B », «Як A , так і B », « A у той час, як B », « A , хоча і B », «Не лише A , але й B », « A , а також B », « AB ».

У межах логіки висловлювань розрізняють слабку диз'юнкцію і сильну диз'юнкцію (від лат. *disjunctio* – роз'єднання, відокремлення).

Слабка (нестрога, нерозділова, неповна) диз'юнкція – це логічний сполучник, який буде хибним лише у тому випадку, коли усі його складники будуть хибними. В усіх інших випадках цей сполучник буде істинним.

Приклади: складні описові висловлювання «Йде дощ (A) або (\vee) сніг (B)», «Він знає англійську (A) або (\vee) німецьку мову (B)», «Розумові здібності розвиває (A) або (\vee) притуплює звичка (B)» будуть хибними лише тоді, коли усі прості описові висловлювання, що входять до їхнього складу, будуть хибними, істинними – в усіх інших випадках.

Таблиця істинності для слабкої диз'юнкції:

A	B	$A \vee B$
i	i	i
i	x	i
x	i	i
x	x	x

Формулі $A \vee B$ у природній мові, окрім звичайного « A або B », відповідають також вирази « A чи B », « A або B , або обидва разом», « A та/або B », « A , якщо не B ».

Сильна (строга, розділова, повна) диз'юнкція – це логічний сполучник, який буде істинним лише в тих випадках, коли логічні значення його складників не збігаються. Цей логічний сполучник буде хибним, коли логічні значення його складників збігаються.

Приклади: складні описові висловлювання «Він житель міста Львова (A) або (\vee) іногородній (B)», «Сьогодні середа (A) або (\vee) четвер (B)», «Колумб був в Індії (A) або (\vee) Америці (B)» будуть істинним лише тоді, коли істинне хоча б одне з простих описових висловлювань, що входять до їхнього складу, а інше – хибне, й хибні в усіх інших випадках.

Таблиця істинності для сильної диз'юнкції:

A	B	$A \vee B$
i	i	x
i	x	i
x	i	i
x	x	x

Формулі $A \vee B$ у природній мові, окрім «або A , або B », можуть також відповідати вирази «чи A , чи B », « A або B , але не обидва разом», « A , крім випадку, якщо B », «іноді A , B ».

Імплікація (від лат. *implicato* – щільна зв'язка) – це логічний сполучник, який буде хибним лише в одному випадку, коли перше просте описове висловлювання – підстава, антецедент (від лат. *antecedens* – попередній) – є істинним, а друге – наслідок, консеквент (від лат. *consequens* – наступний) – хибним. В усіх інших випадках імплікація є істинною.

Приклади: складні описові висловлювання «Якщо в трикутнику два кути рівні між собою (A), тоді (\rightarrow) він – рівносторонній (B)», «Якщо боржник виплачує свій борг (A), тоді (\rightarrow) зобов'язання

припінняються (В)», «Якщо Олександр Македонський був у Єгипті (А), тоді (→) він бачив піраміди (В)» будуть хибними лише за умови, коли перше просте описове висловлювання є істинним, а друге – хибним, й істинними в усіх інших випадках.

Таблиця істинності для імплікації:

A	B	A→B
i	i	i
i	x	x
x	i	i
x	x	i

Формулі A→B у природній мові, окрім виразу «якщо А, тоді В» відповідають численні синоніми: «А тоді, коли В», «У випадку А має місце В», «В, якщо А», «А, так як В», «А, оскільки В».

Імплікація часто вказує на наявність причинно-наслідкових відношень: «Якщо є дим (А), тоді (→) є й вогонь (В)», «Якщо вода нагрівається (А), тоді (→) вона випаровується (В)», «Якщо у дерева згнили корені (А), тоді (→) воно засохне (В)».

Еквіваленція (від лат. *aequivalens* – рівноцінний, рівносильний) – це логічний сполучник, який буде істинним лише у тих випадках, коли логічні значення його складників збігаються. Цей логічний сполучник є хибним, коли логічне значення його складників не співпадають.

Приклади: складні описові висловлювання «Якщо і тільки якщо сонце зійде над горизонтом (А), тоді (↔) настане ранок (В)», «У нормальних умовах вода замерзає (А) тоді і тільки тоді, коли (↔) температура опускається нижче 0°C (В)», «Туман з'являється (А) тоді і тільки тоді, коли (↔) відносна вологість повітря перевищує 100% (В)» будуть істинними лише тоді, коли обидва прості описові висловлювання, що входять до їхнього складу, або істинні, або хибні, й хибні в усіх інших випадках.

Таблиця істинності для еквіваленції:

A	B	A↔B
i	i	i
i	x	x
x	i	x
x	x	i

Формулі A↔B у природній мові можуть відповідати такі вирази: «А, якщо і тільки якщо В», «Якщо А, тоді В, і навпаки», «А, якщо В, і В, якщо А», «Для А необхідно і достатньо В», «А еквівалентно В».

Логічні сполучники відіграють у логіці висловлювань настільки важливу роль, що це послужило підставою для такого її визначення:

Пропозиційна логіка – це теорія смислу логічних сполучників деяких безособових зворотів, за допомогою яких утворюються складні речення. Припускають, що смисл складного речення залежить від сполучників й може змінюватися зі зміною сполучного слова.

Як бачимо, логіка висловлювань не може повністю абстрагуватись від смислу описового висловлювання. Вона обов'язково повинна враховувати, в якому ж смислі вживаються граматичні сполучники, знаки пунктуації й відповідні їм логічні сполучники: єднальному, розділовому, умовному тощо.

За семантичними ознаками правильно побудовані формули у логіці висловлювань поділяють на три групи:

- **тотожно-істинні** (або тавтології, або логічні тотожності, або логічні закони, або загальнозначущі формули);
- **тотожно-хибні** (або логічні протиріччя, або незагальнозначущі формули, або невиконувані формули);
- **нейтральні** (або правдоподібні формули, або виконувані формули, або виконувані висловлювання, або фактичні висловлювання, або невизначені висловлювання).

Логічні закони – це складні описові висловлювання, істинність яких не залежить від логічних значень їхніх складників. Закони логіки – це завжди істинні висловлювання.

Логічні протиріччя – це складні описові висловлювання, хибність яких не залежить від логічних значень їхніх складників. Вони завжди є хибними висловлюваннями.

Виконувані висловлювання – це складні описові висловлювання, логічні значення яких можуть змінюватися залежно від логічних значень їхніх складників. У зв'язку з цим вони бувають як істинними, так й хибними.

За допомогою методу таблиць істинності можна визначити, чи є складне описове висловлювання логічним законом, логічним протиріччям або виконуваною формулою.

Якщо в результаті побудови таблиці істинності для деякого складного описового висловлювання з'ясується, що воно набуває значення «істина», незалежно від того, яких логічних значень набувають його складники, тоді таке складне описове висловлювання є логічним законом. У цьому випадку в останньому стовпчику таблиці повинні бути лише істинні значення.

Приклад: побудуємо таблицю істинності для формули $p \rightarrow (q \rightarrow p)$.

p	q	$q \rightarrow p$	$p \rightarrow (q \rightarrow p)$
i	i	i	i
i	x	i	i
x	i	x	i
x	x	x	i

На підставі наведеної таблиці можна визначити, що формула $p \rightarrow (q \rightarrow p)$ є логічним законом.

Якщо в результаті побудови таблиці істинності для деякого складного описового висловлювання з'ясується, що воно набуває

значення «хиба», незалежно від того, яких логічних значень набувають його складники, тоді таке складне описове висловлювання є логічним протиріччям. У цьому випадку в останньому стовпчику таблиці повинні бути лише хибні значення.

Приклад: побудуємо таблицю істинності для формули $\sim(p \rightarrow (q \rightarrow p))$.

p	q	$q \rightarrow p$	$p \rightarrow (q \rightarrow p)$	$\sim(p \rightarrow (q \rightarrow p))$
i	i	i	i	x
i	x	i	i	x
x	i	x	i	x
x	x	x	i	x

На підставі наведеної таблиці можна визначити, що формула $\sim(p \rightarrow (q \rightarrow p))$ є логічним протиріччям.

Якщо в результаті побудови таблиці істинності для деякого складного описового висловлювання з'ясується, що воно змінює своє логічне значення, залежно від того, яких логічних значень набувають його складники, тоді таке складне описове висловлювання буде виконуваним висловлюванням. У цьому випадку в останньому стовпчику таблиці можуть бути як істинні, так й хибні значення.

Приклад: побудуємо таблицю істинності для формули $(p \rightarrow q) \vee \sim p$.

p	q	$\sim p$	$p \rightarrow q$	$(p \rightarrow q) \vee \sim p$
i	i	x	i	i
i	x	x	x	x
x	i	i	i	i
x	x	i	i	i

На підставі наведеної таблиці можна визначити, що формула $(p \rightarrow q) \vee \sim p$ є виконуваним висловлюванням.

2.1.4. Закони пропозиційної логіки

Закони логіки висловлювань поділяють на дві групи:

- закони логіки висловлювань з однією пропозиційною змінною та
- закони логіки висловлювань з багатьма пропозиційними змінними.

Найпростішими законами логіки висловлювань є логічні закони з однією пропозиційною змінною. До них належать:

- закон виключеного третього;
- закон несуперечності;
- закон тотожності;
- закони ідемпотентності;
- закони зняття й введення подвійного заперечення;
- закон Клавія.

Закон виключеного третього визначається так: з двох описових висловлювань, в одному з яких стверджується те, що заперечується у другому, – одне є неодмінно істинним, друге – хибним, третього значення істинності для них немає (лат. *tertium non datur* – третього не дано).

Його формула: $A \vee \sim A$.

Приклади: «Дунай впадає (A) або (\vee) не впадає у Чорне море ($\sim A$)», «Сніг йде (A) або (\vee) не йде ($\sim A$)», «Протагор судовий процес або виграє (A), або (\vee) програє ($\sim A$)».

Закон несуперечності формулюється так: жодне описове висловлювання не може бути істинним одночасно зі своїм запереченням.

Його формула: $\sim(A \wedge \sim A)$.

Приклади: «(\sim) [(\square) Не вірно, що ця ріка глибока (A) і (\wedge) мілка ($\sim A$) (\square)]», «(\sim) [(\square) Не вірно, що Сократ високий (A) і (\wedge) низький ($\sim A$) (\square)]», «(\sim) [(\square) Не вірно, що Платон був в Індії (A) і (\wedge) не перетинав кордонів Індії ($\sim A$) (\square)]».

Закон тотожності визначається так: будь-яке описове висловлювання є тотожним саме собі.

Його формула: $A \leftrightarrow A$, або $A \rightarrow A$.

Приклади: «Якщо і тільки якщо це закон (A), тоді (\leftrightarrow) це закон (A)», «Якщо лампа світить (A), тоді (\rightarrow) вона світить (A)», «Якщо логіка наука (A), тоді (\rightarrow) вона наука (A)».

Закон ідемпотентності (від лат. *idempotens* – зберігаючи той самий ступінь) формулюється так: повторення через кон'юнкцію або через диз'юнкцію одного й того ж самого описового висловлювання дає саме це описове висловлювання. Цей закон дає змогу виключити таке повторення.

Його формули:

– для кон'юнкції: $(A \wedge A) \leftrightarrow A$;

– для диз'юнкції: $(A \vee A) \leftrightarrow A$.

Приклади: «[(\square) Якщо і тільки якщо стверджується, що Еверест – гора (A) і (\wedge) Еверест – гора (A) (\square)], тоді (\leftrightarrow) можна стверджувати, що Еверест – гора (A)», «[(\square) Тоді і тільки тоді, коли стверджується, що Рейн – ріка (A) чи (\vee) Рейн – ріка (A) (\square)], тоді (\leftrightarrow) можна стверджувати, що Рейн – ріка (A)».

Закон зняття подвійного заперечення формулюється так: подвійне заперечення дає твердження, іншими словами, повторене двічі заперечення дає твердження.

Його формула: $\sim \sim A \rightarrow A$.

Приклади: «Якщо невірно, що сьогодні не понеділок ($\sim \sim A$), тоді (\rightarrow) сьогодні понеділок (A)», «Якщо невірно, що він не володіє англійською мовою ($\sim \sim A$), тоді (\rightarrow) він володіє англійською мовою (A)».

Закон введення подвійного заперечення визначається так: твердження тягне за собою подвійне заперечення. Цей закон іноді називають зворотним законом подвійного заперечення.

Його формула: $A \rightarrow \sim \sim A$.

Приклади: «Якщо квадрати мають прямі кути (A), тоді (\rightarrow) не вірно, що квадрати не мають прямих кутів ($\sim \sim A$)», «Якщо Шекспір писав сонети (A), тоді (\rightarrow) не вірно, що він не писав сонети ($\sim \sim A$)».

Закон Клавія сформульований вченим-єзуїтом, що жив у XVI ст. Цей закон визначається так: описове висловлювання, яке випливає із власного заперечення, істинне.

Його формула: $(\sim A \rightarrow A) \rightarrow A$.

Приклади: «([] Якщо невірно, що трапеція має чотири сторони ($\sim A$), тоді (\rightarrow) трапеція має чотири сторони (A) []), отже, (\rightarrow) трапеція має чотири сторони (A)», «([] Якщо невірно, що автобус приїде вчасно ($\sim A$), тоді (\rightarrow) автобус приїде вчасно (A) []), отже, (\rightarrow) автобус приїде вчасно (A)».

Складнішою є структура законів логіки висловлювань із більш ніж однією пропозиційною змінною. До них належать:

- закони комутативності;
- закон Дунса Скота;
- закони контрапозиції;
- закони асоціативності;
- закони дистрибутивності;
- закони де Моргана.

Закон комутативності (від лат. *commutatio* – зміна) визначається так: дозволяється міняти місцями описові висловлювання, зв'язані кон'юнкцією й диз'юнкцією.

Його формули:

- для кон'юнкції: $(A \wedge B) \leftrightarrow (B \wedge A)$;
- для диз'юнкції: $(A \vee B) \leftrightarrow (B \vee A)$.

Приклади: «([] Якщо і тільки якщо знаки бувають мовними (A) і (\wedge) позамовними (B) []), тоді (\leftrightarrow) ([] знаки бувають позамовними (B) і (\wedge) мовними (A) []), «([] Якщо і тільки якщо міркування є правильним (A) або (\vee) неправильним (B) []), тоді (\leftrightarrow) ([] міркування є неправильним (B) або (\vee) правильним (A) []))».

Закон Дунса Скота, запропонований цим вченим-схоластом у XIV ст., визначається так: із хибного описового висловлювання випливає будь-яке описове висловлювання (логічне протиріччя викликає все, що завгодно).

Його формула: $\sim A \rightarrow (A \rightarrow B)$.

Приклади: «Якщо двічі по два не чотири ($\sim A$), тоді (\rightarrow) ([] якщо двічі по два чотири (A), (\rightarrow) вся математика нічого не варта (B) []), «Якщо Земля не кругла ($\sim A$), тоді (\rightarrow) ([] якщо Земля кругла (A), (\rightarrow) Місяць квадратний (B) []))».

Закон контрапозиції (від лат. *contra* – проти й *positio* – розмішую, ставлю) формулюється так: дозволяється за допомогою заперечення міняти місцями антецедент і консеквент імплікації.

Розрізняють закони простої й складної контрапозиції.

Перший закон простої контрапозиції визначається так: якщо з першого описового висловлювання випливає друге, тоді із заперечення другого описового висловлювання випливає заперечення першого.

Його формула: $(A \rightarrow B) \rightarrow (\sim B \rightarrow \sim A)$.

Приклади: «([] Якщо він буде мати час (A), тоді (\rightarrow) він поїде до Києва (B) []), отже, (\rightarrow) ([] якщо він не поїхав до Києва ($\sim B$), (\rightarrow) у нього не було часу ($\sim A$) []), «([] Якщо особа може бути суб'єктом цивільно-правових відносин (A), тоді (\rightarrow) вона може укласти цивільно-правові угоди (B) []), отже, (\rightarrow) ([] якщо особа не може укласти цивільно-правові угоди ($\sim B$), (\rightarrow) вона не може бути суб'єктом цивільно-правових відносин ($\sim A$) []))».

Другий закон простої контрапозиції формулюється так: якщо із заперечення першого описового висловлювання випливає заперечення другого, тоді з другого описового висловлювання випливає перше.

Його формула: $(\sim A \rightarrow \sim B) \rightarrow (B \rightarrow A)$.

Приклади: «([] Якщо немає диму ($\sim A$), коли (\rightarrow) немає вогню ($\sim B$) []), тоді, (\rightarrow) ([] якщо є вогонь (B), (\rightarrow) є й дим (A) []), «([] Якщо стосовно особи не висунуто обвинувальний вирок ($\sim A$), (\rightarrow) вона не може бути визнана винною ($\sim B$) []), отже, (\rightarrow) ([] якщо особу визнано винною (B), (\rightarrow) їй висунуто обвинувальний вирок (A) []))».

Третій закон простої контрапозиції визначається так: якщо із першого описового висловлювання випливає заперечення другого, тоді з другого описового висловлювання випливає заперечення першого.

Його формула: $(A \rightarrow \sim B) \rightarrow (B \rightarrow \sim A)$.

Приклади: «([] Якщо геометрична фігура квадрат (A), тоді (\rightarrow) вона не трикутник ($\sim B$) []), отже, (\rightarrow) ([] якщо вона трикутник (B), тоді (\rightarrow) вона не квадрат ($\sim A$) []), «([] Якщо він є студентом (A), тоді (\rightarrow) він не є професором ($\sim B$) []), отже, (\rightarrow) ([] якщо він є професором (B), тоді (\rightarrow) він не є студентом ($\sim A$) []))».

Четвертий закон простої контрапозиції формулюється так: якщо із заперечення першого описового висловлювання випливає

друге, тоді із заперечення другого описового висловлювання випливає перше.

Його формула: $(\sim A \rightarrow B) \rightarrow (\sim B \rightarrow A)$.

Приклади: « (\square) Якщо відомо, що коли число не ділиться на два ($\sim A$), тоді (\rightarrow) воно просте (B) (\square) », отже, (\rightarrow) (\square) якщо число не є простим ($\sim B$), тоді (\rightarrow) воно ділиться на два (A) (\square) », « (\square) Якщо те, що не є доведеним ($\sim A$), (\rightarrow) підлягає сумнівам (B) (\square) », тоді, (\rightarrow) (\square) те, що не підлягає сумнівам ($\sim B$), (\rightarrow) є доведеним (A) (\square) ».

Перший закон складної контрапозиції визначається так: із першого й другого описових висловлювань випливає третє тоді і тільки тоді, коли з першого описового висловлювання й заперечення третього випливає заперечення другого.

Його формула: $((A \wedge B) \rightarrow C) \leftrightarrow ((A \wedge \sim B) \rightarrow \sim C)$.

Приклад: « (\square) Якщо і тільки якщо (\square) дана стаття ґрунтовна за змістом (A) і (\wedge) відповідає тематиці збірника (B) (\square) », тоді (\rightarrow) її слід опублікувати (C) (\square) », отже, (\leftrightarrow) (\square) якщо (\square) дана стаття ґрунтовна за змістом (A), але (\wedge) вона не відповідає тематиці збірника ($\sim B$) (\square) », тоді (\rightarrow) її не слід публікувати ($\sim C$) (\square) ».

Другий закон складної контрапозиції формулюється так: із першого описового висловлювання випливає друге або третє тоді і тільки тоді, коли із заперечення другого описового висловлювання випливає заперечення першого або третє описове висловлювання.

Його формула: $(A \rightarrow (B \vee C)) \leftrightarrow (\sim B \rightarrow (\sim A \vee C))$.

Приклад: « (\square) Якщо і тільки якщо він вчиться у цій групі (A), тоді (\rightarrow) (\square) він вивчає англійську (B) або (\vee) німецьку (C) мову (\square) », отже, (\leftrightarrow) (\square) якщо він не вивчає англійську мову ($\sim B$), (\rightarrow) (\square) він не вчиться у цій групі ($\sim A$) або (\vee) вивчає німецьку мову (C) (\square) ».

Закон асоціативності (від лат. *associatio* – з'єднання) визначається так: дозволяється по-різному групувати за допомогою дужок описові висловлювання, з'єднані за допомогою кон'юнкції та диз'юнкції.

Його формули:

– для кон'юнкції: $((A \wedge B) \wedge C) \leftrightarrow (A \wedge (B \wedge C))$.

– для диз'юнкції: $((A \vee B) \vee C) \leftrightarrow (A \vee (B \vee C))$.

Закон дистрибутивності (від англ. *distribution* – розподіл, розміщення) визначається так: дозволяється розподіляти один логічний сполучник стосовно іншого.

Його формули:

– для розподілу кон'юнкції відносно диз'юнкції:

$A \wedge (B \vee C) \leftrightarrow (A \wedge B) \vee (A \wedge C)$.

– для розподілу диз'юнкції відносно кон'юнкції:

$A \vee (B \wedge C) \leftrightarrow (A \vee B) \wedge (A \vee C)$.

Приклади:

«Якщо і тільки якщо сьогодні буде презентація (A) і (\wedge) (\square) завтра буде продаж (B) або (\vee) завтра виставку закриють (C) (\square) », тоді (\leftrightarrow) (\square) сьогодні буде презентація (A) і (\wedge) завтра буде продаж (B) (\square) або (\vee) (\square) сьогодні буде презентація (A) і (\wedge) завтра виставку закриють (C) (\square) ».

«Якщо і тільки якщо завтра буде прохолодно (A) чи (\vee) (\square) післязавтра буде тепло (B) і (\wedge) можна буде піти в гори (C) (\square) », тоді (\leftrightarrow) (\square) завтра буде прохолодно (A) або (\vee) післязавтра буде тепло (B) (\square) і (\wedge) (\square) завтра буде прохолодно (A) чи (\vee) післязавтра можна буде піти в гори (C) (\square) ».

Закони де Моргана були сформульовані шотландським логіком Огастесом де Морганом (1806 – 1871). Іноді їх називають законами Вільяма Оккама, вважаючи, що саме йому належить першість у відкритті цих законів. Налічують два закони де Моргана.

Перший закон де Моргана визначається так: заперечення кон'юнкції еквівалентне диз'юнкції заперечень.

Його формула: $\sim(A \wedge B) \leftrightarrow (\sim A \vee \sim B)$.

Приклади: « (\square) Невірно, що (\sim) завтра буде холодно (A) і (\wedge) завтра буде дощ (B) (\square) », якщо і тільки якщо (\leftrightarrow) (\square) завтра не буде холодно ($\sim A$) або (\vee) завтра не буде дощу ($\sim B$) (\square) », « (\square) Невірно, що (\sim) Сократ філософ (A) і (\wedge) скульптор (B) (\square) », тоді і тільки тоді, коли (\leftrightarrow) (\square) він – не філософ ($\sim A$) або (\vee) не скульптор ($\sim B$) (\square) ».

Другий закон де Моргана визначається так: заперечення диз'юнкції еквівалентне кон'юнкції заперечень.

Його формула: $\sim(A \vee B) \leftrightarrow (\sim A \wedge \sim B)$.

Приклади: « (\sim) (\square) Невірно, що учень знає арифметику (A) або (\vee) знає геометрію (B) (\square) », якщо і тільки якщо (\leftrightarrow) (\square) він не знає ні

арифметики ($\sim A$), (\wedge) ні геометрії ($\sim B$) [D]», «(\sim) [(I) Невірно, що студент знає логіку (A) або (\vee) філософію (B) [D]], тоді і тільки тоді, коли (\leftrightarrow) [(I) він не знає ні логіку ($\sim A$), (\wedge) ні філософії ($\sim B$) [D]]».

2.1.5. Відношення між формулами у пропозиційній логіці

В якості фундаментальних видів логічних відношень між складними описовими висловлюваннями, записаними у вигляді формул, у логіці висловлювань виокремлюють:

- відношення логічної сумісності;
- відношення логічної рівносильності;
- відношення логічного впливання.

Відношення логічної сумісності – це відношення, яке має місце між складними описовими висловлюваннями, які при однакових наборах логічних значень простих описових висловлювань, що їх складають, можуть одночасно приймати однакове значення істинності.

У логіці висловлювань розрізняють два типи відношень логічної сумісності між складним описовими висловлюваннями:

- відношення логічної сумісності за істинністю;
- відношення логічної сумісності за хибністю.

Відношення логічної сумісності за істинністю – це відношення, яке має місце між складними описовими висловлюваннями, які можуть бути істинними при однакових наборах логічних значень простих описових висловлювань, що їх складають. У протилежному випадку ці складні описові висловлювання будуть несумісними за істинністю.

Відношення логічної сумісності за хибністю – це відношення, яке має місце між складними описовими висловлюваннями, які можуть бути хибними при однакових наборах логічних значень простих описових висловлювань, що їх складають. У протилежному випадку ці складні описові висловлювання будуть несумісними за хибністю.

Визначити, чи є деякі формули логічно сумісними можна за допомогою методу таблиць істинності. Для визначення відношення логічної сумісності між декількома формулами за допомогою методу

таблиць істинності необхідно побудувати спільну таблицю істинності для цих формул.

Якщо в цій таблиці знайдеться хоча б один рядок, де кожна із досліджуваних формул приймає значення «істина», тоді ці формули сумісні за істинністю. Якщо рядок, де формули є істинними, відсутній, тоді вони є несумісними за істинністю.

Якщо в цій таблиці знайдеться хоча б один рядок, де кожна із досліджуваних формул приймає значення «хиба», тоді ці формули сумісні за хибністю. Якщо рядок, де формули є хибними, відсутній, тоді вони не є сумісними за хибністю.

Визначимо за допомогою методу таблиць істинності, чи є формули $q \sim r$, $\sim p \vee r$ та $\sim r \wedge (p \vee q)$ логічно сумісними за істинністю або логічно сумісними за хибністю. Побудуємо для цих трьох формул таблицю істинності.

p	q	r	$\sim p$	$\sim r$	$p \vee q$	$q \sim r$	$\sim p \vee r$	$\sim r \wedge (p \vee q)$
i	i	i	x	x	i	x	i	x
i	i	x	x	i	i	i	x	i
i	x	i	x	x	i	x	i	x
i	x	x	x	i	i	x	x	i
x	i	i	i	x	i	x	i	x
x	i	x	i	i	i	i	i	i
x	x	i	i	x	x	x	i	x
x	x	x	i	i	x	i	i	x

Із цієї таблиці видно, що досліджувані формули є логічно сумісними за істинністю, оскільки в їхній спільній таблиці є 6-ий рядок, де усі вони приймають значення «істина».

Із цієї таблиці також випливає, що досліджувані формули не є сумісними за хибністю, оскільки в їхній спільній таблиці немає рядка, де вони були б усі хибними.

На підставі фундаментального відношення логічної сумісності у логіці висловлювань визначають інші типи відношень за істинністю й хибністю між формулами:

- відношення протиріччя (контрадикторності);
- відношення протилежності (контрарності);

– відношення підпротилежності (субконтрарності).

Формули знаходяться у відношенні протиріччя тоді і тільки тоді, коли вони несумісні за істинністю й несумісні за хибністю.

Формули знаходяться у відношенні протилежності тоді і тільки тоді, коли вони несумісні за істинністю, але сумісні за хибністю.

Формули знаходяться у відношенні підпротилежності тоді і тільки тоді, коли вони сумісні за істинністю, але несумісні за хибністю.

Відношення логічної рівносильності – це відношення, яке має місце між складними описовими висловлюваннями, які будуть істинними або хибними при однакових наборах логічних значень простих описових висловлювань, що їх складають. Таблиці істинності рівносильних висловлювань повинні співпадати, мається на увазі останній стовпчик таблиці, який фіксує логічні значення всього висловлювання.

Побудуємо таблицю істинності для формул $p \wedge q$ та $\sim(\sim p \vee \sim q)$.

p	q	$\sim p$	$\sim q$	$p \wedge q$	$\sim p \vee \sim q$	$\sim(\sim p \vee \sim q)$
i	i	x	x	x	x	i
i	x	x	i	i	i	x
x	i	i	x	x	i	x
x	x	i	i	x	i	x

Таблиця істинності першої і другої формул збігаються. Отже, ці формули є рівносильними.

Рівносильності ще називають правилами перетворення описових висловлювань або правилами еквівалентної заміни.

Рівносильність двох формул логіки висловлювань, а також двох описових висловлювань, що відповідають цим формулам, символічно записується у такий спосіб: $A \equiv B$. Цей запис читається так: «Формула *A* є рівносильною формулі *B*».

Логічну рівносильність можна виразити і через логічний закон. Формули *A* і *B* називаються рівносильними, якщо їх еквіваленція

$A \leftrightarrow B$ є логічним законом. Усі рівносильності логіки висловлювань є її логічними законами.

Основні рівносильності пропозиційної логіки:

- $A \wedge i \equiv A$ – закон виключення тавтології із кон'юнкції.
- $A \vee i \equiv i$ – закон перетворення диз'юнкції в тавтологію.
- $A \wedge x \equiv x$ – закон перетворення кон'юнкції в протиріччя.
- $A \vee x \equiv A$ – закон виключення протиріччя із диз'юнкції.
- $A \leftrightarrow i \equiv A$ – закон виключення тавтології із еквіваленції.
- $A \leftrightarrow x \equiv \sim A$ – закон виключення протиріччя із еквіваленції.
- $A \wedge (A \vee B) \equiv A$
- $A \vee (A \wedge B) \equiv A$ – закони поглинання.
- $(A \wedge B) \vee (\sim A \wedge B) \equiv B$
- $(A \vee B) \wedge (\sim A \vee B) \equiv B$ – закони склеювання.
- $A \wedge B \equiv \sim(\sim A \vee \sim B)$
- $A \vee B \equiv \sim(\sim A \wedge \sim B)$
- $A \vee B \equiv \sim A \rightarrow B$
- $A \vee B \equiv (A \vee B) \wedge (\sim A \wedge \sim B)$
- $A \rightarrow B \equiv \sim A \vee B$
- $A \leftrightarrow B \equiv (A \rightarrow B) \wedge (B \rightarrow A)$
- $A \leftrightarrow B \equiv (\sim A \vee B) \wedge (\sim B \vee A)$ – закони вираження одних сполучників через інші.

$$18. (A \wedge C) \vee (B \wedge \sim C) \equiv (A \wedge C) \vee (B \wedge \sim C) \vee (A \wedge B)$$

$$19. (A \vee C) \wedge (B \wedge \sim C) \equiv (A \vee C) \wedge (B \vee \sim C) \wedge (A \vee B)$$

– закони виявлення.

За допомогою рівносильності можна одні формули перетворювати на інші. Такі перетворення можуть приводити до спрощення формул, їхньої мінімізації.

Еквівалентні перетворення відіграють важливу роль у пропозиційній логіці. Звідси таке її визначення:

Логіка висловлювань – це розділ класичної логіки, який вивчає складні описові висловлювання, закони їх утворення та перетворення.

Логічне впливання (або логічне слідування) – це відношення, яке існує між засновками й висновком міркування.

Якщо засновки міркування представити у вигляді формули *A*, а його висновок – у вигляді формули *B*, тоді можна стверджувати, що

із формули А логічно випливає формула В, коли імплікація $A \rightarrow B$ є законом логіки. Символічно логічне впливання у логіці висловлювань записують так: « $A \vdash B$ ». Вираз « $A \vdash B$ » читається: «Із А логічно випливає В».

На підставі встановлення відношення логічного впливання між засновками й висновком міркування можна визначити його правильність чи неправильність.

Міркування буде правильним, якщо з кон'юнкції його засновків логічно випливає висновок, інакше кажучи, якщо між засновками міркування та його висновком встановлено відношення логічного впливання. У протилежному випадку його необхідно оцінити як неправильне.

З'ясуємо, чи є формула $((p \rightarrow \sim q) \wedge p) \rightarrow \sim q$ логічним законом, тобто чи випливає з наведеної кон'юнкції засновків висновок міркування. Застосуємо метод таблиць істинності.

p	q	$\sim q$	$p \rightarrow \sim q$	$(p \rightarrow \sim q) \wedge p$	$((p \rightarrow \sim q) \wedge p) \rightarrow \sim q$
i	i	x	x	x	i
i	x	i	i	i	i
x	i	x	i	x	i
x	x	i	i	x	i

З таблиці бачимо, що досліджувана формула – логічний закон. На підставі цього можна стверджувати, що у міркуванні, яке досліджується, між засновками та висновком існує відношення логічного впливання. Це означає, що дане міркування побудоване правильно, що воно є правильним міркуванням.

2.2. Дослідження суджень засобами атрибутивної логіки

2.2.1. Визначення атрибутивної логіки

Описове висловлювання у пропозиційній логіці – це граматично правильно побудоване розповідне речення, яке виражає істинне або хибне судження. Тому розповідне речення називають матеріальним носієм судження, а судження – змістом описового висловлювання.

Судження – це думка, в якій щось стверджується або заперечується та яка може бути істинною або хибною.

До складу судження входять чотири компоненти: суб'єкт, предикат, зв'язка, квантор.

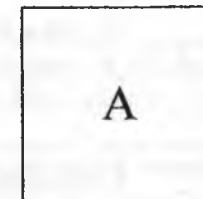
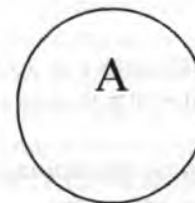
Суб'єкт (від лат. *subjectum* – підкладене, те, що лежить в основі) – це частина судження, яка вказує на предмет думки, на те, про що йдеться, повідомляється у судженні.

Позначається суб'єкт латинською буквою S. Він містить вихідне знання про предмет думки.

Предикат (від лат. *praedicatum* – сказане) – це частина судження, яка вказує на ознаку предмета думки (властивість чи відношення), на те, що стверджується або заперечується з приводу суб'єкта.

Позначається предикат латинською буквою P. Він містить нове знання про предмет мислення.

Суб'єкт та предикат називають термінами судження (від лат. *terminus* – межа, кордон). Терміни судження представляють множини (класи, універсуми) предметів. Вони позначають набір, сукупність, зібрання предметів думки, що мають спільні характеристики, а також властивості предметів думки або відношення між предметами думки, які зараховують до предметів мислення. Ці множини предметів називають обсягами термінів. Графічно обсяг термінів можна зобразити колом або квадратом:



де А – обсяг терміна.

Обсяг терміна – це весь простір, який обмежений лінією, знаходиться всередині кола чи квадрата.

Колові схеми одним із перших став використовувати швейцарський логік і математик Леонард Ейлер (1707 – 1783). Тому вони отримали назву «кола Ейлера».

У судженні «Троянди – квіти» суб'єктом (S) є «троянди», оскільки про них повідомляється, що вони квіти, предикатом (P) – «квіти», тому що саме це стверджується про троянди.

Предикат у судженні може позначати властивість або відношення. Предикат, який позначає властивість, називається **одномісним**. Предикат, який позначає відношення, – **неодномісним** або **багатомісним**.

У судженні «Земля кругла» наявний одномісний предикат – властивість «кругла», а у судженні «Земля більша ніж Місяць» – двомісний предикат – відношення «більша ніж».

Для позначення місності предикатів використовують арабські цифри, кожна з яких фіксує місність предиката: P¹ – одномісний предикат, P² – двомісний і т.д. Якщо відомо, що предикат одномісний, символ «1», як правило, опускається.

Зв'язка (лат. *copula*) – це частина судження, яка займає місце між суб'єктом та предикатом, вказує на відношення між ними та об'єднує терміни судження в єдине ціле. Через це її ще називають **суб'єктно-предикатною зв'язкою**.

Схематично судження як єдине ціле записується у вигляді таких формул:

S – copula – P
S c P
S – P
S ± P
S є / не є P,

де S – суб'єкт, P – предикат, а символ «с», знак «–», «+» або знак «±», слово «є» та знак «→» або вираз «не є» – логічна зв'язка або просто зв'язка.

У наведених формулах зв'язка є **логічною постійною**, терміни судження (суб'єкт та предикат) – **логічними змінними**.

У судженні зв'язка може бути виражена одним окремим словом («є», «належить», «відноситься», «зараховується», «виявляється»), або групою слів («не є», «не належить», «не відноситься», «не зараховується», «не виявляється»), або тире («Знання – сила», «Логіка – наука»), або простим узгодженням слів («Троянда цвіте», «Сонце світить»).

Часто у судженні зв'язка буває невираженою у явному вигляді. Тоді вона доміслюється та відтворюється. Відтворивши невиражену зв'язку у судженні «Цукор солодкий», отримаємо судження «Цукор є солодкий».

Квантор (від лат. *quantum* – скільки) – це частина судження, що займає місце, як правило, перед суб'єктом судження та вказує на те, яка частина його обсягу належить або не належить обсягу предиката.

Розрізняють два види кванторів:

– квантор спільності та

– квантор існування.

Квантор спільності вказує на те, що кожен елемент обсягу суб'єкта належить або не належить обсягу предиката.

Він виражається кванторними словами: «кожен», «жоден», «ніхто», «усі», «будь-який», або рівнозначними словами, й позначається символом $\forall S$, що означає «кожен S».

Квантор спільності ще називають **загальним квантором** або **універсальним квантором**.

Квантор існування вказує на те, що окремий елемент або частина елементів обсягу суб'єкта належить або не належить обсягу предиката.

Він виражається кванторними словами: «деякі», «окремі», «частина», «існує», «більшість», «меншість», або рівнозначними словами, й позначається символом $\exists S$, що означає «існує S», «деякі S».

Квантор існування ще називають **частковим квантором**, або **спеціальним квантором**, або **екзистенційним квантором**.

Квантор у судженні може бути відсутній. Якщо він відсутній, у судження додатково вводиться кванторне слово. Введення у судження кванторних слів називається **квантифікацією**.

У судженні «Зірки є космічні тіла» відсутній квантор спільності. Ввівши відповідне кванторне слово, отримуємо судження «Усі зірки є космічні тіла».

Розповідне речення, в якому у явному вигляді виражені усі логічні характеристики судження за схемою «квантор – суб'єкт – зв'язка – предикат» називається **нормальною формою** судження.

За складом суб'єкта та предиката судження поділяють на прості та складні.

Простим називається судження, яке складається з одного суб'єкта та одного предиката.

Складним називається таке судження, в якому наявні декілька суб'єктів або предикатів. Складні судження утворюються з кількох простих.

Судження «Трава (S) [є] зелена (P)», «День (S) [є] сонячний (P)», «Ніч (S) [є] місячна (P)», «Цукерки (S) [є] солодкі (P)» – прості, а судження «Ужгород (S₁), Чернівці (S₂), Львів (S₃) є обласними центрами (P)», «Сократ (S₁), Платон (S₂), Аристотель (S₃) є філософами (P)», «Слідчий (S₁), адвокат (S₂), прокурор (S₃), суддя (S₄) – [є] юристи (P)», «Свідки (S) [є] присутні (P₁) і протокол складається (P₂)», «Він (S) [є] читає книгу (P₁) або слухає музику (P₂)», «Якщо студент (S₁) [є] наполегливо вивчає логіку (P₁), він (S₁) складе іспит (P₂)» – складні.

Враховуючи внутрішню суб'єктно-предикатну структуру простого судження, формули складних описових висловлювань пропозиційної логіки записують так:

– заперечне висловлювання:

одноразове заперечення:

$\sim A \equiv$ Невірно, що $S \in P$.

Приклад: «Невірно, що сьогодні дощить ($\sim A$) \equiv Невірно, що сьогодні (S) [є] дощить (P)»;

подвійне заперечення:

$\sim\sim A \equiv$ Невірно, що S не є P.

Приклад: «Невірно, що сьогодні не дощить ($\sim\sim A$) \equiv Невірно, що сьогодні (S) не [є] дощить (P)»;

– кон'юнктивне висловлювання:

$A \wedge B \equiv S \in P_1 \text{ і } P_2$.

Приклад: «Сьогодні тепло (A) і (^) сонячно (B)» \equiv «Сьогодні (S) [є] тепло (P₁) і сонячно (P₂)»;

– диз'юнктивне висловлювання:

строга диз'юнкція:

$A \vee B \equiv S \in \text{або } P_1, \text{ або } P_2$.

Приклад: «Він або далекий родич (A), або (\vee) близький (B)» \equiv «Він (S) [є] або далекий родич (P₁), або близький (P₂)»;

слабка диз'юнкція:

$A \vee B \equiv S \in P_1 \text{ або } P_2$.

Приклад: «Перекладач володіє французькою (A) або (\vee) англійською мовою (B)» \equiv «Перекладач (S) [є] володіє французькою (P₁) або англійською мовою (P₂)»;

– імплікативне висловлювання:

$A \rightarrow B \equiv$ Якщо $S_1 \in P_1$, тоді $S_2 \in P_2$.

Приклад: «Якщо сьогодні субота (A), тоді (\rightarrow) завтра неділя (B)» \equiv «Якщо сьогодні (S₁) [є] субота (P₁), тоді завтра (S₂) [є] неділя (P₂)».

Із наведених перетворень очевидно, що пропозиційна логіка розглядає прості описові висловлювання, які виражають прості судження як єдине ціле, без поділу на структурні елементи.

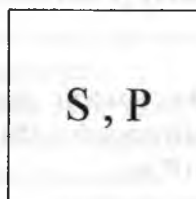
На відміну від логіки висловлювань, атрибутивна логіка (від лат. *attributum* – додане, невід'ємне, властивість) досліджує внутрішню суб'єктно-предикатну структуру простого судження. Вона звертає особливу увагу на одномісні предикати, які позначають та представляють властивості суб'єктів судження. Атрибутивну логіку ще називають логікою атрибутивних суджень або логікою категоричних атрибутивних суджень (від грец. *kategorikos* – ясний, безумовний, чіткий, однозначний, який не припускає інших тлумачень).

Судження, предикат якого представляє таку ознаку, як властивість суб'єкта, називається атрибутивним. Його інша назва – судження про властивості.

Атрибутивне судження можна розглядати як судження про повне або часткове включення або невключення обсягу суб'єкта в обсяг предиката. Між суб'єктом та предикатом атрибутивного судження можливі такі відношення:

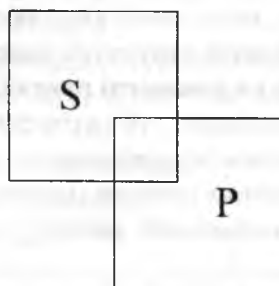
1. Рівнозначність. У судженні «Усі квадрати – рівносторонні прямокутники» суб'єкт (S) («квадрати») та предикат (P) («рівносторонні прямокутники») перебувають у відношенні рівнозначності, оскільки квадрат – це обов'язково рівносторонній прямокутник, а рівносторонній прямокутник – це обов'язково квадрат.

Схема відношення рівнозначності:



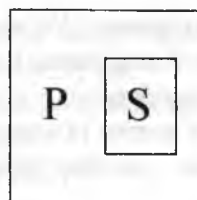
2. Перетин. У судженні «Деякі студенти – відмінники» суб'єкт (S) («студенти») та предикат (P) («відмінники») перебувають у відношенні перетину, оскільки студент може бути відмінником, а може ним не бути, так само й відмінник може бути студентом, але може ним не бути (наприклад, бути школярем).

Схема відношення перетину:



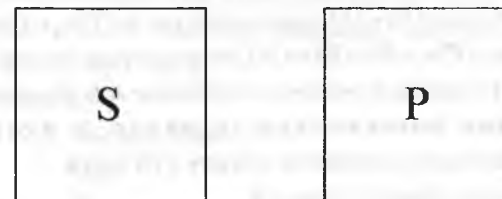
3. Підпорядкування. У судженні «Усі вовки – хижаки» суб'єкт (S) («вовки») та предикат (P) («хижаки») перебувають у відношенні підпорядкування, оскільки вовк – це обов'язково хижак, але хижак – не обов'язково вовк.

Схема відношення підпорядкування:



4. Несумісність. У судженні «Жодна планета не є зіркою» суб'єкт (S) («планета») та предикат (P) («зірка») перебувають у відношенні несумісності, оскільки жодна планета не може бути зіркою, а жодна зірка не може бути планетою.

Схема відношення несумісності:



В атрибутивному судженні виокремлюють якісний та кількісний аспекти.

Якістю атрибутивного судження називається ствердний або заперечний характер його зв'язки.

Кількістю атрибутивного судження називається характер співвідношення обсягів двох його термінів – суб'єкта та предиката.

Атрибутивні судження поділяють на види:

- за якістю;
- за кількістю;
- за кількістю та якістю одночасно.

За якістю атрибутивні судження бувають ствердні та заперечні.

Ствердними називаються судження, в яких повідомляється про належність предиката суб'єкту судження.

Його формула: $S \in P$.

Приклади: «Вітер (S) [є] холодний (P)», «Полин (S) [є] лікарською рослиною (P)», «Франція (S) є республіка (P)», «Сократ (S) [є] мудрий (P)», «Платон (S) [є] філософ (P)».

Заперечними називаються судження, в яких повідомляється, що предикат не належить суб'єкту судження.

Його формула: $S \notin P$.

Приклади: «Троянди (S) не [є] червоні (P)», «Дельфіни (S) не [є] риби (P)», «Ідея (S) не [є] вдала (P)», «Двері (S) не [є] закриті (P)», «Аудієнція (S) не [є] відбулася (P)».

За кількістю атрибутивні судження бувають **одиничні, часткові та загальні.**

Одиничними називаються судження, в яких предикат представляє один елемент обсягу суб'єкта.

Його формула: Цей $S \in$ /не $\in P$.

Приклади: «Золото (S) є метал (P)», «Сьогодні (S) [є] спекотний день (P)», «Юстиніан (S) – [є] римський юрист (P)», «Аристотель (S) не [є] композитор (P)», «Він (S) не [є] розуміє вищої математики (P)», «Сократ (S) не [є] написав жодного трактата із філософії (P)».

Частковими називаються судження, в яких предикат представляє частину елементів обсягу суб'єкта.

Його формула: Деякі $S \in$ /не $\in P$.

Приклади: «Деякі логіки (S) є філософами (P)», «Деякі фарби (S) [є] акварельними (P)», «Деякі гриби (S) не є їстівними (P)», «Деякі люди (S) не є героями (P)».

Загальними називаються судження, в яких предикат представляє усі елементи обсягу суб'єкта.

Його формула: Кожен $S \in$ /не $\in P$.

Приклади: «Кожен дельфін (S) – [є] ссавець (P)», «Кожен нотаріус (S) є юрист (P)», «Жоден рак (S) не є риба (P)», «Жодна держава (S) не [є] обходиться без армії (P)».

За кількістю та якістю одночасно атрибутивні судження поділяють на чотири види або типи:

- загальноствердні;
- загальнозаперечні;
- частковоствердні;
- частковозаперечні.

Судження називається загальноствердним, якщо і тільки якщо повідомляється, що його предикат сумісний із кожним елементом обсягу суб'єкта.

Його формули:

$\forall x (S \in P)$
 $\forall x (S \in P)$
A
ASP

$\forall S - P$

$\forall S + P$

Приклади: «Усі (\forall) метелики (S) – [є] (+) комахи (P)», «Усі (\forall) адвокати (S) – [є] (+) юристи (P)», «Усі (\forall) міста (S) є (+) населеними пунктами (P)».

Судження називається загальнозаперечним, якщо і тільки якщо повідомляється, що його предикат несумісний із кожним елементом обсягу суб'єкта.

Його формули:

Жодне S не $\in P$

$\forall x (S \notin P)$

E

ESP

$\forall S \sim P$

$\forall S - P$

Приклади: «Жоден (\forall) кит (S) не є (-) риба (P)», «Жоден (\forall) трикутник (S) не є (-) квадрат (P)», «Жодна (\forall) книга (S) не [є] (-) періодичним виданням (P)».

Судження називається частковоствердним, якщо і тільки якщо повідомляється, що його предикат сумісний хоча б з одним із елементів обсягу суб'єкта.

Його формули:

Деякі $S \in P$

$\exists x (S \in P)$

I

ISP

$\exists S - P$

$\exists S + P$

Приклади: «Деякі (\exists) тварини (S) є (+) хижаками (P)», «Деякі (\exists) злочини (S) є (+) посадовими (P)», «Деякі (\exists) люди (S) – [є] (+) професіоналами (P)».

Судження називається частковозаперечним, якщо і тільки якщо повідомляється, що його предикат несумісний хоча б з одним із елементів обсягу суб'єкта.

Його формули:

Деякі S не є P

SoP

O

OSP

$\exists S \sim P$

$\exists S - P$

Приклади: «Деякі (\exists) птахи (S) не є [ϵ] [такими, що] ($-$) літають (P)», «Деякі (\exists) люди (S) не є ($-$) чесними (P)», «Деякі (\exists) монархії (S) не є [ϵ] ($-$) парламентськими (P)».

Ствердні судження позначають двома першими голосними буквами латинського слова *affirmo* (стверджую), заперечні – голосними буквами латинського слова *negō* (заперечую).

Формули атрибутивних суджень: «Усі S є P», «Жодне S не є P», «Деякі S є P», «Деякі S не є P» вважаються нормальними формами судження, або його стандартними формами, або його канонічними структурами.

Важливим для характеристики атрибутивних суджень є відношення між обсягами суб'єкта та предиката, яке називається розподіленістю термінів.

Розподіленість термінів – це логічна характеристика міри входження сфери обсягу одного терміна атрибутивного судження у сферу обсягу іншого терміна, або міри вилучення з неї.

Термін вважається розподіленим, якщо його обсяг повністю включається або виключається із обсягу іншого терміна. Це означає, що у судженні повідомляється про всі елементи обсягу терміна.

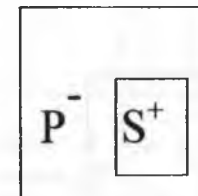
Термін вважається нерозподіленим, якщо його обсяг частково включається або виключається із обсягу іншого терміна. Це означає, що в судженні йдеться лише про окремий елемент або частину елементів обсягу терміна.

Розподілений термін позначають знаком (+), а нерозподілений – знаком (-).

Існують такі варіанти розподіленості термінів в атрибутивних судженнях.

Загальноствердне судження має два варіанти розподіленості термінів. У першому випадку, який найчастіше зустрічається, суб'єкт розподілений, предикат – нерозподілений.

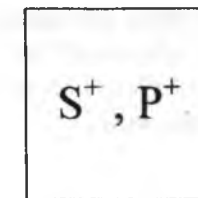
Його схема:



Приклад: «Усі синоніми (S^+) – слова (P^-)», «Кожна людина (S^+) – смертна істота (P^-)».

У другому випадку, який зустрічається значно рідше, суб'єкт та предикат розподілені одночасно.

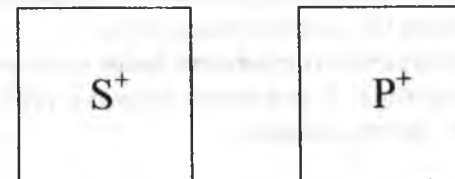
Його схема:



Приклад: «Будь-який злочин (S^+) – кримінальне правопорушення (P^+)», «Будь-яка істина (S^+) є правда (P^+)».

У загальнозаперечному судженні можливий лише один варіант розподіленості термінів. В цьому випадку і суб'єкт, і предикат розподілені.

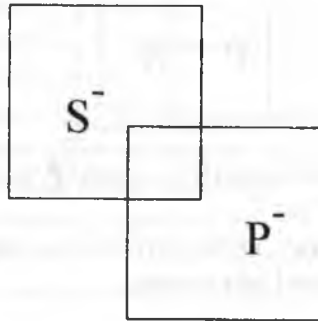
Його схема:



Приклад: «Жоден океан (S^+) не є прісноводним (P^+)», «Жодне адміністративн правопорушення (S^+) не є злочином (P^+)».

У частковоствердному судженні можливі два варіанти розподіленості термінів. У першому випадку, який зустрічається частіше, і суб'єкт, і предикат нерозподілені.

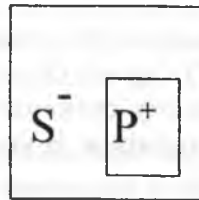
Його схема:



Приклад: «Деякі відмінники навчання (S^-) є студенти (P^-)», «Деякі вчені (S^-) є відомими людьми (P^-)».

У другому випадку, який зустрічається рідше, суб'єкт нерозподілений, предикат – розподілений.

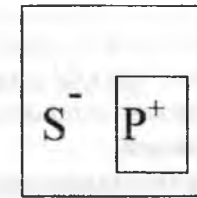
Його схема:



Приклад: «Деякі періодичні видання (S^-) – газети (P^+)», «Деякі головні члени речення (S^-) є підметами (P^+)».

У частковозаперечному судженні також можливі два варіанти розподіленості термінів. У першому випадку суб'єкт нерозподілений, предикат – розподілений.

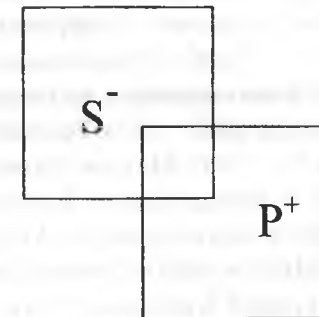
Його схема:



Приклад: «Деякі люди (S^-) не є студентами (P^+)», «Деякі юристи (S^-) не є адвокатами (P^+)».

У другому випадку, як і в першому, суб'єкт нерозподілений, а предикат – розподілений.

Його схема:



Приклад: «Деякі студенти (S^-) не є відмінниками навчання (P^+)», «Деякі ссавці (S^-) не є собаками (P^+)».

S , отже, завжди розподілений у загальних судженнях та нерозподілений у часткових; P завжди розподілений у заперечних судженнях, а у ствердних він буде розподілений за умови, що $P \leq S$.

Ці висновки можна звести у наступну таблицю:

	A	E	I	O
S	+	+	-	-
P	-	+	-	+

Атрибутивна логіка, таким чином, – це логічна теорія, де досліджують судження про властивості та їх місце і роль у структурі міркувань.

Вона широко застосовується у гуманітарних та соціальних науках, соціогуманітарних науках (наприклад, соціології), природничо-гуманітарних науках (наприклад, психології), а також у повсякденних міркуваннях людей.

Атрибутивна логіка має такі характерні риси:

- вивчає тільки прості судження;
- основну увагу звертає на внутрішню суб'єктно-предикатну одномісну структуру простих суджень;
- є двозначною логікою;
- бере до уваги не тільки предметне значення, а й смисл (якісний та кількісний аспекти) атрибутивних суджень.

Атрибутивну логіку започаткував в античності Платон. Пізніше її розробляли Аристотель, його учні – Теофраст (371 – 285) та Евдем із Родоса (др. пол. IV ст.). У добу Середньовіччя значний внесок у логічну теорію атрибутивних суджень зробили вчені-схоласти та богослови Северин Боецій (480 – 525), Михайло Псьолл (1018 – 1096), П'єр Абеляр (1079 – 1149), Вільям Шервуд (пом. 1249), Жан Буридан (1300 – 1358). У період Нового Часу викінченого вигляду атрибутивна логіка набула завдяки працям Антуана Арно (1612 – 1694) й П'єра Ніколя (1625 – 1695), Томаса Гоббса (1588 – 1679), Іммануїла Канта, Ієремії Бентама (1748 – 1832). Сучасні інтерпретації атрибутивної логіки запропонували польський логік Ян Лукасевич, російські логіки Олександр Суботін (нар. 1927), Вячеслав Бочаров (нар. 1937), Володимир Маркін (нар. 1958), український логік Авенір Уйюмов (нар. 1928).

2.2.2. Мова атрибутивної логіки.

Закони логіки атрибутивних суджень

Мова атрибутивної логіки – це штучна мова, призначена для аналізу внутрішньої суб'єктно-предикатної одномісної структури простих суджень.

Вона характеризується синтаксисом та семантикою.

Синтаксис атрибутивної логіки – це алфавіт та правила визначення формули атрибутивної логіки.

Семантика атрибутивної логіки – це правила інтерпретації формул атрибутивної логіки.

Алфавіт атрибутивної логіки:

I. Основні знаки:

1. Логічні змінні:

1.1. Пропозиційні змінні: $A, B, C, A_1, B_1, C_1, \dots$

1.2. Атрибутивні змінні: $S, P, M, S_1, P_1, M_1, \dots$

1.3. Метаатрибутивні змінні: α, β, γ .

2. Логічні постійні:

2.1. Пропозиційні постійні: $\sim, \wedge, \vee, \underline{\vee}, \rightarrow, \equiv$.

2.2. Атрибутивні постійні: a, e, i, o .

II. Допоміжні знаки:

3. Технічні знаки:

1.1. (– ліва дужка.

1.2.) – права дужка.

Визначення формули атрибутивної логіки:

1. Якщо S та P – атрибутивні терміни, тоді SaP, SeP, SiP, SoP – атрибутивні формули.

2. Якщо A – атрибутивна формула, тоді $(\sim A)$ – атрибутивна формула.

3. Якщо SeP – атрибутивна формула, тоді $(\sim SiP)$ – атрибутивна формула.

4. Якщо SoP – атрибутивна формула, тоді $(\sim SaP)$ – атрибутивна формула.

5. Якщо A і B – атрибутивні формули, тоді $(A \wedge B), (A \vee B), (A \underline{\vee} B), (A \rightarrow B), (A \equiv B), (SeP \equiv \sim SiP), (SoP \equiv \sim SaP)$ – атрибутивні формули.

6. Ніщо інше не є атрибутивна формула.

Атрибутивні формули:

SaP (читається: «Усі S є P »);

SiP (читається: «Деякі S є P »);

$\sim SaP$ (читається: «Невірно, що усі S є P »);

$\sim SiP$ (читається: «Невірно, що деякі S є P »)

називають простими або елементарними формулами атрибутивної логіки.

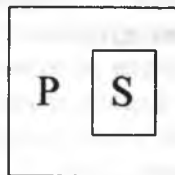
Істиннісні значення формул атрибутивної логіки з'ясовують за допомогою правил інтерпретації. **Правилами інтерпретації** формул в атрибутивній логіці є модельна схема та логічний квадрат.

Модельна схема – це графічне зображення кількісного співвідношення між обсягами суб'єкта та предиката. Ця схема ще називається об'ємною інтерпретацією атрибутивного судження.

Істиннісні характеристики елементарних формул атрибутивної логіки:

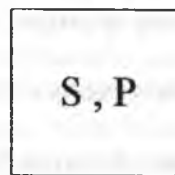
Формула **SaP** істинна тоді і тільки тоді, коли обсяги **S** та **P** перебувають в одному з наступних відношень: **S<P** або **S=P**.

Модельна схема відношення S<P:



Приклад: «Усі прямокутні ромби (**S**) є ромбами (**P**)».

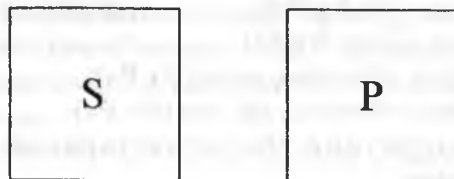
Модельна схема відношення S=P:



Приклад: «Усі квадрати (**S**) – прямокутні ромби (**P**)».

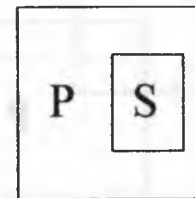
Формула **SeP** істинна тоді і тільки тоді, коли обсяги **S** та **P** перебувають в наступному відношенні: **S=P**.

Модельна схема відношення S=P:



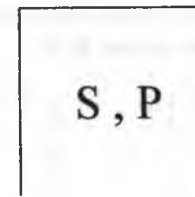
Приклад: «Жодне натуральне число (**S**) не є ірраціональним (**P**)».
Формула **SiP** істинна тоді і тільки тоді, коли обсяги **S** та **P** перебувають в одному з наступних відношень: **S<P**, **S=P**, **S>P**, **S∩P**.

Модельна схема відношення S<P:



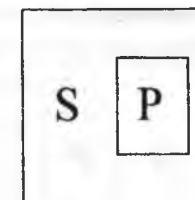
Приклад: «Деякий студент (**S**) є людиною, яка навчається (**P**)».

Модельна схема відношення S=P:



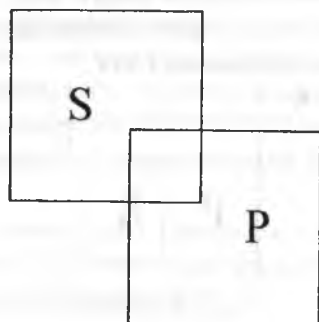
Приклад: «Деякий квадрат (**S**) є рівностороннім прямокутником (**P**)».

Модельна схема відношення S>P:



Приклад: «Деякий письменник (**S**) є поетом (**P**)».

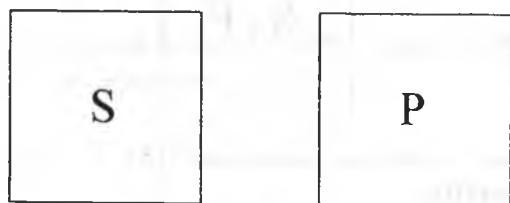
Модельна схема відношення $S \cap P$:



Приклад: «Деякий студент (S) – спортсмен (P)».

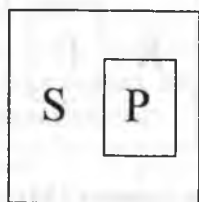
Формула SoP істинна тоді і тільки тоді, коли обсяги S та P перебувають в одному із наступних відношень: $S=P$, $S>P$, $S \cap P$.

Модельна схема відношення $S=P$:



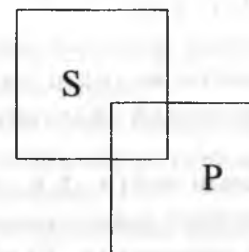
Приклад: «Деяке натуральне число (S) не є ірраціональним (P)».

Модельна схема відношення $S>P$:



Приклад: «Деякий письменник (S) не є поетом (P)».

Модельна схема відношення $S \cap P$:



Приклад: «Деякий студент (S) не є спортсменом (P)».

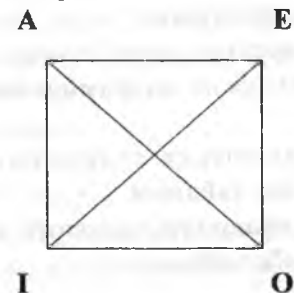
Таблиця істинності для формул атрибутивної логіки:

Модельні схеми	SaP	SeP	SiP	SoP	PaS	PeS	PiS	PoS
$S < P$	i	x	i	x	x	x	i	i
$S = P$	i	x	i	x	i	x	i	x
$S > P$	x	x	i	i	i	x	i	x
$S ? P$	x	i	x	i	x	i	x	i
$S \cap P$	x	x	i	i	x	x	i	i

Функціонально-істиннісні відношення між формулами атрибутивної логіки та простими судженнями, які вони виражають, аналізують за допомогою наочної схеми, яка має назву логічного квадрата.

Логічний квадрат – це графічне зображення взаємних відношень між атрибутивними судженнями, в яких суб'єкт та предикат однакові, але які відрізняються між собою за кількістю та якістю.

Схема логічного квадрата:



Кожен кут логічного квадрата відповідає певному виду атрибутивного судження, яке є комбінацією якісних та кількісних можливостей простого судження (А, Е, І, О).

Ліва та права діагоналі логічного квадрата (А – О; Е – І) з'єднують суперечні, повністю несумісні судження.

Верхня горизонтальна лінія (А – Е) з'єднує протилежні, повністю несумісні судження.

Ліва та права вертикальні лінії (А – І; Е – О) з'єднують судження, які перебувають у відношенні одностороннього підпорядкування (верхнє підпорядковуюче судження (А, Е) підпорядковує нижнє (І, О), яке через цей факт називається підпорядкованим судженням). Такі відношення повністю сумісні.

Нижня горизонтальна лінія (І – О) з'єднує частково сумісні судження.

Усю множину атрибутивних суджень можна розділити на дві підмножини: порівнювані та непорівнювані судження.

Порівнюваними називаються такі атрибутивні судження, які мають однаковий суб'єкт та предикат, але відрізняються зв'язкою або квантором.

Приклад: «Усі працівники суду мають вищу освіту» та «Деякі працівники суду не мають вищої освіти», «Деякі люди люблять класичну музику» та «Деякі люди не люблять класичної музики».

Непорівнюваними судженнями називаються такі атрибутивні судження, які мають різні суб'єкти або предикати, інколи зв'язку або квантор.

Приклад: «Серед злочинців є особливо небезпечні рецидивісти» та «Серед злочинців є неповнолітні», «Усі студенти вивчають логіку» та «Деякі військові не є офіцерами».

У логічних відношеннях перебувають тільки порівнювані судження. Вони поділяються на дві підмножини: сумісні судження та несумісні.

Сумісними називаються судження, які можуть бути одночасно істинними або хибними.

Несумісними називаються судження, які не можуть бути одночасно істинними або хибними.

Приклади:

– сумісними є судження «Усі прокурори – юристи» та «Деякі прокурори – юристи»;

– несумісними є судження «Будь-яке хуліганство є злочином» та «Жодне хуліганство не є злочином».

Будь-які два судження сумісні повністю між собою, якщо вони: – еквівалентні. Еквівалентні судження є одночасно істинними або одночасно хибними.

Еквівалентність між судженнями записується формулами:

$ASP=ASP;$

$ESP=ESP;$

$ISP=ISP;$

$OSP=OSP.$

Приклад: еквівалентні наступні пари суджень: «(А) Усі адвокати (S) – юристи (P)» та «(А) Усі захисники в суді (S) мають спеціальну юридичну освіту (P)»;

– перебувають у відношенні одностороннього підпорядкування. При односторонньому підпорядкуванні істинність завжди переходить від підпорядковуючого судження до підпорядкованого, але не навпаки, а хибність – від підпорядкованого судження до підпорядковуючого.

Відношення одностороннього підпорядкування записується формулами:

· для значення «істина»:

$ASP \rightarrow ISP;$

$ESP \rightarrow OSP.$

Приклад: з істинності підпорядковуючого судження: «(А) Усі студенти (S) вивчають якусь іноземну мову (P)» впливає (\rightarrow) істинність підпорядкованого судження «(І) Деякі студенти (S) вивчають якусь іноземну мову (P)»;

· для значення «хиба»:

$ISP \rightarrow ASP;$

$OSP \rightarrow ESP.$

Приклад: із хибності підпорядкованого судження: «(О) Деякі злочини (S) не є суспільно небезпечними (P)» впливає (\rightarrow) хибність

підпорядковуючого судження «(E) Жоден злочин (S) не є суспільно небезпечним (P)»;

– незалежні один від одного. Вони можуть бути одночасно істинними або одночасно хибними.

Незалежність суджень записується формулами:

$ASP \vee A \sim SP$;

$ASP \vee A \sim S \sim P$;

$ESP \vee E \sim SP$;

$ESP \vee E \sim S \sim P$;

$ISP \vee I \sim SP$;

$ISP \vee I \sim S \sim P$;

$OSP \vee O \sim SP$;

$OSP \vee O \sim S \sim P$.

Приклад: незалежними будуть судження: «(I) Деякі гори (S) – високі (P)» та «(I) Деякі не-гори ($\sim S$) не-високі ($\sim P$)». Вони не аналізуються за допомогою логічного квадрата.

Будь-які два судження сумісні частково, якщо вони можуть бути одночасно істинними, але не можуть бути одночасно хибними (тобто вони сумісні тільки за істинністю).

Часткова сумісність суджень записується формулою:

$ISP \wedge OSP$.

Приклад: частково сумісними будуть судження: «(I) Деякі люди (S) займаються спортом (P)» та «(O) Деякі люди (S) не займаються спортом (P)».

Будь-які два судження несумісні повністю, якщо вони перебувають у відношенні суперечності одне з одним. Суперечні судження не можуть бути ні одночасно істинними, ні одночасно хибними. Якщо істинне одне судження, хибне друге, і навпаки.

Суперечність суджень записується формулами:

$ASP \vee OSP$;

$ESP \vee ISP$.

Приклад: суперечними будуть судження: «(A) Будь-яка планета (S) має природний супутник (P)» та «(O) Деякі планети (S) не мають природних супутників (P)».

Будь-які два судження несумісні частково, якщо вони перебувають у відношенні протилежності одне з одним. Протилежні

судження не можуть бути одночасно істинними, але можуть бути одночасно хибними.

Протилежність судження записується формулою:

$ASP \wedge ESP$.

Приклад: у відношенні протилежності знаходиться наступна пара суджень: «(A) Усі змії (S) – дикі тварини (P)» та «(E) Жодна змія (S) не є дикою твариною (P)».

Функціонально-істиннісні залежності між судженнями A, E, I, O можна передати за допомогою таблиці істинності:

A	E	I	O
i	x	i	x
x	x	i	i
x	i	x	i

Із відношенням одностороннього підпорядкування в атрибутивній логіці співвідноситься відношення логічного впливання. Воно визначається таким чином:

Із вихідних суджень A_1, A_2, \dots, A_n логічно впливає судження B, якщо і тільки якщо кожна модельна схема, на якій одночасно істинні усі вихідні судження A_1, A_2, \dots, A_n , є модельною схемою, на якій істинне судження B.

Наявність логічного впливання позначається формулою:

$A_1, A_2, \dots, A_n \vdash B$.

Суть логічного впливання розкривається й через закон атрибутивної логіки. Законом атрибутивної логіки чи її загальнозначимою формулою є A, якщо і тільки якщо A є істинною формулою на будь-якій модельній схемі. Закон атрибутивної логіки позначається такою формулою: $\vdash A$.

Законом атрибутивної логіки будуть наступні формули:

1. ASS – перший закон атрибутивної тотожності.

Приклад: «(A) Кожна людина (S) є людина (S)».

2. ISS – другий закон атрибутивної тотожності.

Приклад: «(I) Деякий атом (S) є атом (S)».

3. ASP→ISP – перший закон атрибутивного підпорядкування.

Приклад: «Якщо (А) кожна людина (S) є людина (P), тоді (→) й (I) деяка людина (S) є людина (P)».

4. ESP→OSP – другий закон атрибутивного підпорядкування.

Приклад: «Якщо (E) жодний природний супутник (S) не є планетою (P), тоді (→) й (O) деякі природні супутники (S) не є планетами (P)».

5. ¬(ASP^ESP) – атрибутивний закон протилежної несуперечності.

Приклад: «Невірно, що (¬) [(I) (A) кожна людина (S) є людина (P) і (^) (E) кожна людина (S) не є людина (P)]».

6. ISP∨OSP – атрибутивний закон протилежного виключеного третього.

Приклад: «(I) Деякі люди (S) люблять математику (P) або (∨) (O) деякі люди (S) не люблять математику (P)».

7. ¬(ASP^OSP) – атрибутивний закон несуперечності для А та О.

Приклад: «Невірно, що (¬) [(I) (A) усі злочини (S) карні вчинки (P) і (^) (O) деякі злочини (S) не карні вчинки (P)]».

8. ¬(ESP^ISP) – атрибутивний закон несуперечності для Е та І.

Приклад: «Невірно, що (¬) [(I) (E) жодна кішка (S) не є собакою (P) і (^) (I) деяка кішка (S) є собакою (P)]».

9. ASP∨OSP – атрибутивний закон виключеного третього для А та О.

Приклад: «(A) Усі птахи (S) літають (P) або (∨) (O) деякі птахи (S) не літають (P)».

10. ESP∨ISP – атрибутивний закон виключеного третього для Е та І.

Приклад: «(E) Усі мої знайомі (S) не мають вищої освіти (P) або (∨) (I) деякі мої знайомі (S) мають вищу освіту (P)».

2.3. Дослідження висловлювань засобами логіки предикатів

2.3.1. Визначення логіки предикатів

В атрибутивній логіці внутрішня структура простого судження, яка виражена у простому висловлюванні, збігається із граматичним складом простого речення. Суб'єктно-предикатна одномісна структура простого судження та граматична структура правильно побудо-

ваного простого розповідного речення тотожні між собою. Суб'єкту простого судження відповідає підмет простого речення, предикату – присудок, а логічній зв'язці – дієслово-зв'язка або дієслівна зв'язка.

У граматичних термінах внутрішня суб'єктно-предикатна одномісна структура простого судження, як правило, виражається у явному вигляді. Так, просте судження «Сократ є людина» у граматичній формі може бути представлено так:

– логічний підмет (*суб'єкт*) – «Сократ»;

– логічний присудок (*предикат*) – «людина»;

– логічна зв'язка (*копула*) – дієслово «є».

Логічна зв'язка в атрибутивній логіці, яка відображає відношення між суб'єктом та предикатом, є двозначною або афункціональною, семантично навантаженою. Вона вказує на належність або неналежність предмету визначеної властивості та на факт існування або неіснування предмета. Звідси поділ атрибутивних суджень на власне атрибутивні та екзистенційні судження (від лат. *existentio* – існування).

Якщо розглядати факт існування або неіснування предмета як належну йому властивість, екзистенційні судження із певним застереженням можна витлумачити як власне атрибутивні.

Прикладом такого тлумачення є наступне перетворення:

«Безпричинних явищ (S) не [є] буває (P)» ≡ «Кожне явище (S) [є] має свою причину (P)».

З метою максимально точного виразу думки у простому висловлюванні, смисл якого виражений простим судженням із двозначною суб'єктно-предикатною зв'язкою, логіка предикатів пропонує розглядати та будувати внутрішній суб'єктно-предикатний склад простого судження як однозначне функціональне відношення із пропозиційно-функціональною структурою простого висловлювання.

Схематично це можна представити так:

– в атрибутивній логіці внутрішня суб'єктно-предикатна структура простого судження із одномісним предикатом виражена у граматичному вигляді:

$S+P$,

де S – суб'єкт, P – предикат, знак «+» – дієслово-зв'язка «є», а знак «→» – дієслівна зв'язка «не є»;

– у логіці предикатів внутрішня структура простого описового висловлювання виражена у функціональному вигляді:

$F(x)$,

де x – аргумент (індивід, який представляє одиничний або окремих предмет), а F – однозначна пропозиційна функція (предикат).

Розглянемо зазначену відмінність на прикладі простого описового висловлювання «*Студент вивчає логіку*». Це висловлювання, виражене простим судженням, в атрибутивній логіці представлено так:

«*Студент (S) [ε] вивчає логіку (P)*»,

а у логіці предикатів воно може бути подане за схемою **ФУНКЦІЯ (аргумент)** кількома способами:

– **ВИВЧАЄ ЛОГІКУ (студент)**;

– **ВИВЧАЄ (студент, логіка)**.

Отже, якщо атрибутивна логіка досліджує смислове значення або смисл простого описового висловлювання через аналіз внутрішньої суб'єктно-предикатної структури простого судження із одномісним предикатом, то логіка предикатів, навпаки, вивчає предметне значення простого описового висловлювання за допомогою аналізу його внутрішньої пропозиційно-функціональної структури.

Атрибутивна логіка орієнтована на час, часовий простір. У граматичній структурі простого судження, яке вона вивчає, присутні часові форми. Логіка ж предикатів зорієнтована на простір, зокрема, на геометричний простір. У логіко-математичній функції, на якій вона базується, представлені просторові відношення. У цьому принципова розбіжність між методологічним підходом даних класичних логік до дослідження простого описового висловлювання (або судження).

Для виявлення й представлення внутрішнього пропозиційно-функціонального ядра простого описового висловлювання логіка предикатів ввела особливі засоби-терміни: *універсум міркування, ім'я, ім'я власне, ім'я загальне, терм, предметна змінна, предметна постійна, функція, функція пропозиційна, функція інтерпретаційна, предикат, предикат унарний, предикат поліарний, квантор, квантор спільності, квантор існування та припущення непорожнечі універсуму, екстенціональності та бівалентності*.

Універсум міркування у логіці предикатів – це множина предметів або клас об'єктів із заданими властивостями та відношеннями. Його ще називають основною множиною, сферою розгляду або областю інтерпретації. Він позначається символом « U » (від лат. *universum* – світ як ціле, множина усіх світів).

Універсум U арифметики – числа, хімії – органічні та неорганічні елементи, зоології – тварини, соціології – групи, колективи, класи, спільноти, суспільства й відповідні соціальні структури.

Для визначення універсуму міркування потрібно з'ясувати, чи належить даний предмет думки множині, яка представляє універсум чи ні.

Однією з причин введення універсуму U в логіку предикатів є необхідність обмеження предмета міркування певними смисловими рамками. Якщо їх не встановити, то кванторні вирази – «*для кожного*», «*для ніякого*» та «*для деяких*» – не отримують однозначної інтерпретації й можуть приводити до двозначностей.

Щоб розглядати й обговорювати елементи універсуму міркування, необхідно для кожного з них отримати ім'я.

Ім'я в логіці предикатів – це термін, який позначає будь-який предмет.

Приклади імен: «*Аристотель*», «*Дніпро*», «*столиця Франції*».

Залежно від того, вказує ім'я на індивідуальний предмет чи вирізняє якийсь окремий предмет із множини предметів, усі імена поділяють на власні та загальні.

Ім'я власне у логіці предикатів – це термін який позначає індивідуальний предмет.

Приклади власних імен: «*Платон*», «*автор «Енеїди»*», «*Варшава*».

Ім'я загальне в логіці предикатів – це термін, який позначає один, окремий предмет із множини предметів.

Приклади загальних імен: «*місто*», «*книга*», «*держава*», «*природний супутник*».

Власне та загальне ім'я можна розрізнати як індивідуальне та індивідуалізоване загальне.

Імена природної мови у логіці предикатів представлені термами.

Терм в логіці предикатів – це термін, який позначає індивідуальні, окремі предмети або індивіди.

Терми бувають предметними змінними та предметними постійними.

Якщо терм нічого не позначає й не представляє, його називають змінним.

У природній мові предметні змінні виражаються загальними іменами. Їх головна функція полягає в тому, щоб позначити усі входження одного й того ж імені у формулу логіки предикатів. Іншими словами, на місце кожної предметної змінної одне й теж ім'я повинно підставлятися стільки разів, скільки є її входжень у правильно побудований вираз логіки предикатів. Зазначена вимога називається **правилом підстановки**.

Якщо терм іменує конкретний елемент із певної множини предметів, його називають постійним.

У природній мові предметні постійні виражаються власними іменами.

Важливою особливістю логіки предикатів є використання терміна «функція», запозиченого логікою із математики.

Функція в дискретній математиці та логіці предикатів – це термін, що виражає залежність одних змінних величин від інших. Ця залежність виступає такою відповідністю між змінними x та y , за якою кожному значенню x зіставляється одне-єдине значення y . Вона зазвичай записується у вигляді формули: $y=f(x)$, яка є одномісною або одноаргументною функцією. Узагальненням одномісної функції є багатомісна функція.

Прикладом функціонального відношення може бути «у батько x », оскільки у кожній людини (« x ») є лише один-єдиний батько (« y »).

У логіці предикатів з метою аналізу простих описових висловлювань широко застосовують особливий вид функцій – так звані пропозиційні функції (або функції висловлювання, функції речення).

Пропозиційна функція в логіці предикатів – це функція, областю значення якої є просте описове висловлювання, в якому йдеться про певну властивість предмета чи відношення між предметами за невизначеності самого предмета чи предметів. У

зв'язку із цим її ще називають предметною функцією, або предметно-істиннісною функцією.

Аргументи пропозиційних функцій насамперед виражаються власними іменами й кількісними числівниками («один», «два», «три» і т.д.). До слів, які виконують роль пропозиційних функцій, відносяться іменники («людина», «рослина», «місто», «брат»), прикметники («рівний», «червоний», «електропровідний», «гарний»), порядкові числівники («другий», «п'ятий»), дієслова («біжить», «зупиняє»).

При перетворенні пропозиційної функції на змістовно визначене просте описове висловлювання предметні змінні замінюють предметними постійними, вираженими засобами природної мови, й відповідний вираз набуває вигляду розповідного речення.

Якщо взяти просте описове висловлювання «*Тарас Шевченко – український поет*», то вираз « x – український поет» постає у ролі пропозиційної функції. Кожному значенню змінної x вона ставить у відповідність, замінюючи змінну x певними постійними, якимсь просте описове висловлювання, істинне чи хибне. Так, просте описове висловлювання «*Волт Вітмен – український поет*» є хибним.

При здійсненні процедури інтерпретації в логіці предикатів враховують відмінності між предметними постійними та предметними змінними. Приписування їм значень здійснюється такими чином, що при фіксованій інтерпретації предметних постійних допускається варіювання значень предметних змінних. Таке приписування значень може бути здійснено за допомогою особливої інтерпретаційної функції.

Інтерпретаційна функція в логіці предикатів – це функція, роль якої полягає у співставленні кожній предметній постійній деякого предмета, який заданий на області інтерпретації U . Причому предметним постійним різного виду повинні співставлятися предмети різних типів. Інтерпретаційна функція позначається символом « I ».

Так, за допомогою інтерпретаційної функції предметній постійній «*український поет*» у виразі « x – український поет» співставляються предмети думки «*Тарас Шевченко*» й «*Волт Вітмен*».

У логіці предикатів із пропозиційною функцією співвідноситься предикат. Він значно звужує й обмежує пропозиційну функцію. У

пропозиційній функції, представленій предикатом, аргумент має бути власним ім'ям, а сама функція – загальним. Предикат у цьому випадку є однозначною функцією. Однак власне пропозиційна функція є неоднозначною функцією, оскільки дозволяє розглядати в якості імен предметів не лише власні імена, а й порожні (нульзначні) імена (скажімо ім'я «король» при аргументі «Франція ХХ століття») та багатозначні імена (імена й прізвиська людей, географічні назви, назви організацій тощо).

Предикат в логіці предикатів – це логічна функція, яка відображає власні імена предметів (предметні постійні) на множини логічних значень {істина, хибна}.

Аргументами логічної функції є елементи універсальної множини – предметні змінні, що вживаються у простих описових висловлюваннях, а значеннями – прості судження про властивості аргументів або відношення між аргументами, які виражені у простих описових висловлюваннях, та оцінюються як істинні або хибні. Множину тих значень аргументів, на яких предикат перетворюється в істинне висловлювання, називають областю істинності предиката.

Предикат «Білий (x)» можна перетворити у просте описове висловлювання, замінивши його предметну змінну конкретними значеннями. Так, якщо взяти $x = \text{«сніг»}$, чи $x = \text{«цукор»}$, чи $x = \text{«папір»}$ (де знак « \equiv » – метамовна рівність, скорочення для слів «є», «належить»), то прийдемо до істинних висловлювань: «Сніг білий», «Цукор білий», «Папір білий».

У логіці предикатів предикати часто називають предикаторами.

За кількістю аргументів розрізняють унарні та поліарні предикати.

Предикати, які позначають та представляють властивості елементів (аргументів) відповідної множини, називаються унарними. Вони ще іменуються одномісними або одноаргументними предикатами.

Приклади унарних предикатів: «лекція», «число», «високий», «бути винним».

Предикати, які позначають та представляють відношення між елементами (аргументами) відповідної множини,

називаються поліарними. Вони ще іменуються багатомісними або багатоаргументними предикатами.

Приклади поліарних предикатів: «учитель», «бути сином» – бінарні предикати; «повідомляє», «знаходиться між» – тернарні предикати тощо.

Для кількісної характеристики простого описового висловлювання в логіці предикатів вводяться кванторні слова або квантори.

Квантор в логіці предикатів – це логічний термін, який вказує на належність предметів до універсуму міркування.

Розрізняють два основних види кванторів: квантор спільності та квантор існування.

Квантор спільності вказує, що предикат, позначений певним символом, належить усім об'єктам даного класу або універсуму міркування. Він позначається символом $\forall x$, що означає «для кожного x».

Квантор існування вказує, що предикат, позначений певним символом, належить тільки деякій частині об'єктів із даного універсуму міркування. Він позначається символом $\exists x$, що означає «деякі x», «існує x».

Логіка предикатів, як і атрибутивна логіка, зв'язана із припущенням неможливості існування порожніх імен (таких нелогічних термінів, яким у досліджуваному універсумі нічого не відповідає, які не позначають жодного предмета універсуму).

Припущення непорожнечі універсуму – кожному імені власному повинен відповідати деякий об'єкт універсуму.

У логіці предикатів неважливо, яким іменем позначається деякий об'єкт, важливо – який об'єкт названий. Тому, якщо двоє і більше імен позначають одне й те ж, незалежно від відмінності своїх смислів (інтенціоналів), вони вважаються екстенціонально взаємозамінюваними. Так, «автор «Енеїди»» та «Вергілій» – екстенціонально взаємозамінювальні імена, оскільки позначають одну й ту ж людину. У протилежному випадку значення істинності висловлювання буде залежати від найменшої зміни смислу контексту, в якому воно вживається.

Припущення екстенціональності (від лат. *extensivus* – розширювальний) – якщо двоє різних імен позначають один й той же предмет, вони вважаються взаємозамінюваними та мають одне й те ж значення істинності.

Як й у пропозиційній та атрибутивній логіці, в логіці предикатів зберігається припущення двозначності або бівалентності. Тому логіку предикатів зараховують до класичної логіки.

Припущення бівалентності (від лат. *bis* – двічі, *valentia* – сила) – кожне просте описове висловлювання логіки предикатів або істинне, або хибне.

Отже, логіка предикатів – це логічна теорія, в якій процес міркування аналізується з урахуванням не тільки істинності простих описових висловлювань, а також і їхньої внутрішньої структури. Вона ще називається кванторною логікою або функціональною логікою (від лат. *functio* – здійснення, виконання).

Логіка предикатів є розширеним варіантом логіки висловлювань. Вона побудована на основі логіки висловлювань. Усі закони логіки висловлювань є законами логіки предикатів, але не навпаки. Усі міркування, які досліджуються в рамках логіки висловлювань, можуть бути також проаналізовані в рамках логіки предикатів, але не навпаки.

Виокремлюють логіку предикатів першого порядку, другого порядку, третього порядку чи будь-якого іншого ступеня порядку. У логіці предикатів першого порядку квантори зв'язують предметні змінні, завжди діючи лише на їхній множині. Логіка предикатів другого порядку дозволяє одному із кванторів зв'язувати не тільки предметні змінні, але й предикати та функції, діючи на підмножинах множин предметних змінних та пропозиційних функцій. Логіка предикатів третього порядку дозволяє діяти квантором на множині пропозиційних функцій і т.д.

Іншими словами, логіка предикатів є логікою предикатів першого порядку тоді, коли квантифікація в ній здійснюється тільки за індивідними змінними. Логіки більш високих порядків допускають квантифікацію і за іншими одиницями мови, наприклад, за пропозиційними, предикатними або функціональними змінними.

У цьому ряду логіка предикатів першого порядку відіграє особливу роль, оскільки в ній виражається вся аксіоматика теорії множин, однак, коли виникає потреба у мові більш багатій виразними можливостями, вдаються до логік іншого порядку.

Логіка предикатів широко застосовується у математичних, технічних галузях, інформаційних технологіях, у різних сферах гумані-

тарного пізнання, де використовуються методи й засоби логічного моделювання, зокрема, у лінгвістиці, економіці, соціології тощо.

Імена розробників логіки предикатів можуть скласти невелику галерею. Серед них чітко виокремлюється ім'я її засновника німецького математика Готлоба Фреге, а також його критиків та послідовників – британських філософів та математиків Альфреда Уайтхеда (1861 – 1947), Бертрана Рассела (1872 – 1970), італійського логіка та математика Джузеппе Пеано (1858 – 1932), німецького математика Давида Гільберта (1863 – 1943) й американського логіка і математика Алонзо Чорча (1903 – 1995).

2.3.2. Синтаксис логіки предикатів

Мова логіки предикатів – це штучна мова, призначена для аналізу логічної структури простих описових висловлювань. Вона характеризується синтаксисом та семантикою.

Синтаксис логіки предикатів створюється шляхом розширення синтаксису логіки висловлювань та включає в себе перелік знаків алфавіту логіки предикатів й правил побудови із них термінів та формул логіки предикатів.

Усі знаки алфавіту логіки предикатів поділяються на технічні й нетехнічні. До нетехнічних знаків належать нелогічні й логічні знаки: предметні (індивідні) константи, предметні (індивідні) змінні, предикатні символи, знаки логічних сполучників й знаки кванторів.

Алфавіт логіки предикатів:

I. Нетехнічні знаки:

1. Предметні (індивідні) константи:

$a, b, c, a_1, b_1, c_1, \dots$

Ці знаки призначені для позначення власних імен природної мови.

2. Предметні (індивідні) змінні:

$x, y, z, x_1, y_1, z_1, \dots$

Предметні змінні призначені для позначення загальних імен природної мови.

3. Предикатні символи:

$P^n, Q^n, R^n, S^n, P_1^n, Q_1^n, R_1^n, S_1^n, \dots$

Ці знаки призначені для позначення предикаторів природної мови. Верхній індекс вказує на їх місткість, а нижній – на порядковий номер.

4. Знаки логічних сполучників. Ці знаки відомі з логіки висловлювань:

$\sim, \wedge, \vee, \rightarrow, \leftrightarrow$.

5. Знаки кванторів. Ці знаки відомі з атрибутивної логіки:

\forall, \exists .

II. Технічні знаки:

6. (– ліва дужка,

7.) – права дужка,

8. , – кома.

Перелічені технічні знаки в логіці предикатів слугують свосередніми знаками пунктуації.

Визначення правильно побудованих виразів

У мові логіки предикатів є два види правильно побудованих виразів (п.п.в.) – це терми та формули.

Визначення терма:

1. Будь-яка предметна константа є терм.

2. Будь-яка предметна змінна є терм.

3. Ніщо, окрім вказаного в пунктах 1 й 2, не є термом у мові логіки предикатів.

Визначення формули:

1. Якщо P^n – n -містка предикаторна константа, а t_1, \dots, t_n – терми, то вираз $P^n(t_1, \dots, t_n)$ – формула.

2. Якщо A – формула, то $\sim A$ є формулою.

3. Якщо A і B – формули, то $(A \wedge B)$, $(A \vee B)$, $(A \rightarrow B)$, $(A \leftrightarrow B)$ – формули.

4. Якщо A – формула, а x – предметна змінна, то $\forall x A$ і $\exists x A$ є формулами.

5. Ніщо, окрім зазначеного в пунктах 1 – 4, не є формулами.

Формули, які відповідають пункту 1 дефініції, називаються простими, елементарними або атомами, а у пунктах 2 – 4 – складними або молекулярними.

Для визначення того, які послідовності знаків будуть формулами логіки предикатів, введемо визначення підформули, яке значною

мірою повторює визначення, наведене для формул логіки висловлювань.

Підформула – це формула логіки предикатів, яка входить до складу іншої формули логіки предикатів.

Формули A і B , що зустрічаються у визначенні формули, називають підформулами відповідних формул.

Назвемо логічним оператором формули логіки предикатів логічний сполучник або квантор, який до неї входить. Звідси наступне визначення:

Головний логічний оператор неатомарної формули логіки предикатів – це сполучник або квантор, який при її побудові вводить останнім.

Розглянемо спосіб побудови формули $\exists y \sim A(x, y)$:

$$\frac{\frac{A(x, y)}{\sim A(x, y)}}{\exists y \sim A(x, y)}$$

Значимо при цьому, що формула підкреслюється у тому випадку, якщо вона виступає підформулою наступної формули.

Головним логічним оператором формули $\exists y \sim A(x, y)$ є квантор існування $\exists y$, оскільки при її створенні він вводить останнім. Якби цього квантора не було, головним логічним оператором був би знак заперечення « \sim ».

Введемо точні визначення області дії логічного сполучника, яке повторює визначення для формул логіки висловлювань, та квантора.

Область дії логічного сполучника утворюють усі підформули, які він зв'язує.

Область дії квантора складає підформула, яка починається одразу після квантора.

Область дії квантора обмежують дужками. Початок області дії позначається лівою дужкою, а відповідна їй права дужка означає закінчення області дії цього квантора. Так, у формулі $\forall x(P(x) \rightarrow Q(x))$ областю дії квантора \forall по змінній x є формула $P(x) \rightarrow Q(x)$. У формулі $\exists x(\exists y P(y) \rightarrow P(x))$ областю дії квантора \exists по змінній x є формула $\exists y P(y) \rightarrow P(x)$, а областю дії квантора \exists по змінній y є формула $P(y)$.

Приписування до предметної змінної квантора спільності чи квантора існування називається операцією зв'язування квантором, або квантифікацією.

Змінна, яка розташована безпосередньо після квантора та входить у сферу його дії, називається зв'язаною змінною, а змінна, яка не входить до сфери дії квантора, – вільною. Одна й та ж сама змінна в конкретній формулі може мати зв'язане й вільне входження. Справжніми змінними є тільки вільні змінні. Зв'язані змінні називаються фіктивними змінними.

У формулі $\forall x(P(x) \rightarrow R(y)) \wedge \exists y(Q(x, y) \vee R(x, z))$ вільні змінні підкреслено.

Формули, або терми, у яких усі індивідні змінні зв'язані, називаються замкненими, а формули, або терми, до складу яких входять вільні індивідні змінні, називаються відкритими.

Якщо деяка формула містить входження вільних змінних, то на їх місце можуть підставлятись терми.

Умови правильності підстановки:

1. Якщо терм t – індивідна константа, то підстановка проводиться без обмежень та є правильною.

2. Якщо терм t – індивідна змінна, то підстановка правильна тоді і тільки тоді, коли входження цієї предметної змінної не виявляється зв'язаним в результаті підстановки t на місце x у формулі $A(x)$.

Приклад правильної підстановки:

$$\forall z R(x, y) \rightarrow \exists x P(x) \equiv \forall z R(y, z) \rightarrow \exists x P(x)$$

Приклад неправильної підстановки:

$$\forall z R(x, z) \rightarrow \exists x P(x) \equiv \forall z R(z, z) \rightarrow \exists x P(x)$$

На мову логіки предикатів можна перекласти прості описові висловлювання природної мови, в яких:

1) стверджується або заперечується наявність властивості у окремого предмета певного класу.

Приклади:

$$\text{«Деякі моря – озера»} \equiv \exists x(P(x) \wedge R(x)).$$

$$\text{«Усі реформи – зміни»} \equiv \forall x(R(x) \rightarrow P(x)).$$

$$\text{«Деякі алмази не є прикрасами»} \equiv \exists x(P(x) \rightarrow \sim R(x)).$$

$$\text{«Жодна зірка не є кометою»} \equiv \forall x(R(x) \rightarrow \sim H(x));$$

2) йдеться про існування якогось предмета, що задовольняє деяку умову.

Приклади:

$$\text{«Хтось є рибалкою»} \equiv \exists x P(x).$$

$$\text{«Хтось не вивчав логіку»} \equiv \exists x \sim S(x, c);$$

3) стверджується або заперечується, що деякій умові відповідає будь-який предмет даної предметної області.

Приклади:

$$\text{«Хтось знає все»} \equiv \exists x \forall y F(x, y).$$

$$\text{«Хтось не любить нікого»} \equiv \exists x \forall y \sim A(x, y).$$

Основними виразами мови логіки предикатів, на які перекладаються судження мови атрибутивної логіки, є такі:

$$\text{«Київ є столичне місто»} – a \in P \equiv P(a).$$

$$\text{«Місяць не є планетою»} – a \notin P \equiv \sim P(a)$$

$$\text{«Деякі люди знають логіку»} – I \equiv ISP \equiv \exists x P(x) \equiv \exists x (S(x) \wedge P(x)).$$

$$\text{«Деякі люди не знають логіки»} – O \equiv OSP \equiv \exists x \sim P(x) \equiv \exists x (S(x) \wedge \sim P(x)).$$

$$\text{«Будь-який квадрат – геометрична фігура»} – A \equiv ASP \equiv \forall x P(x) \equiv \forall x (S(x) \rightarrow P(x)).$$

$$\text{«Жоден природний супутник не є планетою»} – E \equiv ESP \equiv \forall x \sim P(x) \equiv \forall x (S(x) \rightarrow \sim P(x)).$$

2.3.3. Семантика логіки предикатів

Семантика логіки предикатів, як і її синтаксис, узагальнює семантику пропозиційної логіки. Як і в логіці висловлювань, головною проблемою тут – інтерпретація формул як осмислених виразів. Семантика логіки предикатів – це угоди і правила, які дозволяють інтерпретувати формули логіки предикатів як осмислені, тобто істинні або хибні висловлювання.

У логіці висловлювань для інтерпретації формули достатньо знайти прості описові висловлювання, які відповідають її атомарним формулам, та створити таблицю істинності. У логіці предикатів подібне неможливе. По-перше, тому, що її формули, окрім знаків, які позначають логічні сполучники, містять знаки, що символізують нелогічні терміни – предикатні символи, предметні змінні та константи, а також квантор спільності та існування, інтерпретація яких підпорядкову-

ється особливим правилам. По-друге, тому що логічно істинні формули логіки предикатів повинні бути загальнозначущими у будь-якому універсумі, включаючи універсум із незліченою множиною предметів.

Інтерпретацією формули логіки предикатів називається:

- 1) визначення значень усіх її нелогічних термінів;
- 2) з'ясування значень її істинності в даному універсумі.

Інтерпретація формули логіки предикатів здійснюється із врахуванням розширення нелогічних термінів довільної формули логіки предикатів. **Врахувати розширення нелогічного терміна в логіці предикатів – це те саме, що визначити множину позначуваних ним елементів у заданій області інтерпретації.**

Розширенням (або значенням)

– предметної константи в універсумі U називається той предмет, чий власним ім'ям вона виступає;

– предметної змінної (вільної та зв'язаної) в універсумі U називається довільний предмет U ;

– предиката P^n , $n \geq 0$, в універсумі U називається множина елементів U , які виконують даний предикат.

При інтерпретації формул логіки предикатів також враховують, що формулу з кванторами можна перетворити на тотожну їй формулу без кванторів стосовно скінченної індивідної області. Процедура редукції кванторів (від лат. *reductio* – зведення до) зводиться до виписування альтернатив, що відповідають кількості предметів індивідної області або кількості параметрів (імен цих предметів), стосовно якої можливими є підстановки кванторних змінних. Так, стосовно параметрів a, b, c квантори можна визначити у такий спосіб:

$$\forall xA(x) \equiv A(a) \wedge A(b) \wedge A(c),$$

$$\exists xA(x) \equiv A(a) \vee A(b) \vee A(c).$$

Тоді можна побудувати наступну таблицю істинності для формул $\forall xA(x)$ та $\exists xA(x)$:

A(a)	A(b)	$\forall xA(x)$	$\exists xA(x)$
x	x	x	x
x	i	x	i
i	x	x	i
i	i	i	i

Неважко помітити, що значення $\forall xA(x)$ співпадають зі значеннями $A(a) \wedge A(b)$, а значення $\exists xA(x)$ – зі значеннями $A(a) \vee A(b)$.

Квантор спільності – це скорочений запис кон'юнкції, а квантор існування – диз'юнкції.

Формула логіки предикатів отримує інтерпретацію, якщо:

- 1) заданий універсум інтерпретації U ;
- 2) визначено розширення кожного її нелогічного символу в U ;
- 3) формулі $\forall xA(x)$, головний знак якої – квантор спільності,

приписано значення «істина», якщо формула $\forall xA(x)$ істинна при підстановці на місце змінної x будь-якого предмета з універсуму U ; і приписано значення «хиба» – у протилежному випадку;

4) формулі $\exists xA(x)$, головний знак якої – квантор існування, приписано значення «істина», якщо формула $\exists xA(x)$ істинна при підстановці на місце змінної x по крайній мірі одного предмета із універсуму U ; і приписано значення «хиба» – у протилежному випадку;

5) формулі, головний знак якої – логічний сполучник, приписано значення істинності у відповідності з правилом для цього логічного сполучника.

Формула логіки предикатів може бути істинною по крайній мірі в одній інтерпретації, істинною у всіх інтерпретаціях або хибною у всіх інтерпретаціях.

За аналогією з логікою висловлювань отримуємо наступне визначення.

Формула логіки предикатів

– виконувана, якщо і тільки якщо вона істинна хоча б в одній інтерпретації;

– логічно істинна, якщо і тільки якщо вона істинна у всіх інтерпретаціях;

– логічно хибна або невиконувана, якщо і тільки якщо вона хибна у всіх інтерпретаціях.

Формула логіки предикатів може бути істинною у багатьох інтерпретаціях, але оскільки кількість універсумів інтерпретації потенційно нескінченна, ніхто не може гарантувати, що не знайдеться хоча б один універсум, в якому дана формула виявиться хибною.

Враховуючи цю обставину, в логіці предикатів відношення логічного впливання (або логічного слідування) прийнято визначати наступним чином: якщо A і B не містять вільних входжень предметних змінних, тоді висновок B логічно випливає із засновків A , якщо і тільки якщо неможлива (суперечлива) інтерпретація, в якій A істинне, а B – хибне.

A і B тут позначають відповідно множини формул, які утворюють засновки та висновок міркування (доведення) в логіці предикатів.

Відношення логічного впливання в логіці предикатів зберігає усі властивості відношення логічного слідування в логіці висловлювань – рефлексивність (якою б не була формула A , $A \vdash A$), асиметричність (не завжди $B \vdash A$, коли $A \vdash B$) та транзитивність (якщо $A \vdash B$ і $B \vdash C$, тоді $A \vdash C$). Однак воно має певну специфіку, яка пов'язана із введенням кванторів.

Квантори спільності та існування не є незалежними. Будь-який із них може бути визначений через протилежність.

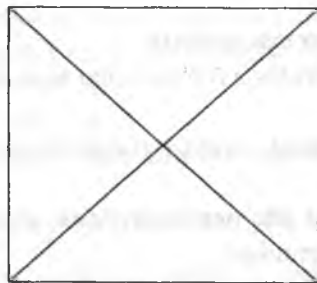
Заперечення будь-якого квантора рівносильно заміні його на протилежний при одночасному запереченні усієї області його дії:

$$\forall xA \equiv \sim \exists xA;$$

$$\exists xA \equiv \sim \forall xA.$$

Відношення між кванторами відповідає вимогам логічного квадрата атрибутивної логіки. Схема логічного квадрата для кванторів:

$$\forall xA \qquad \sim \forall xA$$



$$\exists xA$$

$$\sim \exists xA$$

Формули, з'єднані діагоналями, суперечливі (одночасно не можуть бути ні істинними, ні хибними). Формули, з'єднані вертикаль-

ними (лівою та правою) лініями, підпорядковані (з істинності універсально квантифікованої формули випливає істинність екзистенційно квантифікованої, із хибності екзистенційно квантифікованої – хибність універсально квантифікованої; але зворотні впливання невірні). Формули, з'єднані верхньою горизонтальною лінією, протилежні (одночасно не можуть бути істинними, але можуть бути хибними). Формули, з'єднані нижньою горизонтальною лінією, – частково сумісні (одночасно не можуть бути хибними, але можуть бути істинними).

Щоб з'ясувати, чи впливає дана формула логічно із деяких формул (тобто чи наявне логічне слідування однієї формули з інших) або чи є формула логічно істинною (загальнозначимою), в логіці предикатів будуються так звані аналітичні таблиці.

Аналітичною таблицею називається послідовність рядків, які складаються зі скінчених списків формул, коли кожний наступний рядок будується із попереднього на підставі правил редукції.

Список формул вважається замкненим, якщо він містить формулу та її заперечення. Аналітична таблиця вважається замкненою, якщо кожний список формул в останньому рядку замкнений. Замкнені списки позначаються символами N, N_1, N_2 і т.д.

Таблиця називається аналітичною тому, що за її допомогою складну формулу розкладають на її складники й пробують відшукати набір значень істинності цих складників.

Процес конструювання аналітичної таблиці як впорядкованого дерева формули (або аналітичного дерева) починається із представлення підформул, з'єднаних головним логічним сполучником формули, й продовжується до тих пір, поки усі її підформули не будуть представлені у вигляді гілок або галузок дерева, що містять тільки атомарні формули або їх заперечення. Перехід від одного рядка або кроку в аналітичній таблиці до іншого здійснюється за допомогою аналітичних правил або правил редукції.

Усі правила редукції поділяють на:

- правила побудови дерев логіки висловлювань та
- правила побудови дерев логіки предикатів.

Розглянемо правила редукції, виходячи із наведеного поділу.

Правила побудови дерев у логіці висловлювань

Правило 1. Заміна кон'юнкції: якщо формула має вигляд $(A \wedge B)$, тоді дерево, в яке вона входить, починається або продовжується у кожній своїй галузці формулами A і B .

Правило записується у вигляді двох рядків, розділених горизонтальною рисою: у верхньому рядку пишуться вихідні формули $W, A \wedge B$, у нижній рядок переносяться формули W , а замість $A \wedge B$ ставляться формули A, B :

$$\frac{W, A \wedge B}{W, A, B}$$

де W – формули решти частини ряду, вони можуть бути й відсутніми.

Приклад:

$$\frac{\forall xF(x), \forall yG(y), \forall xH(x) \wedge F(y)}{\forall xF(x), \forall yG(y), \forall xH(x), F(y)} \quad [^]$$

Вгорі та внизу $\forall xF(x), \forall yG(y)$ – ряд формул, які відповідають W , формулам $\forall xF(x)$ й $F(y)$ відповідають A та B . Знак $[^]$ вказує, що здійснена заміна кон'юнкції.

Правило 2. Заміна заперечення кон'юнкції: якщо формула має вигляд $\sim(A \wedge B)$, тоді дерево, в яке воно входить, починається або продовжується розгалуженням кожної гілки на формулу $\sim A$ та формулу $\sim B$.

Тому у верхньому рядку пишуться вихідні формули $W, \sim(A \wedge B)$, а у нижньому рядку у вигляді стовпчиків розділених подвійною вертикальною рисою, записується обидві можливості $\sim A$ або $\sim B$, разом із формулами W .

$$\frac{W, \sim(A \wedge B)}{W, \sim A \parallel W \sim B}$$

Приклад:

$$\frac{\forall xF(x), \forall yG(y), \sim(\forall xH(x) \wedge F(y))}{\forall xF(x), \forall yG(y), \sim \forall xH(x) \parallel \forall xF(x), \forall yG(y), \sim F(y)} \quad [\sim ^]$$

Знак $[\sim ^]$ вказує, що здійснена заміна заперечення кон'юнкції.

Правило 3. Заміна диз'юнкції: якщо формула має вигляд $(A \vee B)$, тоді дерево, в яке вона входить, починається або продовжується в кожній своїй галузці формулами A та B .

Тому у верхньому рядку пишуться вихідні формули $W, A \vee B$, а в нижньому рядку у вигляді стовпчиків, розділених подвійною вертикальною рисою, записується обидві можливості A або B одночасно з формулами W .

$$\frac{W, A \vee B}{W, A \parallel W, B}$$

Приклад:

$$\frac{\forall xF(x), \forall yG(y), \forall xH(x) \vee F(y)}{\forall xF(x), \forall yG(y), \forall xH(x) \parallel \forall xF(x), \forall yG(y), F(y)} \quad [\vee]$$

Знак $[\vee]$ вказує, що здійснена заміна диз'юнкції.

Правило 4. Заміна заперечення диз'юнкції: якщо формула має вигляд $\sim(A \vee B)$, тоді дерево, в яке вона входить, починається або продовжується в кожній своїй галузці формулами $\sim A$ та $\sim B$.

У верхньому рядку пишуться вихідні формули $W, \sim(A \vee B)$, у нижній рядок переносяться формули W , а замість $\sim(A \vee B)$ ставляться формули $\sim A, \sim B$.

$$\frac{W, \sim(A \vee B)}{W, \sim A, \sim B}$$

Приклад:

$$\frac{\forall xF(x), \forall yG(y), \sim(\forall xH(x) \vee F(y))}{\forall xF(x), \forall yG(y), \sim \forall xH(x), \sim F(y)} \quad [\sim \vee]$$

Знак $[\sim \vee]$ вказує, що здійснена заміна заперечення диз'юнкції.

Правило 5. Заміна імплікації: якщо формула має вигляд $(A \rightarrow B)$, тоді дерево, в яке вона входить, починається або продовжується розгалуженням кожної гілки на формулу $\sim A$ та формулу B .

Тому у верхньому рядку пишуться вихідні формули $W, A \rightarrow B$, а у нижньому рядку у вигляді стовпчиків, розділених подвійною вертикальною рисою, записується обидві можливості $\sim A$ або $\sim B$, одночасно із формулами W .

$$\frac{W, A \rightarrow B}{W, \sim A \parallel W, B}$$

Приклад:

$$\forall xF(x), \forall yG(y), \forall xH(x) \rightarrow F(y)$$

[\rightarrow]

$$\forall xF(x), \forall yG(y), \sim \forall xH(x) \parallel \forall xF(x), \forall yG(y), F(y)$$

Знак [\rightarrow] вказує, що здійснена заміна імплікації.

Правило 6. Заміна заперечення імплікації: якщо формула має вигляд $\sim(A \rightarrow B)$, тоді дерево, в яке вона входить, починається або продовжується розгалуженням кожної гілки на формулу A та формулу $\sim B$.

Тому у верхньому рядку пишуться вихідні формули $W, \sim(A \rightarrow B)$, а у нижній рядок переносяться формули $W, A, \sim B$.

$$\frac{W, \sim(A \rightarrow B)}{W, A, \sim B}$$

Приклад:

$$\forall xF(x), \forall yG(y), \sim(\forall xH(x) \rightarrow F(y))$$

[$\sim \rightarrow$]

$$\forall xF(x), \forall yG(y), \forall xH(x), \sim F(y)$$

Знак [$\sim \rightarrow$] вказує, що здійснена заміна заперечення імплікації.

Правило 7. Заміна заперечення заперечення: якщо формула має вигляд $\sim \sim A$, тоді дерево, в яке вона входить, починається або продовжується в кожній своїй галузці формулою A .

У верхньому рядку пишуться вихідні формули $W, \sim \sim A$, у нижній рядок переносяться формули W, A .

$$\frac{W, \sim \sim A}{W, A}$$

Приклад:

$$\forall xF(x), \forall yG(y), \sim \sim \forall xH(x)$$

[$\sim \sim$]

$$\forall xF(x), \forall yG(y), \forall xH(x)$$

Знак [$\sim \sim$] вказує, що здійснена заміна заперечення заперечення.

Спочатку правила створення дерев логіки висловлювань застосовуються для логічного сполучника, який є головним знаком формули, потім – для логічних сполучників, які є головними знаками підформули.

Правила дерев у логіці предикатів

Кожна формула логіки предикатів може бути представлена у вигляді дерева, яке відображає її логічну структуру. З цією метою в логіці предикатів використовуються правила створення дерев логіки висловлювань, до яких додаються правила виключення або заміни кванторів та їхніх заперечень. Ці правила застосовуються до формули логіки предикатів ще до виведення її дерева.

Правило 1. Заміна квантора спільності: якщо формула $\forall xA$ містить квантор спільності, то він виключається з умовою, що кожна зв'язана предметна змінна x й надалі залишається зв'язаною, тобто може бути при необхідності в подальшому замінена на будь-яку предметну константу a чи на будь-яку предметну функцію $A(a)$, яка виступає елементом розширення предикатів формули $\forall xA(x)$.

Тому у верхньому рядку пишуться вихідні формули $W, \forall xA$; ці ж формули переносяться у нижній рядок з додаванням формули $A(a)$.

$$\frac{W, \forall xA}{W, \forall xA(x), A(a)}$$

Приклад:

$$\forall xF(x), \forall yG(y), \forall xH(x)$$

[\forall]

$$\forall xF(x), \forall yG(y), \forall xH(x), H(a)$$

Знак [\forall] вказує, що здійснена заміна квантора спільності.

Правило 2. Заміна заперечення квантора спільності: якщо формула $\sim \forall xA$ містить вільні входження x у формулу A , то останні замінюються послідовно на нові предметні константи b , які раніше не входили у формулу A .

Тому список $W, \sim \forall xA$ може бути замінений списком $W, \sim A(b)$.

$$\frac{W, \sim \forall xA}{W, \sim A(b)}$$

Зазначимо, що константа b повинна відрізнитися від уже використаних констант у списку формул $W, \sim \forall xA$, щоб виключити можливість суперечних висловлювань стосовно властивостей предмета, який відповідає константі b , тобто появи пари формул $A(b)$ та $\sim A(b)$.

Приклад:

$$\frac{\forall xF(x, a), \forall yG(y, c), \sim \forall xH(x)}{[\sim \forall]}$$

$$\forall xF(x, a), \forall yG(y, c), \sim H(b)$$

Знак $[\sim \forall]$ вказує, що здійснена заміна заперечення квантора спільності.

Правило 3. Заміна квантора існування: кожний квантор існування $\exists xA$, який не знаходиться в області дії квантора спільності $\forall xA$, замінюється новою предметною константою **b**, яка раніше не входила у формулу **A**.

$$\frac{W, \exists xA}{W, A(b)}$$

Значимо, що константа **b** повинна відрізнитися від уже використаних констант у списку формул **W**, $\exists xA$, щоб виключити можливість суперечних висловлювань стосовно властивостей предмета, що відповідає константі **b**, тобто появи формул **A(b)** та $\sim A(b)$.

Приклад:

$$\frac{\forall xF(x, a), \forall yG(y, c), \exists xH(x)}{[\exists]}$$

$$\forall xF(x, a), \forall yG(y, c), H(b)$$

Знак $[\exists]$ вказує, що здійснена заміна квантора існування.

Правило 4. Заміна заперечення квантора існування: кожний заперечений квантор існування $\sim \exists xA$, який знаходиться в області дії запереченого квантора спільності $\sim \forall xA$, замінюється новою предметною функцією $\sim A(r)$, яка раніше не входила у формулу **A**.

У верхньому рядку пишуться вихідні формули **W**, $\sim \exists xA$; ці ж формули переносяться у нижній рядок з додаванням формули $\sim A(r)$.

$$\frac{W, \sim \exists xA}{W, \sim \exists xA(x), \sim A(r)}$$

Приклад:

$$\frac{\sim \forall xF(x), \forall yG(y), \sim \exists xH(x)}{[\sim \exists]}$$

$$\forall xF(x), \forall yG(y), \sim \exists xH(x), \sim H(a)$$

Знак $[\sim \exists]$ вказує на заміну заперечення квантора існування.

Перевірка формули **A** на загальнозначимість за допомогою методу аналітичних таблиць полягає в наступному. Будується аналітична таблиця, в якій в якості першого рядка записується формула $\sim A$. Якщо вдається побудувати замкнену таблицю, це означає, що формула $\sim A$ містить в собі протиріччя, тому хибна. Звідси випливає, що вихідна формула **A** істинна незалежно від значень своїх предметних змінних, тобто загальнозначима, що й потрібно було довести. Якщо таблицю не вдається замкнути, тоді загальнозначимість формули **A** не доведена. Як бачимо, при побудові аналітичної таблиці застосовується хід думки, який відповідає способу міркування від протилежного: теза визнається істинною, якщо доведено, що протилежна їй антитеза – хибна.

Розглянемо на прикладах як будується та оформлюється аналітична таблиця. Припустимо, нам необхідно перевірити, чи логічно випливає формула $\exists xF(x)$ із формули $\forall xF(x)$, тобто чи є формула $\forall xF(x) \rightarrow \exists xF(x)$ загальнозначимою?

Визначаємо перший рядок: $\forall xF(x), \sim \exists xF(x)$. Будуємо таблицю, при цьому вказуємо справа знак правила редукції та виокремлюємо формулу, до якої воно застосовується.

$$\forall xF(x), \sim \exists xF(x) \quad [\forall]$$

$$\forall xF(x), F(a), \sim \exists xF(x) \quad [\sim \exists]$$

$$\forall xF(x), F(a)', \sim \exists xF(x), \sim F(a)'$$

N

Останній рядок замкнений, отже уся таблиця замкнена. Логічне випливання формули $\exists xF(x)$ із формули $\forall xF(x)$ доведено.

Перевіримо тепер зворотній варіант, тобто $\exists xF(x) \rightarrow \forall xF(x)$. Визначаємо перший рядок $\exists xF(x), \sim \forall xF(x)$. Будуємо таблицю.

$$\exists xF(x), \sim \forall xF(x) \quad [\sim \forall]$$

$$\exists xF(x), \sim F(a) \quad [\exists]$$

$$F(b), \sim F(a)$$

Останній рядок незамкнений, у той же час до цих формул не можна застосувати правила редукції. Тому таблиця не може бути замкнена. Логічне випливання формули $\forall xF(x)$ із формули $\exists xF(x)$ не доведено.

2.3.4. Основні закони логіки предикатів

Законом логіки предикатів є вираз логіки предикатів, який при будь-якому значенні індивідних та предикатних змінних приймає значення «істина».

Наведемо та прокоментуємо найважливіші закони логіки предикатів.

Закон усунення квантора спільності. Цей закон стверджує, що якщо кожен індивід x володіє властивістю P , то й конкретно визначений індивід t має цю властивість.

Приклад: якщо істинне висловлювання « $[\forall x]$ Усі речі $[P(x)]$ універсуму круглі», тоді повинно бути істинним висловлювання « $[P(t)]$ Річ на ім'я a , яка належить універсуму, кругла».

Його схема: $\forall xP(x) \rightarrow P(t)$ – де $P(t)$ – результат заміни всіх вільних входжень змінної x на замкнений терм t .

Закон введення квантора існування. Цей закон фіксує той факт, що якщо деякий конкретний індивід t має властивість P , то існує в крайньому випадку один індивід x з такою властивістю.

Приклад: із істинності висловлювання « $[P(t)]$ Річ a , яка належить універсуму, кругла» впливає істинність висловлювання « $[\exists x]$ Існує такий x , що істинно $[P(x)]$ « x – круглий»».

Його схема: $P(t) \rightarrow \exists xP(x)$.

Закон підпорядкування кванторів. За цим законом, з істинності універсально квантифікованого висловлювання впливає істинність екзистенційно квантифікованого висловлювання, а із хибності екзистенційно квантифікованого висловлювання – хибність універсально квантифікованого висловлювання:

$$\forall xP(x) \rightarrow \exists xP(x).$$

Цей закон є висновком із двох попередніх законів. Він побудований за правилом транзитивності імплікації:

$$\frac{\begin{array}{l} \forall xP(x) \rightarrow P(t) \\ P(t) \rightarrow \exists xP(x) \end{array}}{\forall xP(x) \rightarrow \exists xP(x)}$$

Закон непорожнечі універсуму логічного квадрата. Цей закон стверджує, що в універсумі логічного квадрата, який моделює відношення між кванторами, повинен існувати хоча б один предмет, що відповідає формулі $\exists xA$ або його заперечення $\sim\exists xA$ (або й те, й інше).

Його схема: $\exists xA \vee \sim\exists xA$.

Закон несуперечності. Цей закон стверджує, що суперечачі один одному прості описові висловлювання не можуть бути ні одночасно істинними, ні одночасно хибними.

Його схема: $\sim [\forall xA \wedge \sim\exists xA]$.

Закони взаємовираженості або взаємовизначуваності кванторів. Ці закони стверджують, що кожний квантор може бути визначений в термінах протилежного йому квантора.

Приклад визначення квантора спільності через квантор існування: « $(\forall x)$ Якщо і тільки якщо усі речі із універсуму $(P(x))$ круглі, тоді (\leftrightarrow) $(\sim\exists x)$ невірно, що в універсумі існує хоча б одна $(\sim P(x))$ не кругла річ»

Його схема: $\forall xP(x) \leftrightarrow \sim\exists x \sim P(x)$.

Приклад визначення квантора існування через квантор спільності: « $(\exists x)$ Якщо і тільки якщо в універсумі існує по крайній мірі одна $(P(x))$ кругла річ, тоді (\leftrightarrow) $(\sim\forall x)$ невірно, що усі речі із універсуму $(\sim P(x))$ некруглі».

Його схема: $\exists xP(x) \leftrightarrow \sim\forall x \sim P(x)$.

Закони дистрибутивності кванторів стосовно знака кон'юнкції. Закон введення квантора спільності для кон'юнкції або закон дистрибутивності квантора спільності стосовно знака кон'юнкції. За цим законом, кожен індивід володіє певною властивістю $P(x)$ і $Q(x)$ тоді і тільки тоді, коли кожен індивід має властивість $P(x)$ і кожен індивід має властивість $Q(x)$.

Приклад: « $(\forall x)$ Якщо і тільки якщо усі речі $([])$ в універсумі $(P(x))$ круглі і $(\wedge) (Q(x))$ білі $([])$, тоді $(\leftrightarrow) ([]) (\forall x)$ усі речі в універсумі $(P(x))$ круглі, і $(\wedge) (\forall x)$ усі речі в універсумі $(Q(x))$ білі $([])$ ».

Його схема: $\forall x [P(x) \wedge Q(x)] \leftrightarrow [\forall xP(x) \wedge \forall x Q(x)]$.

Закон введення квантора існування для кон'юнкції або закон дистрибутивності квантора існування стосовно знака кон'юнкції. Цей закон стверджує, що якщо існують предмети, які мають власти-

вість $P(x)$ та $Q(x)$, то існують предмети, які мають властивість $P(x)$, і існують предмети, які мають властивість $Q(x)$.

Приклад: « $(\exists x)$ Якщо і тільки якщо в універсумі існує $(\exists) (P(x))$ круга і $(\wedge) (Q(x))$ біла річ (\exists) , тоді $(\leftrightarrow) (\exists) (\exists x)$ в універсумі існує $(P(x))$ круга річ, і $(\wedge) (\exists x)$ в універсумі існує $(Q(x))$ біла річ (\exists) ».

Його схема: $\exists x [P(x) \wedge Q(x)] \leftrightarrow [\exists x P(x) \wedge \exists x Q(x)]$.

Квантор спільності дистрибутивний стосовно знака кон'юнкції без обмежень. Квантор існування дистрибутивний стосовно знака кон'юнкції з обмеженнями. З того, що якась річ круга, а інша біла, не впливає з необхідністю, що якась (можливо третя) річ круга і біла одночасно.

Закони дистрибутивності кванторів стосовно знака диз'юнкції. Закон введення квантора спільності для диз'юнкції або закон дистрибутивності квантора спільності стосовно знака диз'юнкції. За цим законом, якщо усі індивіди мають властивість $P(x)$, або усі індивіди мають властивість $Q(x)$, то усі індивіди мають властивість $P(x)$ або $Q(x)$.

Приклад: « $(\exists) (\forall x)$ Якщо і тільки якщо усі речі в універсумі $(P(x))$ круглі або $(\vee) (\forall x)$ усі речі в універсумі $(Q(x))$ білі (\exists) , тоді $(\leftrightarrow) (\forall x)$ усі речі в універсумі $(\exists) (P(x))$ круглі або $(\vee) (Q(x))$ білі (\exists) ».

Його схема: $[\exists x P(x) \vee \forall x Q(x)] \leftrightarrow \forall x [P(x) \vee Q(x)]$.

Закон введення квантора існування для диз'юнкції або закон дистрибутивності стосовно знака диз'юнкції. За цим законом, індивіди із властивістю $P(x)$ або $Q(x)$ існують тоді і тільки тоді, коли існують індивіди з властивістю $P(x)$ або індивіди з властивістю $Q(x)$. Оскільки диз'юнкція істинна, коли один із її членів істинний, то для істинності $\exists x [P(x) \vee Q(x)]$ не має значення, чи буде істинне $\exists x P(x)$, чи $\exists x Q(x)$, або обидва будуть істинні.

Приклад: « $(\exists) (\exists x)$ Якщо і тільки якщо в універсумі існує $(P(x))$ круга або $(\vee) (\exists x) (Q(x))$ біла річ (\exists) , тоді $(\leftrightarrow) (\exists x)$ в універсумі існує $(\exists) (P(x))$ круга річ, або $(\vee) (Q(x))$ біла річ (\exists) ».

Його схема: $[\exists x P(x) \vee \exists x Q(x)] \leftrightarrow \exists x [P(x) \vee Q(x)]$.

Квантор спільності дистрибутивний стосовно знака диз'юнкції з обмеженням. З того, наприклад, що усі цілі числа парні або непарні, не впливає з логічною необхідністю, що усі цілі числа парні, або усі цілі числа непарні. Квантор існування дистрибутивний стосовно знака диз'юнкції без обмежень.

Закони дистрибутивності кванторів стосовно знака імплікації. Закон введення квантора спільності для імплікації або закон дистрибутивності квантора спільності стосовно знака імплікації. Цей закон стверджує, що якщо усі x мають властивість $P(x)$, то вони мають властивість $Q(x)$, тоді вірно якщо кожен x має властивість $P(x)$, тоді кожен x має властивість $Q(x)$.

Приклад: « $(\forall x)$ Якщо стверджується, що для кожного числа, якщо $(\exists) (P(x))$ воно парне, тоді $(\rightarrow) (Q(x))$ воно ціле (\exists) , отже, (\rightarrow) стверджується, що якщо $(\exists) (\forall x)$ число $(P(x))$ парне, тоді $(\rightarrow) (\forall x)$ кожне число $(Q(x))$ ціле (\exists) ».

Його схема: $\forall x [P(x) \rightarrow Q(x)] \rightarrow [\forall x P(x) \rightarrow \forall x Q(x)]$.

Закон введення квантора існування для імплікації або закон дистрибутивності квантора існування для знака імплікації. Цей закон стверджує, що якщо деякий x має властивість $P(x)$, то він має властивість $Q(x)$, тоді вірно якщо деякий x має властивість $P(x)$, то деякий $P(x)$ має властивість $Q(x)$.

Приклад: « $(\exists x)$ Якщо стверджується, що існує таке число, що якщо $(\exists) (P(x))$ воно парне, то $(\rightarrow) (Q(x))$ воно ціле (\exists) , отже, $(\rightarrow) (\exists) (\exists x)$ якщо існує $(P(x))$ парне число, тоді $(\rightarrow) (\exists x)$ існує таке число, яке $\in (Q(x))$ ціле (\exists) ».

Його схема: $\exists x [P(x) \rightarrow Q(x)] \rightarrow [\exists x P(x) \rightarrow \exists x Q(x)]$.

Квантори спільності та існування дистрибутивні стосовно знака імплікації лише з обмеженнями. Зворотна вивідність для них загалом невірна.

Закони перестановки кванторів. За цими законами квантори спільності та квантори існування можуть переставлятися у будь-якому порядку, якщо вони передують формулі однорідно, тобто або тільки квантори спільності, або тільки квантори існування. У протилежному випадку накладається обмеження: незалежний квантор існування може вільно вводитися в область дії квантора спільності, але не може із неї вільно виводитися.

Схеми законів перестановки кванторів:

$\forall x \forall y R(x, y) \leftrightarrow \forall y \forall x R(x, y)$,

$\exists x \exists y R(x, y) \leftrightarrow \exists y \exists x R(x, y)$,

$\exists x \forall y R(x, y) \leftrightarrow \forall y \exists x R(x, y)$.

Закопи заперечення кванторів. За цими законами, заперечення будь-якого квантора рівносильне заміні його на протилежний при одночасному запереченні усієї області його дії.

Схеми законів заперечення кванторів:

$$\sim \forall x P(x) \leftrightarrow \exists x \sim P(x),$$

$$\sim \exists x P(x) \leftrightarrow \forall x \sim P(x).$$

Завдання до теми та методики їх розв'язання

Завдання 1. Формалізувати описове висловлювання природної мови, застосовуючи мову логіки висловлювань.

Алгоритм виконання завдання:

1. Виокремити усі прості висловлювання, які входять до складного висловлювання, та позначити їх пропозиційними змінними.

2. З'ясувати, які логічні сполучники відповідають граматичним сполучникам та знакам пунктуації у описовому висловлюванні. Позначити їх відповідними знаками.

3. Записати його формулу.

Приклад: Розглянемо висловлювання «Якщо він розумна людина, то він побачить свою помилку, і якщо він щира людина, то він визнає її».

Це складне висловлювання, яке складається з чотирьох простих:

Він розумна людина.

Він побачить свою помилку.

Він щира людина.

Він визнає свою помилку.

Позначимо їх відповідно пропозиційними змінними: p, q, r, s .

До складу досліджуваного висловлювання входять двічі сполучник «Якщо..., то...» і один раз – сполучник «...і...». Цим граматичним сполучникам відповідають логічні сполучники «імплікація» і «кон'юнкція».

Запишемо формулу наведеного висловлювання:

$$(p \rightarrow q) \wedge (r \rightarrow s).$$

Вправа 1. Формалізуйте описові висловлювання, тобто визначте формули, які їм відповідають, застосовуючи мову логіки висловлювань.

1.1. Якщо людина мислить самостійно, тоді і тільки тоді вона розумна.

1.2. Трикутники бувають прямокутними або з гострими кутами, або з одним тупим і двома гострими кутами.

1.3. Цей перекладач знає італійську або іспанську мову.

- 1.4. Якщо автор зробить скорочення статті, ми її надрукуємо.
- 1.5. В мене поганий зір і я ношу окуляри.
- 1.6. Ділова угода може бути укладена письмово або усно, як при особистій зустрічі, так і по телефону.
- 1.7. Якщо не зцілюють ліки, зцілює залізо, якщо не зцілює залізо, зцілює вогонь.
- 1.8. Дощ йде тоді, коли дме вітер.
- 1.9. Терпіння гірке, але плід його солодкий.
- 1.10. Він завжди добрий, справедливий, принциповий.
- 1.11. Кожний з нас знає книгу або хоча б ім'я цього письменника.
- 1.12. Він вчиться в інституті або на курсах іноземних мов.
- 1.13. В озеро Байкал впадає багато річок, а витікає із нього одна Ангара.
- 1.14. Закінчив діло – гуляй сміло.
- 1.15. Або припиняться випробування атомної зброї, або буде загрожувати велика небезпека всьому світу.
- 1.16. Він не зможе успішно розвивати логічне мислення студентів, якщо сам не буде знати логіку.
- 1.17. Ці положення справедливі, якщо не враховувати тертя.
- 1.18. У кримінальному праві помилка може бути або фактична, або юридична.
- 1.19. І вовки ситі, і вівці цілі.
- 1.20. Я буду дуже здивований, якщо мій здогад не підтвердиться.
- 1.21. Птахи з'явилися над морем – близько земля.
- 1.22. Краще скажи мало, але добре.
- 1.23. Був початок, буде і кінець.
- 1.24. Спеотно, і йде дощ.
- 1.25. Йде дощ, але не спекотно.
- 1.26. Дощ не йде, але не спекотно.
- 1.27. Слова відлітають, написане залишається.
- 1.28. Думати, що говориш, і говорити, що думаєш зовсім не одне й теж.
- 1.29. Кожна людина є в кращому випадку шукачем істини, а не її володарем.
- 1.30. Не замісивши глини, не виліпиш глечик.

Завдання 2. Визначити тип описового висловлювання за допомогою методу таблиць істинності.

Алгоритм виконання завдання:

1. Формалізувати описове висловлювання природної мови за допомогою мови логіки висловлювань.
2. У складі формули, отриманої внаслідок формалізації, визначити всі підформули. Кожна підформула розпочинає новий стовпчик таблиці.
3. Виписати у рядки всі можливі набори логічних значень пропозиційних змінних або простих підформул. Кількість рядків у таблиці обчислюють за формулою 2^n , де n – кількість пропозиційних змінних у формулі.

4. Обчислити значення кожної складної підформули при кожному наборі значень змінних.

5. Визначити, чи є досліджуване висловлювання логічним законом, логічним протиріччям або виконуваним висловлюванням.

Приклад: Розглянемо висловлювання «Неправильно, що студент знає логіку або історію України тоді і тільки тоді, коли він не знає ні логіки, ні історії України».

Формалізуємо його. В результаті отримасмо:

$$\sim (p \vee q) \leftrightarrow (\sim p \wedge \sim q).$$

Визначимо всі підформули наведеної формули:

$$p, q, \sim p, \sim q, p \vee q, \sim (p \vee q), \sim p \wedge \sim q, \sim (p \vee q) \leftrightarrow (\sim p \wedge \sim q).$$

Ці підформули розпочинають кожний новий стовпчик таблиці.

До складу досліджуваної формули входять тільки дві пропозиційні змінні, які складають її прості підформули: p, q . У зв'язку з цим рядків у таблиці буде $2^2=4$, відповідно до кількості наборів значень, яких можуть набувати пропозиційні змінні:

$$(i, i), (i, x), (x, i), (x, x).$$

Побудуємо тепер таблицю істинності.

№ n/n	p	q	~p	~q	p ∨ q	~(p ∨ q)	~p ∧ ~q	~(p ∨ q) ↔ (~p ∧ ~q)
1	i	i	x	x	i	x	x	i
2	i	x	x	i	i	x	x	i
3	x	i	i	x	i	x	x	i
4	x	x	i	i	x	i	i	i

На підставі наведеної таблиці можна визначити, що досліджуване висловлювання є логічним законом, оскільки в останньому стовпчику таблиці містяться тільки істинні значення.

Вправа 2. За допомогою методу таблиць істинності встановіть тип висловлювань, представлених наведеними формулами.

2.1. $p \rightarrow p$.

2.2. $p \rightarrow \sim p$.

2.3. $\sim (p \wedge q \rightarrow p)$.

2.4. $p \leftrightarrow \sim \sim p$.

2.5. $(p \vee q) \rightarrow p$.

2.6. $(p \rightarrow q \wedge r) \rightarrow (p \vee r \rightarrow q)$.

2.7. $p \wedge (q \vee r) \leftrightarrow (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$.

2.8. $((p \rightarrow \sim q) \rightarrow \sim p)$.

2.9. $p \vee q \rightarrow \sim q$.

2.10. $((p \rightarrow q) \rightarrow (q \rightarrow r))$.

2.11. $(p \rightarrow (q \rightarrow r)) \rightarrow ((p \rightarrow q) \rightarrow (p \rightarrow r))$.

2.12. $(\sim p \vee q) \leftrightarrow \sim (p \wedge \sim q)$.

2.13. $\sim p \rightarrow \sim (\sim q \wedge r)$.

2.14. $\sim (p \vee q) \wedge \sim (p \leftrightarrow q)$.

2.15. $\sim (p \vee q) \leftrightarrow (\sim p \wedge \sim q)$.

2.16. $\sim p \vee \sim (q \wedge \sim p)$.

2.17. $\sim (\sim p \wedge \sim q) \rightarrow (\sim q \vee p)$.

2.18. $(p \wedge q) \leftrightarrow (\sim p \vee \sim q)$.

2.19. $(p \rightarrow q) \rightarrow (\sim p \vee q)$.

2.20. $(p \wedge q) \rightarrow (q \wedge p)$.

2.21. $\sim (p \wedge q) \rightarrow (\sim p \rightarrow q)$.

2.22. $(r \wedge q) \rightarrow (\sim p \vee q)$.

2.23. $((q \vee \sim q) \wedge q) \rightarrow (\sim p \vee \sim q)$.

2.24. $p \rightarrow (\sim p \vee \sim p)$.

2.25. $(p \wedge q) \rightarrow p$.

2.26. $\sim (p \vee q)$.

2.27. $(p \rightarrow q) \vee q$.

2.28. $(p \rightarrow q) \vee p \wedge q$.

2.29. $p \vee (q \vee \sim q)$.

2.30. $(p \wedge (p \vee q)) \leftrightarrow p$.

Завдання 3. Сформулювати заперечення описового висловлювання природної мови, застосовуючи мову логіки висловлювань.

Алгоритм виконання завдання:

1. Виокремити прості висловлювання і позначити їх відповідними знаками.

2. Виокремити логічні зв'язки між простими висловлюваннями, записати формулу описового висловлювання.

3. Привести формулу до нормальної форми, використовуючи формули перетворення.

4. Застосовувати формули заперечення.

5. Сформулювати заперечення природною мовою.

Приклад: Розглянемо висловлювання «Якщо підприємство збиткове, то треба провести кадрові зміни».

Це складне висловлювання, утворене з двох простих:

«Підприємство збиткове» – p .

«Треба провести кадрові зміни» – q .

До складу досліджуваного висловлювання входить граматичний сполучник «Якщо..., то...», якому відповідає логічний сполучник «імплікація».

Запишемо формулу наведеного висловлювання:

$$p \rightarrow q$$

Приведемо цю формулу до нормальної форми, використовуючи правила рівносильної заміни:

$$p \rightarrow q \equiv \sim p \vee q$$

Застосуємо формули заперечення до даного висловлювання:

$$\sim (p \rightarrow q) \equiv \sim (\sim p \vee q) \equiv p \wedge \sim q$$

Сформулюємо заперечення словесно:

«Підприємство збиткове, але не треба проводити кадрових змін».

Вправа 3. Побудуйте заперечення наведених описових висловлювань.

3.1. Вовків боятися – в ліс не ходити.

3.2. Або Яків Санников помилявся, думаючи, що бачить землю, або Земля Санникова дійсно існувала.

3.3. Чотирикутник – паралелограм, якщо його діагоналі в точці перетину діляться навпіл.

3.4. Смерть – перехід в небуття або перехід в інший світ, отже, вона – благо.

3.5. Ти – боягуз і мені – не син.

3.6. Деякі із присутніх не мають права голосу, оскільки вони неповнолітні.

3.7. Нестійко стоїть той, хто стоїть на пальцях.

3.8. Всі юристи вивчають логіку, і всі філософи вивчають логіку.

3.9. Петренко зайшов в автобус, і йому стало зле.

3.10. Споживач отримує виріб і одночасно розраховується готівкою.

3.11. Або Карпенко здійснив цей злочин, або Мокренко.

3.12. Йде дощ, і йде сніг.

3.13. Електричка біжить, або вітер свистить.

3.14. Він хороший спортсмен або хороший студент.

3.15. Якщо людина загартовується, то вона здорова.

3.16. Якщо стальне колесо нагріте, то його діаметр збільшується.

3.17. Якщо Іванов має вищу освіту, то він знає якусь іноземну мову.

3.18. Якщо воду охолоджувати, то об'єм її буде зменшуватися.

3.19. Або матерія породжує свідомість, або свідомість породжує матерію.

3.20. Якщо захворювання знаходиться в зародку, то його важко розпізнати, але легко вилікувати.

3.21. Всесвіт не мав початку в часі і завжди перебував в одному і тому ж стані.

3.22. Почалася девальвація, і ми припинили закупку деякої сировини.

3.23. По понеділках він грає у волейбол або плаває у басейні.

3.24. Автобуси запізнюються тоді і тільки тоді, коли випадає сніг.

3.25. Якщо вона навчається у вузі, то користується послугами цієї бібліотеки.

3.26. Любиш з гірки спускатись, люби і саночки возити.

3.27. Співробітники одержать премію тоді і тільки тоді, коли виконають замовлення.

3.28. Всередині кожної організації існують формальні і неформальні групи.

3.29. Буденність навіоє сон, навпаки, парадокс пробуджує душу до уваги і дослідження.

3.30. Усе дійсне – розумне, усе розумне – дійсне.

Завдання 4. Провести логічний аналіз атрибутивного судження.

Алгоритм виконання завдання:

1. З'ясувати структуру атрибутивного судження: суб'єкт, предикат, зв'язку, квантор. Якщо у судженні логічна зв'язка не виражена в явній формі або відсутній квантор, то потрібно привести його до нормальної форми.

2. Визначити вид атрибутивного судження.

3. Записати логічну форму атрибутивного судження.

Приклад 1. Розглянемо судження «Деякі європейські країни не є республіками».

Це атрибутивне судження подане у нормальній формі. Визначимо його структуру: суб'єкт – «європейські країни», предикат – «республіка», зв'язка – «не є», квантор існування – «деякі».

Це частковоствердне судження. Його логічна форма є такою: «Деякі S не є P».

Приклад 2: Розглянемо судження «Люди розумні істоти».

Це атрибутивне судження не подане у нормальній формі. Приведемо його до нормальної форми. Нормальна форма цього атрибутивного судження «Усі люди є розумними істотами». Визначимо його структуру: суб'єкт – «люди», предикат – «розумні істоти», зв'язка – «є», квантор спільності – «усі».

Це загальноствердне судження. Його логічна форма є такою: «Усі S є P».

Вправа 4. Визначте структуру і вид атрибутивного судження, запишіть його логічну форму.

1.1. Законність – невід'ємна частина демократії.

1.2. Інколи люди запізнюються на роботу.

1.3. Ніхто його не зрозумів.

- 1.4. Є люди, які не розрізняють кольорів.
- 1.5. Жоден з нас не міг із цим змиритися.
- 1.6. Він був невисоким.
- 1.7. Картопля – не ананас.
- 1.8. Ніхто не любить бути переможеним.
- 1.9. Існують такі рослини, які не переносять холоду.
- 1.10. Трапляються в житті не зовсім приємні випадки.
- 1.11. Судді при здійсненні правосуддя незалежні.
- 1.12. Будь-яке число є математичний знак.
- 1.13. Деякі книги не є художніми.
- 1.14. Кожен відповідає за себе.
- 1.15. Деякі люди фотографи.
- 1.16. Усі голосні – звуки.
- 1.17. Деякі квіти не ромашки.
- 1.18. Деякі письменники є класиками.
- 1.19. Усі віруючі люди.
- 1.20. Жодна гармонія не є дисгармонією.
- 1.21. Деякі люди не є комунікабельними.
- 1.22. Кожен підручник є книгою.
- 1.23. Усі паперові гроші є паперовими знаками.
- 1.24. Деякі цінні папери не є акціями.
- 1.25. Будь-який політик є людиною.
- 1.26. Деякі банки не є комерційними.
- 1.27. Деякі фірми є конкурентами.
- 1.28. Жодне гаряче не є холодним.
- 1.29. Будь-яка війна є конфліктом.
- 1.30. Деякі монархи були деспотами.

Завдання 5. Визначити кількість і якість атрибутивного судження.

Алгоритм виконання завдання:

1. З'ясувати структуру атрибутивного судження: суб'єкт, предикат, зв'язку, квантор.
2. З'ясувати характер зв'язки.
3. З'ясувати характер квантора.

Приклад: Розглянемо судження «*Майже всі метали є тверді тіла*».

Визначимо структуру цього судження: суб'єкт – «*метали*», предикат – «*тверді тіла*», зв'язка – «*є*», квантор існування – «*майже всі*».

Логічна зв'язка за своїм характером ствердна.

Кванторне слово вказує на частковість судження.

Отже, за кількістю це судження часткове, а за якістю – ствердне.

Вправа 5. Визначте кількість і якість наведених суджень.

- 5.1. Усі газети – періодичні видання.
- 5.2. Деякі студенти працюють за індивідуальним планом.
- 5.3. Жодний гуманіст не підтримує смертну кару.
- 5.4. Деякі художники – абстракціоністи.
- 5.5. Власні імена пишуться з великої букви.
- 5.6. Не все те золото, що блищить.
- 5.7. Кожна людина має право на освіту.
- 5.8. Усі християни вірять у Христа.
- 5.9. Деякі пригоди не є авантюрами.
- 5.10. Усі автовідповідачі є телефонами.
- 5.11. Деякі економісти – банкіри.
- 5.12. Усі православні є християни.
- 5.13. Деякі політики – народні депутати.
- 5.14. Жоден схід сонця не є заходом.
- 5.15. Кожний міф є легендою.
- 5.16. Деяка інформація не є новинами.
- 5.17. Будь-яке золото є дорогоцінний метал.
- 5.18. Кожна досконалість є ідеал.
- 5.19. Жодна демократія не є тоталітаризмом.
- 5.20. Жоден регрес не є прогресом.
- 5.21. Будь-який розвиток є прогрес.
- 5.22. Жодна любов не є ненавистю.
- 5.23. Деяка омана є фокусом.
- 5.24. Деякі думки не є фантазією.
- 5.25. Жоден сон не є реальністю.

- 5.26. Деякі інтереси є духовними.
- 5.27. Жодна зима не є літо.
- 5.28. Деякі люди не є фотографами.
- 5.29. Деякі артисти – співаки.
- 5.30. Усе минуле є історією.

Завдання 6. Визначити розподіленість термінів у атрибутивному судженні.

Алгоритм виконання завдання:

1. Привести судження до нормальної форми.
2. Сформулювати судження обернене до даного.
3. Виходячи із виявленого співвідношення обсягів суб'єкта і предиката, зобразити його колами Ейлера.
4. Проставити розподіленість термінів.

Приклад: Розглянемо судження «Електрон має негативний заряд». Його нормальна форма: «Усі електрони є негативно зарядженими частинками».

Правильно сформульованим оберненим судженням буде: «Усі негативно заряджені частинки є електронами».

Схема відношення між суб'єктом і предикатом:



S – «Електрон».

P – «Негативно заряджені частинки».

Отже, **S+**, **P+**.

Вправа 6. Визначте розподіленість термінів у наведених атрибутивних судженнях.

- 6.1. У нас вийшло не те, що було задумане.
- 6.2. Не буває лихого, щоб на добре не вийшло.

- 6.3. У звичаях людських багато нерозумного.
- 6.4. Мистецтво полягає у вмінні приховувати мистецтво.
- 6.5. Людина не може відпочивати від життя.
- 6.6. Тільки у великих людей бувають великими і вади.
- 6.7. Не будь-яке продовження є розвитком.
- 6.8. Рабський вчинок не завжди є вчинком раба.
- 6.9. Багато неписаних законів значно сильніші всіх писаних.
- 6.10. Існують вислови, які не мають смислу.
- 6.11. Столицею України є місто Київ.
- 6.12. Судження мають значення істинності.
- 6.13. Бувають хиби, схожі на істину.
- 6.14. Матерія не знає спокою.
- 6.15. Не все однаково придатне для всіх.
- 6.16. Вільна людина не буває заздрісною.
- 6.17. Не все те, що дозволено, варте поваги.
- 6.18. Блаженні милостиві.
- 6.19. Нікого не карають за думки.
- 6.20. Є і такі помилки, які ми вибачаємо людям.
- 6.21. Ніщо не є вадою саме по собі.
- 6.22. Не хлібом єдиним живе людина.
- 6.23. Не існує такої істини, яку б не спростували.
- 6.24. Безглуздо заперечувати роль особи в історії.
- 6.25. Немає таких істин, які б визнавалися всім людством.
- 6.26. Тільки розум може дати спокій.
- 6.27. Іноді з недобрих схильностей виникають великі таланти.
- 6.28. Нема нічого сказаного, що не було б сказане раніше.
- 6.29. Є людські вади, які походять від малої самоповаги.
- 6.30. Немає більшої мудрості, ніж своєчасність.

Завдання 7. Визначити відношення між атрибутивними судженнями.

Алгоритм виконання завдання:

1. Привести судження до нормальної форми.
2. З'ясувати структуру судження.
3. Записати логічну форму судження і визначити його тип.

4. Встановити відношення між типами суджень за логічним квадратом.

Приклад: Розглянемо судження «Деякі планети не мають атмосфери» і «Не всі планети мають атмосферу».

Перше судження подане у нормальній формі. З'ясуємо його структуру: суб'єкт – «планети», предикат – «мають атмосферу», зв'язка – «не є», квантор існування – «деякі».

Його логічна форма: «Деякі S не є P», а тип – частковозаперечне судження – OSP.

Друге судження потрібно привести до нормальної форми. Приведемо його до нормальної форми: «Невірно, що всі планети мають атмосферу». За логічним квадратом, запереченням судження «Усі планети мають атмосферу» є судження «Деякі планети не мають атмосферу». Як бачимо, характеристики другого судження повністю збігаються із характеристиками першого судження. Отже, дані судження еквівалентні.

Вправа 7. Визначте відношення між наступними атрибутивними судженнями.

7.1. Усі озера прісні водоймища. Жодне озеро не є прісним водоймищем.

7.2. Аральське море – глибоке. Аральське море – мілке.

7.3. Жодна флейта не є струнним інструментом. Деякі флейти – струнні інструменти.

7.4. Всі іншопланетяни розумні істоти. Деякі іншопланетяни не є розумними істотами.

7.5. Деякі журналісти мають ораторські здібності. Деякі журналісти не мають ораторських здібностей.

7.6. Кожний студент знає якусь іноземну мову. Кожний студент не знає деяких іноземних мов.

7.7. Усі люди – особистості. Деякі люди не є особистостями.

7.8. Усі правопорушення є суспільно небезпечними. Жодне правопорушення не є суспільно небезпечним.

7.9. Усі дорослі спочатку були дітьми. Деякі дорослі ніколи не були дітьми.

7.10. Він не міг не знати, що порушує закон. Він міг і не знати, що порушує закон.

7.11. Деякі письменники – драматурги. Деякі письменники – не є драматургами.

7.12. Кожна людина має право на свою точку зору. Є люди, які мають право на свою точку зору.

7.13. У будь-якому рівносторонньому трикутнику всі кути рівні між собою. Кожний правильний трикутник має рівні кути.

7.14. Через кожну точку прямої можна провести тільки одну пряму, перпендикулярну даній. Не існує ні одної такої точки прямої, через яку можна було би провести пряму, перпендикулярну даній.

7.15. Кожна людина має свій характер. У всіх людей різні характери.

7.16. Усі свідки дають правдиві свідчення. Деякі свідки дають правдиві свідчення.

7.17. Усі з нас розв'язали цю задачу. Не всі з нас розв'язали цю задачу.

7.18. Майже всі тіла проводять електричний струм. Деякі тіла не проводять електричного струму.

7.19. Деякі підприємства державні. Багато підприємств державних.

7.20. Усі студенти здали останню сесію добре. Більшість студентів здали останню сесію добре.

7.21. Не усі злочини розкриваються. Деякі злочини розкриваються.

7.22. Усі мої знайомі мають вищу освіту. Не всі мої знайомі мають вищу освіту.

7.23. Усі павуки не комахи. Ніхто з павуків не комаха.

7.24. Деякі гриби отруйні. Є такі гриби, які отруйні.

7.25. Деякі студенти не склали залік. Багато студентів не склали залік.

7.26. Деякі математики намагались розв'язати проблему «квадратури кола». Деякі математики не намагались розв'язати проблему «квадратури кола».

7.27. Кожен знак має смисл і значення. Деякі знаки не мають значення.

7.28. Деякі спортсмени – футболісти. Деякі спортсмени не футболісти.

7.29. Усі символи є знаки. Деякі знаки є символи.

7.30. Деякі люди грають в шахи. Деякі люди не грають в шахи.

Завдання 8. Формалізувати описове висловлювання природної мови, застосовуючи мову логіки предикатів.

Алгоритм виконання завдання:

1. З'ясувати нелогічні терміни, що містяться у описовому висловлюванні, та позначити їх відповідними знаками.

2. З'ясувати логічні терміни, що містяться у описовому висловлюванні, та позначити їх відповідними знаками.

3. Записати його формулу.

Приклад: Розглянемо висловлювання «Деякі студенти є відмінниками».

До його складу входять два предикатори «бути студентом» та «бути відмінником». Позначимо їх відповідно символами P та R .

Наведене висловлювання містить також квантор існування, виражений кванторним словом «деякі».

Цей квантор при формалізації потребує логічного сполучника «кон'юнкція».

Запишемо логічну формулу наведеного висловлювання:

$\exists x (P(x) \wedge R(x))$.

Вправа 8. Формалізуйте описові висловлювання, тобто визначте формули, які їм відповідають, застосовуючи мову логіки предикатів.

8.1. Усе має якусь причину.

8.2. Хтось любить всіх.

8.3. Ніхто не любить нікого.

8.4. Є люди, які люблять тільки себе.

8.5. Усі пішли за ним.

8.6. 5 більше 4, але менше 6.

8.7. Ніколи не говори «ніколи».

8.8. Не всі його відповіді хибні.

8.9. Аксиоми самоочевидні.

8.10. Ніхто не без гріха.

8.11. Будь-який початок важкий.

8.12. Добрий початок – половина справи.

8.13. Кожній справі – свій час.

8.14. Ніхто не буває завжди мудрим.

8.15. Кожен сам собі надія.

8.16. Деякі книги містять корисну інформацію.

8.17. Тільки заслуга гідна нагороди.

8.18. Люди у більшості своїй не хочуть війни.

8.19. Сонце світить усім.

8.20. Не всім подобається те саме.

8.21. Кожна людина смертна.

8.22. Іноді більша частина перемагає кращу.

8.23. Деякі люди – не дурні.

8.24. Усі люди грішні.

8.25. Усі планети обертаються навколо своєї осі.

8.26. Ніщо велике не легке.

8.27. Деякі люди поважають закон.

8.28. Будь-який юнак любить якусь дівчину.

8.29. Деякі помилки дають життєвий досвід.

8.30. Лише деякі знають самі себе.

Модуль 3
Тема 3. Імена та поняття

3.1. Елементи теорії імен в логіці предикатів

3.1.1. Загальна характеристика імені

Досліджуючи складні описові висловлювання засобами пропозиційної логіки, не потрібно з'ясовувати внутрішню структуру простих описових висловлювань, з яких вони складаються. Це пов'язано з тим, що у пропозиційній логіці прості описові висловлювання використовують як цілі, неподільні, їх не розкладають на складові частини чи структурні елементи. Проте пропозиційна логіка не в змозі забезпечити своїми засобами повноцінний аналіз внутрішньої структури простих описових висловлювань. Пояснюється це тим, що при дослідженні таких висловлювань слід враховувати відношення між їх складовими частинами – іменами, які є важливими смисловими елементами у структурі простих описових висловлювань. Ці складові аналізують в рамках логіки предикатів, яка володіє більш досконалими, відповідними чи адекватними засобами дослідження у порівнянні з пропозиційною логікою.

У логіці предикатів будь-яке ім'я можна подати як знак.

Знак – це матеріальний об'єкт, який у процесі мислення та спілкування людей представляє якийсь інший об'єкт.

Кожний знак має значення, оскільки щось позначає. Розрізняють два основних типи значення знака: предметне і смислове.

Предметне значення знака, або денотат (від лат. *denotatio* – позначення), – це предмет, що позначається цим знаком.

Смислове значення знака, або смисл, – це зміст знака, який засвоюється у процесі його розуміння. Іншими словами, смисл знака – це сукупність суттєвих рис, властивостей, характеристик предмета, який позначається цим знаком.

Смислове значення є у кожного знака, предметне – лише у тих знаків, які позначають реально існуючі предмети.

Так, для імені «*Аристотель*» предметним значенням буде виступати сама людина, яку звали «*Аристотель*», а смисловим значенням у різних знакових ситуаціях можуть виступати ті чи інші влас-

тивості цієї людини: «*давньогрецький філософ*», «*засновник логіки*», «*учень Платона*», «*вчитель Олександра Македонського*».

Виокремлюють мовні та позамовні знаки.

Мовний знак – це одиниця мови, зокрема, буква, слово, словосполучення, речення.

До мовних знаків зараховують знаки-символи та знаки-індекси.

Знаки-символи – це знаки, що фізично ніяк не пов'язані з об'єктами, які вони позначають. Їхні значення встановлюють переважно за умовною згодою. У зв'язку з цим вони набувають статусу умовного позначення та всезагального правила. Більшість слів будь-якої етнічної чи національної мови є знаками-символами.

Знаки-індекси – це знаки, що не мають значної фізичної схожості зі своїми об'єктами. Їхнє значення повністю визначене тим контекстом, в якому їх застосовують. Вони безпосередньо вказують на позначувані ними об'єкти, служать для того, щоб розпізнати ці об'єкти, переконатись в їх існуванні та наявності. Прикладом таких знаків є займенники, деякі прислівники (*тут, зараз, завтра* тощо).

Позамовний знак – це копія, креслення, карта, образ і тому подібне.

До позамовних знаків зараховують іконічні знаки.

Іконічні знаки – це знаки, що фізично дуже схожі на об'єкти, які вони позначають. Їхнє значення повністю обумовлене тими об'єктами, яким вони відповідають. Прикладами іконічних знаків є фотографії, картини, відбитки пальців тощо.

Ім'я в логіці предикатів – це мовний знак, що позначає предмет. Предметом вважають усе те, про що можна щось стверджувати або заперечувати. Наприклад, речі, явища, процеси, властивості, відношення, ознаки.

Предметним значенням імені, його денотатом, є предмет, який позначено цим іменем. Так, ім'я «*Дністер*» позначає ріку Дністер. Тому ця ріка є денотатом імені «*Дністер*». Один і той же денотат може мати різні імена. Наприклад, пари імен «*Тарас Шевченко*» і «*автор поеми «Сон»*», «*Михайло Коцюбинський*» і «*автор повісті «Тіні забутих предків»*» вказують на одну й ту саму особу.

Посередником між ім'ям та предметом, без якого неможливо ні користуватися іменами, ні знаходити й відрізнити одні предмети від усіх інших, виступає певне знання про позначуваний предмет, яке називається смисловим значенням або смислом імені.

Смислом імені є сукупність певних ознак, які характеризують предмет, позначений цим іменем. Смисл – це спосіб подання денотата, спосіб, за допомогою якого ім'я вказує на предмет. Завдяки смислу дізнаються, які предмети позначено іменем.

Смисловим значенням імені «Львів» є сукупність ознак, притаманна саме цьому місту, яка однозначно відрізняє місто Львів серед множини інших міст України: «найбільше місто Західної України», «місто, яке заснував король Данило Галицький» тощо.

Значення мають лише дійсні, реально існуючі, а не уявні імена. Так, імена «Венера», «Україна», «Париж», «автор роману «Війна і мир» мають значення, а імена «русалка», «кентавр», «пегас» – його не мають, оскільки позначуваних ними предметів в дійсності не існує. Смисл же мають усі імена.

Смисл імені, його концепт (від лат. *conceptus* – думка), складає зміст імені. Можна сказати, що зміст імені – це зафіксована ім'ям інформація, яка однозначно окреслює обсяг імені.

Обсягом імені називається множина чи клас індивідуальних предметів, які володіють ознаками, що утворюють зміст даного імені. Обсяг імені є його предметним значенням.

Сукупність предметів (денотатів імені), які складають обсяг імені, називається класом. Як одномісні предикати, класи досліджуються в логіці класів.

Логіка класів – це логіка, яка досліджує операції над класами (множинами) та властивості цих операцій.

3.1.2. Види імен

Імена групують, виходячи із кількох підстав, орієнтуючись на різні цілі.

За чіткістю визначення предметного та смислового значення виокремлюють неточні та неясні імена.

Неточне ім'я – це ім'я, предметне значення якого не можна чітко визначити.

Такі імена співвідносяться із нечітко визначеним, розпливчастим класом, множиною предметів, межі якої неможливо встановити. Прикладами неточних імен можуть бути наступні вирази: «молода людина», «цікавий фільм», «модний одяг» тощо.

Неясне ім'я – це ім'я, смислове значення якого неможливо чітко визначити.

Такі вирази, як «жива істота», «людина», «розумна людина» є неясними іменами.

За кількістю предметних і смислових значень вирізняють однозначні та багатозначні імена.

Однозначне ім'я – це ім'я, яке має одне-єдине предметне значення та одне смислове значення.

Терміни наукової мови вважаються однозначними іменами.

Багатозначне ім'я – це ім'я, яке може мати різні предметні та смислові значення.

Більшість виразів природної мови є багатозначними. У природній мові це явище називають омонімією.

В залежності від способу мовного виразу імена поділяють на прості та складні.

Просте ім'я – це ім'я, виражене одним словом. Наприклад, «місто», «людина», «космонавт».

Складне ім'я – це ім'я, утворене із двох простих імен. Вирази «місто-держава», «людина-машина», «льотчик-космонавт» є складними іменами.

За контекстом визначення смислу імені розрізняють неописові та описові імена.

Якщо смисл імені визначається конкретною ситуацією або контекстом, воно називається неописовим. Наприклад, «Україна», «Дніпро», «Юпітер».

Якщо смисл імені визначається його побудовою, воно називається описовим. Наприклад, «столиця Франції», «найвища вершина Гімалаїв» тощо.

Залежно від того, вказує ім'я на окремий предмет чи вирізняє якийсь предмет із множини предметів, імена поділяють на власні та загальні.

Власні імена позначають (індивідуальні) предмети. Наприклад, *«Іван», «автор «Енеїди»», «Вінниця».*

Загальні імена виокремлюють один предмет із множини предметів. Наприклад, *«місто», «книга», «держава», «природний супутник».*

Загальні імена вказують на невизначеного представника із множини предметів – якесь місто, якусь книгу, державу тощо. По суті, загальні імена, на відміну від власних, не мають смислу та значення. Наприклад, якщо слово *«місто»* є іменем для *«Києва», «Львова», «Варшави»*, то виявляється, що воно є іменем над іменами, оскільки кожний предмет, який воно називає, має власне ім'я.

Загальне ім'я не позначає, а представляє певний, довільний предмет із множини предметів. Тому загальні імена можна трактувати як своєрідні предметні змінні. Наслідком цього факту є те, що загальні імена не є іменами у власному розумінні цього слова, бо не є іменами і предметні змінні.

3.1.3. Відношення іменування.

Принципи теорії іменування

Між іменем та його предметним значенням, або денотатом, існує **відношення іменування**, оскільки ім'я називає, найменує свій денотат. Це відношення регулюється трьома принципами:

- принципом однозначності;
- принципом предметності;
- принципом взаємозамінюваності.

Принцип однозначності визначається так: **ім'я має позначати лише один предмет або клас предметів.**

Наприклад, у мові логіки предикатів індивідуальна константа має позначати лише один об'єкт. У природних мовах цей принцип часто порушується через багатозначність, невизначеність слів і виразів. Так, в українській мові слово *«новий»* може означати *«сучасний»*, або *«наступний»*, або *«невідомий»* тощо.

Принцип предметності формулюється так: **будь-яке складне ім'я виражає зв'язки між предметними значеннями простих імен.**

Наприклад, у висловлюванні *«Львів – місто»* йдеться про Львів та про місто, а не про їхні імена. Проте існують порушення цього

принципу. Вони пов'язані з автонімним вживанням імен у контексті. Це можливо у випадку, коли ім'я повідомляє щось про себе. Так, у реченні *«Слово земля складається з п'яти літер»* слово *«земля»* є ім'ям самого цього слова

Принцип взаємозамінюваності визначається так: **якщо два імені мають одне й те саме предметне значення, то перше з них можна замінити другим, і навпаки, причому значення істинності висловлювання не зміниться.**

Наприклад, ім'я *«Амазонка»* та *«найповноводніша у світі ріка»* мають одне й те саме предметне значення. І якщо у висловлюванні *«Амазонка протікає у південній Америці»* замінити ім'я *«Амазонка»* на імя *«найповноводніша у світі ріка»*, то нове висловлювання: *«Найповноводніша у світі ріка протікає у Південній Америці»* не змінить свого істиннісного значення.

Принцип взаємозамінюваності часто називають **принципом екстенсійності** (від лат. *extensivus* – той, що розширює), оскільки він є підставою для розрізнення двох видів контексту – екстенсійного та інтенсійного (від лат. *intension* – напруження, намір).

Екстенсійний контекст – це контекст, в якому принцип **взаємозамінюваності зберігається**. У цьому контексті важливі тільки денотати мовних виразів, котрі до нього входять. Тому заміна імен з однаковими денотатами не спричиняє зміни значення істинності висловлювання, в якому здійснено таку заміну імен.

Інтенсійний контекст – це контекст, в якому принцип **взаємозамінюваності порушено**. Для такого контексту важливим є не тільки денотати мовних виразів, що входять до нього, але й їхні смисли. Тому принцип взаємозамінюваності у таких контекстах порушується, оскільки заміна імен з однаковими денотатами призводить до зміни значення істинності висловлювання, в якому здійснено таку заміну імен.

Наприклад, з істинності висловлювання *«Король Англії Георг IV поцікавився, чи справді Вальтер Скотт є автором «Веверлея»»* на підставі істинної тотожності *«Вальтер Скотт = автор «Веверлея»»* отримаємо хибний вираз *«Король Англії Георг IV поцікавився, чи є Вальтер Скотт Вальтером Скоттом».*

3.1.4. Операції над обсягами імен як множинами в логіці класів

Оскільки обсяги імен ототожнюються із множинами, до них застосовують ті ж операції, що й до множин, які за аналогією з математичними, називають додаванням, множенням та відніманням. Ці операції, як правило, називають операціями з класами.

Існують такі операції над класами:

- додавання класів;
- множення класів;
- віднімання класів.

За допомогою цих логічних операцій з двох та більше класів можна утворити нові класи.

Виконуючи операції над класами, вводять такі позначення:

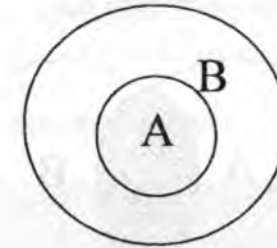
- символи **A, B, C, D** ..., якими позначають довільні класи;
- **1** – універсальний клас;
- **0** – порожній клас;
- \cup – знак об'єднання класів;
- \cap – знак перетину класів;
- **A'** (читається «не-А») – знак доповнення до класу.

В операціях з класами використовують колові схеми, а універсальний клас позначається прямокутником.

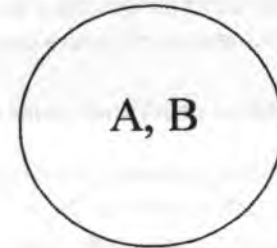
Додавання (об'єднання, диз'юнкція) класів – це логічна операція з обсягами імен, яка полягає в об'єднанні кількох класів, що складають обсяги відповідних імен в один новий клас. Іншими словами, це знаходження сукупного обсягу цих класів.

Здобутий в результаті додавання клас $A \cup B$ називається логічною сумою класів **A** і **B**. Мета операції додавання – виявлення усіх елементів класів, що об'єднуються. Після виконання операції додавання класів можна сказати про кожний елемент нового класу, що він належить до **A** або до **B**. Так, сума класів «мова логіки» та «наукова мова» – це клас наукових мов; сума класів «студент» та «людина, яка навчається у вищому навчальному закладі» є один і той самий клас.

Наприклад:



A – «мова логіки»; $A \cup B = (B)$
B – «наукова мова».



A – «студент»; $A \cup B = (A, B)$
B – «людина, яка навчається у вищому навчальному закладі».

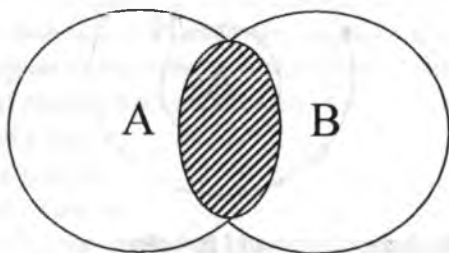
У природній мові операція додавання передається повтором сполучника «і», а також зворотами «спільно із», «разом із», «у тому числі й» та деякими іншими. Наприклад: «У підготовці школи до нового навчального року взяли участь і вчителі, і учні, і батьки», «В районі усі населені пункти, в тому числі й хутори, електрифіковані».

Множення (перетин, кон'юнкція) класів – це логічна операція з обсягами імен, яка полягає в утворенні нового класу, обсягом якого є елементи, спільні для усіх вихідних імен. Інакше кажучи, це пошук спільної частини обсягу двох і більше імен.

Так, результатом перетину класів «правова норма (A)» і «моральна норма (B)» буде клас правових і моральних норм. Це клас таких норм, які одночасно належать і до моральних, і до правових норм

(наприклад, «не вкради», «не убий») та які є регуляторами суспільних відносин.

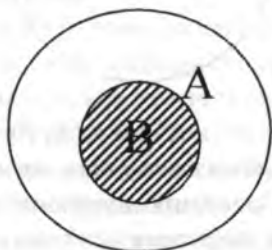
Схематично це можна зобразити так:



$$A \cap B = A \cdot B$$

Добутком класів, які відповідають обсягам імен, що перебувають у відношенні підпорядкування, «періодичне видання» (A) та «журнал» (B) буде клас журналів.

Схематично це виглядає наступним чином:



$$A \cap B = (B)$$

Операція множення у природній мові виражена висловлюваннями, які включають такі звороти, як «із усіх A тільки B», «усі A, які мають B» та ін. Наприклад: «Із усіх населених пунктів тільки міста мають широко розгалужену сітку підземних комунікацій», «Усі учасники ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи, які мають спеціальні посвідчення, володіють правом на додаткові пільги».

Віднімання (доповнення, заперечення) класів – це логічна операція з обсягами імен, за допомогою якої внаслідок заперечення імені «A» утворюють нове ім'я «не-A», обсяг якого в сумі з обсягом імені «A» становить новий досліджуваний клас.

Наприклад, клас «іраціональне число» (A) є доповненням до класу «раціональне число» (A') і в результаті їх суми виникає універсальний клас «число».

Схематично це зображується так:



Операція віднімання виражена у виключаючих висловлюваннях, які мають форму: «усі A, за винятком B, є C», «усі A, окрім B, є C». Наприклад: «Усі студенти, за винятком тих, хто не пройшов флюорографію, допущені до занять», «Усі юристи, за винятком тих, хто захищає інтереси громадян в судах, є неадвокатами».

3.2. Теоретичний аналіз понять в атрибутивній логіці

3.2.1. Загальна характеристика поняття.

Логічна структура поняття

Імена в мові виражають такі структурні елементи атрибутивних суджень як поняття. Однак імена та поняття не тотожні між собою.

Відомі наступні випадки відсутності паралелізму між поняттям та його ім'ям:

– коли одне й те ж саме ім'я позначає різні предмети. Наприклад, слово «боксер», з одного боку, може позначати людину, що займається боксом, а з іншого – породу собаки; слово «штамп» в одному випадку означає «технологічну оснастку», а в іншому – «стереотип сприйняття» і «шаблон мислення»; слово «коса» має кілька значень:

«частина суші, оточена з трьох сторін водою», «сільськогосподарське знаряддя», «сплетене певним способом волосся», «вузька смуга лісу». Такі імена називають багатозначними;

– коли один-єдиний предмет позначається різними іменами. У такій ситуації мовні вирази фіксують одне й те ж саме поняття, але звучать по-різному. Наприклад, імена «Київ» та «столиця України», «Ленінград» та «Санкт-Петербург»;

– коли предмет не має імені і для його позначення використовується мовний (словесний) опис.

Поняття опосередковує зв'язок імені та предмета за схемою:
предмет – поняття – ім'я.

Поняття відображає суттєві властивості предметів й тому досліджується атрибутивною логікою, яка базується на категорії властивості. В атрибутивному судженні суб'єкт, предикат, зв'язка, квантор, які представлені поняттями та виражені іменами, є різними мовними знаками. Суб'єкт і предикат – це знаки-символи, а зв'язка та квантор – знаки-індекси.

Поняття в атрибутивній логіці – це думка, яка шляхом вказівки на деяку ознаку виокремлює з універсуму міркування й узагальнює в один клас предмети, яким притаманна ця ознака.

Логічна структура будь-якого поняття складається з двох компонентів: змісту та обсягу.

Зміст поняття – це сукупність суттєвих ознак предметів, на підставі яких їх узагальнюють та виокремлюють у класи. Наприклад, зміст поняття «студент» визначається ознакою «навчатись у вищому навчальному закладі»; змістом поняття «квадрат» є сукупність двох ознак: «бути прямокутником» та «мати рівні сторони».

Зміст поняття можна схематично виразити так: $A (B, C, D, \dots)$, де A – поняття взагалі, B, C, D – узагальнені в ньому ознаки предметів.

Ознакою предмета називається те, чим предмети схожі один з одним, або те, чим вони відрізняються один від одного. Ознаками є властивості та відношення.

Ознаки предметів утворюються шляхом їх ототожнення та розрізнення. Предмети можуть бути подібними за якимись своїми

ознаками («на смак цукор і мед солодкі») або відрізнятися ними між собою («мед солодкий, а лимон кислий»). Відсутність у предмета певної риси чи стану також є його ознакою («несмачний», «недисциплінований»).

За кількістю ознаки поділять на відмітні та невідмітні.

Відмітні ознаки – це ознаки, які притаманні тільки одному предметові й відрізняють його від усіх інших предметів.

Невідмітні ознаки – це ознаки, які притаманні не лише якомусь одному досліджуваному предмету, але й іншим предметам.

Наприклад, ознаки «висока людина», «тембр голосу» – відмітні, а ознаки «людина», «здібність до членороздільної мови» – невідмітні.

За якістю відмітні ознаки поділяють на суттєві та несуттєві.

Суттєві ознаки – це ознаки, які визначають якісну специфіку досліджуваного предмета, його внутрішню природу, його сутність, яка виокремлюється в понятті.

Сутність предмета – це його властивості, кожна з яких необхідна, а усі разом вони достатні для його існування у певному відношенні (якості).

Якість – це характеристика предмета, яка визначається його властивостями і субстратом (від лат. *substratum* – основа).

Необхідна властивість – це така властивість предмета, без якої його існування у певному відношенні (якості) неможливе.

Достатня властивість – така властивість, із наявності якої завжди випливає існування предмета у певному відношенні (якості).

Несуттєві ознаки – це ознаки, які не є визначальними стосовно якісної специфіки узагальнених у понятті предметів.

Наприклад, «бути рідиною» – суттєва ознака води, а «бути прісною чи солоною» – несуттєва.

За статусом суттєві ознаки поділяють на основні та похідні.

Основні ознаки – це ознаки, які є вихідними і вказують на сутність предмета.

Похідні ознаки – це ознаки, які обумовлюються, впливають із основних.

Наприклад, у понятті «людина з вищою освітою» основною ознакою є «наявність необхідного рівня знань», а похідною для цього поняття буде ознака «наявність диплому встановленого зразка».

За обсягом основні ознаки поділяють на родові та видові.

Родові ознаки – це ознаки класу предметів, в якому виокремлюють деякий підклас.

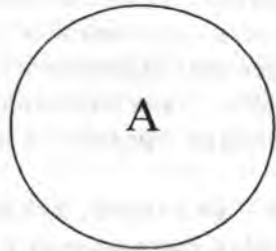
Видові ознаки – це ознаки, на підставі яких виокремлюють підкласи у межах класу.

Наприклад, родовою ознакою поняття «студент» буде «людина», а видовою – «студент-відмінник».

Обсяг поняття – це клас предметів, які узагальнюють у понятті і кожному з яких притаманні ознаки, що складають зміст поняття. Іншими словами, обсяг поняття – це кількість предметів, які об'єднані даним поняттям, а зміст поняття – суттєві ознаки предметів, на підставі яких утворюється дане поняття.

Наприклад, до обсягу поняття «столиця» входять предмети: «Київ», «Варшава», «Париж», але до обсягу цього поняття не увійдуть предмети: «Харків», «Краків», «Нью-Йорк», оскільки жоден з цих предметів не є носієм ознаки «бути столичним містом».

Графічно обсяг поняття зображується колом:



де А – будь-яке поняття.

Елемент обсягу поняття – це предмети, що входять до обсягу поняття.

Наприклад, «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника» є елементом обсягу поняття «університет», «поема»Енеїда» є елементом обсягу поняття «поема».

Відношення між змістом та обсягом поняття регулює закон оберненого відношення між змістом та обсягом поняття (або закон зворотнопропорційної залежності між змістом та обсягом поняття). Цей закон формулюється так: із розширенням змісту поняття зменшується його обсяг і, навпаки, із збільшенням обсягу поняття зростає його зміст.

Для прикладу порівняємо зміст та обсяг двох понять: «людина» та «європеець». Зміст другого поняття ширший, оскільки до ознак людини загалом тут ще додаються ознаки, які характеризують європейця, однак за обсягом воно набагато вужче від першого поняття.

Із закону оберненого відношення між змістом і обсягом поняття виводиться наступне формулювання відношення логічного слідування (впливання): якщо обсяги двох понять збігаються, кожне з них є необхідний наслідок іншого; якщо обсяги понять не збігаються, то поняття з більшим обсягом виступає необхідним наслідком поняття з меншим обсягом, але не навпаки.

Наприклад, поняття «чоловік» і «син» відповідають першому випадку, поняття «чоловік» і «високий чоловік» – другому. Кожний чоловік – син, і кожний син – чоловік. Тому якщо істинне одне, істинне й друге. Зворотне також вірно. Кожний високий чоловік є просто чоловіком, але не кожний чоловік має високий зріст. З істинності поняття «високий чоловік» випливає істинність поняття «чоловік», але зворотне в цілому невірно.

На підставі наведеного часткового формулювання відношення логічного слідування будуються висновки з понять.

Висновки з понять – це висновки, засновком яких є поняття, а висновком – судження, які випливають із змісту понять.

Наприклад, поняття «квадрат» включає в себе ознаки і прямокутника, і ромба. Отже, виходячи тільки із поняття «квадрат» можна отримати істинне судження «Деякі прямокутники – ромби».

Обернена (зворотнопропорційна) залежність між змістом і обсягом понять служить підставою для узагальнення та обмеження понять.

Узагальненням (генералізацією, абстрагуванням) називається логічна операція, в результаті якої здійснюють перехід від деякого поняття до поняття з більшим обсягом, але з меншим

змістом. Межею узагальнення є категорія – гранично широке за обсягом поняття.

Приклади узагальнення поняття:

«троянда» – «квітка» – «рослина»;

«мова» – «знакова система» – «система».

Обмеженням (дискримінацією, конкретизацією) називається логічна операція, в результаті якої здійснюють перехід від деякого поняття до поняття з меншим обсягом, але більшим змістом. Межею обмеження є власне ім'я (одичне поняття).

Приклади обмеження поняття:

«філософ» – «український філософ» – «Сковорода»;

«штучна мова» – «мова програмування» – «Алгол».

Правила узагальнення та обмеження:

1) при узагальненні потрібно послідовно переходити від індивіда до найближчого виду і потім до найближчого роду;

2) при обмеженні потрібно послідовно переходити від роду до найближчого виду і тільки потім до індивіда.

Основними логічними методами утворення понять є порівняння, аналіз, синтез, абстрагування та узагальнення.

Порівняння – виявлення подібності й відмінності між предметами за певними ознаками.

Аналіз (від грец. *analysis* – розкладання, роз'єднання) – мисленне розділення предмета на його складові частини або ознаки.

Синтез (від грец. *synthesis* – з'єднання, складання) – мисленне поєднання в одне ціле частин предмета або його ознак.

Абстрагування – мисленне виокремлення суттєвих ознак предмета та відволікання від несуттєвих, другорядних.

Узагальнення – мисленне об'єднання окремих предметів у деякий клас однорідних предметів на підставі притаманних їм однакових властивостей.

Отже, встановлюючи схожість або відмінність між предметами (порівняння), розкладаючи схожі предмети на елементи (аналіз), виокремлюючи суттєві ознаки та відволікаючись від несуттєвих (абстрагування), з'єднуючи суттєві ознаки (синтез) та поширюючи

їх на усі однорідні предмети (узагальнення), утворюють одну з основних логічних форм – поняття.

Поняття докорінно відрізняється від уявлення. Уявлення є наочно-чуттєвий образ предмета і поєднує в собі багато конкретних та несуттєвих ознак. Поняття ж є абстрактний образ предмета. Воно вказує на його загальні та суттєві ознаки.

Поняття вважається правильним, якщо воно об'єктивно вказує на реально існуючі ознаки предмета. В іншому випадку поняття вважається неправильним.

3.2.2. Види понять

та їх логічна характеристика

В атрибутивній логіці розрізняють види понять за такими ознаками:

– за кількістю елементів обсягу;

– за характером елементів обсягу;

– за типом елементів обсягу;

– за наявністю чи відсутністю у змісті поняття ознак, що вказують на відношення з іншими поняттями;

– за наявністю чи відсутністю у змісті поняття ознак, на підставі яких предмети узагальнюються у клас.

За кількістю елементів обсягу поняття бувають порожні і непорожні.

Порожні (пусті, уявні, нульові) поняття – це поняття, обсяг яких не містить жодного елемента. Наприклад, «вічний двигун», «круглий квадрат», «марсіанин».

Порожні хибні поняття – це поняття, які вказують на ознаки міфічних істот. Наприклад, «мавка», «русалка», «кентавр».

Порожні необхідні поняття – це наукові абстракції, без яких жодна наука не може обійтись. Наприклад, «точка», «абсолютний нуль», «абсолютно тверде тіло», «математичний ліміт».

Порожні гіпотетичні поняття – це поняття, які вказують на ознаки предметів, що ще недостатньо вивчені сучасною наукою. Наприклад, «небіологічна форма існування», «паралельний світ», «таранормальне явище», «НЛО».

Непорожні поняття – це поняття, обсяг яких містить хоча б один елемент. Наприклад, *«людина», «атом», «столиця сучасної України»*.

За кількісною характеристикою обсягу непорожні поняття поділяють на одиничні та загальні.

Одиничні поняття – це поняття, обсягом яких є одноелементний клас однорідних предметів. Наприклад, *«найвища вершина Карпат», «Сонце», «Місяць», «засновник логіки», «перший космонавт»*.

Одиничні індивідуальні поняття – це поняття, які вказують на ознаки одного-єдиного предмета. Наприклад, *«місто Львів», «ріка Дністер», «найбільше прісноводне озеро світу»*.

Одиничні збірні поняття – це поняття, які вказують на ознаки одного класу однорідних предметів. Наприклад, *«тропічний ліс», «австралійський абориген», «незалежна держава»*.

Загальні поняття – це поняття, обсягом яких є багатоелементний клас однорідних предметів. Наприклад, *«число», «місто», «навчальна дисципліна», «планета»*.

Реєструючі загальні поняття – це поняття, які вказують на обмежену кількість однорідних предметів одноелементного класу. Наприклад, *«європейська держава», «планета Сонячної системи», «вулиця міста Львова»*.

Нереєструючі загальні поняття – це поняття, які вказують на необмежену кількість однорідних предметів багатеlementного класу. Наприклад, *«студент», «закон», «юридична особа»*.

За характером елементів обсягу поняття поділяють на збірні та незбірні.

Збірні поняття – це поняття, елементами обсягу яких є класи однорідних предметів. Наприклад, *«ліс», «сузір'я», «натовп», «бібліотека», «суцвіття», «парламент»*.

Збірні одиничні поняття – це поняття, які вказують на ознаки одного-єдиного класу однорідних предметів. Наприклад, *«сузір'я Оріона», «11-А клас», «оркестр Національної опери України», «ФК «Динамо» Київ»*.

Збірні загальні поняття – це поняття, які вказують на ознаки кількох класів однорідних предметів. Наприклад, *«сузір'я», «шкільний клас», «оркестр», «футбольний клуб»*.

Незбірні поняття – це поняття, елементами обсягу яких є окремі предмети. Наприклад, *«зірка», «трикутник», «університет»*.

За типом елементів обсягу поняття поділяють на конкретні та абстрактні.

Конкретні поняття – це поняття, елементом обсягу яких є окремий предмет або цілий клас предметів. Наприклад, *«збірник», «рослина», «комп'ютер», «літо», «крадіжка», «сучасник», «держава»*.

Абстрактні поняття – це поняття, елементом обсягу яких є властивості предметів або відношення між ними. Наприклад, *«протяжність», «одночасність», «свобода», «краса», «кохання», «талант»*.

Іншими словами, конкретне поняття – це поняття, елементом обсягу якого є ознаки з їх носіями, тобто відповідними предметами, а абстрактне поняття – це поняття, елементом обсягу якого є ознака, ізольована від її носія.

За наявністю чи відсутністю у змісті поняття ознак, які вказують на відношення з іншими поняттями, конкретні поняття поділяють на відносні та безвідносні.

Відносні поняття – це поняття, у змісті яких наявні ознаки, які вказують на відношення з іншими поняттями. Наприклад, *«батьки» – «діти», «викладач» – «студент», «начальник» – «підлеглий», «боржник» – «кредитор», «північ» – «південь», «добро» – «зло»*.

Безвідносні поняття – це поняття, у змісті яких відсутні ознаки, які вказують на відношення з іншими поняттями. Наприклад, *«країна», «сніг», «книга», «геометрична фігура», «норма права»*.

За наявністю чи відсутністю у змісті поняття ознак, на підставі яких предмети узагальнюються у клас, абстрактні поняття поділяють на позитивні та негативні.

Позитивні поняття – це поняття, у змісті яких вказують на наявність певних ознак предмета. Наприклад, *«жадібний», «відповідальний», «красивий», «добрий», «старанний студент», «провідник електричного струму»*.

Негативні поняття – це поняття, у змісті яких міститься вказівка на відсутність певних ознак у предмета. Наприклад,

«неповнолітній», «аморальний», «бездуховний», «іншомовний», «іногородній».

3.2.3. Логічні відношення між поняттями

Усі поняття на підставі порівняння їх змісту можна поділити на дві групи – порівнювані та непорівнювані.

Порівнювані поняття – це поняття, які мають спільні родові ознаки. Наприклад, «жито» і «ячмінь», «крокодил» і «змія», «автомобіль» і «літак», «адвокат» і «прокурор», «лекція» і «семінар», «підручник» і «словник».

Непорівнювані поняття – це поняття, які не мають спільних родових ознак. Наприклад, «рослина» і «політика», «трикутник» і «злочин», «електрон» і «кохання», «студент» і «реактор», «мораль» і «автомобіль».

У логічних відношеннях знаходяться тільки порівнювані поняття.

Порівнювані поняття на підставі порівняння їх обсягу поділяють на сумісні та несумісні.

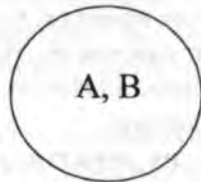
Сумісні поняття – це поняття, обсяг яких збігається повністю або частково. Наприклад, «учень» і «відмінник», «планета Земля» і «населена планета Сонячної системи», «письменник» і «лікар».

Несумісні поняття – це поняття, обсяг яких зовсім не збігається. Наприклад, «трикутник» і «квадрат», «природничі науки» і «гуманітарні науки».

Залежно від характеру збігу обсягів сумісні поняття перебувають у відношенні тотожності, підпорядкування та перетину.

Відношення тотожності (рівнозначності, рівнооб'ємності, еквівалентності) – це відношення, яке існує між поняттями, що мають різний зміст, але їхні обсяги збігаються.

Схема відношення тотожності:



A – «парне число» і

B – «число, яке ділиться на 2»;

A – «Київ» і

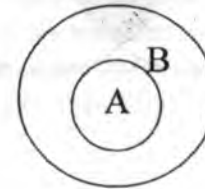
B – «сучасна столиця України»;

A – «перша літера українського алфавіту» і

B – «літера «А»».

Відношення підпорядкування (виду і роду, субординації) – це відношення, яке існує між родовим та видовим поняттям, яке включається до обсягу підпорядковуючого поняття, але не вичерпує його.

Схема відношення підпорядкування:



A – вид, підпорядковане поняття,

B – рід, підпорядковуюче поняття.

A – «карась» і

B – «риба»;

A – «історія» і

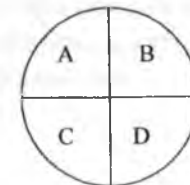
B – «гуманітарна наука»;

A – «столиця» і

B – «населений пункт».

Відношення підпорядкування не характеризує поняття, які виражають співвідношення частини та цілого, оскільки між такими поняттями відсутній логічний, родовидовий зв'язок, а наявний зв'язок фізичний, онтологічний (від грец. *ontos* – сутнє).

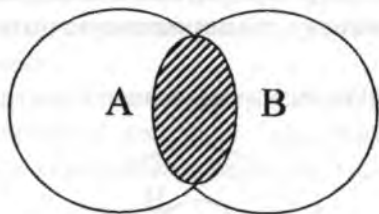
Схема відношення частини і цілого:



Наприклад, такі пари понять, як «книга» та «сторінка книги», «університет» та «факультет», «ліс» і «дерево», «район міста» та «місто», не знаходяться у відношенні підпорядкування.

Відношення перетину (перехресності, часткового збігу) – це відношення, яке існує між поняттями, обсяг кожного з яких має лише частину спільних елементів.

Схема відношення перетину:



А – «студент» і

В – «спортсмен»;

А – «камінь» і

В – «коштовність»;

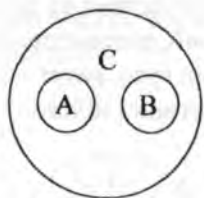
А – «прем'єр-міністр» і

В – «жінка».

Несумісні поняття можуть знаходитися в трьох відношеннях: співпідпорядкування, протилежності та суперечності.

Відношення співпідпорядкування (супідрядності, координації) – це відношення, яке існує між поняттями, що є різними видами одного роду, які між собою не перетинаються.

Схема відношення співпідпорядкування:



А – «сосна»,

В – «береза»,

С – «дерево»;

А – «срібло»,

В – «золото»,

С – «хімічний елемент»;

А – «інститут»,

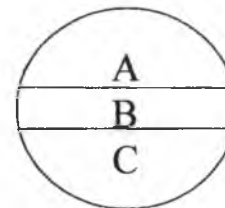
В – «університет»,

С – «вищий навчальний заклад».

На підставі відношення співпідпорядкування можна більш чітко визначити обсяг поняття: обсяг поняття – це сукупність окремих видових понять, які мають спільне родові поняття в якості головної ознаки.

Відношення протилежності (супротивності, контрарності) – це відношення, яке існує між видовими поняттями у межах одного роду, зміст кожного з яких взаємно виключається. Між протилежними поняттями можливе третє.

Схема відношення протилежності:



А – «білий» і

С – «чорний»;

А – «гарний» і

С – «потворний»;

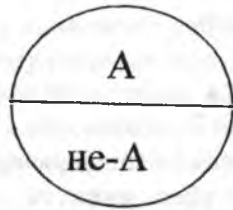
А – «високий»,

В – «середній»,

С – «низький».

Відношення суперечності (протиріччя, контрадикторності) – це відношення, що існує між такими видовими поняттями, зміст яких заперечує один одного, а сума їхніх обсягів повністю вичерпує обсяг родового поняття.

Схема відношення суперечності:



А – «справедливість» і
не-А – «несправедливість»;
А – «законний» і
не-А – «незаконний»;
А – «повнолітній» і
не-А – «неповнолітній».

Завдання до теми та методики їх розв'язання

Завдання 1. Визначити значення мовного виразу.

Алгоритм виконання завдання:

1. Визначити смислове значення мовного виразу.
2. Визначити предметне значення мовного виразу.

Приклад: Розглянемо мовний вираз «Платон». Смісловим значенням цього мовного виразу є такі характеристики, як «давньо-грецький філософ», «учень Сократа», «вчитель Аристотеля».

Предметним значенням цього мовного виразу є сама людина, яку звали «Платон».

Вправа 1. Визначте значення мовних виразів.

- 1.1. Місяць.
- 1.2. Студент.
- 1.3. Іменник.
- 1.4. Омоніми.
- 1.5. Синоніми.
- 1.6. Вічний двигун.
- 1.7. Автор «Божественної комедії».
- 1.8. Прометей.
- 1.9. Українське бароко.
- 1.10. Патріот.
- 1.11. Підручник.
- 1.12. Зима.
- 1.13. Круглий квадрат.
- 1.14. Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника.
- 1.15. Басаврюк.
- 1.16. Держава.
- 1.17. Закон.
- 1.18. Суд.
- 1.19. Юрист.
- 1.20. Злочинець.
- 1.21. Авторське право.
- 1.22. Право марсіан.

- 1.23. Володимир Мономах.
- 1.24. Унітарна держава.
- 1.25. Неповнолітній.
- 1.26. Столиця України.
- 1.27. Автор «Лісової пісні».
- 1.28. Карась.
- 1.29. Мідь.
- 1.30. Логіка.

Завдання 2. Визначити логічну структуру поняття.

Алгоритм виконання завдання:

1. Визначити зміст поняття.
2. Визначити обсяг поняття, його елементи та частини.

Приклад: Дамо логічний аналіз структури поняття «злочин».

Його змістом є такі суттєві ознаки: «бути суспільно небезпечним винним діянням (дією або бездіяльністю)».

Обсягом цього поняття є клас всіх злочинів.

Елементами обсягу є злочини, що їх вчинили окремі суб'єкти злочину.

Залежно від того, на яку ознаку спираються, виокремлюють різноманітні частини обсягу поняття «злочин».

Так, за рівнем тяжкості злочини бувають злочинами невеликої тяжкості, середньої тяжкості та особливо тяжкими злочинами.

Якщо ж ми оберемо іншу ознаку – «закінченість злочину», то отримаємо інший ряд підкласів: закінчені злочини та незакінчені злочини.

Якщо оберемо ознаку «форма провини» то отримаємо такі частини обсягу досліджуваного поняття: умисний злочин та злочин з необережності.

Вправа 2. Визначте логічну структуру таких понять:

- 2.1. Венера.
- 2.2. Дієслово.
- 2.3. Абзац.
- 2.4. Меценат.
- 2.5. Маніфест.

- 2.6. Депресія.
- 2.7. Класична література.
- 2.8. Петрарка.
- 2.9. Любов.
- 2.10. Незалежність.
- 2.11. Сторіччя.
- 2.12. Київ.
- 2.13. Держава.
- 2.14. Право.
- 2.15. Суспільство.
- 2.16. Норма.
- 2.17. Суд.
- 2.18. Симпатія.
- 2.19. Реальний.
- 2.20. Вічне життя.
- 2.21. Абсолютна монархія.
- 2.22. Добро.
- 2.23. Машина часу.
- 2.24. Воля.
- 2.25. Квітка.
- 2.26. Бізнес.
- 2.27. Маркетинг.
- 2.28. Партнерство.
- 2.29. Приватизація.
- 2.30. Аморальність.

Завдання 3. Дати логічну характеристику поняття.

Алгоритм виконання завдання:

1. З'ясувати, чи є досліджуване поняття одиничним, загальним, пустим.
2. З'ясувати, чи є досліджуване поняття конкретним, абстрактним.
3. З'ясувати, чи є досліджуване поняття збірним, незбірним.
4. З'ясувати, чи є досліджуване поняття позитивним, негативним.
5. З'ясувати, чи є досліджуване поняття відносним, безвідносним.

Приклад: Дамо логічну характеристику поняття «*університет*»: загальне, конкретне, незбірне, позитивне, безвідносне.

Вправа 3. Дайте логічну характеристику наведених понять:

- 3.1. Рішення Соломона.
- 3.2. Пошуки Атлантиди.
- 3.3. Аморальність.
- 3.4. Христофор Колумб.
- 3.5. Скарб гетьмана Полуботка.
- 3.6. Українське бароко.
- 3.7. Інтенсивність.
- 3.8. Геній.
- 3.9. Велике місто.
- 3.10. Нинішній король Франції.
- 3.11. Студент.
- 3.12. Депутат.
- 3.13. Слідчий.
- 3.14. Кодекс Наполеона.
- 3.15. Книга.
- 3.16. Правова норма.
- 3.17. Найвища вершина Кавказу.
- 3.18. Еверест.
- 3.19. Ромб з п'ятьма кутами.
- 3.20. Найдовша річка України.
- 3.21. Пора року.
- 3.22. Пора року між осінню та зимою.
- 3.23. Королева Англії.
- 3.24. Король Франції.
- 3.25. Кентавр.
- 3.26. Батько.
- 3.27. Злочин.
- 3.28. Злочинність.
- 3.29. Коло друзів.
- 3.30. Майстерність.

Завдання 4: Встановити відношення між поняттями.

Алгоритм виконання завдання:

1. Встановити, чи є досліджувані поняття порівняними. Якщо поняття є непорівняними, то відношення між ними встановити неможливо.
2. Позначити досліджувані поняття латинськими буквами.
3. З'ясувати, які з досліджуваних понять є сумісними, а які – несумісними.
4. Встановити тип відношення між сумісними поняттями і тип відношення між несумісними поняттями.
5. Зобразити відношення між поняттями у вигляді колових схем.

Приклад: Розглянемо такі поняття: «*гетьман*», «*гетьман правобережної України*», «*Петро Дорошенко*», «*Іван Брюховецький*».

Наведені поняття є порівняними, оскільки мають спільну родову ознаку «*бути людиною*», отже, між ними можна встановити логічні відношення.

Позначимо наведені поняття відповідними латинськими буквами:

«*Гетьман*» – А

«*Гетьман Правобережної України*» – В

«*Петро Дорошенко*» – С

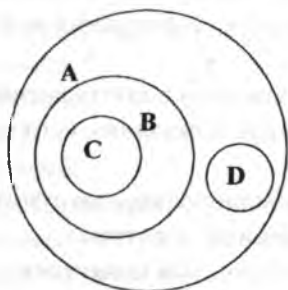
«*Іван Брюховецький*» – D

Поняття «*гетьман*»(А) і поняття «*гетьман Правобережної України*»(В) є сумісними і знаходяться у відношенні підпорядкування.

Петро Дорошенко був гетьманом Правобережної України у 1665-1676 роках. Отже, поняття «*гетьман Правобережної України*»(В) і «*Петро Дорошенко*»(С) є сумісними і знаходяться у відношенні підпорядкування.

Іван Брюховецький був гетьманом Лівобережної України у 1663-1668 роках. Отже, поняття «*гетьман*»(А) і «*Іван Брюховецький*»(D) є сумісними і знаходяться у відношенні підпорядкування. При цьому поняття «*Іван Брюховецький*»(D) не входить до обсягу поняття «*гетьман Правобережної України*»(В).

Зобразимо відношення між досліджуваними поняттями у вигляді колових схем.



A – «Гетьман».

B – «Гетьман Правобережної України».

C – «Петро Дорошенко».

D – «Іван Брюховецький».

Вправа 4. Визначте відношення між поняттями, наведіть колові схеми, які їм відповідають:

1.1. Перекладач; людина, яка знає французьку мову; людина, яка знає англійську мову; людина, що має вищу освіту.

1.2. Літературний твір; літературний твір Стародавнього Риму; ода Горация; поема «Про природу речей»; твір Тита Лукреція Кара.

1.3. Фірма; спонсор; бізнесмен; кредитор; архітектор.

1.4. Студент; відмінник навчання; аспірант; школяр; особа, що навчається.

1.5. Судак; риба; кит; ссавець; істота, що живе у воді.

1.6. Адмірал; англійський адмірал; адмірал Нельсон; російський адмірал; адмірал Ушаков.

1.7. Полководець; давньогрецький полководець; давньоримський полководець; Олександр Македонський; Юлій Цезар; російський полководець; Олександр Суворов; Ганнібал.

1.8. Поет; український поет; сучасний український поет; Василь Стус.

1.9. Геометрія Евкліда; неевклідова геометрія; геометрія Лобачевського; геометрія Рімана.

1.10. Будинок; недобудований будинок; двоповерховий будинок; дерев'яний будинок; квартира; кімната.

1.11. Свідок події; винуватець події; водій автомобіля; пішохід.

1.12. Друг; товариш; недруг; ворог.

1.13. Наука; логіка; психологія; психологія злочинця.

1.14. Чоловік; батько; дідусь; син; онук; дядько; племінник.

1.15. Суб'єкт права; фізична особа; юридична особа; громадянин.

1.16. Норма; корпоративна норма; звичай; правова норма; соціальна норма.

1.17. Релігія; світова релігія; християнство; православ'я; національна релігія; буддизм; конфунціанство; дзен-буддизм.

1.18. Наука; точна наука; філософія; логіка; математика.

1.19. Космічне тіло; зірка; астероїд; сонце.

1.20. Держава; республіка; президентська республіка; парламентська республіка; федерація; США.

1.21. Гроші; паперові гроші; монети; гроші, що знаходяться в обігу; одна гривня; 25 центів.

1.22. Населений пункт; місто; районний центр; обласний центр; столиця; село; хутір.

1.23. Логічна помилка; свідомо зроблена логічна помилка; фактична помилка; граматична помилка.

1.24. Держава; демократична держава; монархія; республіка.

1.25. Президент України; перший президент України; генеральний прокурор; посадова особа.

1.26. Автор поеми «Енеїда»; Іван Котляревський; український письменник; Вергілій; письменник; автор української Енеїди.

1.27. Велике місто; місто України; Львів; найбільше місто Західної України; місто, засноване королем Данилом Галицьким.

1.28. Французький король; «король-сонце»; вождь гугенотів; Людовік XIII; Людовік XIV; король з династії Бурбонів.

1.29. Художник доби Відродження; італійський художник; Леонардо да Вінчі; Рафаель Санті; Мікеланджело Буанаротті; Альбрехт Дюрер; автор «Джоконди»; автор «Сикстинської Мадонни».

1.30. Континент; Африка; Європа; Франція.

Завдання 5. Обмежити поняття.

Алгоритм виконання завдання:

1. Визначити зміст та обсяг досліджуваного поняття.

2. Винайти нове поняття, збільшивши зміст та зменшивши обсяг попереднього.

Приклад: Розглянемо поняття *«студент»*. Його змістом є така суттєва ознака: *«Навчатися у вищому навчальному закладі»*. Обсягом цього поняття є клас усіх людей, які навчаються у вузах.

Збільшимо зміст поняття, додаючи ще одну ознаку *«Навчатися на гуманітарному факультеті»*. Обсяг поняття одразу ж зменшується. До нього тепер входять тільки ті студенти, які навчаються на гуманітарних факультетах. Отже, обмеженням поняття *«студент»* може бути поняття *«студент гуманітарного факультету»*.

Вправа 5. Обмежте наведені поняття.

5.1. Фотографія мого друга.

5.2. Кіноактор.

5.3. Валютний рахунок.

5.4. Свідомість.

5.5. Ціна.

5.6. Передмова.

5.7. Конституція Пилипа Орлика.

5.8. Геометрична фігура.

5.9. Місто України.

5.10. Логіка.

5.11. Популярний сучасний співак.

5.12. Спортсмен.

5.13. Майор.

5.14. Історія.

5.15. Бізнесмен.

5.16. Мова.

5.17. Економіка.

5.18. Товар.

5.19. Країна.

5.20. Злочин.

5.21. Міліція.

5.22. Богдан Хмельницький.

5.23. Суспільство.

5.24. Драматург.

5.25. Свобода.

5.26. Пісня.

5.27. Періодичне видання.

5.28. Лекція.

5.29. Столиця.

5.30. Республіка.

Завдання 6. Узагальнити поняття.

Алгоритм виконання завдання:

1. Визначити зміст та обсяг досліджуваного поняття.

2. Винайти нове поняття, зменшивши зміст та збільшивши обсяг попереднього.

Приклад: Зменшемо зміст поняття *«студент»* до ознаки *«навчатися»*.

Обсяг поняття одразу ж збільшується. До нього тепер входять не тільки студенти, але й учні. Отже, узагальненням поняття *«студент»* може бути поняття *«людина, що навчається»*.

Вправа 6. Провести узагальнення наступних понять:

6.1. Найвища вершина Східних Карпат;

6.2. Найглибше прісноводне озеро у світі;

6.3. Найдавніша європейська мова;

6.4. Атестат про отримання середньої освіти;

6.5. Нормативна лексика сучасної української мови;

6.6. Столиця європейської держави розташована на річці Дніпро;

6.7. Місто в Криму;

6.8. Багатоповерховий будинок;

6.9. Просте речення;

6.10. Холеричний темперамент;

6.11. Атмосферний тиск;

6.12. Тропічний клімат;

6.13. Річка Велика Вись;

6.14. Арифметична дія;

- 6.15. Населений пункт;
- 6.16. Директор школи;
- 6.17. Основні права людини;
- 6.18. Громадська організація;
- 6.19. Наукова теорія;
- 6.20. Унітарна держава;
- 6.21. Частина мови, яка виражає дію або стан як процес;
- 6.22. Вчитель української мови і літератури;
- 6.23. Наука про психічні явища;
- 6.24. Верховний суд автономної республіки Крим;
- 6.25. Конституція України;
- 6.26. Форма політичного правління;
- 6.27. Закон Ома;
- 6.28. Хімічний елемент;
- 6.29. Планета сонячної системи;
- 6.30. Художня література.

Модуль 4

Тема 4. Числення та виводи

4.1. Аналіз дедуктивних міркувань засобами логіки висловлювань

4.1.1. Логіка висловлювань як числення.

Натуральне числення висловлювань

Логіка вивчає структурні аспекти міркувань людей. Її головна мета – обґрунтування правильності способів отримання нового знання із уже наявного знання. Саме тому логіка звертає увагу на обґрунтовані або правильні міркування.

Основним завданням логіки є дослідження правильних міркувань. Вона прагне виявити особливості таких міркувань, визначити й класифікувати їх типи. Неправильні міркування логіка розглядає лише з точки зору тих помилок, які в них допущено.

Міркування – це зіставлення думок, пов'язування їх задля відповідних висновків.

У природній мові міркування представлено зв'язком або послідовністю розповідних речень. Якщо міркування виражено за допомогою усної мови, воно називається **дискурсом** (від лат. *discursus* – бесіда, розмова, послідовне розгоргання в розмові певного міркування). Якщо міркування побудовано за допомогою писемної мови, вони називається **текстом** (від лат. *textum* – тканина, зв'язок, побудова).

До складу міркування входять засновки, висновок та правила виведення висновку із засновків.

Засновками називають передумови, наявні, відомі раніше знання, які містяться у вихідних висловлюваннях або судженнях.

Висновком – нове, вивідне або висновкове знання, яке міститься у новому висловлюванні або судженні, отриманому логічним шляхом в результаті зіставлення та перебудови засновків.

Правила виведення обґрунтовують наявність логічного зв'язку між засновками та можливість на його підставі робити висновок або існування відношення логічного впливання між засновками та висновком. Іншими словами, за структурою мірку-

вання є послідовністю висловлювань або суджень, яка складається із засновків та висновку, об'єднаних відношенням логічного впливання.

Розглянемо структуру міркування на прикладі:

*Ліси бувають хвойними, або листяними, або змішаними.
Цей ліс хвойний.*

Цей ліс не листяний і не змішаний.

Перше та друге висловлювання або судження, які знаходяться над горизонтальною рисою, «у чисельнику», є засновками, третє висловлювання або судження, яке знаходиться під нею, «у знаменнику», – висновком. А горизонтальна риска, що відокремлює засновки та висновок, символізує виведення.

За наявністю відношення логічного впливання розрізняють правильні та неправильні міркування.

Правильним називається міркування, в якому між засновками та висновком наявне відношення логічного впливання чи ослабленого логічного впливання або підтвердження, а неправильним – в якому воно відсутнє взагалі.

Для того, щоб висновок міркування був істинним, необхідно дотримуватись двох умов:

- засновки повинні бути істинними;
- міркування має бути логічно правильним.

Логіка встановлює умови, за яких міркування буде правильним та гарантує логічну правильність міркувань.

За типом логічного впливання виокремлюють дедуктивні та індуктивні міркування.

Дедуктивним (від лат. *deductio* – виведення) називається міркування, в якому між засновками та висновком існує відношення логічного впливання, виражене у формі логічного закону, що дає змогу із істинних засновків отримати істинний висновок. Як правило, у засновках дедуктивних міркувань міститься загальне знання, а у висновку – окреме, часткове знання.

Індуктивними (від лат. *inductio* – наведення) називається міркування, в якому між засновками та висновком не існує

відношення логічного впливання, а наявне відношення підтвердження, вираженим не у формі логічного закону, а у вигляді фактичних або психологічних підстав, які не мають формального характеру, що не гарантує істинності висновку при істинних засновках. Як правило, у засновках індуктивних міркувань міститься окреме, часткове знання, а у висновку – загальне знання.

За ступенем повноти формалізації міркування можуть бути виводами або численнями.

Вивід – це напівформалізоване міркування, в якому зі змісту наявного знання у вигляді речень за визначеними формальними правилами отримують нове знання. Вивід – сучасна назва. Традиційно вивід називається умовиводом.

Числення – це формалізоване міркування, в якому із наявного знання у вигляді формул за допомогою формального виведення та змістовної інтерпретації отримують нове знання.

Виводи будуються шляхом емпіричного абстрагування та опису деяких форм правильних міркувань. Числення будуються шляхом теоретичної систематизації правильних міркувань на підставі чітких визначень логічного закону, відношення логічного впливання та інших суттєвих відношень між описовими висловлюваннями, які складають логіку відповідної мови.

Логіка висловлювань є теорією дедуктивних міркувань. Вона може бути представлена як числення або виводи. Для логіки висловлювань будуються числення різного типу. Основними з них є аксіоматичні та натуральні.

Аксіоматичним численням логіки висловлювань називається такий вид числення, в якому висновок будується з аксіом у відповідності з правилами виведення та правилами підстановки.

Натуральним численням логіки висловлювань називається такий вид числення, в якому висновок будується із засновків-гіпотез (припущень, здогадів) у відповідності з певними правилами виведення.

У натуральному численні висловлювань процес виведення висновку більш наближений, ніж в аксіоматичному, до звичайних

міркувань людей. Через це натуральні числення висловлювань зручно використовувати у гуманітарних, соціальних та соціогуманітарних науках. Тому основна увага буде зосереджена на правилах натурального числення.

Правила виведення натурального числення – це способи логічного переходу від засновків до висновку, які задають введення та усунення логічних сполучників.

Правила виведення поділяють на основні та похідні. У свою чергу, основні та похідні правила поділяють на прямі та непрямі.

Основними називаються правила, що змістовно очевидні як засоби моделювання дедуктивних міркувань та дозволяють відрізнити правильно побудовані міркування від неправильних.

Похідними називають правила, що виводяться з основних та сприяють скороченню процесу виведення висновку.

Прямими правилами (або правилами першого роду) називають правила, що вказують на безпосереднє виведення висновку із засновків.

Непрямими правилами (або правилами другого роду) називають правила, що дають можливість стверджувати правомірність деяких висновків на підставі визнання правомірності інших висновків.

Розглянемо прямі правила виведення. Вони поділяються на правила введення та правила усунення. До них належать:

Правило введення кон'юнкції (ВК): якщо описові висловлювання A та B істинні, тоді й їх кон'юнкція істинна.

Схема правила:

$$\frac{\begin{array}{c} A \\ B \end{array}}{A \wedge B}$$

Приклад:

Віє вітер (A).
Йде дощ (B).

Віє вітер (A) і (^) йде дощ (B).

Правило усунення кон'юнкції (УК): якщо A та B істинні, тоді кожний член кон'юнкції – істинний.

Схеми правила:

УК₁:

$$\frac{A \wedge B}{A}$$

УК₂:

$$\frac{A \wedge B}{B}$$

Приклади:

Для УК₁:

Яблуко червоне (A) і (^) солодке (B).

Яблуко червоне (A).

Для УК₂:

Яблуко червоне (A) і (^) солодке (B).

Яблуко солодке (B).

Правило введення диз'юнкції (ВД): якщо A – істинне, тоді A або B – істинне; якщо B – істинне, тоді A або B – істинне.

Схеми правила:

ВД₁:

$$\frac{A}{A \vee B}$$

ВД₂:

$$\frac{B}{A \vee B}$$

Приклади:

Для ВД₁:

Він читає газету (А).

Він читає газету (А) або (∨) слухає музику (В).

Для ВД₂:

Він слухає музику (В).

Він читає газету (А) або (∨) слухає музику (В).

Правило усунення диз'юнкції (УД): якщо у засновках є диз'юнкція та заперечення її членів, окрім одного, у висновку буде даний член диз'юнкції.

Схеми правила:

УД₁:

$$\begin{array}{c} A \vee B \\ \sim A \end{array}$$

В

УД₂:

$$\begin{array}{c} A \vee B \\ \sim B \end{array}$$

А

Приклади:

Для УД₁:

Помилився захисник (А) або (∨) воротар (В).
Захисник не помилився (∼ А).

Помилився воротар (В).

Для УД₂:

Помилився захисник (А) або (∨) воротар (В).
Воротар не помилився (∼ В).

Помилився захисник (А).

Правило усунення імплікації (УІ): якщо у засновках є імплікативне висловлювання та окремо його антецедент, у висновку буде консеквент. Правило УІ ще називають відділенням висновку (лат. *modus ponens*).

Схеми правила:

УІ:

$$A \rightarrow B$$
$$A$$

В

Приклад:

Якщо туманна погода (А), (→) аеропорт закривається (В).
Сьогодні туманна погода (А).

Сьогодні аеропорт закривається (В).

Правило введення еквівалентності (ВЕ): якщо у засновках є імплікація $A \rightarrow B$ та зворотна їй $B \rightarrow A$, висновком буде еквівалентність $A \leftrightarrow B$.

Схеми правила:

$$A \rightarrow B$$
$$B \rightarrow A$$

$A \leftrightarrow B$

Приклад:

Якщо монета випаде гербом (А), (→) вона не випаде цифрою і не стане на ребро (В).
Якщо монета не випаде цифрою і не стане на ребро (В), (→) вона випаде гербом (А).

Монета випаде гербом (А) тоді і тільки тоді, коли (↔) вона не випаде цифрою і не стане на ребро (В).

Правило усунення еквівалентності (УЕ): якщо засновок є еквівалентністю висловлювань А і В, висновком буде імплікація.

Схеми правила:

УЕ₁:

$$A \leftrightarrow B$$

$$A \rightarrow B$$

УЕ₂:

$$A \leftrightarrow B$$

$$B \rightarrow A$$

Приклади:

Для УЕ₁:

На планеті є життя (А) тоді і тільки тоді, коли (\leftrightarrow) там є атмосфера (В).

Якщо на планеті є життя (А), тоді (\rightarrow) там є атмосфера (В).

Для УЕ₂:

На планеті є життя (А) тоді і тільки тоді, коли (\leftrightarrow) там є атмосфера (В).

Якщо на планеті є атмосфера (В), тоді (\rightarrow) там є життя (А).

Правило введення подвійного заперечення (ВЗ₂): із А можна вивести його подвійне заперечення, що означає: якщо А – істинне, тоді невірно, що не-А – істинне.

Схеми правила:

$$A$$

$$\sim \sim A$$

Приклад:

Сьогодні середа (А).

Невірно, що сьогодні не середа ($\sim \sim A$).

Правило усунення подвійного заперечення (УЗ₂): із невірно, що не-А можна вивести А, де знято подвійне заперечення, що означає: якщо невірно, що не-А істинне, тоді А – істинне.

Схеми правила:

$$\sim \sim A$$

$$A$$

Приклад:

Невірно, що ця книга – не підручник ($\sim \sim A$).

Ця книга є підручником (А).

4.1.2. Виводи логіки висловлювань

Виводи логіки висловлювань поділяють на прямі та непрямі дедуктивні виводи.

Прямий дедуктивний вивід – це вивід, в якому висновок безпосередньо випливає із засновків. Серед цих виводів виокремлюють суто умовні, умовно-категоричні, розділово-категоричні та умовно-розділові.

Непрямий дедуктивний вивід – це вивід, в якому висновок випливає із засновків опосередковано за допомогою додаткових виводів. До них зараховують виводи за схемою «зведення до абсурду» та за схемою «доведення від протилежного».

Розглянемо прямі дедуктивні виводи.

Суто умовний вивід – це прямий дедуктивний вивід, засновки та висновок якого є імплікативними висловлюваннями.

Приклад:

Якщо фільм неправдивий (А), (\rightarrow) він не справить сильного враження на глядача (В).

Якщо фільм не справить сильного враження на глядача (В), (\rightarrow) глядач його швидко забуде (С).

Якщо фільм неправдивий (А), (\rightarrow) глядач його швидко забуде (С).

Його схема:

$$A \rightarrow B, B \rightarrow C$$

$$A \rightarrow C$$

Умовно-категоричний вивід – це прямий дедуктивний вивід, один із засновків якого – це імплікативне висловлювання, а другий засновок та висновок – це складники імплікативного висловлювання – підстава та наслідок або їхнє заперечення.

Розрізняють два види або модуси умовно-категоричних виводів:

- ствердний модус або *modus ponens*;
- заперечний модус або *modus tollens*.

Приклад ствердного модусу:

Якщо фотоплівку засвітити (А), (→) вона вийде з ладу (В).
Цю плівку засвічено (А).

Ця плівка вийшла ладу (В).

Його схема:

$$\frac{A \rightarrow B, A}{B}$$

Приклад заперечного модусу:

Якщо фотоплівку засвітити (А), (→) вона вийде з ладу (В).
Ця плівка не вийшла з ладу (~В).

Цю плівку не було засвічено (~А).

Його схема:

$$\frac{A \rightarrow B, \sim B}{\sim A}$$

Розділово-категоричний вивід – це прямий дедуктивний вивід, один із засновків якого є диз'юнктивним висловлюванням, а другий засновок та висновок – це складники-альтернативи диз'юнктивного висловлювання або їхнє заперечення.

Розрізняють два види або модуси розділово-категоричних виводів:

- заперечно-ствердний модус або *modus tollendo ponens* та
- ствердно-заперечний модус або *modus ponendo tollens*.

Приклади заперечно-ствердного модусу:

Приклад 1:

Дерево може бути листяним (А) або (∨) хвойним (В).
Це дерево не листяне (~А).

Воно хвойне (В).

Його схема:

$$\frac{A \vee B, \sim A}{B}$$

Приклад 2:

Дерево може бути листяним (А) або (∨) хвойним (В).
Це дерево не хвойне (~В).

Воно листяне (А).

Його схема:

$$\frac{A \vee B, \sim B}{A}$$

Приклади ствердно-заперечного модусу:

Приклад 1:

Фосфор може бути білим (А) або (∨) червоним (В).
Цей фосфор білий (А).

Він не червоний (~В).

Його схема:

$$\frac{A \vee B, A}{\sim B}$$

Приклад 2:

Фосфор може бути білим (А) або (∨) червоним (В).
Цей фосфор червоний (В).

Він не білий (~А).

Його схема:

$$\frac{A \vee B, B}{\sim A}$$

Умовно-розділовий вивід – це прямий дедуктивний вивід з кількома імплікативним засновками та одним диз'юнктивним засновком.

За кількістю альтернатив у диз'юнктивному засновку умовно-розділові виводи поділяють на дилеми (дві альтернативи) та полілеми (кількість альтернатив більше двох). У практиці мислення найчастіше застосовують дилеми (від грец. *dilemma* – подвійне припущення).

За складом висновку усі дилеми поділяють на прості та складні.

Проста дилема – це дилема, висновок якої є простим описовим висловлюванням або його запереченням.

Складна дилема – це дилема, висновок якої є складним описовим висловлюванням.

За характером висновку усі дилеми поділяють на конструктивні та деструктивні.

Конструктивна дилема (від лат. *constructio* – побудова) – це дилема, у висновку якої щось стверджується.

Деструктивна дилема (від лат. *destructivus* – руйнівний) – це дилема, у висновку якої щось заперечують.

На підставі наведених поділів у логіці наводять об'єднану класифікацію дилем. Відповідно до неї, їх поділяють на:

- прості конструктивні дилеми;
- складні конструктивні дилеми;
- прості деструктивні дилеми;
- складні деструктивні дилеми.

Проста конструктивна дилема – це дилема, в імплікативних засновках якої формулюється дві різні підстави, з яких випливає один й той самий наслідок; у диз'юнктивному засновку стверджується можлива істинність однієї із зазначених підстав, а у висновку стверджується наслідок.

Приклад:

Якщо вивчати логіку (A), (\rightarrow) потрібен час (C).

Якщо вивчати іноземну мову (B), (\rightarrow) також потрібен час (C).

Але необхідно вивчати логіку (A) або (\vee) іноземну мову (B).

Отже, потрібен час (C).

Її схема:

$$A \rightarrow C, B \rightarrow C, A \vee B$$

C

Складна конструктивна дилема – це дилема, в імплікативних засновках якої з двох різних підстав випливають два різних наслідки; у диз'юнктивному засновку стверджується істинність принаймні однієї з підстав, а у висновку – істинність принаймні одного з наслідків.

Приклад:

Якщо він вивчав англійську мову (A), то (\rightarrow) володіє нею (C).

Якщо він вивчав німецьку мову (B), то (\rightarrow) володіє нею (D).

Але він вивчав англійську мову (A) або (\vee) німецьку мову (B).

Він володіє англійською мовою (C) або (\vee) німецькою (D).

Її схема:

$$A \rightarrow C, B \rightarrow D, A \vee B$$

C \vee D

Проста деструктивна дилема – це дилема, в імплікативних засновках якої із однієї підстави випливає два різних наслідки; у диз'юнктивному засновку заперечуються ці наслідки, а у висновку заперечується підстава.

Приклад:

Якщо сьогодні понеділок (A), (\rightarrow) буде лекція з логіки (B).

Якщо сьогодні понеділок (A), (\rightarrow) будуть заняття з англійської мови (C).

Але сьогодні не буде лекції з логіки (\sim B) або (\vee) не буде занять з англійської мови (\sim C).

Отже, сьогодні не понеділок (\sim A).

Її схема:

$$A \rightarrow B, A \rightarrow C, \sim B \vee \sim C$$

\sim A

Складна деструктивна дилема – це дилема, в імплікативних засновках якої з двох різних підстав впливають два різних наслідки; заперечуючи ці наслідки у диз'юнктивному засновку переходять до заперечення цих підстав у диз'юнктивному висновку.

Приклад:

Якщо книга цікава (A), (\rightarrow) вона швидко читається (C).
Якщо книга корисна (B), (\rightarrow) вона читається постійно (D).
Але книга не читається швидко (\sim C) або (\vee) не читається постійно (\sim D).

Отже, книга не цікава (\sim A) або (\vee) некорисна (\sim B).

Її схема:

$$A \rightarrow C, B \rightarrow D, \sim C \vee \sim D$$

$$\sim A \vee \sim B$$

Розглянемо тепер непрямі дедуктивні виводи.

Вивід за схемою «зведення до абсурду» – це непрямий дедуктивний вивід, в якому хибність деякого описового висловлювання обґрунтовують на підставі того, що з цього описового висловлювання за допомогою інших виводів виводять протиріччя.

Приклад:

Якщо необхідно обґрунтувати, що сьогодні не вівторок, тимчасово припускаємо, що насправді сьогодні вівторок (A).
Із цього припущення та множини аргументів, з яких випливає, що учора була неділя, виводимо протиріччя (\vdash) – сьогодні понеділок (B) та сьогодні вівторок (\sim B).

Отже, прийняте припущення невірне, а вірне його заперечення – сьогодні не вівторок (\sim A).

Схема виводу:

$$A \vdash B \wedge \sim B$$

$$\sim A$$

Вивід за схемою «доведення від протилежного» – це непрямий дедуктивний вивід, в якому істинність деякого описового висловлювання обґрунтовують на підставі того, що із заперечення цього описового висловлювання за допомогою інших виводів виводять протиріччя.

Приклад:

Щоб обґрунтувати, що якщо сьогодні понеділок (B), тоді (\vdash) завтра вівторок (A), можна міркувати так. Припустимо, завтра не вівторок (\sim A).

Але це припущення несумісне (\vdash) з істинним висловлюванням, що сьогодні понеділок ($B \wedge \sim B$).

Отже, завтра дійсно вівторок (A).

Схема виводу:

$$\sim A \vdash B \wedge \sim B$$

$$A$$

4.2. Аналіз дедуктивних міркувань засобами атрибутивної логіки

4.2.1. Виводи атрибутивної логіки. Виводи із атрибутивних суджень на підставі розподіленості двох термінів

Атрибутивну логіку, як правило, представляють не у вигляді числень, а у формі виводів. Логіка атрибутивних суджень, подана як теорія дедуктивних виводів із категоричними засновками, називається силогістикою.

Силогістика (від грец. *syllogistikos* – той, що робить висновок) – це логічна теорія дедуктивних виводів, яка побудована на базі поділу атрибутивних суджень за кількістю та якістю одночасно.

Традиційно силогістика, при логічному аналізі та теоретичній реконструкції дедуктивних міркувань, враховує внутрішню (суб'єктно-предикатну) структуру атрибутивних суджень та інколи, у своїх сучасних моделях, внутрішню структуру їхніх термінів.

В залежності від того, якого типу терміни можуть бути суб'єктами та предикатами атрибутивних суджень, виокремлюють дві силогістичні теорії – позитивну силогістику та негативну.

Позитивною силлогістикою називається теорія дедукції із атрибутивних суджень, в яких не враховується внутрішня структура термінів. У цій силлогістичній теорії кожен термін (суб'єкт та предикат) розглядаються як елементарний, простий вираз, який не розкладається на складові частини.

Негативною силлогістикою називається теорія дедукції із атрибутивних суджень, в яких враховується внутрішня структура термінів. У цій силлогістичній теорії розрізняють два типи термінів – позитивні та негативні.

Негативний термін є запереченням вихідного позитивного терміна. Він утворюється за допомогою оператора термінного заперечення. В якості символа оператора термінного заперечення використовують риску. Отже, негативна силлогістика застосовує не тільки примітивні, елементарні терміни типу S, P , але й складні терміни, утворені з простих шляхом їх заперечення, типу $\sim S, \sim P$, які читаються «не- S », «не- P ». Так, поряд із позитивними термінами «людина», «висока людина», «людина, яка знає усі європейські мови», у ній дозволяється вживати й такі заперечні терміни, як «не-людина», «не-висока людина», «людина, яка не знає усі європейські мови» тощо.

Виводи у позитивній та негативній силлогістиці поділяються на безпосередні та опосередковані. Вони відрізняються один від одного за кількістю засновків, з яких отримують висновок.

Силлогістичний вивід, в якому висновок отримується із одного засновку, називається безпосереднім. Оскільки безпосередній силлогістичний вивід робиться із відношень між обсягами двох термінів, він називається виводом із атрибутивних суджень на підставі розподіленості двох термінів.

Силлогістичний вивід, в якому висновок отримується із двох чи більше засновків, називається опосередкованим. Оскільки опосередковані силлогістичні виводи робляться із відношень між обсягами трьох термінів, вони називаються виводами із атрибутивних суджень на підставі розподіленості трьох термінів.

Виходячи з того, що у практиці мислення досить часто застосовується позитивна силлогістика, увага в основному буде сфокусована на виводах, які робляться із відношень між обсягами термінів без врахування їхньої внутрішньої структури. Однак, у деяких безпосередніх

силлогістичних виводах необхідно враховувати й внутрішню структуру термінів. Тому позитивну силлогістику потрібно доповнити негативною. Таким чином, безпосередні силлогістичні виводи будуть розглядатися у термінах позитивної та негативної силлогістики, а опосередковані – у термінах позитивної силлогістики.

Розглянемо безпосередні силлогістичні виводи засобами позитивної та негативної силлогістики, зважаючи при цьому на те, що вона включає у свій арсенал як позитивні, так й негативні терміни. Значимо, що до складу безпосередніх силлогістичних виводів зараховуються виводи за логічним квадратом, обверсія, конверсія та контрапозиція.

Виводи за логічним квадратом – це виводи на підставі штучної наочної схеми, яка визначає функціонально-істиннісні залежності між атрибутивними судженнями типу SaP, SeP, SiP та SoP .

Вони будуються за такими правилами:

1. Правила вертикалі:

$$\begin{array}{l} \text{а) } \frac{SaP}{SiP} \quad \frac{(\sim SiP)}{(\sim SaP)}; \quad \text{б) } \frac{SeP}{SoP} \quad \frac{(\sim SoP)}{(\sim SeP)} \end{array}$$

Приклади:

Усі люди (S) – [a] розумні істоти (P).

Деякі люди (S) – [i] розумні істоти (P).

Невірно, що деякі люди ($\sim S$) є [i] рослинами (P).

Невірно, що кожна людина ($\sim S$) – [a] рослина (P).

Жодна людина (S) не є [e] машиною (P).

Деякі люди (S) не є [o] машинами (P).

Невірно, що деякі люди ($\sim S$) не [o] дихають легенями (P).

Невірно, що жодна людина ($\sim S$) не [e] дихає легенями (P).

2. Правила діагоналі:

$$\begin{array}{l} \text{а) } \frac{SaP}{\sim SoP} \quad \frac{(SoP)}{(\sim SaP)}; \quad \frac{\sim SoP}{SaP} \quad \frac{(\sim SaP)}{(SoP)}; \\ \text{б) } \frac{SeP}{\sim SiP} \quad \frac{(SiP)}{(\sim SeP)}; \quad \frac{\sim SiP}{SeP} \quad \frac{(\sim SeP)}{(SiP)}. \end{array}$$

Приклади:

Усі математики (S) – [a] логіки (P).

Невірно, що деякі математики ($\sim S$) не [o] логіки (P).

Деякі люди (S) не [о] грають в шахи (P).

Невірно, що усі люди (~S) [а] грають в шахи (P).

Невірно, що деякі люди (~S) не [е] дихають легенями (P).

Кожна людина (S) [а] дихає легенями (P).

Невірно, що кожна людина (~S) [а] грає в шахи (P).

Деякі люди (S) не [о] грають в шахи (P).

Жоден трикутник (S) не [е] квадрат (P).

Невірно, що деякі трикутники (~S) – [і] квадрати (P).

Деякі птахи (S) [і] літають (P).

Невірно, що кожен птах (~S) не [е] літає (P).

Невірно, що деякі прокурори (~S) – [і] адвокати (P).

Жоден прокурор (S) не є [е] адвокатом (P).

Невірно, що жодна людина (~S) не [е] грає в шахи (P).

Деякі люди (S) [і] грають в шахи (P).

3. Правила горизонталі:

а) $\frac{SaP}{\sim SeP}$ $\frac{(SeP)}{(\sim SaP)}$ б) $\frac{\sim SiP}{SoP}$ $\frac{(\sim SoP)}{(SiP)}$

Приклади:

Усі люди (S) – [а] ссавці (P).

Невірно, що жодна людина (~S) не [е] ссавець (P).

Жодна людина (S) не [е] машина (P).

Невірно, що кожна людина (~S) – [а] машина (P).

Невірно, що деякі люди (~S) [і] люблять математику (P).

Деякі люди (S) не [о] люблять математики (P).

Невірно, що деякі люди (~S) не [о] захоплюються спортом (P).

Деякі люди (S) [і] захоплюються спортом (P).

Обверсія (від лат. *obversio* – перетворення) – це вивід, в якому у висновку змінюється якість засновку та характер його предиката: ствердний засновок змінюється на заперечний, предикат, виражений позитивним терміном, на протилежний йому, негативний, та навпаки.

Правила обверсії:

$\frac{SaP}{Se - P}$ $\frac{SeP}{Sa - P}$ $\frac{SiP}{So - P}$ $\frac{SoP}{Si - P}$

де $Se - P$ – загальнозаперечне судження із заперечним предикатом, $Sa - P$ – загальноствердне судження із заперечним предикатом, $So - P$ – частковозаперечне судження із заперечним предикатом та $Si - P$ – частковоствердне судження із заперечним предикатом.

Приклади:

Усі планети (S) – [а] космічні тіла (P).

Жодна планета (S) не є [е] некосмічним тілом (~P).

Жодний шахрай (S) не є [е] чесною людиною (P).

Усі шахраї (S) є [а] нечесними людьми (~P).

Деякі знаки (S) є [і] символи (P).

Деякі знаки (S) не є [о] несимволи (~P).

Деякі юристи (S) не є [о] політичним діячами (P).

Деякі юристи (S) є [і] неполітичними діячами (~P).

Конверсія (від лат. *conversio* – обертання) – це вивід, в якому у висновку міняють місцями суб'єкт та предикат засновку; його якість при цьому залишається незмінною, а кількість інколи може змінюватися.

Правила конверсії:

$\frac{SeP}{PeS}$ $\frac{SiP}{PiS}$ $\frac{SaP}{PiS}$

Приклади:

Жодний прокурор (S) не є [е] адвокатом (P).

Жодний адвокат (P) не є [е] прокурором (S).

Деякі вчені (S) є [і] викладачами (P).

Деякі викладачі (P) є [і] вченими (S).

Усі математики (S) є [а] логіками (P).

Деякі логіки (P) є [і] математиками (S).

Контрапозиція (від лат. *contra positio* – протиставлення) є комбінацією обверсії та конверсії. Вона поділяється на часткову та повну контрапозицію.

Часткова контрапозиція – це вивід, в якому висновок будується послідовним застосуванням до засновку спочатку обверсії, а потім до отриманого результату – конверсії.

Правила часткової контрапозиції:

$\frac{SaP}{-PeS}$ $\frac{SeP}{-PiS}$ $\frac{SoP}{-PiS}$

Приклади:

Усі тигри (S) є [а] хижаками (P).

Жодний нехижак (- P) не є [е] тигром (S).

Жоден кит (S) не є [е] рибою (P).

Деякі нериби (- P) є [і] китами (S).

Деякі тварини (S) не є [о] хребетними (P).

Деякі безхребетні (- P) є [і] тваринами (S).

Повна контрапозиція – це вивід, в якому висновок будується послідовним застосуванням до засновку спочатку конверсії, а потім до отриманого результату – оберсії.

Правила повної контрапозиції:

SaP ; SeP ; SiP.
Po – S Pa – S Po – S

Приклади:

Усі квадрати (S) є [а] ромбами (P).

Деякі ромби (P) не є [о] неквадратами (- S).

Жоден ромб (S) не є [е] трикутником (P).

Усі трикутники (P) є [а] неромбами (- S).

Деякі знаки (S) – [і] символами (P).

Деякі символи (P) не є [о] незнаками (- S).

Безпосередні силогістичні виводи дають змогу:

– одержати нову інформацію (вивідне знання) на підставі мінімальної кількості вихідних знань – одного атрибутивного судження;

- виявити ті знання, які містяться у судженні неявно;
- уточнити співвідношення обсягів суб'єкта та предиката;
- чітко усвідомити, яка інформація є в судженні, а якої немає;
- тонко вловити нюанси думок.

4.2.2. Виводи із атрибутивних суджень на підставі розподіленості трьох термінів

У позитивній силогістиці опосередковані силогістичні виводи скорочено називають силогізмами (від грец. *sylogismos* – вивід, обчислення, міркування). Позитивна силогістика виокремлює декілька видів опосередкованих силогістичних виводів, таких як категорич-

ний силогізм, умовні, розділові та умовно-розділові силогізми. Оскільки умовні, розділові та умовно-розділові силогізми були проаналізовані в рамках логіки висловлювань, основна увага буде зосереджена на категоричному силогізмі та його видах – простому, складному, скороченому та складноскороченому.

Розглянемо категоричний силогізм та його види засобами позитивної силогістики, не звертаючи уваги на внутрішню структуру термінів та їх характер – позитивний чи негативний. З'ясуємо спочатку сутність категоричного силогізму.

Категоричний силогізм – це дедуктивний вивід, в якому усі засновки та висновок є атрибутивними судженнями.

Його основою є принцип, який називають аксіомою силогізму. Існує кілька формулювань цієї аксіоми:

- 1) те, що належить роду, належить також виду та індивіду;
- 2) ознака ознаки речі є ознакою самої речі;
- 3) усе, що стверджується (або заперечується) стосовно певної множини предметів, стверджується (або заперечується) стосовно будь-якого предмета, який належить до цієї множини.

Простий силогізм – це дедуктивний вивід, в якому з двох атрибутивних суджень-засновків отримують зумовлене ними третє атрибутивне судження – висновок. Його призначення (функція) полягає в тому, щоб продемонструвати логічний зв'язок, обґрунтованість процесу міркування, а не встановлювати істинність його результатів.

Суб'єкти та предикати засновків та висновку називають термінами силогізму. Серед них розрізняють менший, більший та середній терміни.

Меншим терміном силогізму є суб'єкт висновку. Він позначається латинською буквою S.

Більшим терміном силогізму є предикат висновку. Позначається він латинською буквою P.

Більший та менший терміни називають крайніми термінами.

Кожен із крайніх термінів входить не тільки у висновок, але й в один із засновків. Засновок, що включає менший термін, називають меншим засновком, а засновок, який включає більший термін, – більшим засновком.

Більший та менший засновки можуть займати в силігізмі як перше, так і друге місце. Але розрізняють їх не за місцем у силігізмі, а за термінами, які вони включають в себе.

Середній термін – це термін силігізму, спільний для обох засновків, який є тим елементом, що зв'язує більший термін з меншим, а сам у висновок не включається. Позначається він латинською буквою **M** (від лат. *medium* – середній).

Беручи до уваги саме таку будову простого силігізму та роль у ньому середнього терміна як сполучної ланки, його визначають й так:

1) простий силігізм є дедуктивний вивід про відношення двох окремих термінів на підставі їх відношення до спільного середнього терміна або

2) простий силігізм – це дедуктивний вивід про відношення двох крайніх термінів на підставі їх зв'язку із середнім терміном.

Розглянемо структуру простого силігізму на прикладі:

Усі квіти (M) – рослини (P).

Усі троянди (S) – квіти (M).

Усі троянди (S) – рослини (P).

Перше речення є більшим засновком, друге – меншим, а третє, відповідно, – висновком. Меншим терміном є термін «*троянди*», більшим – «*рослини*», а середнім – «*квіти*».

Виходячи із зазначеного, структуру простого силігізму можна записати мовою логіки висловлювань у вигляді імплікації, де антецедентом буде кон'юнкція засновків (**A**, **B**), а консеквентом – висновок (**C**).

$[(A) \wedge (B)] \rightarrow (C).$

Якщо розглядати структуру простого силігізму в залежності від розташування трьох термінів, то можливі чотири його фігури.

Фігура силігізму – це множина простих силігізмів, які мають одну й ту ж структуру, що визначається місцем середнього терміна у засновках.

Першою називають таку фігуру силігізму, в якій середній термін займає місце суб'єкта в більшому засновку та місце предиката – в меншому.

Приклад:

Усі планети (M) [α] мають форму кулі (P).

Земля (S) – [β] планета (M).

Земля (S) [γ] має форму кулі (P).

Схема першої фігури:

M α P

S β M

S γ P

де α, β, γ – метаатрибутивні змінні, які позначають атрибутивні змінні а, е, і, о.

Другою називають таку фігуру силігізму, в якій середній термін займає місце предиката в обох засновках.

Приклад:

Усі риби (P) [α] дихають зябрами (M).

Жоден кит (S) не [β] дихає зябрами (M).

Жоден кит (S) не є [γ] рибою (P).

Схема другої фігури:

P α M

S β M

S γ P

Третьою називають таку фігуру силігізму, в якій середній термін займає місце суб'єкта в обох засновках.

Приклад:

Усі бамбуки (M) [α] цвітуть один раз в житті (P).

Усі бамбуки (M) – [β] багаторічні рослини (S).

Деякі багаторічні рослини (S) [γ] цвітуть один раз в житті (P).

Схема третьої фігури:

M α P

M β S

S γ P

Четвертою називають таку фігуру силогізму, в якій середній термін займає місце предиката в більшому засновку та місце суб'єкта – в меншому.

Приклад:

Усі квадрати (P) – [α] прямокутники (M).
Усі прямокутники (M) – це не [β] трикутники (S).

Усі трикутники (S) – це не [γ] квадрати (P).

Схема четвертої фігури:

P α M
M β S

S γ P

Кожна фігура силогізму має свої модуси. Модуси (від лат. *modus* – вид, спосіб) – це види фігур силогізму, що відрізняються за якістю й кількістю своїх засновків та висновків. Модуси силогізму позначаються трьома символами, кожен з яких відповідає одному із суджень силогізму виду А, Е, І, О.

Таблиця правильних модусів:

1	2	3	4
AAA	AEE	AAI	AAI
AI I	AOO	EAO	AEE
EAE	EAE	IAI	IAI
EIO	EIO	OAO	EAO
		AI I	EIO
		EIO	

Серед усіх модусів фундаментальне значення мають модуси першої фігури. Будь-який із модусів другої, третьої та четвертої фігури може бути зведеним до одного із модусів першої фігури. При такому зведенні важливу роль відіграють правила безпосередніх силогістичних виводів.

Розглянемо процеси зведення на конкретних прикладах.

Приклад 1. Нехай ми маємо наступний модус третьої фігури:

MaP
MaS
SiP

Для його зведення до першої фігури достатньо здійснити конверсію меншого засновку:

MaS
SiM

В результаті ми отримуємо модус першої фігури:

MaP
SiM
SiP

Приклад 2. Нехай даний наступний модус другої фігури:

PaM
SoM
SoP

Для перетворення його у модус першої фігури достатньо:

а) сформулювати часткову контрапозицію більшого засновку:

PaM
M'eP

де M' – термін із додатковою інформацією;

б) провести оберсію меншого засновку:

SoM
SiM'

В результаті ми отримуємо модус першої фігури:

M'eP
SiM'
SoP

При побудові простого силогізму дотримуються певних правил, які поділяються на:

- загальні правила силогізму та
- особливі правила фігур.

У свою чергу, загальні правила силогізму поділяються на правила термінів та правила засновків.

Правила термінів:

1. У простому силогізмі повинно бути тільки три терміни.
2. Середній термін має бути розподілений принаймні в одному із засновків.
3. Термін, не розподілений у засновку, не може бути розподілений у висновку.

Правила засновків:

1. Із двох заперечних засновків висновок неможливий.
2. Із двох часткових засновків висновок неможливий.
3. Якщо один із засновків заперечний, то й висновок буде заперечним.
4. Якщо один із засновків частковий, то й висновок буде частковим.

Особливі правила фігур:

Перша фігура:

1. Більший засновок – загальний (А, Е).
2. Менший засновок – ствердний (А, І).

Друга фігура:

3. Більший засновок – загальний (А, Е).
4. Один із засновків – заперечний (Е, О).

Третя фігура:

1. Менший засновок – ствердний (А, І).
2. Висновок – частковий (І, О).

Четверта фігура:

1. Якщо більший засновок – ствердний (А, І), менший – загальний (А, Е).
2. Якщо один засновків – заперечний (Е, О), більший – загальний (А).

У практиці мислення люди, як правило, частіше користуються не повними, а скороченими силогізмами.

Простий силогізм, у якому не виражено, але враховано один із засновків або висновок, називається скороченим силогізмом, або ентимемою (від грец. *enthymos* – в думках, подумки).

Існує три види ентимем:

- без явного вираженого більшого засновку;

– без явного вираженого меншого засновку;

– без явного вираженого висновку.

Розглянемо повний силогізм та виведемо з нього три ентимеми.

Повний силогізм:

Усі дерева (М) – рослини(Р).

Дуб (S) – дерево (М).

Дуб (S) – рослина (Р).

Ентимема без явного вираженого більшого засновку:

Дуб (S) – дерево (М).

Дуб (S) – рослина (Р).

Ентимема без явного вираженого меншого засновку:

Усі дерева (М) – рослини(Р).

Дуб (S) – рослина (Р).

Ентимема без явного вираженого висновку:

Усі дерева (М) – рослини(Р).

Дуб (S) – дерево (М).

Простий силогізм, в якому обидва засновки є ентимемами, називається епіхейремою (від грец. *epiheirema* – напад, робити висновок).

Приклад:

Шляхетна праця (S) [і] заслуговує поваги (М), оскільки вона (S) [і] сприяє прогресу суспільства (Р).

Праця вчителя (S) – [і] шляхетна праця (М), оскільки вона (S) [і] полягає у навчанні та вихованні підростаючого покоління (Р).

Праця вчителя (S) [і] заслуговує поваги (Р).

Формула наведеного прикладу:

SiM. SiP. SiM. SiP
SiP

Загальна схема епіхейреми:

Усі А належать С, оскільки А належать В.

Усі D належать А, оскільки D належать Е.

Усі D належать С.

У практиці мислення люди рідко обмежуються одним простим силогізмом. Як правило, вони будують складні силогізми.

Складний силогізм або полісилогізм (від грец. *poly* – багато) – це два або декілька простих силогізмів, зв'язаних між собою таким чином, що висновок одного із них є засновком наступного.

Силогізм, що надає підставу для засновку наступного силогізму, називають просилогізмом (від лат. *pro* – для, на боці), а силогізм, в якому засновок постає висновком попереднього силогізму, – епісилогізмом (від грец. *epi* – рух до чогось, додавання, наступність).

Розрізняють прогресивні та регресивні полісилогізми.

Якщо висновок просилогізму стає більшим засновком епісилогізму, полісилогізм називають прогресивним (від лат. *progressus* – рух вперед).

Приклад:

Усе, що розвиває мислення (M), [a] корисно (P).

Усі інтелектуальні ігри (S) [a] розвивають мислення (P).

Усі інтелектуальні ігри (S) [a] корисні (P).

Шахи (S) – це [i] інтелектуальна гра (P).

Шахи (S) [i] корисні (P).

Формула наведеного прикладу:

MaP, SaP, SaP, SiP

SiP

Загальна схема прогресивного полісилогізму:

Усі A належать B.

Усі C належать A.

Усі C належать B.

Усі D належать C.

Усі D належать B.

Якщо висновок попереднього силогізму стає меншим засновком наступного, полісилогізм називається регресивним (від лат. *regressus* – зворотній рух).

Приклад:

Усі зірки (M) – [a] космічні тіла (P).

Сонце (S) – [i] зірка (P).

Усі космічні тіла (M) [a] взаємодіють (P).

Сонце (S) – [i] космічне тіло (P).

Сонце (S) [i] взаємодіє з іншими космічними тілами (P).

Формула наведеного прикладу:

MaP, SiP, MaP, SiP

SiP

Загальна схема регресивного полісилогізму:

Усі A належать B.

Усі C належать A.

Усі B належать D.

Усі C належать B.

Усі C належать D.

У реальних процесах міркування полісилогізми майже не використовуються, оскільки надто громіздкі. Необхідність в них виникає тоді, коли потрібно перевірити певний висновок. Як правило, полісилогізми застосовують у скороченій формі, у вигляді складноскорочених силогізмів.

Складноскорочений силогізм або сорит (від грец. *soritos* – нагромаджений, купа) – це полісилогізм, в якому явно не виражений засновок епісилогізму, який є висновком просилогізму.

Розрізняють прогресивний сорит та регресивний.

Прогресивний сорит отримують шляхом вилучення більшого засновку епісилогізму, який являє собою висновок просилогізму.

Приклад:

Усе, що розвиває мислення (M), [a] корисно (P).

Усі інтелектуальні ігри (S) [a] розвивають мислення (P).

Шахи (S) – це [i] інтелектуальна гра (P).

Шахи (S) [i] корисні (P).

Формула наведеного прикладу:

MaP, SaP, SiP

SiP

Загальна схема прогресивного сориту:

Усі А належать В.

Усі С належать А.

Усі D належать С.

Усі D належать В.

Регресивний сорит отримують шляхом вилучення меншого засновку епісилогізму, який є висновком просилогізму.

Приклад:

Усі зірки (M) – [a] космічні тіла (P).

Сонце (S) – це [i] зірка (P).

Усі космічні тіла (M) [a] взаємодіють (P).

Сонце (S) [i] взаємодіє з іншими космічними тілами (P).

Формула наведеного прикладу:

MaP, SiP, MaP

SiP

Загальна схема регресивного сориту:

Усі А належать В.

Усі В належать С.

Усі С належать D.

Усі А належать D.

4.3. Аналіз дедуктивних міркувань засобами логіки предикатів

4.3.1. Логіка предикатів як числення.

Натуральне числення предикатів

Як і логіка висловлювань, логіка предикатів може бути представлена у вигляді числення. Так само, як і в логіці висловлювань, у логіці предикатів розрізняють аксіоматичне та натуральне числення.

Аксіоматичне числення предикатів – це така логічна теорія, яка є розширенням аксіоматичного числення висловлювань.

Подібність й навіть зв'язок між обома численнями полягає, *по-перше*, у тому, що значення, яке приймає пропозиційна функція (предикат) із універсуму міркування, при відповідних аргументах може бути або істинним, або хибним. *По-друге*, усі логічні сполучники логіки висловлювань – заперечення, кон'юнкція, диз'юнкція, імплікація, еквіваленція – використовуються і в численні предикатів. *По-третє*, побудова числення предикатів, як і числення логіки висловлювань, здійснюється за допомогою аксіоматичного методу, із застосуванням первісних термінів, аксіом та правил виведення.

На відміну від аксіоматичного числення предикатів, в якому одночасно із деяким необхідним мінімумом правил виведення у числі вивідних постулатів містяться аксіоми, натуральне числення предикатів містить тільки правила виведення.

Розглянемо натуральне числення предикатів.

Усю множину правил виведення у натуральному численні предикатів поділяють на дві підмножини:

- прями правила;
- непрямі правила.

Розкриємо зміст прямих правил виведення.

Прямими правилами виведення є правила усунення та введення кванторів.

Правило усунення квантора спільності ($U\forall$):

$\forall x A(x) \rightarrow A(a)$

Буквально це правило означає, що *якщо усі предмети якоїсь предметної області або універсуму міркування мають певну ознаку, тоді будь-який довільний або визначений предмет даної предметної області має цю ознаку.*

Приклади:

$[\forall x]$ Для будь-якого x (предметна область – множина морів)

$[A(x)]$ вірно, що x має солону воду.

$[A(a)]$ Для будь-якого довільно взятого a (із області морів) вірно, що a має солону воду.

[$\forall x$] Для будь-якого x (предметна область – множина морів)
[A (x)] вірно, що x має солону воду.

[A (a)] Чорне море має солону воду.

Правило введення квантора спільності (BV):

A (a) $\rightarrow \forall x$ A(x)

Це правило встановлює, що властивість, притаманна будь-якому предмету деякої предметної області, належить також усім предметам цієї предметної області, але лише за умови, що знання про цю властивість отримується на підставі аналізу тих предметів, попередньо ототожнених й узагальнених між собою за певними параметрами. Інакше кажучи, якщо в процесі виведення отримуємо твердження про те, що довільний предмет із якоїсь предметної області має певну ознаку, тоді можна стверджувати, що усі предмети цієї предметної області мають цю ознаку.

Приклад:

[A (a)] Для будь-якого довільно взятого a (предметна область – множина металів) вірно, що a електропровідний.

[$\forall x$] Для будь-якого довільно взятого x (із області металів)

[A (x)] вірно, що x електропровідний.

Правило введення квантора існування (B \exists):

A (a) $\rightarrow \exists x$ A(x)

З цього правила випливає, що якщо будь-який довільно взятий або визначений предмет має якусь ознаку, тоді це означає, що існує, в крайньому разі, один предмет, який має цю ознаку.

Приклади:

[A (a)] Будь-який довільно взятий предмет a (предметна область – множина кислот) зафарбовує лакмусовий папірець у червоний колір.

[$\exists x$] Існує x (із області кислот), [A (x)] який зафарбовує лакмусовий папірець у червоний колір.

[A (a)] Чорне море має солону воду.

[$\exists x$] Існує x (предметна область – множина морів),
[A (x)], який має солону воду.

Правило усунення квантора існування (У \exists):

$\exists x$ A(x) \rightarrow A(a)

З цього правила випливає, що з істинності часткового висловлювання типу $\exists x$ A(x) можна зробити висновок про істинність одиничного висловлювання типу A(a), яке є результатом підстановки постійної a замість змінної x .

Приклади:

[$\exists x$] Існує x такий, [A (x)], що x студент філософського факультету.

[A (a)] Петренко – студент філософського факультету.

Однак справа ускладнюється, якщо у засновках або припущеннях є декілька висловлювань з кванторами існування. Наприклад, якщо поряд із описовим висловлюванням «Існує x , що x студент економічного факультету» має місце таке описове висловлювання: «Існує x , що x студент юридичного факультету» – тоді неможливо замість змінної x правильно підставити постійну. Зазначена обставина вимагає певного обмеження до правила У \exists . Це обмеження формулюється наступним чином: якщо у процесі виведення доводиться застосовувати правило У \exists n разів, тоді необхідно n разів вводити нову постійну (ім'я), яка відрізняється від усіх раніше введених постійних (імен).

4.3.2. Виводи атрибутивної логіки в інтерпретації логіки предикатів

Силогістику як теорію дедуктивних виводів із категоричними засновками досліджують методами логіки предикатів. Мета цих досліджень – виявити відношення силогістичних виводів до логічних числень.

Аналізуючи силогістику, зазначають, що термін «предикат» у ній вживається в іншому смислі, ніж у логіці предикатів. Силогістика вважає предикатом те, що повідомляється про предмет думки, або ім'я, яке позначає деяку властивість предмета думки. У логіці предикатів предикат – це те ж, що і пропозиційна функція з однією або кількома іменними змінними. Змінна x шляхом підстановки може

приймати значення із строго визначеного універсуму міркування (у протилежному випадку можна отримати безглузді вирази). Цей універсум міркування називається предметною областю відповідного предиката.

Припустимо, що предикат $A(x)$ приймає значення із строго визначеної області M , або іншими словами, предикат $A(x)$ визначений на множині M . Тоді на цій же множині визначений і предикат $\sim A(x)$, який перетворюється в істинне висловлювання при тих значеннях із множини M , при якому $A(x)$ перетворюється в хибне висловлювання, та навпаки. Так, заперечення заперечення предиката « x ділиться на 2», який визначений на множині чисел, перетворюється в істинне висловлювання, якщо замість x підставляти парні числа. У той же час заперечення предиката « x ділиться на 2» у цьому випадку перетворюється у хибне висловлювання.

Логіка предикатів представляє будь-яке атрибутивне судження, використовуючи при його записі імена, предикати, квантори, а також кон'юнкцію, диз'юнкцію та інші логічні сполучники, які дозволяють будувати більш складні логічні формули із менш простих.

Логічний переклад безпосередніх силогістичних виводів мовою логіки предикатів:

Виводи за логічним квадратом:

1. Правила вертикалі:

- а) $\forall x (S(x) \rightarrow P(x)) \rightarrow \exists x (S(x) \wedge P(x));$
 $\sim(\exists x (S(x) \wedge P(x))) \rightarrow \sim(\forall x (S(x) \rightarrow P(x)));$
 б) $\forall x (S(x) \rightarrow \sim P(x)) \rightarrow \exists x (S(x) \wedge \sim P(x));$
 $\sim(\exists x (S(x) \wedge \sim P(x))) \rightarrow \sim(\forall x (S(x) \rightarrow \sim P(x))).$

2. Правила діагоналі:

- а) $\forall x (S(x) \rightarrow P(x)) \rightarrow \sim(\exists x (S(x) \wedge \sim P(x)));$
 $\exists x (S(x) \wedge P(x)) \rightarrow \sim(\forall x (S(x) \rightarrow P(x)));$
 $\sim(\exists x (S(x) \wedge \sim P(x))) \rightarrow \forall x (S(x) \rightarrow P(x));$
 $\sim(\forall x (S(x) \rightarrow P(x))) \rightarrow \exists x (S(x) \wedge \sim P(x));$
 б) $\forall x (S(x) \rightarrow \sim P(x)) \rightarrow \sim(\exists x (S(x) \wedge P(x)));$
 $\exists x (S(x) \wedge \sim P(x)) \rightarrow \sim(\forall x (S(x) \rightarrow P(x)));$
 $\sim(\exists x (S(x) \wedge P(x))) \rightarrow \forall x (S(x) \rightarrow \sim P(x));$
 $\sim(\forall x (S(x) \rightarrow \sim P(x))) \rightarrow \exists x (S(x) \wedge P(x)).$

3. Правила горизонталі:

- а) $\forall x (S(x) \rightarrow P(x)) \rightarrow \sim(\forall x (S(x) \rightarrow \sim P(x)));$
 $\forall x (S(x) \rightarrow \sim P(x)) \rightarrow \sim(\forall x (S(x) \rightarrow P(x)));$
 б) $\sim(\exists x (S(x) \wedge P(x))) \rightarrow \exists x (S(x) \wedge \sim P(x));$
 $\sim(\exists x (S(x) \wedge \sim P(x))) \rightarrow \exists x (S(x) \wedge P(x)).$

Обверсія:

Правила обверсії:

- $\forall x (S(x) \rightarrow P(x)) \rightarrow \forall x (S(x) \rightarrow \sim P(x));$
 $\forall x (S(x) \rightarrow \sim P(x)) \rightarrow \forall x (S(x) \rightarrow P(x));$
 $\exists x (S(x) \wedge P(x)) \rightarrow \exists x (S(x) \wedge \sim P(x));$
 $\exists x (S(x) \wedge \sim P(x)) \rightarrow \exists x (S(x) \wedge P(x)).$

Конверсія:

Правила конверсії:

- $\forall x (S(x) \rightarrow \sim P(x)) \rightarrow \forall x (\sim P(x) \rightarrow S(x));$
 $\exists x (S(x) \wedge P(x)) \rightarrow \exists x (P(x) \wedge S(x));$
 $\forall x (S(x) \rightarrow P(x)) \rightarrow \exists x (S(x) \wedge P(x)).$

Контрапозиція:

Правила часткової контрапозиції:

- $\forall x (S(x) \rightarrow P(x)) \rightarrow \forall x (\sim P(x) \rightarrow S(x));$
 $\forall x (S(x) \rightarrow \sim P(x)) \rightarrow \exists x (P(x) \wedge S(x));$
 $\exists x (S(x) \wedge \sim P(x)) \rightarrow \exists x (P(x) \wedge S(x)).$

Правила повної контрапозиції:

- $\forall x (S(x) \rightarrow P(x)) \rightarrow \exists x (\sim P(x) \wedge S(x));$
 $\forall x (S(x) \rightarrow \sim P(x)) \rightarrow \forall x (P(x) \rightarrow S(x));$
 $\exists x (S(x) \wedge P(x)) \rightarrow \exists x (\sim P(x) \wedge S(x)).$

Засоби логіки предикатів дозволяють виражати та обґрунтовувати модуси простого силізму. Так, модус

MaP

SaM

SaP

виражається у формі

$\forall x (M(x) \rightarrow P(x)) \wedge \forall x (S(x) \rightarrow M(x)) \rightarrow \forall x (S(x) \rightarrow P(x))$

Законність цього виразу доводиться наступним чином:

1. $\forall x (M(x) \rightarrow P(x))$

2. $\forall x (S(x) \rightarrow P(x))$ (засновки)

3. $\forall x S(x)$ (припущення)
4. $S(a)$ ($UV: 3$)
5. $M(a) \rightarrow P(a)$ ($UV: 1$)
6. $S(a) \rightarrow M(a)$ ($UV: 2$)
7. $M(a)$ ($UI: 4, 6$)
8. $P(a)$ ($UI: 5, 7$)
9. $S(a) \rightarrow P(a)$ ($BI: 4, 8$)
10. $\forall x (S(x) \rightarrow P(x))$ ($BV: 9$)

Варто врахувати той факт, що обґрунтування усіх модусів простого силісму засобами логіки предикатів можливе лише при обмеженні, за яким класи предметів, які фіксуються суб'єктами суджень, не є порожніми. Так, неправомірність виводу, який має конфігурацію

$$\forall x (S(x) \rightarrow P(x)) \rightarrow \exists x (P(x) \wedge S(x))$$

можна виявити, якщо замість S підставити вираз «*Нинішній король Франції*», а замість P – «*має матір*». В результаті такої підстановки виявляється, що підпорядковане судження «*Для кожного x вірно, що якщо x – нинішній король Франції, то він має матір*» є істинним. Підпорядковане ж судження «*Існує такий x , що x – нинішній король Франції і має матір*» – хибне, оскільки людина, яка є нинішнім королем Франції насправді не існує.

4.4. Аналіз індуктивних міркувань засобами імовірнісної логіки

4.4.1. Визначення імовірнісної логіки

Логіка досліджує не тільки зв'язки між думками, але й причинні зв'язки між явищами, узгоджуючи твердження із фактами.

Причинний зв'язок – це зв'язок двох або більше явищ, коли одне з них є причиною появи іншого. Явище, яке за певних обставин викликає інше, називається причиною, а явище, породжуване причиною, називають наслідком.

Логіка розробляє методи виявлення причинних зв'язків. Ці методи базуються на таких ознаках причинного зв'язку:

- кожне явище має причину, тому пошук її виправданий;
- причина завжди передує наслідку, причину якого прагнуть встановити;

- після причини неодмінно настає наслідок;
- за відсутності причини наслідок не настає;
- зміни у причині приводять до відповідних змін у наслідку.

В залежності від того, чи ведеться пошук необхідних наслідків за відомими причинами або, навпаки, можливих причин за відомими наслідками, прийнято розрізняти два види міркувань – дедуктивні та індуктивні.

Дедуктивне міркування – це виведення необхідних наслідків із відомих причин. Його інколи визначають як обґрунтування необхідних умов істинності вірогідного знання.

Індуктивне міркування – це виведення можливих причин із відомих наслідків.

В індуктивних міркуваннях, на відміну від дедуктивних, істинні засновки не гарантують істинного висновку. Це означає, що в індуктивних міркуваннях, побудованих за однією схемою, з істинних засновків можна отримати як істинний, так і хибний висновок.

Порівняємо два індуктивні міркування. Перше:

Аргентина, Бразилія, Еквадор – республіки.

Аргентина, Бразилія, Еквадор – латиноамериканські країни.

Усі латиноамериканські країни республіки.

І друге:

Італія, Португалія, Франція – республіки.

Італія, Португалія, Франція – західноєвропейські країни.

Усі західноєвропейські країни республіки.

І перше, і друге міркування побудовані за однією схемою. І в першому, і в другому міркуваннях засновки є істинними, але висновок першого міркування істинний, а висновок другого – хибний. Дійсно усі латиноамериканські країни – республіки, але у Західній Європі існують країни, які не є республіками. Це, наприклад, Велика Британія, Бельгія та Іспанія.

Оскільки за допомогою індуктивних міркувань одержують проблематичні за характером висновки, які потребують подальшої перевірки, їх також називають імовірнісними виводами.

Імовірнісний вивід – це вивід, в якому висновок підтверджується засновками з певним ступенем імовірності й немає повної вірогідності та може бути як істинним, так і хибним.

Усі імовірнісні виводи поділяються на:

- узагальнюючу індукцію та
- неузагальнюючу індукцію.

Узагальнюючою індукцією називається вивід, в якому здійснюється перехід від знання меншого ступеня спільності до знання більшого ступеня спільності, від тверджень про окремі факти до підсумовуючих висновків.

Приклад узагальнюючої індукції:

У червні, липні, серпні була сонячна погода.

Червень, липень, серпень – літні місяці.

Усе літо була сонячна погода.

Неузагальнюючою індукцією називається вивід, в якому здійснюється перехід від знання певного ступеня спільності до нового знання, але того самого ступеня спільності – від одиничного до одиничного, від часткового до часткового й від загального до загального.

Різновидом неузагальнюючої індукції є виводи за аналогією (від грец. *analogia* – схожість, подібність, відповідність) або традуктивні виводи (від лат. *tr deductio* – переміщення).

Приклад неузагальнюючої індукції:

Минулого року літо було спекотним.

Ймовірно, цього року літо буде спекотним.

Виводи узагальнюючої та неузагальнюючої індукції досліджує імовірнісна логіка.

Імовірнісна логіка – це логічна теорія, яка вивчає процес виведення узагальнюючих висновків з одиничних даних спостереження та експерименту. У ній формалізуються висловлювання, яким, окрім значень «істина» та «хиба», приписуються проміжні значення. Ці значення представляють той чи інший ступінь імовірності висловлювання, ступінь його правдоподібності й підтвер-

дження. Інша назва імовірнісної логіки – «ймовірнісно-індуктивна логіка».

Ідеї та принципи імовірнісної логіки можна знайти у працях грецьких філософів Демокріта (460 – 370) і Епікура (341 – 270), італійського філософа Томаззо Кампанелли (1568 – 1639), англійських філософів Френсіса Бекона (1561 – 1626) та Джона Стюарта Мілля (1806 – 1873). Подальший внесок у розвиток ймовірнісно-індуктивної логіки зробили німецько-американські філософи і логіки Ганс Рейхенбах (1891 – 1953) та Рудольф Карнап (1891 – 1970), російський логік Будамир П'ятницький (нар. 1925), фінський логік і філософ Яаакко Хінтика (нар. 1929).

4.4.2. Виводи узагальнюючої індукції

Виводи узагальнюючої індукції поділяються на повну та неповну індукцію.

Повна індукція – це індуктивний вивід, в якому на підставі наявності ознаки в кожного предмета певного класу роблять висновок про її наявність у всього класу предметів.

Приклад:

У понеділок (S_1), вівторок (S_2), середу (S_3), четвер (S_4), п'ятницю (S_5), суботу (S_6), неділю (S_7) [ε] йшов дощ (P).

Понеділок (S_1), вівторок (S_2), середа (S_3), четвер (S_4), п'ятниця (S_5), субота (S_6), неділя (S_7) – [ε] складають тиждень (S).

Увесь тиждень (S) [ε] йшов дощ (P).

Схема повної індукції:

$S_1 \in P$

$S_2 \in P$

...

$S_n \in P$

S_1, S_2, \dots, S_n вичерпують клас S

Усі S \in P

або
 $P(a_1)$
 $P(a_2)$
 $P(a_3)$
 $P(a_4)$

$\forall x P(x)$

Неповна індукція – це індуктивний вивід, в якому на підставі наявності ознаки у частини предметів певного класу роблять висновок про її наявність у всього класу предметів.

Приклад:

Єнісей (S_1), Лена (S_2), Обь (S_3), Іртиш (S_4) – [ε] протікають з півдня на північ (P).

Єнісей (S_1), Лена (S_2), Обь (S_3), Іртиш (S_4) – [ε] великі ріки Сибіру (P).

Усі великі ріки Сибіру (S) – [ε] протікають з півдня на північ (P).

Схема неповної індукції:

$S_1 \in P$

$S_2 \in P$

...

$S_n \in P$

S_1, S_2, \dots, S_n складають частину класу S

Усі $S \in P$

або

$P(a_1)$

$P(a_2)$

...

$P(a_n)$

$a_1 \in M, a_2 \in M, \dots, a_n \in M$

$\forall x P(x)$

де M – множина предметів.

Розрізняють два види неповної індукції:

– індукцію шляхом переліку або популярну індукцію та

– індукцію шляхом відбору або наукову індукцію.

Популярна індукція – це індуктивний вивід, в якому шляхом переліку встановлюють наявність ознаки в деяких предметах певного класу і на цій підставі роблять висновок про її наявність у всього класу предметів. Узагальнення у популярній індукції, як правило, робиться на підставі випадкових фактів, тому існує реальна небезпека хибного висновку.

Приклад:

Баскетбольний м'яч (S_1), волейбольний м'яч (S_2), футбольний м'яч (S_3) – [ε] круглий (P).

Баскетбольний м'яч (S_1), волейбольний м'яч (S_2), футбольний м'яч (S_3) – [ε] різновиди класу м'ячів (P).

Усі м'ячі (S) – [ε] круглі (P).

Донедавна істинність цього висновку не викликала сумнівів – до появи нової гри регбі, де м'яч прибрав зовсім незвичну форму довгастої дині.

Наукова індукція – це індуктивний вивід, в якому висновок роблять на підставі відбору необхідних та виключення випадкових обставин.

Приклад:

Деймос (S_1), Фобос (S_2) не [ε] має атмосфери (P).

Деймос (S_1), Фобос (S_2) – [ε] природними супутниками Марса (P).

Усі природні супутники Марса (S) не [ε] мають атмосфери (P).

Важливе місце у науковій індукції посідають методи встановлення причинних зв'язків. Виокремлюють п'ять методів встановлення причинних зв'язків:

– метод єдиної схожості. Його визначення: якщо обставина A постійно передуює появі явища a, натомість інші обставини змінюються, то вона, ймовірно, і є причиною цього явища.

Схема методу:

$A B C D \wedge \sim E \rightarrow a$

$A B C E \wedge \sim D \rightarrow a$

$A B E D \wedge \sim C \rightarrow a$

$A E C D \wedge \sim B \rightarrow a$

$A \rightarrow a$

– метод єдиної різниці. Його визначення: якщо обставина А має місце тоді, коли виникає явище а і зникає, коли цього явища немає, а всі інші обставини залишаються незмінними, то обставина А, імовірно, є причиною явища а.

Схема методу:

$A B C D \rightarrow a$

$B C D \wedge \sim A \rightarrow \sim a$

$A \rightarrow a$

– об'єднаний метод схожості та різниці. Його визначення: якщо два чи більше випадків, коли виникає явище а, схожі лише за однією обставиною А, і водночас два чи більше випадків, коли явище а не виникає, відрізняються від попередніх лише тим, що в них відсутня обставина а, то вона, ймовірно, і є причиною явища а.

Схема методу:

$A B C \rightarrow a$

$A B \rightarrow a$

$A \rightarrow a$

$B C \rightarrow \sim a$

$A \rightarrow a$

– метод супровідних змін. Його визначення: якщо зі зміною обставини А змінюється явище а, а інші обставини при цьому залишаються незмінними, то, ймовірно, що обставина А є причиною явища а.

Схема методу:

$A B C \rightarrow a$

$A' B' C' \rightarrow a'$

$A'' B'' C'' \rightarrow a''$

$A \rightarrow a$

– метод залишків. Його визначення: якщо складні обставини зумовлюють складне явище і відомо, що частина обставин викликає певну частину цього явища, то ті обставини, що залишилися, викликають частину явища, що залишилося.

Схема методу:

$A B \rightarrow a b$

$A \rightarrow a$

$B \rightarrow b$

Помилки, що виникають при неправильному застосуванні індуктивного методу:

– поспішне узагальнення – помилка, суть якої полягає в тому, що у засновках не взято до уваги усі обставини, які є причиною досліджуваного явища;

– узагальнення без достатньої підстави – помилка, якої припускаються, коли узагальнюють за випадковими, нетиповими, індивідуальними ознаками при неоднорідності явищ і предметів, які досліджуються;

– прийняття простої послідовності дій за причинний зв'язок – помилка, яка полягає в тому, що звичайна послідовність, що інколи повторюється, якихось явищ у часі сприймається як їх причинний зв'язок, а насправді послідовність явищ у часі може не виявляти причинної зумовленості.

Основні вимоги, що визначають правильність та об'єктивну обґрунтованість індуктивного методу:

– індуктивне узагальнення правильне лише тоді, коли воно ведеться за суттєвими ознаками;

– індуктивне узагальнення поширюється лише на об'єктивно схожі предмети.

4.4.3. Виводи неузагальнюючої індукції

Вивід за аналогією або аналогія – це вивід, в якому висновок про наявність ознаки у предмета роблять на підставі його подібності в суттєвих рисах до іншого предмета.

Предмет, який досліджується безпосередньо, називається моделлю (зразком), а предмет, про який робиться висновок за аналогією, – прототипом (оригіналом). За допомогою аналогії здійснюється перенесення інформації з одного предмета (моделі) на інший (прототип). Засновки відносяться до моделі чи прототипу, а висновок – тільки до прототипу.

Наприклад:

Планета Земля (модель) розташована в Сонячній системі, на ній є атмосфера, вода і життя.

Планета Марс (прототип) розташована в Сонячній системі, на ній є атмосфера і вода.

Ймовірно, що на Марсі (прототип) є життя.

За характером ознаки, що переноситься, виводи за аналогією поділяються на два види:

- аналогію властивостей або атрибутивну аналогію та
- аналогію відношень або релятивну аналогію (від лат. *relation* – відношення).

Аналогія властивостей – це вивід за аналогією, в якому об'єктом уподібнювання є два схожих предмети, а ознакою, що переноситься, – властивості цих предметів.

Приклад:

Сонце (А) і Земля (В) належать до однієї і тієї ж планетарної системи (а), мають подібний хімічний склад (б). На Сонці (А) за допомогою спектрального аналізу виявили гелій (с).

Отже, ймовірно, і на Землі (В) повинен бути гелій (с).

Схеми аналогії властивостей:

Перша:

Предмет А має ознаки а, б, с.

Предмет В має ознаки а, б.

Отже, ймовірно, предмет В має ознаку с.

де А і В – уподібнювані об'єкти; а, б – схожі ознаки; с – ознака, що переноситься.

Друга:

$F \vdash (a) P \rightarrow (b) P,$

де F – певна підстава виводу за аналогією; (а) – символ моделі; (b) – символ прототипу; P – властивість, що переноситься з моделі на прототип; (а) P – засновок; (b) P – висновок; \vdash – символ, що виражає відношення F до висновку.

Аналогія відношень – це вивід за аналогією, в якому об'єктом уподібнювання є схожі відношення між предметами, а ознакою, що переноситься, – властивості цих відношень.

Приклад:

Місяць (А) обертається навколо Землі, оскільки має масу, меншу за масу Землі (С).

Фобос і Деймос (В) обертаються навколо Марса, оскільки мають масу, меншу за масу Марса (D).

Місяць (А), Фобос і Деймос (В) обертаються навколо Сонця, яке має масу, більшу за масу Землі і Марса (R).

Отже, Земля (С) і Марс (D) обертаються навколо Сонця, яке має масу, більшу за їх власні (R).

Схеми аналогії відношень: Перша:

Предмет А схожий з предметом С.

Предмет В схожий з предметом D.

Між предметами А і В є відношення R.

Отже, ймовірно, що між предметами С і D є відношення R.

де А, В, С, D – уподібнювані об'єкти; R – відношення між ними.

Друга:

$F \vdash R(a) \rightarrow R(b),$

де F – певна підстава виводу за аналогією; (а) – символ моделі; (b) – символ прототипу; R – властивість відношення, що переноситься з моделі на прототип; R (а) – засновок; R (b) – висновок; \vdash – символ, що виражає відношення F до висновку.

Для підвищення достовірності висновків за аналогією потрібно дотримуватися таких правил:

- кількість спільних ознак має бути якомога більшою;
- необхідно зважати на ступінь суттєвості спільних ознак;
- спільні ознаки повинні бути якомога різноманітнішими;
- сильні ознаки повинні бути суттєвими;
- ознака, що переноситься, має бути однотипною зі спільними ознаками.

Завдання до теми та методики їх розв'язання

Завдання 1. Провести логічний аналіз дедуктивних міркувань засобами логіки висловлювань.

Алгоритм виконання завдання:

1. З'ясувати засновки міркування.
2. З'ясувати висновок міркування.
3. З'ясувати логічну форму та різновид міркування.

Приклад: Проаналізуємо дедуктивне міркування «Я мислю, отже, я існую».

Відновимо його у повному вигляді.

Якщо я мислю, то я існую.

Я мислю.

Отже, я існую.

Логічна форма або схема цього дедуктивного міркування має такий вигляд:

$p \rightarrow q$

p

—
 q

де

«Я мислю» – p ;

«Я існую» – q .

Це схема умовно-категоричного виводу, стверджувальний модус.

Вправа 1. З'ясуйте логічну форму та різновид дедуктивних міркувань. Якщо це потрібно, відновіть міркування у повному вигляді.

1.1. Якщо три певних елементи обчислювальної машини мають дефекти, то машина не буде працювати. Обчислювальна машина не працює. Отже, ці три її елементи мають дефекти.

1.2. Якщо світло проходить крізь будь-яке поглинаюче середовище, то в спектрі з'являються темні смуги. Але в цьому спектрі немає темних смуг. Отже, світло не пройшло крізь поглинаюче середовище.

1.3. Якщо через провідник пропустити електричний струм, то він буде знаходитись в електричному колі. Через провідник електрич-

ний струм не проходить. Отже, провідник не знаходиться у електричному колі.

1.4. Людина не могла б успішно орієнтуватись і діяти у навколишньому середовищі, якби її відчуття не давали їй правильного уявлення про це середовище. Але, як відомо, людина успішно орієнтується і діє. Отже, відчуття людини дають їй правильне уявлення про навколишнє середовище.

1.5. Якщо Михайло Грушевський видатний історик, то його праці широко відомі. Праці Михайла Грушевського широко відомі. Отже, Михайло Грушевський – видатний історик.

1.6. Математику не можна було б застосовувати до пізнання об'єктивного світу, якби її положення не були б відображенням цього світу. Звідси випливає, що в положеннях математиків відображено об'єктивний світ.

1.7. Якщо філософ – дуаліст, то він не матеріаліст. Якщо філософ – діалектик, то він не метафізик. Він матеріаліст або метафізик. Отже, він не дуаліст і не діалектик.

1.8. Якщо філософ є послідовним матеріалістом, то він не агностик. Отже, якщо філософ є агностиком, то він не є послідовним матеріалістом.

1.9. Якщо філософ не діалектик, то і не марксист. Отже, якщо філософ – марксист – то він діалектик.

1.10. Якщо філософ є послідовним матеріалістом, то він визнає пізнаваність світу. Якщо філософ визнає пізнаваність світу – то він не є агностиком. Отже, якщо філософ є послідовним матеріалістом, то він не є агностиком.

1.11. Якщо людина прийняла якесь рішення і вона правильно вихована, то вона подолає усі конкуруючі бажання. Людина прийняла рішення, але не пододала деяких конкуруючих бажань. Отже, вона неправильно вихована.

1.12. Якщо дане явище психічне, то воно обумовлено зовнішнім впливом на організм. Якщо воно фізіологічне, то воно також обумовлено зовнішнім впливом на організм. Дане явище не психічне і не фізіологічне. Отже, воно не обумовлене зовнішнім впливом на організм.

1.13. Якщо людина задоволена роботою і щаслива у сімейному житті, то у неї немає причин жалітися на долю. У цієї людини є причина жалітися на долю. Отже, вона або задоволена роботою, але не щаслива у сімейному житті, або щаслива у сімейному житті, але не задоволена роботою.

1.14. Якщо злочинці є душевнохворими, то вони повинні бути ізольовані від суспільства. Якщо злочинці – нормальні люди, то вони повинні бути покарані. Отже, злочинці повинні бути або ізольовані від суспільства, або покарані.

1.15. Якщо студент хоче успішно скласти іспит з логіки, то йому потрібно регулярно розв'язувати логічні завдання. Якщо студент хоче успішно скласти іспит з логіки, то він повинен блискуче знати теорію. Але студент нерегулярно розв'язував логічні завдання або не знає блискуче теорію.

1.16. Оскільки поняття може бути абстрактним або конкретним, то, знаючи, що поняття «Батьківщина» є конкретним, можна зробити висновок, що його не можна назвати абстрактним.

1.17. Кожне судження може бути істинним або хибним. Оскільки судження «Аристотель – давньогрецький філософ» не є хибним, отже, воно – істинне.

1.18. Студент вибрав для своєї курсової роботи тему, пов'язану з формуванням логічного мислення у школярів. Це впливає з того, що у нього не було інших варіантів: або названа тема, або тема, пов'язана з історією логіки, а від останньої він відмовився, вважаючи її менш цікавою.

1.19. Автором цього малюнка міг бути Леонардо або хтось із його учнів. Експертиза встановила, що Леонардо да Вінчі не є автором малюнка. Отже, його автор, – хтось із його учнів.

1.20. Люди бувають інтровертами або екстравертами. Вольтер був екстраверт. Отже, Вольтер не був інтровертом.

1.21. Країна може бути у стані війни із сусідньою країною або вона може бути у стані миру із нею. Ця країна є у стані війни із сусідньою країною. Отже, ця країна не знаходиться у стані миру із сусідньою країною.

1.22. Оскільки в ході слідства точно встановлено, що злочин міг здійснити тільки один із підозрюваних: А, В або ж С, а також те,

що А і В мають переконливі алібі, то обвинувачення було висунуто проти С.

1.23. У зв'язку з тим, що серед злочинів виділяють військові і державні, даний злочин слід вважати державним, оскільки за своєю характеристикою його не можна кваліфікувати як військовий.

1.24. За певною кримінальною справою людина може бути осудною або неосудною. За даною справою особа Н є осудною. Отже, за даною справою особа Н не є неосудною.

1.25. Зобов'язання між фізичними особами можуть бути укладені у вигляді або усних, або письмових контрактів. Зобов'язання між фізичними особами А і В не укладені у вигляді усного контракту. Отже, зобов'язання між фізичними особами А і В укладені у вигляді письмового контракту.

1.26. Вирок суду може бути або обвинувальним, або виправдальним. Вирок суду є обвинувальним. Отже, у цій справі вирок не був виправдальним.

1.27. Даний злочин вчинив М або Н. Неправильно, що даний злочин вчинив М. Отже, даний злочин вчинив Н.

1.28. Складова частина судження може бути суб'єктом або предикатом або зв'язкою. Ця складова частина судження не є суб'єктом і зв'язкою. Отже, вона є предикатом.

1.29. Те чи інше слово можна виділити, надрукувавши його курсивом або підкресливши. Це слово надруковано курсивом. Отже, воно не підкреслено.

1.30. Кожне водоймище може бути або прісним, або солоним. Але дане водоймище не може бути солоним. Отже, воно прісне.

Завдання 2. Визначити правильність дедуктивного міркування засобами логіки висловлювань.

Алгоритм виконання завдання:

1. Визначити логічну формулу міркування.
2. Скласти кон'юнкцію висловлювань, що виражають засновки міркування.
3. Перевірити, чи логічно впливає з цієї кон'юнкції засновків висловлювання, яке є висновком міркування. Якщо так, тоді міркування є правильним. Якщо – ні, тоді міркування не є правильним.

Приклад: Проаналізуємо дедуктивне міркування: «Якщо засновки є істинними та міркування є правильними, тоді висновок є істинним. Отже, засновки не є істинними або міркування не є правильним».

Спочатку відновимо його у повному вигляді.

Якщо засновки є істинними та міркування є правильним, тоді висновок є істинним.
Висновок не є істинним.

Отже, засновки не є істинними або міркування не є правильним.

Логічна форма цього дедуктивного міркування має такий вигляд:

$$(p \wedge q) \rightarrow r$$

$$\sim r$$

$$\sim p \vee \sim q$$

де:

Засновки є істинними – p ;

Міркування є правильним – q ;

Висновок є істинним – r .

З'єднаємо засновки міркування логічним сполучником «кон'юнкція»:

$$((p \wedge q) \rightarrow r) \wedge \sim r$$

Визначимо, чи впливає з цієї кон'юнкції засновків висновок міркування. Для цього з'ясуємо чи є дана формула

$$(((p \wedge q) \rightarrow r) \wedge \sim r) \rightarrow (\sim p \vee \sim q)$$

логічним законом. Застосуємо метод таблиць істинності.

№ п/п	p	q	r	~p	~q	~r	p ∧ q	(p ∧ q) → r	((p ∧ q) → r) ∧ ~r	~p ∨ ~q	(((p ∧ q) → r) ∧ ~r) → ~(\sim p ∨ ~q)
1	i	i	i	x	x	x	i	i	x	x	i
2	i	i	x	x	x	i	i	x	x	x	i
3	i	x	i	x	i	x	x	i	x	i	i
4	i	x	x	x	i	i	x	i	i	i	i
5	x	i	i	i	x	x	x	i	x	i	i
6	x	i	x	i	x	i	x	i	i	i	i
7	x	x	i	i	i	x	x	i	x	i	i
8	x	x	x	i	i	i	x	i	i	i	i

Досліджуване висловлювання є логічним законом. Таким чином, можна стверджувати, що у наведеному міркуванні між засновками та висновком існує відношення логічного слідування. Це означає, що міркування побудоване правильно, тобто є правильним міркуванням.

Вправа 2. Визначте правомірність висновку у наведених дедуктивних міркуваннях.

2.1. Якщо ця людина повнолітня, вона має право голосу. Вона – неповнолітня. Отже, вона не має права голосу.

2.2. Якщо змінюються економічні відносини, змінюється і правосвідомість. Економічні відносини змінились. Отже, змінилась і правосвідомість.

2.3. Деякі люди, які не виконують своїх обіцянок, є безвольними або непорядними. Н не назвеш непорядним. Отже, він безвольний.

2.4. Якщо б ми не вивчали філософію, то не мали б правильного розуміння законів розвитку. Але оскільки ми вивчаємо філософію, отже, ми маємо правильне розуміння законів розвитку.

2.5. Якщо злочин здійснив О, то він повинен знати, з допомогою якої зброї це зроблено. Однак О не знає, яка зброя використана при здійсненні злочину. Отже, він не міг його здійснити.

2.6. Якщо дія обов'язкова, то вона не заборонена. Те, що не заборонено – дозволено. Отже, якщо дія обов'язкова, то вона дозволена.

2.7. Якщо вирок не обґрунтований, то він буде відмінений. Даний вирок відмінений. Отже, він не обґрунтований.

2.8. Якщо обвинувачений був у себе вдома, то він не був на місці злочину. Але обвинуваченого не було вдома. Отже, він був на місці злочину.

2.9. Кримінальна справа не може бути порушена, якщо відсутній склад злочину. Склад злочину відсутній. Отже, кримінальна справа не може бути порушена.

2.10. Якщо особа винна у вчиненні злочину, то вона підпадає під кримінальну відповідальність і покарання. В винний у вчиненні злочину. Отже, В підпадає під кримінальну відповідальність і покарання.

2.11. Вирок не може бути залишений у силі, якщо об'єктивність свідчень свідків викликає сумнів. Вирок по справі К може бути

залишений у силі. Отже, об'єктивність свідчень свідків не викликає сумнівів.

2.12. Якщо людина не знає законів, то це не звільняє її від юридичної відповідальності. Особа Н не знає законів. Отже, особа Н не звільняється від юридичної відповідальності.

2.13. Якщо якась річ стає товаром, то вона має ціну. Твори мистецтва стали товаром, отже, вони мають ціну.

2.14. Якщо на гірську породу тривалий час впливають сонячні промені, то вона руйнується. Гірська порода зруйнувалась. Отже, на неї тривалий час впливали сонячні промені.

2.15. При температурі 0°C вода може знаходитись в атмосфері у газоподібному, рідкому або твердому стані. Температура повітря 0°C і в атмосфері наявні кристали льоду. Отже, вода в атмосфері не знаходиться в газоподібному і рідкому стані.

2.16. Якщо геометрична фігура квадрат, тоді діагоналі її взаємно перпендикулярні і діляться навпіл у точці перетину. Ця фігура не квадрат. Отже, її діагоналі не є взаємно перпендикулярними і не діляться навпіл у точці перетину.

2.17. Якщо у простому силогізмі засновки істинні і дотримано правил виводу, то висновок буде істинним. Висновок даного силогізму істинний. Отже, його засновки істинні і правил виводу дотримано.

2.18. Формула логіки висловлювань є протиріччям, якщо вона є кон'юнкцією змінної та її заперечення. Дана формула не є кон'юнкцією змінної та її заперечення. Отже, ця формула не є протиріччям.

2.19. Формула логіки висловлювань є тавтологією, якщо вона є диз'юнкцією змінної та її заперечень. Дана формула не є тавтологією. Отже, вона не є диз'юнкцією змінної та її заперечення.

2.20. Будь-яке атрибутивне судження є або загальним, або частковим, або одиничним. Це судження – одиничне. Отже, воно не є ні загальним, ні частковим.

2.21. Ця людина журналіст або юрист. Вона – журналіст. Отже, вона не юрист.

2.22. Для двох чисел А і В або $A > B$, або $A = B$, або $A < B$. Неправильно, що $A \geq B$. Отже, $A < B$.

2.23. Складова категоричного судження може бути S або P. Але ця частина судження є S. Отже, вона не є P.

2.24. Або зламано спусковий гачок, або порох відсирів. Але порох не відсирів. Отже, зламано спусковий гачок.

2.25. Якщо я вистрибну з вікна, то отримаю пошкодження. Якщо ж я піду сходами, то можу згоріти. Але я не хочу ні отримати пошкоджень, ні згоріти. Отже, я не повинен ні йти сходами, ні стрибати з вікна.

2.26. Якщо Н діяв з власної волі, то він людина нечесна. Якщо він діяв не з власної волі, то він іграшка в руках іншого. Але Н діяв або з власної волі, або ні. Отже, він або нечесна людина, або маріонетка.

2.27. Успіх у творчості людини залежить від вроджених або набутих здібностей. Творчий успіх цієї людини залежить від набутих здібностей. Отже, творчий успіх цієї людини не залежить від вроджених здібностей.

2.28. Будь-яке поняття є або загальним, або одиничним. Це поняття не є загальним. Отже, воно одиничне.

2.29. Логічні помилки бувають або навмисними, або ненавмисними. Ця людина не могла навмисно порушити вимог логіки. Отже, її помилка є ненавмисною.

2.30. Хто не вивчав логіки, той не зрозуміє цього міркування. Він зрозумів це міркування. Отже, він вивчав логіку.

Завдання 3. Зробити висновки, якщо це можливо, із атрибутивних суджень за допомогою конверсії, обверсії та контрапозиції.

Алгоритм виконання завдання:

1. З'ясувати структуру вихідного судження. Якщо потрібно, привести його до нормальної форми.

2. Визначити тип вихідного судження і записати його логічну формулу.

3. Зробити висновок із вихідного судження за правилом безпосереднього силогізму.

Приклад: Зробимо висновок із судження «Ніхто не охопить неохопне».

Приведемо це судження до нормальної форми: «Жодна людина нездатна охопити неохопне».

Визначимо його структуру: **суб'єкт** – «людина», **предикат** – «здатна охопити неохопне», **зв'язка** – «не є», **квантор спільності** – «жодна».

Це загальнозаперечне судження, тип E. Його логічна форма є такою: «Жоден S не є P».

Зробимо висновок за правилом перетворення:

«Усі люди здатні охопити охопне».

Зробимо висновок за правилом обернення: «Жоден охопивший неохопне – не людина».

Зробимо висновок за правилом протиставлення предикату:

«Деякі охопивші охопне є люди».

Вправа 3. Зробіть висновки, якщо це можливо, із наведених атрибутивних суджень за допомогою конверсії, обверсії та контрапозиції.

3.1. Усі планети обертаються навколо своєї осі.

3.2. Деякі люди не вміють плавати.

3.3. Не всі прийняті рішення обґрунтовані.

3.4. Деякі тварини – хижаки.

3.5. Усі присутні проголосували за нашого кандидата.

3.6. Деякі закони логіки були сформульовані Аристотелем.

3.7. Жоден зі студентів не відповів на поставлене запитання.

3.8. Деякі люди – дальтоніки.

3.9. Усі люди – мислячі істоти.

3.10. Жоден патріот не зневажає культуру свого народу.

3.11. Деякі метали не тонуть у воді.

3.12. Усі люди – актори.

3.13. Незнання не є аргументом.

3.14. Деякі математики є логіками.

3.15. Усі українці – слов'яни.

3.16. Будь-яке порівняння має вади.

- 3.17. Ніщо не виникає з нічого.
- 3.18. Деякі віруючі – католики.
- 3.19. Усі релігії засновані на вірі.
- 3.20. Жоден адвокат не є прокурором.
- 3.21. Будь-яке визначення є запереченням.
- 3.22. Деякі військові не є офіцерами.
- 3.23. Жодне наука не існує без доказів.
- 3.24. Деякі студенти є заочниками.
- 3.25. Деякі науки не є гуманітарними.
- 3.26. Зловживання не забороняє вживання.
- 3.27. Жоден хижак не є травоїдним.
- 3.28. Деякі отруйні рослини не є грибами.
- 3.29. Деякі із законів не є гуманними.
- 3.30. Страждання – це спонукання до діяльності.

Завдання 4. Зробити висновки за логічним квадратом.

Алгоритм виконання завдання:

1. Проаналізувати вихідне судження: з'ясувати структуру судження, якщо потрібно привести його до нормальної форми, записати логічну форму судження, вказати його тип і значення істинності.

2. Знайти за логічним квадратом наслідки в нормальній формі, вказати їхнє значення істинності.

3. Сформулювати наслідки в термінах вихідного судження.

Приклад: Зробимо висновки за логічним квадратом із судження «Усі зусилля вирішити проблему безрезультатні».

Проаналізуємо вихідне судження: суб'єкт – «зусилля вирішити проблему», предикат – «безрезультатні», зв'язка – «є», квантор спільності – «усі», логічна форма – «всі $S \in P$ », тип А, хибне.

Із відношення підпорядкування впливає:

$A(x) \rightarrow I(x)$: «Деякі $S \in P$ ».

Із відношення суперечності впливає:

$A(x) \rightarrow O(i)$: «Деякі S не є P ».

Із відношення протилежності впливає:

$A(x) \rightarrow E(i)$: «Жоден S не є P ».

Отже, хибне судження: «Деякі зусилля вирішити проблему безрезультатні».

Істинне судження: «Деякі зусилля вирішити проблему безрезультатні».

Істинне судження: «Жодне зусилля вирішити проблему безрезультатне».

Вправа 4. Зробіть висновки із наведених атрибутивних суджень за логічним квадратом.

- 1.1. Не всі студенти вивчають логіку.
- 1.2. Тільки один метал рідкий.
- 1.3. Все добре, що добре закінчується.
- 1.4. Рослини позбавлені здатності руху.
- 1.5. Немає безсмертних людей.
- 1.6. Людям властиво помилятися.
- 1.7. Деякі організми не руйнуються.
- 1.8. Деякі ліки більш небезпечні, ніж хвороби.
- 1.9. Жоден організм на Місяці не виявлений.
- 1.10. Не кожен зважиться на подібний вчинок.
- 1.11. Усе логічне – правильне.
- 1.12. Жодна цифра не є буквою.
- 1.13. Деякі актори – режисери.
- 1.14. Усі дилетанти є аматорами.
- 1.15. Ніщо дороге не є дешевим.
- 1.16. Усі екзамени – випробування.
- 1.17. Ніщо легке не є важким.
- 1.18. Деякі відповіді не є заперечними.
- 1.19. Усі переможці – гравці.
- 1.20. Деякі вимірювальні прилади – лінійки.
- 1.21. Усе відоме є знайомим.
- 1.22. Деякі дерева є вічнозеленими.
- 1.23. Жоден овоч не є фруктом.
- 1.24. Будь-який шифр є код.
- 1.25. Деякі люди не є альпіністами.
- 1.26. Жоден закон не є беззаконня.
- 1.27. Усе святе є вічне.

1.28. Деякі моря є озерами.

1.29. Жоден оригінал не є копією.

1.30. Будь-який народ є нацією.

Завдання 5. Проаналізувати простий силлогізм.

Алгоритм виконання завдання:

1. Якщо силлогізм поданий у довільній формі, привести його до нормальної форми. Записати перший засновок, другий засновок і під розділовою рискою – висновок.

2. Визначити суб'єкт і предикат висновку, позначивши їх, відповідно, латинськими буквами S і P. Перенести позначення S і P у засновки і визначити середній термін, позначивши його латинською буквою M. Якщо необхідно, перебудувати засновки і висновки так, щоб їх граматична форма відповідала логічній формі.

3. Перевірити ідентичність середнього терміна в обох засновках. Якщо середній термін не ідентичний, аналіз силлогізму припиняється і робиться висновок, що силлогізм неправильний, оскільки порушено перше правило термінів.

Якщо середній термін виражений суперечливими поняттями – M і не-M, то проводимо з одним із засновків операцію перетворення. Якщо середній термін ідентичний в обох засновках, аналіз продовжується.

4. Перевірити порядок розташування засновків. У нормальній формі силлогізму більший засновок займає перше місце, а менший засновок, відповідно, – друге місце. Якщо необхідно, то слід поміняти засновки місцями.

5. Визначити фігуру і модус силлогізму. Якщо модус відповідає правильним модусам даної фігури силлогізму, аналіз припиняється і робиться висновок, що силлогізм правильний. Якщо модус не відповідає правильним модусам даної фігури силлогізму, це означає, що силлогізм неправильний.

Якщо виявилось, що силлогізм неправильний, починаємо шукати допущену помилку, перевіряючи послідовність виконання кожного загального правила силлогізму, поки не виявимо, яке саме правило порушено.

Приклад: Проаналізуємо простий силлогізм: «Кожний громадянин України має право на освіту. Петренко – громадянин України. Отже, Петренко має право на освіту.»

Приведемо наведений силлогізм до нормальної форми:

Кожний громадянин України має право на освіту.

Петренко – громадянин України.

Петренко має право на освіту.

Визначимо суб'єкт і предикат його висновку:

Кожний громадянин України має право на освіту.

Петренко – громадянин України.

Петренко (S) має право на освіту (P).

Перенесемо позначення S і P у його засновки і визначимо середній термін:

Кожний громадянин України (M) має право на освіту (P).

Петренко(S) – громадянин України(M).

Петренко (S) має право на освіту (P).

Перевіривши ідентичність середнього терміна, робимо висновок, що середній термін – «громадянин України» – ідентичний в обох засновках досліджуваного силлогізму.

Перевіривши порядок розташування засновків, з'ясуємо, що у досліджуваному силлогізмі більший засновок займає перше місце, а менший – друге.

Визначаємо фігуру досліджуваного силлогізму. За положенням середнього терміна з'ясуємо, що це перша фігура.

Визначаємо модус досліджуваного силлогізму за типом суджень, які входять до його засновків і висновку. Модус даного силлогізму A I I.

Цей модус відповідає правильному модусу першої фігури. Отже, даний силлогізм є правильним.

Вправа 5. Проаналізуйте наведені прості силлогізми.

5.1. Усі підручники написані науково-популярним стилем. Ця книжка – підручник. Отже, ця книжка написана науково-популярним стилем.

5.2. Будь-яка схема – це спрощення реальності. Кола Ейлера – логічна схема. Отже, кола Ейлера – спрощення реальності.

5.3. Кожна людина може помилятися. Н – людина. Отже, Н може помилятися.

5.4. Стародавні греки зробили значний внесок у розвиток філософії. Спартанці – стародавні греки. Отже, спартанці зробили значний внесок у розвиток філософії.

5.5. Деякі речення є простими. Усі судження – речення. Отже, деякі судження є простими реченнями.

5.6. Деякі телевізори – кольорові. Деякі телевізори не є транзисторними. Отже, деякі кольорові телевізори не є транзисторними.

5.7. Деякі письменники – жінки. Усі жінки люблять квіти. Отже, серед тих, хто любить квіти, є жінки.

5.8. Хабар – корисний злочин. Хабар – карний вчинок. Отже, серед карних вчинків є корисні злочини.

5.9. Кожна чесна людина виконує свої обіцянки. Ця людина не виконує своїх обіцянок. Отже, ця людина – нечесна.

5.10. Жодна планета не є астероїдом. Деякі небесні тіла не є астероїдами. Отже, деякі небесні тіла не є планетами.

5.11. Деякі діти розсудливі. Ця людина розсудлива. Отже, ця людина – дитина.

5.12. Усі актори марнославні. Марнославні люди прагнуть до успіху. Отже, всі актори прагнуть до успіху.

5.13. Деякі твори мистецтва безцінні. Серед творів мистецтва є шедеври. Отже, серед безцінних речей є і шедеври.

5.14. Думка не є матеріальним явищем. Судження – це думка. Отже, судження не є матеріальним явищем.

5.15. Будь-який початок важкий. Будь-яка справа має початок. Отже, будь-яка справа важка.

5.16. Усі люди народжені вільними. Я – людина. Отже, я народжений вільним.

5.17. Усі, хто любить театр, ходять в театр часто. Ми ходимо в театр часто. Отже, ми любимо театр.

5.18. Жодна дитина не любить насилля. Я також не люблю насилля. Отже, я – дитина.

5.19. Усі квіти – рослини. Мох – також рослина. Отже, мох – квітка.

5.20. Деякі злочинці мають вищу освіту. Жоден студент не має вищої освіти. Отже, жоден студент не злочинець.

5.21. Деякі студенти старанні. Серед старанних студентів є відмінники. Отже, деякі студенти відмінники.

5.22. Деякі підручники мають схеми і графіки. Жодна книжка, яка має схеми і графіки, мені не цікава. Отже, деякі підручники мені не цікаві.

5.23. Усі стародавні математики були філософами. Піфагор – стародавній математик. Отже, Піфагор – філософ.

5.24. Будь-яка думка має свою форму. Будь-яка форма має зміст. Отже, будь-яка думка має зміст.

5.25. Не кожен, хто вміє читати, може написати книжку. Ця дитина не може написати книжку. Отже, ця дитина не вміє читати.

5.26. Ця людина не є місцевою, бо всі місцеві мешканці знають дорогу до річки, а ця людина – не знає.

5.27. Експреси тут ніколи не зупиняються. Сьогодні потяги тут не зупиняються. Отже, усі потяги – експреси.

5.28. Вони не є членами клубу, бо вони не платять членських внесків, отже, ті, хто платять членські внески, є членами клубу.

5.29. Деякі солі нерозчинні у воді, а мідний купорос – сіль, отже, він не розчиняється у воді.

5.30. Деякі офіцери – юристи. Отже, деякі офіцери повинні знати логіку, бо всі юристи повинні знати логіку.

Завдання 6. Проаналізувати простий силізм. Якщо силізм не закінчений, то зробити висновок, якщо це можливо.

Алгоритм виконання завдання:

1. Знайти термін, який повторюється в обох засновках. Це – середній термін. Два інші терміни є крайніми термінами. У першому засновку – більший термін, у другому засновку – менший термін.

2. Визначити тип суджень-засновків за кількістю і якістю одночасно. Зробити обернення обох суджень і записати формули прямих і обернених суджень. Вказати розподіленість термінів у них. Встановити, ознаками якої фігури є засновки.

3. Сформулювати висновок, на підставі загальних правил силізму (правил термінів і правил засновків) і особливих правил фігур

(правил встановленої фігури), зробити його обернення і записати обидві формули. Вказати розподіленість термінів у висновку. Якщо можливо зробити декілька висновків, слід обґрунтувати вірогідність даного висновку.

Приклад: Проаналізуємо простий силіогізм: «Усі лауреати Нобелівської премії – видатні особистості. Деякі люди – лауреати Нобелівської премії. Отже, ...».

Наведений силіогізм є незакінченим. Тому спочатку знайдемо середній термін. Ним є слова «лауреати Нобелівської премії». Відповідно, більшим терміном є слова «видатні особистості», меншим терміном – слово «люди».

Перший засновок є загальноствердним, а другий – частковоствердним судженням.

Обернемо перше судження-засновок. Отримаємо обернене судження: «Деякі видатні особистості – лауреати Нобелівської премії». Формула цього прямого судження: «Усі S є P», а оберненого – «Деякі S є P».

Обернемо друге судження-засновок. Отримаємо обернене судження: «Всі лауреати Нобелівської премії – люди».

Формула цього прямого судження: «Деякі S є P», а оберненого – «Усі S є P».

У першому судженні розподілений суб'єкт, у другому – предикат. Такі засновки – ознака першої фігури.

Сформулюємо висновок з даних засновків: «Деякі люди – видатні особистості». Обернемо висновок і отримаємо: «Усі видатні особистості – люди». У цьому судженні розподілений предикат. Формула прямого судження: «Деякі S є P», а оберненого – «Усі S є P».

Вправа 6. Проаналізуйте наведені силіогізми. Якщо силіогізм незакінчений, то зробіть висновок, якщо це можливо.

6.1. Усі прислів'я – короткі вислови. Деякі крилаті слова – прислів'я. Отже, ...

6.2. Жодна істина не є вичерпною. Деякі судження – істини. Отже, ...

6.3. Кожна копія є точне відтворення. Деякі твори мистецтва – копії. Отже, ...

6.4. Будь-яке розпорядження є наказ. Будь-який припис є розпорядження. Отже, ...

6.5. Усе прекрасне є цінність. Деякі думки – прекрасні. Отже, ...

6.6. Кожна матриця є таблиця. Деякі знаки не є матрицями. Отже, ...

6.7. Деякі цінні папери не є акціями. Деякі цінності не є цінними паперами. Отже, ...

6.8. Деякі речі не є багатством. Жодна ідея не є річчю. Отже, ...

6.9. Будь-яка казка – вигадана історія. Деякі незвичайні оповідання не є вигадані історії. Отже, ...

6.10. Жодне вроджене не є набутиим. Усі звички є набутиими. Отже, ...

6.11. Будь-яке рабство є підпорядкуванням. Жодна свобода не є підпорядкуванням. Отже, ...

6.12. Усі талановиті люди – «зірки». Деякі музиканти – «зірки». Отже, ...

6.13. Будь-яка ненависть – руйнівна. Жодна любов не є ненавистю. Отже, ...

6.14. Усі виводи є силіогізмами. Деякі знаки не є силіогізмами. Отже, ...

6.15. Жодний варвар не є інтелігентом. Деякі вчені є інтелігентами. Отже, ...

6.16. Будь-яка легенда є правда. Жодна казка не є правда. Отже, ...

6.17. Будь-яка людина – мисляча істота. Жодний пам'ятник не є мислячою істотою. Отже, ...

6.18. Кожна людина є індивідуум. Жоден ідол не є індивідуум. Отже, ...

6.19. Всі класичні твори є шедеврами. Деякі малюнки не є шедеврами. Отже, ...

6.20. Ніщо однозначне не є багатозначне. Деякі слова – багатозначні. Отже, ...

6.21. Жодний головний член речення не є другорядний. Деякі слова не є другорядними членами. Отже, ...

6.22. Усе неповторне є оригінальне. Деякі роботи не є оригінальними. Отже, ...

6.23. Деякі мови не є міжнародними. Всюди англійська мова є міжнародною. Отже, ...

6.24. Усі назви почуттів людини – абстрактні поняття. Жодне конкретне поняття не є абстрактним. Отже, ...

6.25. Усі власні імена є іменниками. Деякі підмети не є іменниками. Отже, ...

6.26. Усі спогади є мемуарами. Деякі книги не є мемуарами. Отже, ...

6.27. Усі словники є книгами. Деякі джерела знань не є книгами. Отже, ...

6.28. Усі письменники є художниками. Деякі журналісти не є художниками. Отже, ...

6.29. Усі троянди – квіти. Деякі троянди мають червоний колір. Отже, ...

6.30. Будь-який образ є особиста картина світу. Будь-який образ має якийсь смисл. Отже, ...

Завдання 7. Провести логічний аналіз правомірності висновку у простому силогізмі.

Алгоритм виконання завдання:

1. Виокремити засновки і висновок силогізму, позначити його терміни, привести силогізм до нормальної форми.

2. Записати схему силогізму.

3. Зобразити, виходячи із засновків, схему відношень між термінами.

4. Дати оцінку правомірності висновку, опираючись на графічну схему.

Приклад: Проведемо аналіз правомірності висновку у такому силогізмі: «Акула не ссавець, оскільки усі ссавіці дихають легенями, а акула легенями не дихає».

Знайдемо у досліджуваному силогізмі засновки і висновок, більший, менший і середній терміни та приведемо його до нормальної форми.

Усі ссавіці (P) дихають легенями (M).

Акула (S) легенями не дихає (M).

Акула (S) – не ссавець (P).

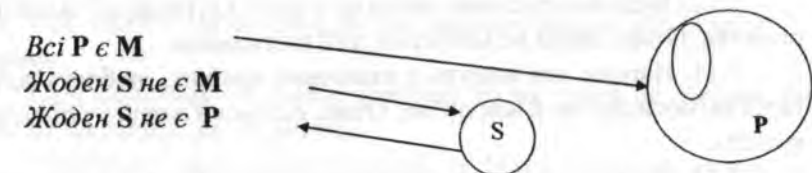
Запишемо схему досліджуваного силогізму:

Усі P є M

Жоден S не є M

Жоден S не є P

Зобразимо схему відношень між термінами досліджуваного силогізму:



Опираючись на графічну схему, можна стверджувати, що висновок правомірний, оскільки він логічно випливає з істинних засновків.

Вправа 7. Проведіть логічний аналіз правомірності висновків у наведених силогізмах.

7.1. Усі слова служать для вираження думок. Усі жести служать для вираження думок. Отже, усі жести є слова.

7.2. Кожний злочинець повинен бути покараний. Н здійснив злочин. Отже, Н повинен бути покараний.

7.3. Усі вовки їдять ягнят. Ця тварина їсть ягнят. Отже, ця тварина – вовк.

7.4. Людина вийшла у космічний простір. Петренко – людина. Отже, Петренко вийшов у космічний простір.

7.5. Трапеції – не ромби. Квадрати – не трапеції. Отже, квадрати – не ромби.

7.6. Усі тигри – хижаки. Жоден хижак не є травоїдним. Отже, жодна травоїдна тварина не є тигром.

7.7. Усі квіти – рослини. Троянда – квітка. Отже, троянда – рослина.

7.8. Усі офіцери – військові. Панчук – не військовий. Отже, Панчук – не офіцер.

7.9. Усі адвокати вивчають логіку. Усі адвокати – юристи. Отже, деякі юристи вивчають логіку.

7.10. Квадратом називається прямокутник з рівними сторонами. Дана геометрична фігура є прямокутником з рівними сторонами. Отже, дана геометрична фігура – квадрат.

7.11. Люди, які копіюють чужі підписи, є злочинці. Гравер копіює чужі підписи. Отже, гравер – злочинець.

7.12. Будь-яка рослина містить в собі клітковину. Амеба не рослина. Отже, амеба не містить в собі клітковину.

7.13. Народи, які живуть у північних країнах, люблять жирну їжу. Ескімоси люблять жирну їжу. Отже, ескімоси живуть у північних країнах.

7.14. Жодна з планет не світить власним світлом, а всі планети є небесними тілами. Отже, небесні тіла не світять власним світлом.

7.15. Змії отруйні, а всі вужі – змії, отже, всі вужі отруйні.

7.16. Ця людина визнає існування надприродної сили. Отже, вона не атеїст, бо жоден атеїст не визнає існування надприродної сили.

7.17. Алмази горять. Усі алмази – камені. Отже, деякі камені горять.

7.18. Книга має вартість, бо всякий товар має вартість, а книга є товар.

7.19. Усі моря з'єднані з іншими морями, тому Каспійське море – не море, адже воно не з'єднане з іншими морями.

7.20. Багато студентів займаються спортом. Багато студентів добре вчаться. Отже, багато студентів займаються спортом і добре вчаться.

7.21. Усі менеджери працюють з людьми. Кам'янецька працює з людьми. Отже, Кам'янецька є менеджер.

7.22. Педагоги відрізняються точним мисленням, витримкою і порядністю. Майже кожен менеджер виступає у ролі педагога. Отже, багато менеджерів відрізняються точним мисленням, витримкою і порядністю.

7.23. Жоден з політичних інструментів не має прямого відношення до цін. Економічна система функціонує у прямому контакті з цінами. Отже, економічна система не використовує політичних інструментів.

7.24. Усі ліки корисні. Деякі отрути корисні. Отже, деякі отрути – ліки.

7.25. Вулкани – гори. Гейзери – вулкани. Отже, гейзери – гори.

7.26. Усі метали – електропровідні. Золото – електропровідне. Отже, золото – метал.

7.27. Щуки дихають зябрами, бо вони належать до риб, а всі риби дихають зябрами.

7.28. Котячі їдять м'ясо, бо всі хижаки їдять м'ясо, а котячі – хижаки.

7.29. Оскільки усі ссавці хребетні, то ця істота не ссавець, бо вона не належить до хребетних.

7.30. Київ є населеним пунктом, оскільки усі міста – населені пункти, а Київ – місто.

Завдання 8. Відновити скорочений силлогізм або ентимему до повного силлогізму.

Алгоритм виконання завдання:

1. З'ясувати наявні структурні елементи ентими. Встановити явно невиражений елемент у структурі ентими і сформулювати його.

2. Визначити терміни, які повинні зустрічатися у повному силлогізмі, і фігуру силлогізму.

3. Відновити силлогізм у повній нормальній формі.

Приклад: Відтворимо до повного силлогізму ентимему «Україна – незалежна держава, оскільки вона має власну валюту».

Висновком цієї ентими є судження «Україна має власну валюту», а меншим засновком – «Україна – незалежна держава». У цій ентимемі відсутній більший засновок – «Усі незалежні держави мають власну валюту».

Роль меншого терміна у досліджуваному силлогізмі відіграє слово «Україна», більшого – слова «мати власну валюту», а середнього – слова «незалежна держава».

Відтворимо досліджуваний силлогізм у повній нормальній формі:

Усі незалежні держави мають власну валюту.

Україна – незалежна держава.

Україна має власну валюту.

Вправа 8. Відновіть наведені ентемеми до повних силогізмів. З'ясуйте їхню правильність.

8.1. Увага – важлива і необхідна умова всіх видів діяльності людини, а довільна увага є видом уваги.

8.2. Друг ніколи не полишить у біді, а він полишив мене в скрутну хвилину.

8.3. Як і будь-яке служіння народу, діяльність на ниві освіти звеличує людину.

8.4. Деякі птахи – хижакі, а всі птахи мають крила.

8.5. Оскільки він геній, то йому все дозволено.

8.6. Усі люди повинні дотримуватися норм моралі, а він – людина.

8.7. Деякі люди не розрізняють кольорів, але всі вони мають свідомість.

8.8. Ртуть електропровідна, бо всі метали електропровідні.

8.9. Дельфіни не риби, оскільки вони ссавці.

8.10. Ознакою горіння є наявність полум'я, тому окислення не є горіння.

8.11. Даний силогізм не є правильним, оскільки в ньому не дотримані правила фігур.

8.12. Усі судді добре знають закони, а ця людина – суддя.

8.13. Це безсумнівно якась кислота, оскільки саме кислоти так діють на метали.

8.14. Меркурій не має атмосфери, отже, не всі планети мають атмосферу.

8.15. Будь-які ліки не є присмними. Але цукерки – не-ліки.

8.16. Усім вчителям важливо вміти застосовувати логіку у своїй практичній діяльності, а ця людина – вчитель.

8.17. Висновок даного міркування впливає із засновків з необхідністю, оскільки це міркування є дедуктивним.

8.18. Доповідач порушив вимоги закону тотожності, оскільки він здійснив підміну поняття.

8.19. Історію слід вивчати, оскільки вона допомагає зрозуміти сучасність.

8.20. Н не може бути представником у суді, бо він неповнолітній.

8.21. Перекладачеві належить авторське право на виконаний ним переклад, а Н – перекладач.

8.22. Сонце – зірка. Отже, воно проходить декілька стадій у своїй еволюції.

8.23. Усі вчителі – педагоги. Він – вчитель.

8.24. Усі леви – хижакі. Отже, морські леви також хижакі.

8.25. Усі планети обертаються навколо Сонця. Отже, Земля – планета.

8.26. Натрій не тоне у воді. Отже, не всі метали тонуть у воді.

8.27. Чорне море має солону воду, бо всі моря солоні.

8.28. Усі метали є речовинами. Усі метали – хімічні елементи.

8.29. Хуліганство – злочин, а всі злочини караються.

8.30. Ця кімната – світла, бо має декілька вікон.

Завдання 9. Провести логічний аналіз індуктивного виводу.

Алгоритм виконання завдання:

1. З'ясувати засновки і висновок виводу. Якщо потрібно, відновити вивід у повному вигляді.

2. Визначити вид індуктивного виводу і записати його логічну схему.

3. Встановити характер висновку.

Приклад 1: Проаналізуємо індуктивний вивід «*При зануренні в соляну, лимонну, сірчану та інші кислоти лакмусовий папірець забарвлюється у червоний колір. Отже, при зануренні в деякі речовини лакмусовий папірець забарвлюється у червоний колір.*».

Відновимо даний вивід у повному вигляді.

При зануренні в соляну, лимонну, сірчану та інші кислоти лакмусовий папірець забарвлюється у червоний колір.

Соляна, лимонна, сірчана та інші кислоти – речовини.

Отже, при зануренні в деякі речовини лакмусовий папірець забарвлюється у червоний колір.

Вид цього виводу – повна індукція, оскільки узагальнення зроблено за кінцевим числом фактів.

Логічна форма або схема даного виводу:

$S_1 \in P$

$S_2 \in P$

$S_3 \in P$

$S_1, S_2, S_3, S_n \in \text{усі}$

елементи класу S

Отже, усі S є P

За характером виводу висновок достовірний.

Приклад 2: Проаналізуємо індуктивний вивід: «Гривня, рубль, долар США є засіб платежу, отже, всі гроші є засіб платежу».

Відновимо цей вивід у повному вигляді.

Гривня є засіб платежу.

Рубль є засіб платежу.

Долар США є засіб платежу.

Гривня, рубль, долар США – гроші.

Отже, всі гроші є засіб платежу.

Вид цього виводу – неповна індукція, оскільки узагальнення поширюється на безкінечне число фактів.

Логічна форма або схема виводу:

$S_1 \in P$

$S_2 \in P$

$S_3 \in P$

S_1, S_2, S_3 не висчерпують

усіх елементів класу S.

Ймовірно, усі S є P

За характером виводу висновок імовірний.

Вправа 9. Проаналізуйте наведені індуктивні виводи.

9.1. Яблуко падає на землю. Камінь падає на землю. Пір'іна падає на землю. Отже, все притягується до землі.

9.2. Земля кулеподібна, Венера, Марс, Місяць також кулеподібні. Отже, всі тіла Сонячної системи мають кулеподібну форму.

9.3. Дельфіни, тюлені, моржі, кити – ссавці. Отже, деякі жителі океану не є рибами.

9.4. Залізо, олово, цинк, свинець і інші метали розширюються при нагріванні. Отже, всі метали при нагріванні розширюються.

9.5. Усі відомі логіці способи міркування можливі на українській, англійській, німецькій, італійській, угорській мові. Отже, всі відомі логіці способи міркування можливі на будь-якій мові.

9.6. Річкові, озерні і акваріумні риби дихають за допомогою зябер. Отже, всі риби дихають за допомогою зябер.

9.7. До складу білого кольору входять червоний, жовтий, зелений, синій, фіолетовий і інші кольори. Отже, всі кольори спектру, зливаючись разом, утворюють білий колір.

9.8. Залізо, мідь, золото, платина – тверді тіла. Отже, деякі метали – тверді тіла.

9.9. Залізо, мідь, цинк, свинець, золото, алюміній – електропровідні. Отже, всі метали електропровідні.

9.10. Гострі кути мають верхівку. Прямі кути мають верхівку. Тупі кути мають верхівку. Отже, всі кути мають верхівку.

9.11. Півночноамериканські та південноамериканські держави – республіки. Отже, усі американські держави – республіки.

9.12. Дніпро – велика річка. Дніпро впадає у Чорне море. Отже, деякі великі річки впадають у Чорне море.

9.13. Земля, Марс, Сатурн рухається навколо Сонця. Отже, всі планети Сонячної системи рухаються навколо Сонця.

9.14. Жодна з 5 дискет не містить відомих вірусів, бо кожному з них я перевіряв сам.

9.15. Учитель, читаючи підряд список учнів класу, переконується, що названі ним учні присутні. Виходячи з цього, вчитель робить висновок, що присутні всі учні.

9.16. На експертизу надійшло 18 квітандцій. Дослідивши кожному з них, слідчий дійшов висновку, що всі вони підроблені.

9.17. У магазин надійшла партія апельсинів. Дослідивши по 2-3 апельсини з кожного із 200 ящиків, експерт зробив висновок, що вся партія – апельсини 1-го сорту.

9.18. У 1839, 1848, 1859, 1870 роках було зафіксовано помітне збільшення кількості сонячних плям. У ці ж роки спостерігалось частіше й більш інтенсивне північне саяво. На цій підставі було зроблено висновок про причинний зв'язок між даними явищами.

9.19. Різної форми маятники, виготовлені з різного матеріалу, за різних інших умов, мають однаковий період коливання, якщо їх довжина однакова. Отже, період коливання маятника залежить лише від його довжини.

9.20. Перша, друга, третя і четверта фігури силогізму мають спеціальні правила. Отже, всі фігури силогізму мають спеціальні правила.

9.21. Якщо у лісі багато калини – осінь буде дощова, якщо мало – суха.

9.22. Дані судової статистики свідчать, що кількість вбивств, здійснених на ґрунті ревнощів, зменшується.

9.23. У будь-якому суспільстві приблизно 250 чинників впливають на рівень злочинності. На першому місці стоїть економічний чинник.

9.24. Газ, який помістили в термічно закриту посудину, нагрівається. При цьому збільшується тиск газу. Отже, причина збільшення тиску газу – збільшення температури.

9.25. Освячена священником вода довго не псується, тоді як звичайна вода, яку людина використовує кожного дня, швидко втрачає свої якості. Отже, освячення води запобігає її псуванню.

9.26. Відомо, що із збільшенням температури газу, збільшується його об'єм. Отже, між температурою і об'ємом є причинний зв'язок.

9.27. Після того як студенти при вивченні логіки почали користуватися персональними комп'ютерами, значно зріс їхній інтерес до цього предмета, хоча не змінився ні розклад занять, ні навантаження студентів. Зрозуміло, що причина цього у застосуванні на заняттях обчислювальної техніки.

9.28. Усі задачі у цьому збірнику розраховані на тих, хто добре знає логіку. Це впливає з того, що задачі першого, другого і третього розділу неможливо вирішити, якщо логіки не знаєш.

9.29. Баскетбольний, волейбольний, футбольний м'ячі – круглі. Баскетбольний, волейбольний, футбольний м'ячі – деякі різновиди класу м'ячів. Отже, деякі м'ячі – круглі.

9.30. Коло, еліпс, парабола, гіпербола перетинаються прямою у двох точках. Отже, усі види конічних перерізів перетинаються прямою у двох точках.

Завдання 10. Провести логічний аналіз виводу за аналогією.

Алгоритм виконання завдання:

1. З'ясувати засновки-модель і висновок-прототип виводу за аналогією.

2. Встановити об'єкт уподібнювання.

3. Визначити вид аналогії.

4. З'ясувати характер висновку.

Приклад: Проведемо логічний аналіз аналогії: *«Йоган Кеплер писав про те, що Земля подібно до людини має внутрішню теплоту, і в цьому нас переконує вулканічна діяльність. Судинам живого тіла на Землі відповідають ріки. Існує ще ряд відповідностей. Але людина має душу. Отже, Земля також має душу».*

У структурі цього виводу модель – «людина», прототип – «планета Земля».

Об'єкт уподібнювання: наявність внутрішньої теплоти, судин та інших структурних частин.

Аналогія нестрога, оскільки не врахована різниця природи людини, тобто живого організму і Землі.

За характером виводу висновок імовірний.

Вправа 10. У наведених виводах визначити вид аналогії і характер висновку.

10.1. Сократ – філософ з Афіні. Платон – з Афіні. Отже, ймовірно, Платон – філософ.

10.2. Слідчий Шевченко є флегматичним, він має великий досвід роботи і виконує свої обов'язки без помилок. Встановлено, що причина безпомилкової роботи – великий досвід. Слідчий Петренко є флегматичним і має великий досвід роботи. Мабуть, слідчий Петренко виконує свої обов'язки без помилок.

10.3. Зябра для риб – це теж саме, що легені для ссавців.

10.4. Якщо злочин, який вчинили два злочинці, А і В – однакові, то у них однакові всі ознаки, які цікавлять суд. Одному із злочинців винесений вирок У. Отже, іншому повинен бути винесений такий самий вирок У.

10.5. «Закони подібні до павутини: слабкого вони облуптують, а сильний їх порве» (Солон з Афіні).

10.6. Один мудрець сказав: «Вчення додає ще більше розуму розумному, але дурню воно йде на шкоду. Так само Сонце допомагає бачити здоровим очам і спричиняє страждання хворим очам».

10.7. «Забобонні люди у суспільстві – це теж саме, що боягузи в армії: вони самі панічно бояться і заражають цим почуттям інших» (Вольтер).

10.8. «Розум усіх людей, взятих разом, не допоможе тому, у кого немає свого: людина, яка втратила зір, не спроможна позбутися цього недоліку за рахунок оточуючих» (Жан де Лабрюєр).

10.9. «Той, хто захоплюється практикою без науки, нагадує керманіча, що приходить на корабель без руля або компаса; в нього ніколи не має впевненості в тому, куди він пливе» (Леонардо да Вінчі).

10.10. «Любов схожа на лихоманку, вона народжується і згасає без найменшої участі волі» (Стендаль).

10.11. «Людину засліплює переоцінка самої себе. І чим вище вона себе оцінює, тим звичайно стає гіршою. Людина схожа на дріб: чисельник її те, що вона є, а знаменник – те, що вона про себе думає. Чим більше знаменник, тим менший дріб» (Л. Толстой).

10.12. Вчені XVII ст. порівнювали людське тіло із земною кулею: шкіра людини – це поверхня Землі, її кістки – скелі, судини – великі потоки, а сім головних частин тіла відповідають семи металам, схованим у рудних жилах.

10.13. Прихильники вульгарного матеріалізму Л.Бюхнер, К.Фогт і Я.Моєшотт стверджували, що як печінка виробляє жовч, так само мозок виробляє думку.

10.14. Якщо три кути одного трикутника дорівнюють трьом кутам другого, то такі трикутники подібні.

10.15. Мандрівник з Європи, що прибув на Африканський континент, аби привернути увагу до себе і виявити байдужість до тубільців, почав читати газету. Згодом підійшли декілька тубільців і почали просити газету. Пізніше виявилось, що читання газети вони прийняли за лікування очей.

10.16. Важко визначити, що таке демократія. Вона подібна до жирафи. Раз подивився – і вже більше ні з чим не переплутаєш.

10.17. Один критик висловив судження про якусь книгу, прочитавши лише одну сторінку. Коли йому дорікнули за це, він відповів:

«Якщо я бажаю визначити смак вина у діжці, невже для цього я повинен випити всю діжку: однієї чарки цілком досить, щоб провести оцінювання».

10.18. «Побачив я, що корисніше мудрість, ніж дурість, як корисніше світло, ніж темрява» (Соломон).

10.19. «Те, що стискують – розширюється. Те, що послаблюють, – укріплюється. Те, що знищують, – розквітає. Хто хоче відняти щонебудь у іншого, неодмінно втратить своє» (Лао-цзи).

10.20. «Життя подібне до театру: в ньому досить часто дурні люди займають найкращі місця» (Піфагор).

10.21. Езопу хтось сказав: «Про тебе говорять страшні дурниці», – і переказав йому все. Езоп відповів: «Вбивці – не ті, хто робить кинджали, а ті, хто застосовує їх виробі; так і про мене говорять дурниці не наклепники, а ти, якщо ти використовуєш їх наклеп».

10.22. «Усе обмінюється на вогонь, і вогонь – на все, подібно до того, як золото обмінюється на товари, а товари – на золото» (Геракліт).

10.23. «Одне світло затемнює інше, наприклад, сонце – світло свічки, подібно до того, як сильніший голос заглушає інший, слабкіший. Звідси випливає, що світло є матерією» (М.В.Ломоносов).

10.24. «Мураха – само по собі істота мудра, але в саду або на городі вона шкідлива. Так само і люди, занадто самолюбні, шкодять суспільству. Обери розумну середину між самолюбством і суспільним обов'язком» (Ф.Бекон).

10.25. «Із стражданням справа така сама, як із дорогоцінними камінцями, які світяться яскраво або тьмяно залежно від того, в яку оправу ми їх встановлюємо; подібно до цього і страждання охоплює нас наскільки ми піддаємося йому» (М.Монтень).

10.26. Клайв Льюїс був британцем, християнином, літературознавцем, професором Оксфордського університету, автором вчених трактатів. Джон Толкієн також був британцем, християнином, літературознавцем, професором Оксфордського університету, автором вчених трактатів. Клайв Льюїс писав чудові казки. Отже, ймовірно, що Джон Толкієн також писав чудові казки.

10.27. У зв'язку з тим, що мені сподобалося оповідання А.Конан Дойла «Блакитний карбункул», то, мабуть, мені сподобаються інші його оповідання.

10.28. Висновок про те, що дві квартирні крадіжки могли бути вчинені однією особою, слідчий отримав на підставі таких даних. Обидві крадіжки були вчинені зранку. В обох випадках господарі квартири були відсутні. Обидві квартири знаходилися на першому поверсі, і злочинець потрапив до них крізь вікно, видавивши перед тим віконне скло.

10.29. Ця книга може бути для нього цікавою, бо вона, як і та, яку він купив минулого разу, має відношення до біології. Вона має такі самі барвисті ілюстрації і фотографії.

10.30. Скажи мені, хто твій друг, і я скажу, хто ти.

Модуль 5

Тема 5. Операційні висловлювання та судження

5.1. Загальна характеристика операційних висловлювань і суджень із перспективи пропозиційної та атрибутивної логіки

Логіка має справу із думками. Вона досліджує, як одні думки можна перетворювати в інші. Наприклад, у пропозиційній логіці одні описові висловлювання перетворювались в інші за правилами рівносильних перетворень, в атрибутивній логіці подібні логічні операції здійснюють над поняттями та судженнями, а в логіці предикатів та класів – над класами (обсягами імен) та висловлюваннями.

Логічні операції – це інтелектуальні дії із висловлюваннями (або судженнями) чи іменами (або поняттями), внаслідок яких отримують нові вирази.

Засобом утворення нових виразів є функтор (від лат. *functio* – здійснення).

Функтор – це засіб перетворення одних мовних виразів в інші. Так, **оператори** (від лат. *operator* – діючий) перетворюють імена на імена, **предикатори** – імена на висловлювання, **конектори** (від англ. *connect* – зв'язувати, об'єднувати) – висловлювання на висловлювання, **субконектори** (від лат. *sub* і англ. *connect* – підпорядкованість зв'язці) – висловлювання на імена. **Прикладами операторів** можуть бути вирази «не-р», «можливо р», «дозволено р», «заборонено р», **предикаторів** – «стверджується р», «заперечується р», **конекторів** – «і», «або», «якщо ..., тоді...», **субконекторів** – «це», «позначає», «називається».

Розрізняють логічні операції над обсягом та змістом поняття.

Над обсягом поняття можна виконувати такі логічні операції:

- обмеження та узагальнення понять;
- операції над обсягами понять як множинами;
- поділ поняття;
- класифікацію та типологію (як особливий вид поділу понять).

Над змістом поняття може бути здійснена така логічна операція, як визначення.

Кожна з цих логічних операцій є відповіддю на певне запитання, тому їхні результати фіксуються в операційних висловлюваннях та судженнях.

Запитання – це висловлювання, в якому міститься вимога чи прохання надати інформацію у вигляді відповіді, з метою усунення чи зменшення пізнавальної невизначеності.

У природній мові запитання виражаються і синтаксично оформлюються за допомогою запитальних та розповідних речень.

Речення, в яких виражаються вимоги чи прохання поновити наявну інформацію та вкінці яких ставиться запитальний знак, називаються прямими запитаннями.

Наприклад, «*Чи існує рух?*», «*Хто відкрив Америку?*», «*Скільки років нинішньому королю Франції?*».

Речення, які виражають запитання у вигляді тверджень, що у граматичному смислі є розповідними, а не запитальними реченнями, називаються побічними запитаннями.

Наприклад, «*Я хочу знати ім'я вчителя Платона*», «*Він цікавиться, які країни входять до Європейського Союзу*».

Між запитаннями та запитальними реченнями не існує взаємно-однозначної відповідності, іншими словами, не кожне запитальне речення виражає запитання. Так, не є запитаннями риторичні запитальні речення, які фактично виконують функцію атрибутивних суджень.

Наприклад, «*Хто ж цього не знає?*», «*Який він експерт?*», «*Хто не бажає бути щасливим?*».

Окрім риторичних, є й інші запитальні речення, які, не вимагаючи відповіді, також не містять й відкритого повідомлення. Вони можуть, наприклад, виражати пропозицію («*Чи не бажаєте чаю?*»), вимогу («*Чи не посунеться трохи?*»), заборону («*Що за шум?*»), докір («*Як тобі не соромно?*»).

Логічна структура запитання складається з двох частин:

- шуканої (рема запитання) та
- основної (тема запитання).

Шукана частина виражається запитальним словом із запитальним знаком (запитальним оператором), а основна – у вигляді деякого невизначеного висловлювання.

Наприклад, у запитанні «*Хто є засновником логіки як науки?*» шукана частина виражена словом «*Хто?*», основна – словами «*є засновником логіки як науки*».

Запитання оцінюють як «логічно коректні» чи «логічно некоректні».

Логічно коректним називається запитання, на яке можна дати істинну чи хибну відповідь.

Наприклад, «*Хто є суб'єктом пізнання?*», «*Чому дорівняє відстань від Землі до Сонця?*».

Логічно некоректним називається запитання, на яке не можна дати ні хибної, ні істинної відповіді.

Наприклад, «*Який розмір взуття має снігова людина?*», «*В якому році Ісаак Ньютон завершив роботу над загальною теорією відносності?*».

Логічно некоректні запитання бувають двох видів:

- тривіально некоректні та
- нетривіально некоректні.

Тривіально некоректним (безглуздим, абсурдним) є запитання, на яке не можна дати ніякої відповіді.

Наприклад, «*Що буде, якщо нічого не буде?*», «*Чи посміхається опале на зиму листя?*», «*Що довше – дерево чи ніч?*», «*Хто був імператором Сполучених Штатів Америки?*».

Тривіально некоректні запитання часто представлені реченнями, які містять неясні та невизначені слова чи словосполучення.

Наприклад, «*Які інтенції властиві квадрату в точці перетину його діагоналей?*», «*Чи не приводять тенденції метафізичного суб'єктивізму до ігнорування системи парадоксальних ілюзій?*».

Нетривіально некоректним називається запитання, на яке не можна дати істинної відповіді. Такі запитання називаються також провокаційними.

Наприклад, «*Яку східну мову ти вивчаєш?*», «*Чи перестав ти бити свою дружину?*», «*Коли ти плануєш поїхати до Франції?*».

Дослідження будь-якого запитання обов'язково передбачає встановлення і врахування його передумови та контексту.

Передумова запитання (підстава, базис, пресупозиція, пропозиційне ядро) – це вихідне знання, яке наявне у запитанні. Так, у запитанні «Де знаходиться найбільше озеро у світі?» підставою є «найбільше озеро у світі знаходиться».

Передумова може бути істинною чи хибною. Якщо передумова хибна, то правильної відповіді на таке запитання не існує.

Наприклад, «Чого більше – розуму чи зерна?», «Хто винайшов ірраціональні числа?».

Контекст запитання – це місце, час, аудиторія, загальний настрій та інші умови, за яких відбувається діалог.

Діалогом (від грец. *dialogos* – розподілений смисл) називається логіко-комунікативний процес взаємодії запитувача та відповідача через вираження своїх смислових позицій з метою досягнення взаєморозуміння.

Наприклад, контекст запитання «Чи маєте ви годинник?», яке ставлять перехожому на вулиці може означати бажання дізнатися про час. Теж саме запитання, але у подарунковому магазині, буде означати зовсім інше.

На підставі характеру невідомого, що міститься у запитанні, розрізняють:

- уточнюючі запитання та
- доповнюючі запитання.

Уточнюючі запитання (запитання-уточнення, чи-запитання) – це запитання, які спрямовані на визначення істинності або хибності своєї передумови. Граматичною ознакою таких запитань є наявність у них частки «чи».

Наприклад, «Чи дійсно, що Земля має форму кулі?», «Чи обвинувачений скоїв цей злочин?», «Ти знаєш англійську мову?».

Доповнюючі запитання (запитання-доповнення, що-запитання, заповнюючі, поповнюючі, займенникові запитання) – це запитання, які спрямовані на виявлення нових властивостей у досліджуваних предметів, на отримання нової інформації. Граматичною ознакою таких запитань є наявність у них запитальних слів: «що?», «хто?», «коли?», «як?», «чому?» тощо.

Наприклад, «Що таке істина?», «Хто вперше сформулював закон достатньої підстави?», «Коли були створені комп'ютери?», «Як цього досягти?», «Чому яблука падають на землю?», «Який завтра день тижня?».

У структурному плані запитання можуть бути простими та складними.

Простим є таке запитання, яке не можна поділити на складові частини, кожна з яких виражала б самостійні запитання.

Його формула:

?x (p),

де «?x» є оператором запитання, а (p) – основна частина запитання.

Наприклад, «[?] Чи [x] йде дощ [p]?», «[?] Котра [x] година [p]?», «[?] Де [x] знаходилася Троя [p]?».

Складним є таке запитання, яке містить в собі кілька простих запитань, з'єднаних логічними сполучниками.

Залежно від типу логічних сполучників, складні запитання можуть бути:

- кон'юнктивними;
- диз'юнктивними;
- кон'юнктивно-диз'юнктивними;
- імплікативними.

Формула кон'юнктивного запитання така:

? (p^q)

Приклади: «[?] (Чи дійсно Земля має форму кулі [p] і [^] обертається навколо Сонця [q])?»; «[?] (Чи справді яблуко червоне [p] і [^] смачне [q])?».

Формули диз'юнктивного запитання такі:

– для слабкої диз'юнкції:

? (p∨q)

Приклади: «[?] (Час переживати [p] чи [∨] підраховують [q])?»; «[?] (Ви любите відпочивати в горах [p] чи [∨] на морі [q])?».

– для сильної диз'юнкції:

? (p∨∧q)

Приклади: «[?] (Дельфін ссавець [p] чи [∨] риба [q])?»; «[?] (Потрібно їхати прямо [p] чи [∨] повернути направо [q])?».

Формула кон'юнктивно-диз'юнктивного запитання:

? (p ^ q v p)

Приклади: «{?} (Чи побували люди на Місяці [p] і [^] Марсі [q] чи [v] тільки на Місяці [p])?»; «{?} (У цьому лісі дерева листяні [p] і [^] хвойні [q] чи [v] лише листяні [p])?».

Формула імплікативного запитання:

? (p → q)

Приклади: «{?} (Якщо ви знаєте матеріал [p], то [→] чого мовчите [q])?»; «{?} (Якщо свідчення правдиві [p], то [→] хто винний [q])?».

Відповідь – це нове висловлювання (судження), яке уточнює чи доповнює відповідно до поставленого запитання, наявне знання.

За істиннісною характеристикою відповіді на запитання можуть бути істинними чи хибними.

Істинна відповідь – це відповідь, висловлювання якої відповідає дійсності.

Хибна відповідь – це відповідь, висловлювання якої не відповідає дійсності.

Наприклад, на запитання «Чи існують кентаври?» істинною буде відповідь: «Кентаври не існують», хибною – «Кентаври існують».

В залежності від того, якою мірою істинні відповіді усувають пізнавальну невизначеність, вони поділяються на правильні та неправильні.

Правильна відповідь – це відповідь, яка повністю чи частково усуває пізнавальну невизначеність у запитанні. У свою чергу, відповідь, яка повністю усуває пізнавальну невизначеність, називають сильною, а яка неповністю – слабкою.

Наприклад, на запитання «Чиє ім'я присвоєне Київському національному університету?» можна дати як сильну відповідь: «Ім'я Тараса Шевченка», так і слабкі відповіді: «Ім'я українського поета», «Ім'я українського громадського діяча» тощо.

Неправильна відповідь – це відповідь, яка не знижує пізнавальної невизначеності. Вона може бути тавтологічною чи нерелевантною.

Тавтологічна відповідь – це відповідь, яка містить інформацію, наявну у передумові запитання.

Наприклад, на запитання «Що являє собою логіка як наука?» маємо тавтологічну відповідь: «Логіка – це наука».

Нерелевантна відповідь (від англ. *relevant* – доречний, суттєвий) – це відповідь, яка зовсім не має стосунку до поставленого запитання.

Наприклад, на запитання «Хто відкрив Америку?» маємо відповідь, яка є нерелевантною: «Хтось відкрив Америку».

За способом подання інформації відповіді поділяють на прямі та непрямі.

Прямою називається відповідь, яка не потребує додаткових міркувань.

Наприклад, пряма відповідь на запитання: «Коли була прийнята Конституція України?» така: «Конституція України була прийнята 28 червня 1996 року».

Непрямою або побічною називається відповідь, з якої можна отримати пряму відповідь тільки через допоміжні міркування.

Так, для запитання «Коли була прийнята Конституція України?» непрямою є така відповідь: «Конституція України була прийнята напередодні п'ятої річниці незалежності України».

За обсягом наданої у відповіді інформації розрізняють відповіді повні та неповні.

Повна відповідь містить інформацію щодо всіх елементів або складових частин запитання.

Наприклад, на запитання «Де, коли, й на честь якої події був встановлений монумент князю Володимирі?» повною є відповідь: «Пам'ятник Великому князю Київському Володимирі Святославовичу встановлений в 1853 році в Києві на честь 770-річчя хрещення Русі».

Неповна відповідь містить інформацію лише щодо деяких елементів або складових запитання.

Так, на запитання «Де, коли, й на честь якої події був встановлений монумент князю Володимирі?» неповною буде така відповідь: «Пам'ятник князеві Володимирі Святославовичу встановлений на честь 770-річчя хрещення Русі».

Запитання і відповідь – це дві протилежні складові єдиного цілого, яке називається еротематичним комплексом (від грец. *erotematikos* – у формі запитання) або інтеррогативним комплексом (від лат. *interrogativus* – запитальний). Названі комплекси вивчає логіка запитань і відповідей.

Логіка запитань і відповідей – це розділ логіки, де досліджується запитання і відповіді на них.

Правила формулювання запитань та відповідей.

Правила запитань:

- запитання має бути повним, з явно вираженим запитальним словом та підставою;
- запитання мусить мати сенс;
- запитання слід формулювати ясно і чітко, по можливості уникаючи складних запитань;
- складні запитання потрібно розкладати на прості;
- у складних запитаннях диз'юнктивного типу в підставі необхідно формулювати усі можливі альтернативи;
- запитання має бути нейтральним у тому сенсі, що його зміст не повинен передбачати очікувану відповідь.

Правила відповідей:

- відповідь має бути у вигляді судження, приведеного до нормальної форми, з явно вираженим квантором, суб'єктом, зв'язкою та предикатом;
- відповідь мусить мати сенс;
- відповідь слід формулювати ясно та чітко;
- відповіді на складні запитання потрібно розкладати на прості;
- при відповіді на складні запитання диз'юнктивного типу необхідно формулювати усі можливі альтернативи.

Відповідь на запитання може бути подана у вигляді операційного висловлювання або судження.

Операційне висловлювання в термінах логіки висловлювань – це описове висловлювання, яке утворене в результаті логічної операції і виражене та зафіксоване у розповідному реченні. В термінах атрибутивної логіки операційні висловлювання називають операційними судженнями.

За допомогою логічного поділу обсягу понять утворюють дивізійні, дихотомічні, класифікаційні висловлювання та судження, а шляхом визначення змісту понять – дефінітивні висловлювання та судження.

5.1.1. Дивізійні, дихотомічні, класифікаційні висловлювання і судження в термінах пропозиційної та атрибутивної логіки

Поділ понять – це логічна операція, в результаті якої обсяг вихідного родового поняття розбивають на низку підкласів у вигляді множини можливих видових понять за допомогою певної підстави.

Структура поділу обсягу поняття складена із трьох основних компонентів:

- подільного поняття;
- членів поділу;
- підстави поділу.

Подільне поняття – це поняття, обсяг якого підлягає поділу.

Члени поділу – це видові поняття, які отримують внаслідок поділу.

Підстава поділу – це ознака, за якою обсяг родового поняття поділяють на обсяги видових понять.

Приклади:

«Водойми бувають природні та штучні».

Подільне поняття – «водойма».

Члени поділу – «водойми природні», «водойми штучні».

Підстава поділу – походження (механізм утворення) водойми.

Результат поділу можна записати у вигляді рівносильності:

$$A \equiv B \vee C,$$

де А – «водойми», В – «водойми природні», С – «водойми штучні».

«Ліси поділяються на листяні, хвойні та змішані».

Подільне поняття – «ліси».

Члени поділу – «ліси листяні», «ліси хвойні», «ліси змішані».

Підстава поділу – форма листка дерева.

Результат поділу можна записати у вигляді рівносильності:

$$A \equiv B \vee C \vee D,$$

де **A** – «ліси», **B** – «ліси листяні», **C** – «ліси хвойні», **D** – «ліси змішані».

Логічний поділ обсягу поняття потрібно відрізнити від аналітичного чи мереологічного поділу. Ця відмінність базується на різному характері відношень «*рід – вид*» та «*ціле – частина*».

Мереологічний поділ (від грец. *meros* – частина, частка) – це поділ цілого, конкретного предмета на частини.

Якщо при логічному поділі обсягу поняття виявляються можливі види деякого роду, то при мереологічному поділі відбувається мислення (уявне) виокремлення в цілому його частин або аспектів і, таким чином, предмет постає у вигляді системи, кожна частина якої виконує строго визначені функції.

Прикладами мереологічного поділу можуть бути: *поділ тижня на дні, року – на місяці, кодексу – на статті, речення – на підмет, присудок і другорядні члени, дерева – на крону, стовбур і коріння*.

Окремим випадком мереологічного поділу є періодизація.

Періодизація – це виокремлення якісно відмінних один від одного проміжків часу в процесі розвитку деякого об'єкта.

Мереологічний поділ можна перетворити в логічний. Для цього замість імені конкретного предмета **A** вживають ім'я «*частина предмета A*».

Наприклад, «*Частинами речення вважаються підмет, присудок, другорядні члени*».

Члени мереологічного поділу стають у такому випадку видами вихідного роду, позначеного ім'ям «*частина предмета A*».

Розрізняють два види поділу понять:

- поділ за видозміною ознаки та
- дихотомічний поділ.

Поділ за видозміною ознаки (поділ за видоутворюючою ознакою, простий поділ) – це вид поділу, за допомогою якого розбивають подільне поняття на види, на підставі специфічного прояву ознаки у різних видах подільного поняття.

Наприклад, «*Люди бувають чоловіками і жінками*» (видоутворююча ознака – «*стать*»), «*Держави поділяють на монархії та республіки*» (видоутворююча ознака – «*форма правління*»), «*Науки бувають природничими, технічними, гуманітарними, соціальними*» (видоутворююча ознака – «*сфера дослідницьких інтересів*»).

Поділ поняття за видозміною ознаки регулюють чотири правила.

Правило відповідності: *обсяг подільного поняття має дорівнювати сумі обсягів членів поділу*.

При порушенні цього правила можуть виникати такі логічні помилки:

- «неповний поділ»;
- «поділ із зайвими членами».

«Неповний поділ» – це логічна помилка, яка має місце тоді, коли сума обсягів членів поділу не вичерпує повністю обсяг подільного поняття.

Наприклад, поділ: «*Навчальні заклади бувають початковими і середніми*» є неповним, оскільки не вказаний ще один результат поділу – «*вищі навчальні заклади*».

«Поділ із зайвими членами» – це логічна помилка, яка має місце тоді, коли до членів поділу відносять поняття, обсяги яких не входять до обсягу подільного поняття.

Наприклад, «*Нормативно-правові акти поділяють на закони, підзаконні акти та рішення*» не є правильним, оскільки до нього входять зайвий член поділу – «*рішення*».

Правило єдиної підстави: *логічний поділ обсягу поняття має здійснюватися за однією підставою*.

Порушення цього правила приводить до логічної помилки «підміна підстави поділу».

«Підміна підстави поділу» – це логічна помилка, яка має місце тоді, коли в межах одного поділу застосовують різні підстави, за якими отримують члени поділу.

Наприклад, поділ «*Людей поділяють на чоловіків, жінок та дітей*» не є правильним, оскільки членів поділу «*чоловіки*» та «*жінки*»

виокремлено за однією підставою – *за статтю*, а члена поділу «*діти*» – за іншою, а саме – *за віком*.

Правило взаємного виключення: обсяги членів поділу не повинні мати спільних елементів.

Наприклад, поділ «*Країни світу поділяють на північні, південні, східні та західні*» не є правильним, оскільки обсяги понять «*північні країни*» і «*західні країни*», а також «*південні країни*» та «*східні країни*» перетинаються.

Правило безперервної послідовності: поділ понять повинен бути безперервним та послідовним.

Порушення цього правила приводить до логічної помилки «стрибок у поділі».

«Стрибок у поділі» – це логічна помилка, яка має місце тоді, коли роблять пропуски або розриви серед однопорядкових видів при поділі поняття до його завершення та переключаються на іншу підставу й поділ, не закінчивши першого поділу.

Наприклад, поділ «*Ліси бувають хвойні, листяні, змішані та соснові*» не є правильним. Правильно було б розділити «*ліси*» на «*хвойні*», «*листяні*» та «*змішані*», а потім здійснити другий поділ – розділити «*хвойні ліси*» на «*соснові*» та «*ялинкові*».

Помилку «*стрибок у поділі*» не слід плутати із помилкою «*підміна підстави поділу*». Наприклад, у поділі «*Навчальні заклади бувають початковими, середніми, вищими та університетами*» наявний «*стрибок*», а у поділі «*Навчальні заклади бувають початковими, середніми, вищими та приватними*» допущена «*підміна підстави*».

В результаті поділу за видозміною ознаки утворюють дивізійні висловлювання.

Дивізійне висловлювання в термінах пропозиційної логіки (від лат. *devisio* – розподіл) – це розділове висловлювання, в якому прості висловлювання, з яких воно складене, містять повний перелік можливих фактів.

Наприклад, «*Люди бувають високими (А), (∨) низькими (В) і (∨) середнього росту (С)*» (його формула: $A \vee B \vee C$).

Дивізійне судження в термінах атрибутивної логіки – це розділове судження, в якому у кількох предикатах міститься повний перелік можливих видів суб'єкта.

Наприклад, «*Люди (S) бувають [ε] білої раси (або P₁), чорної раси (або P₂) і жовтої раси (або P₃)*» (його формула: $S \epsilon$ або P_1 , або P_2 , або P_3).

Дихотомічний поділ (від грец. *dicha* – два, *tome* – поділ; дослівно «*розсікати на дві частини*») – це вид поділу, за допомогою якого ділене поняття розбивають на два суперечливі поняття.

Наприклад, «*Числа бувають парні та непарні*», «*Речовини бувають органічні та неорганічні*», «*Монархії поділяють на конституційні та неконституційні*», «*Філософію поділяють на класичну і некласичну*».

Дихотомічне висловлювання в термінах пропозиційної логіки – це розділове висловлювання, в якому одне просте висловлювання, з якого воно складене, вказує на наявність можливого позитивного факту, а інше – на його відсутність.

Наприклад, «*Людей поділяють на геніальних (А) і (∨) негеніальних (~А)*» (його формула: $A \vee \sim A$).

Дихотомічне судження в термінах атрибутивної логіки – це розділове судження, в одному із предикатів якого стверджується можливий вид суб'єкта, а в іншому – заперечується.

Наприклад, «*Природу (S) поділяють [ε] на живу (Р) та неживу (не-Р)*» (його формула: $S \epsilon$ або P , або $\text{не-}P$).

Класифікація (від лат. *classis* – розряд, *ficatio* – роблю) – це логічна операція, яка здійснюється на підставі багаторівневого, послідовного поділу обсягу поняття з метою систематизації, поглиблення та отримання нових знань стосовно членів поділу.

Розрізняють два види класифікацій, які різняться характером підстав, що їх використовують в операціях поділу:

- природну класифікацію та
- штучну класифікацію.

Природна класифікація – це класифікація, яку здійснюють на підставі суттєвих ознак досліджуваних об'єктів.

Наприклад, «*Класифікація видів Карла Ліннея*», «*Періодична таблиця хімічних елементів Дмитра Менделєєва*».

Штучна класифікація – це класифікація, яку здійснюють на підставі несуттєвих ознак досліджуваних об'єктів. Цю класифікацію ще називають допоміжною.

Наприклад, «Список групи студентів за алфавітом», «Каталог книг у бібліотеці», «Класифікація злочинів».

При класифікаційному поділі інколи вдаються до типологічного методу.

Типологія – це класифікація предметів на підставі їхньої відповідності попередньо визначеним типам. Типом може бути якийсь реальний об'єкт (*фізичний еталон*), або деякий мисленний образ (*ідеальний тип*).

Внаслідок класифікації утворюються класифікаційні висловлювання та судження.

Класифікаційне висловлювання в термінах пропозиційної логіки – це розділово-сполучне висловлювання, в якому у простих висловлюваннях, що входять до його складу, строго визначені та чітко зафіксовані певні факти.

Наприклад, «Трикутники (A) поділяють на (\vee) тупокутні (B), (\vee) прямокутні (C) та (\vee) гострокутні (D), а (\wedge) гострокутні (D) – на (\vee) рівносторонні (E), (\vee) рівносторонні (F) та (\vee) різносторонні (G)» (його формула: $A \vee B \vee C \vee D \wedge D \vee E \vee F \vee G$).

Класифікаційне судження в термінах атрибутивної логіки – це розділово-сполучне судження, в якому у кількох предикатах чітко зафіксовано можливі види деяких суб'єктів.

Наприклад, «Релігії (S_1) поділяють на [ϵ] первісні (або P_1), національні (або P_2) та світові (або P_3), а світові (S_2) – на [ϵ] теїстичні (або P_4) та нетеїстичні (або P_5)» (його формула: $S_1 \epsilon$ або P_1 , або P_2 , або P_3 і $S_2 \epsilon$ або P_4 , або P_5).

5.1.2. Дефінітивні висловлювання та судження в термінах пропозиційної та атрибутивної логіки

Визначення поняття або дефініція (від лат. *definitio* – визначення; скорочено – Df) – це логічна операція, яка розкриває зміст поняття або значення терміна.

Структура будь-якого визначення складена з двох компонентів:

- дефінієндума та
- дефінієнса.

Дефінієндум – це поняття, зміст якого розкривають.

Дефінієнс – це поняття, за допомогою якого розкривають зміст дефінієндума.

Дефінієндум скорочено позначають Dfd, а дефінієнс – Dfn.

Приклади:

«Людина – це біологічна істота, яка наділена розумом».

Дефінієндум – «людина».

Дефінієнс – «біологічна істота, яка наділена розумом».

«Барометр – це прилад, що призначений для вимірювання атмосферного тиску».

Дефінієндум – «барометр».

Дефінієнс – «прилад, що призначений для вимірювання атмосферного тиску».

«Право – це інститут регулювання соціальних відносин».

Дефінієндум – «право».

Дефінієнс – «інститут регулювання соціальних відносин».

Визначення поняття можна тлумачити як окремий, частковий випадок поділу поняття, виходячи із наступної дефініції:

Поділом обсягу поняття, або класифікацією, називається визначення всіх його різновидів у відповідності з якою-небудь множиною підстав.

За функцією, яку виконують визначення понять, вони поділяються на реальні та номінальні.

Реальним визначенням (від лат. *res* – річ) називається таке визначення поняття, яке вказує на відмітні ознаки предметів, що входять в його обсяг, та дозволяють відрізнити ці предмети від усіх інших.

Приклади:

«Людина – це тварина, яка здатна створювати знаряддя праці».

У цьому визначенні зафіксовані ознаки, які спільні для кожного людського індивіда, й одночасно відрізняють його від усіх інших живих істот.

«Крадіжка – це злочин проти власності».

У даному визначенні здійснюється виокремлення крадіжки із множини злочинів за допомогою відмітної ознаки «проти власності».

Види реальних визначень:

- через рід і видову відмінність та
- через вказівку на протилежність.

Визначення через рід і видову відмінність (родовидове, практичне визначення) – це вид реального визначення, в якому спочатку знаходять найближче родове поняття для визначуваного поняття (здійснюють узагальнення вихідного поняття), а потім перераховують характерні видові відмінності даного класу предметів (проводять обмеження вихідного поняття в межах знайденого родового поняття).

Його можна виразити такою формулою:

$A \in Bc$,

де A – Dfd (визначуване поняття), Bc – Dfn (визначаюче поняття), при цьому B – рід, c – видова відмінність.

Приклади:

«Астрономія – це наука про небесні тіла».

Найближчий рід – «наука» (B).

Видова ознака – «вивчати небесні тіла» (c).

«Київ – це місто, яке є столицею України».

Найближчий рід – «місто» (B).

Видова ознака – «бути столицею України» (c).

Визначення через вказівку на протилежність – це вид реального визначення, в якому зміст визначуваного поняття розкривається через вказівку на протилежність.

Його можна виразити такою формулою:

$Dfd \in Dfn$,

де Dfd – визначуване поняття, Dfn – визначаюче поняття.

Визначуване поняття у такому визначенні може бути представлене філософськими чи науковими категоріями, іншими універсальними поняттями, інакше кажучи, гранично широкими за обсягом поняттями, для яких не існує ширших родових понять.

Приклади:

«Випадковість (Dfd) – це $[e]$ форма прояву і доповнення необхідності (Dfn)».

«Форма (Dfd) – це $[e]$ спосіб існування змісту (Dfn)».

«Сутність (Dfd) – це $[e]$ внутрішня основа явища (Dfn)».

Номінальним визначенням (від лат. *nomen* – ім'я) називається таке визначення поняття, яке пов'язане із введенням та формулюванням значення нового терміна (імені), з його простим перекладом або поясненням.

Приклади:

««Марс» – термін, який позначає планету Сонячної системи».

«Універсумом ми будемо називати обсяг родового поняття, яке включає в себе обсяги досліджуваних понять».

«Літерою «С» у фізиці позначають швидкість світла».

«Термін «ліберальний» означає «вільний», термін «експерт» – «досвідчений»».

За способом розкриття змісту поняття визначення поділяють на явні та неявні.

Явне визначення – це визначення, в якому можна чітко розрізнити ліву визначувану та праву визначаючу частини, які перебувають у відношенні тотожності, оскільки таке визначення прямо, безпосередньо розкриває зміст визначуваного поняття.

Схематично це можна виразити так:

$A \equiv B$ або $Dfd \equiv Dfn$

Розрізняють кілька видів явних визначень:

- атрибутивно-реляційні визначення;
- генетичні визначення;
- операційні визначення.

Атрибутивно-реляційне визначення – це вид явного визначення, в якому видовою ознакою є властивості визначуваного предмета або його відношення до інших предметів.

Приклади:

«Термометр (Dfd) – це $[=]$ прилад, який призначений для вимірювання температури (Dfn)».

«Колонія (Dfd) – це $[=]$ територія або країна, яка втратила незалежність і перебуває під владою іншої держави (Dfn)».

«Штраф (Dfd) – це $[=]$ грошове стягнення, що накладається судом у випадках і межах, встановлених Кримінальним кодексом України (Dfn)».

Генетичне визначення (від грец. *genesis* – джерело, походження) – це вид явного визначення, в якому видовою ознакою є спосіб походження, створення, конструювання предметів.

Приклади:

«Циліндр (Dfd) – це [≡] геометрична фігура, що є результатом обертання прямокутника навколо однієї з його сторін (Dfn)».

«Позитивне право (Dfd) – це [≡] система нормативно-правових актів, яка створена державою (Dfn)».

«Осадова порода (Dfd) – це [≡] порода, яка виникає внаслідок відкладів, що утворюються у воді (Dfn)».

Операційне визначення (від лат. *operatio* – дія) – це вид явного визначення, в якому видовою ознакою є вказівка на операцію, за допомогою якої можна розпізнати ті чи інші предмети.

Приклади:

«Кислота (Dfd) – це [≡] рідина, при зануренні в яку лакмусовий папірець набуває червоного кольору (Dfn)».

«Атомний вибух (Dfd) – це [≡] результат, який виникає після з'єднання кількох шматків урану 235, що в сумі складають більше одного кілограма (Dfn)».

Неявне визначення – це визначення, в якому неможливо чітко розрізнити ліву визначувану та праву визначаючу частини, оскільки вони не перебувають у відношенні тотожності через те, що непрямо, побічно, опосередковано права частина розкриває зміст визначуваного поняття, звертаючись до контексту його вживання.

Схематично це можна зобразити так:

$Dfd \equiv Dfn_1, Dfn_2, \dots, Dfn_n$, або $Dfd \sim \equiv Dfn$.

Серед неявних визначень найчастіше вживаними є:

- звичайні контекстуальні визначення;
- остенсивні визначення;
- аксіоматичні визначення.

Звичайне контекстуальне визначення (від лат. *contextus* – щільний зв'язок, з'єднання) – це вид неявного визначення, в якому контекстом є звичайний уривок будь-якого тексту.

Такі визначення мають місце тоді, коли смисл, значення невідомого терміна, або зміст невідомого поняття, наприклад, слів «агностик», «перцепція», «альтинг», з'ясовується із смислу прочитаного уривку без використання словника, довідника, чи енциклопедії.

Остенсивне визначення (від лат. *ostendo* – показую, демонструю) – це вид неявного визначення, яке здійснюють за допомогою безпосереднього показу, демонстрації предмета, вказівки на нього, для якого формулюється поняття.

Приклади:

«Ця тварина (Dfd) – [~≡] тигр (Dfn)».

«Це (Dfd) – [~≡] масштабний фотознімок (Dfn)».

«Це (Dfd) – [~≡] популярний узор (Dfn)».

Аксіоматичне визначення (від грец. *axioma* – загальноприйняте, беззаперечне) – це вид неявного визначення, в якому контекстом є сукупність аксіом деякої теорії.

Приклади:

«Сила (Dfd) [≡] дорівнює масі (Dfn₁), що помножена на прискорення (Dfn₂)».

«Кожен суб'єкт (Dfd) [≡] дорівнює самому собі (Dfn₁) й іншому рівнозначному суб'єкту (Dfn₂)».

Правила реальних та явних визначень:

Правило відповідності: *обсяг визначаючого поняття повинен точно відповідати обсягу визначуваного поняття.*

Порушення цього правила приводить до наступних логічних помилок:

– «надто широке визначення»;

– «надто вузьке визначення».

«Надто широке визначення» – це логічна помилка, яка має місце, коли обсяг визначаючого поняття (дефінієнса) є ширшим, ніж обсяг визначуваного поняття (дефінієндума).

Приклади:

«Сонце (Dfd) – це [<] небесне тіло (Dfn)».

«Історія (Dfd) – це [<] наука про людське суспільство (Dfn)».

«Квадрат (Dfd) – це [<] чотирикутник (Dfn)».

«Надто вузьке визначення» – це логічна помилка, яка має місце, коли обсяг визначаючого поняття (дефінієнс) є вужчим, ніж обсяг визначуваного поняття (дефінієндума).

Приклади:

«Геометрія (Dfd) – це [$>$] наука про трикутники (Dfn)».

«Форма мислення (Dfd) – це [$>$] судження (Dfn)».

«Смерть (Dfd) – це [$>$] природний кінець життя (Dfn)».

Правило заборони кола у визначенні: визначуване поняття не повинно визначатися через поняття, яке само робиться зрозумілим тільки через визначуване поняття.

При порушенні цього правила виникає логічна помилка «коло у визначенні».

«Коло у визначенні» – це логічна помилка, яка має місце, коли визначуване поняття (дефінієндум) визначають через визначаюче поняття (дефінієнс), а останнє, у свою чергу, визначають через визначуване поняття.

Приклади:

«Якість (Dfd) – це [\equiv] якісна характеристика предмета (Dfn)».

«Історик (Dfd) – це [\equiv] спеціаліст в галузі історії (Dfn)».

«Цивільне право (Dfd) – це [\equiv] наука про цивільні правовідносини (Dfn)».

Видом помилки «коло у визначенні» є логічна помилка «тавтологія», або «те саме через те саме» (від лат. *idem per idem*).

«Тавтологія» – це логічна помилка, яка має місце, коли визначуване (дефінієндум) та визначаюче (дефінієнс) поняття виражено однаковими словами.

Приклади:

«На війні (Dfd) [\equiv] як на війні (Dfn)».

«Люди (Dfd) – це [\equiv] люди (Dfn)».

«Краса (Dfd) є [\equiv] краса (Dfn)».

Правило однозначності: при побудові визначень потрібно використовувати не метафори, образні порівняння, поняття у переносному значенні, а терміни, які мають чіткий смисл та значення.

Наприклад, не слід використовувати таких й подібних до них двозначних визначень:

«Лев (Dfd) – це [\equiv] цар звірів (Dfn)».

«Нафта (Dfd) – це [\equiv] чорне золото (Dfn)».

«Право (Dfd) – це [\equiv] алгебра свободи (Dfn)».

«Догматизм (Dfd) – це [\equiv] застигла думка (Dfn)».

«Скрипка (Dfd) – це [\equiv] королева оркестру (Dfn)».

Правило несуперечності: у визначенні визначаюче поняття (дефінієнс) має містити тільки ствердження стосовно визначуваного поняття (дефінієндуму).

Наприклад, помилковими є такі визначення:

«Квадрат (Dfd) – це [\equiv] не трикутник (Dfn)».

«Тварина (Dfd) – це [\equiv] не рослина (Dfn)».

«Алхімія (Dfd) – це [\equiv] не наука (Dfn)».

Окрім визначень, існують процедури, які схожі з ними, але не є такими.

Прийомами, подібними до визначень, є:

– опис;

– характеристика;

– порівняння;

– розрізнення.

Опис – це прийом, який полягає у перерахуванні низки ознак предмета з метою нестроного виокремлення його з ряду схожих на нього предметів.

Приклад: «Тигр (Dfd) – це [\equiv] ссавець родини котячих (Dfn₁), один з найбільших сучасних хижих звірів (Dfn₂), голова округлої форми, з короткими вухами (Dfn₃), боки червонувато-рудуватого забарвлення, з чорними поперечними смугами (Dfn₄)».

Характеристика – це прийом, який полягає в переліченні деяких відмітних ознак предмета, важливих у певному відношенні.

Приклади:

«Ньютон (Dfd) – [\equiv] геніальний фізик (Dfn)».

«Декарт (Dfd) – засновник аксіоматичного методу в математиці (Dfn₁), автор «Розмірковування про метод» (Dfn₂) та «Начал філософії» (Dfn₃)».

Порівняння – це прийом, який застосовують для образної характеристики предмета.

Приклади:

«Книги (Dfd) – [≡] вікна, крізь які людина вдихається в життя (Dfn)».

«Квітка гороху (Dfd) нагадує [≡] метелика (Dfn)».

«Думки (Dfd) [≡] мов перелітні птахи (Dfn₁) – якщо їх не зловити зараз же (Dfn₂), вони можуть відлетіти назавжди (Dfn₃)».

Розрізнення – це прийом, який встановлює ознаки, що відрізняють один предмет від іншого, схожого з ним предмета.

Приклади:

«Бути моряком (Dfd) – це [≡] не тільки професія (Dfn₁), це пристрасть (Dfn₂), поклик (Dfn₃), це клятва у вірності морю (Dfn₄)».

«Людина безхарактерна (Dfd) – це [≡] не людина (Dfn₁), а бездушний предмет (Dfn₂)».

Внаслідок визначення понять утворюються дефінітивні судження або висловлювання. Визначення поняття у певному розумінні – це формулювання судження суб'єктно-предикатної структури, де на місці визначуваного поняття (дефнієндума) – суб'єкт судження, а на місці предиката (дефнієнса) – визначаюче поняття.

Дефінітивне судження, таким чином, – це судження, в якому суб'єктом є дефнієндум, а предикатом – дефінієнс.

Приклади:

«Буцефал (Dfd) – це [≡] кінь Олександра Македонського (Dfn)».

«Архетип (Dfd) – це [≡] вроджений формальний взірць поведінки (Dfn)».

У природній мові дефінітивна зв'язка [≡] може бути виражена наступними словами: «це», «називається», «познає», «представляє собою те ж, що і...», «означає те ж саме, що і...» тощо.

Дефінітивне висловлювання – це єднальне висловлювання, складниками якого є дефнієндум та дефінієнс.

Приклади:

«Київ (Dfd) – це [≡] місто (Dfn₁) і (^) столиця України (Dfn₂)».

«Транспорт (Dfd) – це [≡] засіб переміщення в просторі людей (Dfn₁) та (^) вантажів (Dfn₂)».

Завдання до теми та методики їх розв'язання

Завдання 1. Провести логічний аналіз запитання.

Алгоритм виконання завдання:

1. З'ясувати передумову запитання.
2. Визначити вид запитання.

Приклад: Розглянемо запитання «Чому вода ніколи не замерзає?».

Його передумовою є висловлювання «Вода ніколи не замерзає».

Це просте запитання, яке є логічно некоректним, оскільки його передумова є хибним висловлюванням.

Вправа 1. Проаналізуйте наведені запитання, з'ясуйте їхню передумову та вид.

- 1.1. На якій полиці знаходиться словник?
- 1.2. Яка планета обертається навколо Сонця?
- 1.3. Коли було відкрито Київський університет?
- 1.4. Скільки іспитів ви складатимете у сесію?
- 1.5. Скільки років тривала Тридцятирічна війна?
- 1.6. Яке ім'я мав гетьман усієї України?
- 1.7. Які злочини проти життя є кримінально карними?
- 1.8. Хто відкрив Америку?
- 1.9. Чи можливо вважати лотерейний білет цінним папером?
- 1.10. Яка площа Тихого океану?
- 1.11. Хто відкрив протоку між Азією і Америкою?
- 1.12. Які парні числа діляться на 2?
- 1.13. Коли будуть розв'язані усі глобальні проблеми?
- 1.14. З чого почався Всесвіт?
- 1.15. Чи має точка розмір?
- 1.16. Як жили люди раніше?
- 1.17. Хто написав п'єси Шекспіра?
- 1.18. Чи спілкуєшся ти з іншопланетянами?
- 1.19. Чи можлива мораль без свободи людини?
- 1.20. Хто є винахідником радіо?
- 1.21. Які причини Другої світової війни?
- 1.22. Чи всі метали тонуть у воді?

- 1.23. Де знаходилась Атлантида?
- 1.24. Кого вбив Брут?
- 1.25. Скільки рогів у бобра?
- 1.26. Що краще вічного блаженства?
- 1.27. Чи можна носити воду решетом?
- 1.28. Який закон сформулював Ньютон?
- 1.29. Чи продовжуєш ти обманювати свою дружину?
- 1.30. Який тип двигуна використовує НЛО?

Завдання 2. Провести логічний аналіз поділу поняття.

Алгоритм виконання завдання:

1. З'ясувати структуру поділу, тобто знайти подільне поняття, члени поділу і підставу поділу.
2. Визначити вид поділу.
3. Перевірити, чи дотримано всіх правил поділу у наведеному прикладі.

Приклад: Розглянемо поділ: «*Держави можуть бути монархіями, республіками та імперіями*».

Структура поділу:

Подільне поняття: «*держави*».

Члени поділу: «*монархії*», «*республіки*», «*імперії*».

Підстава поділу: «*форма правління*», «*форма державного устрою*».

Вид поділу: поділ за видовією ознакою.

Правильність поділу: порушено правило єдиної підстави «*Поділ має здійснюватися за однією підставою*». У цьому прикладі наявні дві підстави поділу «*форма правління*» та «*форма державного устрою*». Отже, допущено логічну помилку «*підміна підстави поділу*».

Вправа 2. Перевірте чи є правильним поділ наведених понять. Якщо поділ неправильний, сформулюйте порушене правило і назву помилки:

- 1.1. Автомобіль – це легковий автомобіль, вантажний автомобіль, двигун автомобіля.
- 1.2. Пори року – це зима, літо та весна.
- 1.3. Члени речення поділяються на головні та другорядні.

- 1.4. Слов'яни поділяються на східних та несхідних.
- 1.5. Будинки поділяються на одноповерхові та багатоповерхові.
- 1.6. Книги поділяються на художні та нехудожні.
- 1.7. Тварини поділяються на хребетних і безхребетних.
- 1.8. Церкви поділяються на православні і католицькі.
- 1.9. Деревина бувають хвойні і плодови.
- 1.10. Літо буває сухим і вологим.
- 1.11. Освіта буває технічною і нетехнічною.
- 1.12. Серед юристів є адвокати та неадвокати.
- 1.13. Розрізняють конкретні, абстрактні і негативні поняття.
- 1.14. Фізичні тіла поділяються на тверді, рідкі і газоподібні.
- 1.15. Годинники бувають електронні та неелектронні.
- 1.16. Транспорт буває сухопутний, повітряний, водний і автомобільний.
- 1.17. Держави поділяються на демократичні, тоталітарні та унітарні.
- 1.18. Науки бувають гуманітарні, природничі, історичні та технічні.
- 1.19. Розрізняють рабовласницькі, буржуазні та західноєвропейські демократії.
- 1.20. Тварини поділяються на хижаків, нехижаків та домашніх тварин.
- 1.21. Числа поділяються на цілі, дробові та змішані.
- 1.22. Люди бувають багатими, бідними та середнього достатку.
- 1.23. Друзі бувають хороші, веселі, серйозні, авторитетні, видатні, хворі на грип.
- 1.24. Небесні тіла – це Венера, комета Галей, астероїд.
- 1.25. Серед філософів розрізняють матеріалістів та ідеалістів.
- 1.26. Соціальні революції бувають мирними і немирними.
- 1.27. Олівці бувають простими і кольоровими.
- 1.28. Періодичні видання поділяються на газети, журнали, бюлетені і періодичні збірники.
- 1.29. Політична діяльність може бути конструктивною або деструктивною.
- 1.30. Герої у цьому творі поділяються на позитивних і негативних.

Завдання 3. Провести логічний аналіз визначення поняття.

Алгоритм виконання завдання:

1. З'ясувати структуру визначення, тобто знайти його дефінієндум і дефінієнс.

2. Встановити вид визначення.

3. Перевірити, чи дотримано всіх правил визначення у наведеному прикладі.

Приклад: Розглянемо визначення: *«Газета – це періодичне видання»*

Структура визначення:

Дефінієндум: *«газета»*.

Дефінієнс: *«періодичне видання»*.

Вид визначення: явне визначення, а саме – атрибутивно-реляційне визначення.

Правильність визначення: порушено правило відповідності: *«дефінієндум і дефінієнс мають бути таким, що взаємозамінюються, тобто їх обсяги мають бути однаковими»*.

У цьому випадку дефінієндум та дефінієнс не є тотожними поняттями. Обсяг дефінієнса ширший ніж обсяг дефінієндума, оскільки до періодичних видань відносять не лише газети. Отже, можна зробити висновок, що у наведеному прикладі допущено логічну помилку *«надто широке визначення»*.

Вправа 3. Перевірте, чи правильні наведені визначення. Якщо визначення неправильне, сформулюйте порушене правило і назвіть помилки.

3.1. Пізнання – це накопичення знань.

3.2. Редактор – це спеціаліст по редагуванню.

3.3. Університет – це не промислове підприємство.

3.4. Афродіта – це одна з 12 верховних божеств Олімпу.

3.5. Поет – це людина, яка пише вірші та романи.

3.6. Книга – джерело знань.

3.7. Абітурієнт – це випусник середнього навчального закладу.

3.8. Квартет – це музичний твір для чотирьох голосів або інструментів.

3.9. Якщо переміщувати точку на площині на однаковій відстані навколо нерухомої точки, то утвориться коло.

3.10. Слово «алгоритм» означає сукупність правил розв'язання даної задачі.

3.11. Українці – це народ, основною територією розселення якого є Україна.

3.12. Схід – це одна з чотирьох сторін світу і напрямок, протилежний Заходу. Захід – це одна з чотирьох сторін світу і напрямок, протилежний Сходу.

3.13. Додавання – це арифметична дія, в результаті якої отримують суму чисел.

3.14. Ботаніка – це природнича наука.

3.15. Диференційне рівняння – це рівняння, яке містить у собі диференціал.

3.16. Мир – це відсутність війни.

3.17. Об'єктивна істина – це знання, яке не залежить ні від окремої людини, ні від людства в цілому.

3.18. Філософ – це вчений, який займається філософією.

3.19. Кібернетика – це не мистецтво.

3.20. Віднімання – це операція, обернена додаванню.

3.21. Альт – це низький дитячий голос.

3.22. Совість – це внутрішній суддя.

3.23. Злочин – це суспільно-небезпечне діяння.

3.24. Родичі – це люди, які знаходяться у родинних стосунках.

3.25. Бразилія – це країна несподіванок.

3.26. Байкал – це найбільше озеро світу.

3.27. Матерія – це все матеріальне.

3.28. Гроші – це те, за що гинуть люди, а кури не клюють.

3.29. Уфолог – це драгоман паранормальних феноменів.

3.30. Папуга – це птах тропічних країн з яскравим та строкатим пір'ям.

Завдання 4. Визначити поняття через рід і видову відмінність.

Алгоритм виконання завдання:

1. Знайти найближчу родову ознаку або родове поняття для визначуваного поняття, тобто дефінієндуму.

2. Знайти в межах встановленого роду найближчу видову ознаку або видове поняття для визначуваного поняття.

3. Сформулювати визначення поняття і перевірити, чи дотримано всіх правил визначення понять.

Приклад: Визначимо зміст поняття «анемометр».

Знайдемо найближче родове поняття для поняття «анемометр». Цим поняттям буде родова ознака «прилад».

Далі, знайдемо в межах обсягу родового поняття «прилад» найближче видове поняття для поняття «анемометр». Ним буде видова ознака «бути призначеним для вимірювання сили вітру».

Сформулюємо визначення: «Анемометр – це прилад, який призначений для вимірювання сили вітру».

У наведеному визначенні дотримано всіх правил визначення понять. Тому воно є правильним.

Вправа 4. Визначте наведені поняття через рід і видову відмінність.

4.1. Кипіння. 4.2. Пряма лінія. 4.3. Кит. 4.4. Пляшка. 4.5. Метал. 4.6. День. 4.7. Трикутник. 4.8. Озеро. 4.9. Лампа. 4.10. Вірш. 4.11. Бібліотека. 4.12. Вулиця. 4.13. Фільтрування. 4.14. Безкорисність. 4.15. Свобода. 4.16. Гравітація. 4.17. Арифметика. 4.18. Цифра. 4.19. Історія. 4.20. Сонце. 4.21. Аптека. 4.22. Засуха. 4.23. Образ. 4.24. Культура. 4.25. Сміливість. 4.26. Мистецтво. 4.27. Пісня. 4.28. Місяць. 4.29. Література. 4.30. Хвиля.

Завдання 5. Провести поділ поняття за видозміною ознаки.

Алгоритм виконання завдання:

1. Винайти підставу поділу.
2. Знайти члени поділу.
3. Сформулювати поділ поняття та перевірити його правильність.

Приклад: Проведемо поділ обсягу поняття «люди».

Для здійснення поділу поняття виберемо підставу – ознаку «ріст».

Знайдемо члени поділу обсягу подільного поняття «люди». Ними будуть поняття «люди високого росту», «люди низького росту», «люди середнього росту».

Сформулюємо поділ даного поняття: «Люди бувають високого, низького і середнього росту».

Наведений поділ поняття є правильним. У ньому дотримано всіх правил поділу поняття.

Вправа 5. Проведіть поділ наведених понять за видозміною ознаки.

5.1. Хліб. 5.2. Сад. 5.3. Праця. 5.4. Школа. 5.5. Місто. 5.6. Мистецтво. 5.7. Рослина. 5.8. Дитина. 5.9. Підручник. 5.10. Родичі. 5.11. Студент. 5.12. Фільми. 5.13. Пісня. 5.14. Гроші. 5.15. Держава. 5.16. Церква. 5.17. Економіка. 5.18. Історія. 5.19. Зброя. 5.20. Тварини. 5.21. Річка. 5.22. Закон. 5.23. Автомобіль. 5.24. Логіка. 5.25. Термометр. 5.26. Рух. 5.27. Населений пункт. 5.28. Спортивні змагання. 5.29. Форма навчання. 5.30. Періодичні видання.

Модуль 6

Тема 6. Аргументація та критика

6.1. Аргументація в термінах пропозиційної, атрибутивної та імовірнісної логіки

Аргументація (від лат. *argumentatio* – наведення підстав) – це раціональна діяльність, яка спрямована на захист певної точки зору та переконання у прийнятності тверджень або слухності намірів дії, що пов'язані з нею.

В аргументативному процесі виокремлюють логічний та позалогічний (мовний, психологічний, невербальний тощо) компоненти раціональної діяльності. Основою логічної аргументації є принцип або закон достатньої підстави. Він визначається так: твердження істинне, тільки якщо воно достатньо обґрунтоване. Обґрунтуванням називається процедура встановлення істинності твердження.

Закон достатньої підстави записується формулою:

$A \rightarrow B$,

де A – наслідок, B – підстава.

Наприклад:

«Якщо є дим (A), то (\rightarrow) є і вогонь (B)».

«Якщо дахи будинків мокрі (A), то (\rightarrow) пройшов дощ (B)».

«Якщо речовина електропровідна (A), то (\rightarrow) вона метал (B)».

В аргументації виокремлюють епістемічний та комунікативний аспекти.

З епістемічної перспективи (від грец. *episteme* – знання) в аргументації розрізняють аргументатора та аудиторію аргументації.

Аргументатор – це суб'єкт мовної дії, який наводить деяку аргументацію.

Аудиторія аргументації – це суб'єкт мовної дії, який може сприйняти, оцінити і зважити запропоновану йому аргументацію.

В епістемічному плані, отже, аргументація – це логічна процедура обґрунтування певного положення аргументатора з метою переконання аудиторії аргументації в його слухності.

Із комунікативної перспективи (від лат. *communico* – спілкуюсь з кимось) в аргументації розрізняють адресанта та адресата.

Адресант – це суб'єкт мовної дії, який є відправником повідомлення.

Адресат – це суб'єкт мовної дії, який приймає повідомлення.

В аргументативному процесі адресант прагне переконати адресата в істинності своєї точки зору чи слухності свого твердження. Можлива ситуація, що адресант й адресат співпадають в одній особі, наприклад, коли людина намагається переконати в чомусь себе.

У комунікативному плані, такими чином, аргументація – це мовна процедура, яка служить для передачі адресату інформації, зафіксованої у твердженні адресанта.

У складі аргументації виокремлюють точку зору та аргументи.

Точка зору (або теза, концепція, гіпотеза) – це думка, яка фіксує ставлення людини до твердження, змістом якого є певна ситуація.

Можна вирізнити такі її складники:

– твердження, яке містить певну пропозицію;

– вираз, який фіксує ставлення людини до цього твердження.

Твердження – це висловлювання, за допомогою якого суб'єкт мовної дії повідомляє про можливість чи неможливість певного стану справ у теперішньому, минулому або майбутньому.

Наприклад:

«Я переконаний, що телепатія існує (Var)».

Твердження, яке містить пропозицію: «Телепатія існує (p)».

Вираз, який фіксує ставлення людини до цього твердження:

«Я переконаний, що... (Var)».

«По-моєму, діти – це надія майбутнього (Var)».

Твердження, яке містить пропозицію: «Діти – це надія майбутнього (p)».

Вираз, який фіксує ставлення людини до цього твердження: «По-моєму (Var)».

Аргументи (від лат. *argumentum* – основа) – це висловлювання, за допомогою яких обґрунтовують або критикують точку зору.

Аргументами можуть бути лише положення, істинність яких не викликає сумніву. Розрізняють такі види аргументів:

- визначення;
- аксіоми та постулати;
- конвенції (від лат. *conventio* – угода, домовленість);
- закони науки та теореми;
- теоретичні та емпіричні узагальнення;
- висловлювання про відомі чи вірогідні одиничні факти.

Залежно від порядку подання аргументації розрізняють:

- прогресивну аргументацію та
- регресивну аргументацію.

Прогресивна аргументація – це аргументація, яка має такий порядок: «аргумент(и) → точка зору».

Приклад:

«Будь-який метал (М) є провідником електричного струму (Р), а (^) мідь (S) – метал (М), отже, (→) мідь (S) проводить електричний струм (Р)».

Регресивна аргументація – це аргументація, яка має такий порядок: «точка зору → аргумент(и)».

Приклад:

«Мідь (S) проводить електричний струм (Р), оскільки (→) мідь (S) – метал (М), а (^) будь-який метал (М) є провідником електричного струму (Р)».

Залежно від типу міркування, за яким розгортається аргументація, розрізняють:

- дедуктивну аргументацію та
- правдоподібну аргументацію.

Дедуктивна аргументація – це аргументація, в якій точку зору обґрунтовують або критикують, застосовуючи форми дедуктивних міркувань.

Приклади:

«Усі люди (М) є смертні (Р), а (^) Сократ (S) – людина (М), отже, (→) Сократ (S) є смертним (Р)» або

«Сократ (S) є смертним (Р), оскільки (→) він (S) – людина (М), а (^) усі люди (М) є смертні (Р)».

Правдоподібна аргументація – це аргументація, в якій точку зору обґрунтовують або критикують, застосовуючи схеми правдоподібних міркувань. Правдоподібну аргументацію можна будувати або схемами індуктивних міркувань, або за схемами міркувань за аналогією.

Наприклад, за схемою індуктивного міркування можлива така правдоподібна аргументація:

«Цей ліс (S) – змішаний (Р), оскільки (→) у ньому (S) ростуть сосни (P₁), ялини (P₂), дуби (P₃), берези (P₄)».

А за схемою міркування за аналогією можна побудувати наступну правдоподібну аргументацію:

«Суспільство як біологічний організм (S₁) у своєму розвитку проходить щаблі народження (P₁), розквіту (P₂), занепаду (P₃) та загибелі (P₄), оскільки (→) живі організми (S₂) проходять у своєму розвитку саме ці щаблі (P₁ – P₄)».

Залежно від форми (схеми) розрізняють:

- симптоматичну аргументацію;
- причинну аргументацію;
- аналогічну аргументацію.

Симптоматична аргументація (від грец. *symptoma* – збіг обставин, зовнішня ознака) – це обґрунтування точки зору шляхом наведення в аргументах певних ознак того, що постулюють у точці зору.

Причинна аргументація – це обґрунтування точки зору шляхом наведення причинно-наслідкового зв'язку між аргументами і точкою зору.

Аналогічна аргументація – це обґрунтування точки зору шляхом наведення схожості того, що стверджують в аргументах, з тим, що стверджують у точці зору.

Симптоматична аргументація може бути зіставлена із дедуктивною, причинна – із правдоподібною, що базується на індуктивних міркуваннях, аналогічна – із правдоподібною, що базується на міркуваннях за аналогією.

Залежно від процедури обґрунтування розрізняють:

- пряму аргументацію та
- побічну аргументацію.

Пряма аргументація – це вид аргументації, в ході якої наводять аргументи, що безпосередньо обґрунтовують точку зору. Вона може бути побудована за схемами перетворення, обернення, протиставлення, простого силогізму та умовно-категоричного силогізму.

Наприклад:

«Якщо всі лебеді білі (А), тоді (→) чорні лебеді не існують (~В), але (^) чорні лебеді існують (В), отже, (→) не всі лебеді білі (~А)».

Побічна аргументація – це вид аргументації, в ході якої точка зору обґрунтовується опосередковано або шляхом введення та розгляду антитези, або шляхом виключення антитез.

Антитезою називають твердження, що є запереченням точки зору або тези.

Побічна аргументація буває двох видів:

- апагогічна (від грец. *apagoge* – міркування від протилежного) та
- розділова.

Апагогічна аргументація – це вид побічної аргументації, в ході якої точка зору обґрунтовується опосередковано шляхом встановлення неприйнятності антитези. Апагогічну аргументацію будують, опираючись на закон виключеного третього, закон зняття подвійного заперечення та закон зв'язку імплікації та заперечення (закон Клавія).

Схема апагогічної аргументації:

$$(\sim T \rightarrow (B \wedge \sim B)) \rightarrow \sim \sim T \rightarrow T,$$

де $\sim T$ – антитеза, B , $\sim B$ – наслідки, які випливають з антитези, $\sim \sim T$ – заперечення антитези, T – теза.

Приклад:

«Якщо з того, що деякі люди не є неповторними (~Т), випливає, що (→) вони в однакових ситуаціях діють за однією і тією ж схемою (В) і (^) поводяться по-різному (~В), тоді (→) невірно, що не кожна людина є неповторною (~ ~Т), отже, (→) кожна людина є неповторною (Т)».

Розділова аргументація – це вид побічної аргументації, в ході якої точка зору обґрунтовується опосередковано шляхом встановлення неприйнятності конкуруючих із нею антитез. Вона

будується у формі розділово-категоричного виводу із заперечно-стверджувальним модусом.

Схема розділової аргументації:

$$(T \vee A_1 \vee A_2 \dots \vee A_n) \wedge (\sim A_1 \vee \sim A_2 \dots \vee \sim A_n) \rightarrow T,$$

де T – теза, A_1, A_2, \dots, A_n – антитези.

Приклад:

«Світлофор світить зеленим (Т), або (∨) жовтим (А₁), або (∨) червоним світлом (А₂), а (^) зараз світлофор не світить ні жовтим (~А₁), (∨) ні червоним (~А₂), отже, (→) він світить зеленим світлом (Т)».

Залежно від способу зв'язку аргументів та точки зору розрізняють:

- просту аргументацію та
- складну аргументацію.

Проста аргументація – це аргументація, в якій захист точки зору спирається на один аргумент.

Приклад:

«Земля обертається (точка зору), оскільки вона рухається навколо своєї осі (аргумент)».

Складна аргументація – це аргументація, в якій захист точки зору спирається на декілька аргументів.

За структурою складну аргументацію поділяють на:

- підрядну;
- сурядну;
- множинну.

Підрядна аргументація – це складна аргументація, в якій наступний аргумент підтримує попередній. Таку аргументацію ще називають послідовним міркуванням.

Приклад:

«Краще я вже піду (точка зору), оскільки я так втопився (перший аргумент або проміжна точка зору), що у моєму товаристві ти будеш нудьгувати (другий або додатковий аргумент)».

Сурядна аргументація – це складна аргументація, в якій аргументи взаємозалежні і тільки разом ефективно захищають точку зору. Таку аргументацію ще називають зв'язаним міркуванням.

Приклад:

«Ми не поїдемо відпочивати за кордон, а проведемо відпустку в Криму (точка зору), оскільки клімат Південного берега Криму підходить для нашої дитини (перший аргумент), крім того, ми не встигли оформити закордонні паспорти (другий аргумент)».

Множинна аргументація – це складна аргументація, в якій аргументи не залежать один від одного та є рівносильними при захисті точки зору. Таку аргументацію ще називають конвергентним міркуванням (від лат. *convergo* – сходжуся, наближаюся).

Приклад:

«Не розумію, як ви могли подумати, що я напишу рецензію на вашу магістерську роботу (точка зору). По-перше, ваш науковий керівник зі мною не домовлявся (перший аргумент). По-друге, у мене немає на це часу (другий аргумент)».

Залежно від способу обґрунтування розрізняють:

- емпіричну аргументацію та
- теоретичну аргументацію.

Емпірична аргументація – це обґрунтування точки зору шляхом безпосереднього звернення до дійсності. Аргументами в ній виступають експерименти, спостереження, дослідни, приклади тощо.

Наприклад, для того, щоб встановити, істинним чи хибним є твердження «Зараз на вулиці йде дощ (точка зору)», достатньо виглянути у вікно та співвіднести це твердження з дійсністю (аргумент).

Теоретична аргументація (від грец. *teoria* – спостерігання, розгляд, дослідження) – це обґрунтування точки зору, в основу якого покладені міркування. Аргументами в ній виступають інші відомі положення, до яких звертається аргументатор, оратор, суб'єкт мовної дії.

Наприклад:

«Завтра буде йти дощ (точка зору), оскільки, за прогнозом, весь цей тиждень буде йти дощ (перший аргумент), а завтрашній день є день цього тижня (другий аргумент)».

6.1.1. Критика в термінах пропозиційної, атрибутивної та імовірнісної логіки

Критика (від грец. *kritikon* – здатність розрізняти) – це обґрунтування неприйнятності певної аргументації.

За формою виразу критика може бути:

- неявною та
- явною.

Неявна критика – це скептична оцінка запропонованої аргументації без конкретного аналізу її хибної та точної вказівки на слабкі місця. Сумнів у цьому випадку виражається у вигляді таких висловлювань: «Ваші ідеї мені здаються сумнівними», «До ваших тверджень я ставлюся досить скептично» тощо. Прохання про уточнення такої критики залишається без відповіді.

Явна критика – це вказівка на конкретні вади, виявлені в запропонованій аргументації.

Залежно від характеру явної критики розрізняють:

- деструктивну критику;
- конструктивну критику;
- комбіновану критику.

Деструктивна критика – це вид явної критики, який спрямований на руйнування запропонованої аргументації.

Залежно від того, на який структурний компонент запропонованої аргументації буде спрямована деструктивна критика, розрізняють такі її види:

- критику тези;
- критику аргументів;
- критику форми.

Критика тези – це вид деструктивної критики, який спрямований на обґрунтування аргументатором неприйнятності того твердження, що захищається аудиторією аргументації.

Як правило, для критики тези вибирають:

- шлях «зведення до абсурду» або
- шлях обґрунтування антитези.

Критика тези за схемою «зведення до абсурду» (лат. *reductio ad absurdum*) – це міркування, в якому хибність тези обґрунто-

вують на підставі того, що з цієї тези за допомогою інших міркувань виводять наслідки, які не узгоджуються із фактами дійсності чи загально визнаними істинними та достовірними положеннями. Критика у цьому випадку здійснюється у формі умовно-категоричного виводу пропозиційної логіки за правилом заперечення.

Схема «зведення до абсурду»:

$((T \rightarrow B) \wedge \sim B) \rightarrow \sim T$,

де T – теза, B і $\sim B$ – конкуруючі наслідки, які впливають із тези, $\sim T$ – антитеза.

Приклади:

«Якщо студент наполегливо працює у бібліотеці (T), то (\rightarrow) він складе іспит (B), однак (\wedge) студент не працював наполегливо у бібліотеці ($\sim B$), отже, ймовірно, (\rightarrow) студент не складе іспит ($\sim T$)».

«Якщо Петренко повинен бути притягнений до кримінальної відповідальності (T), то (\rightarrow) він здійснив злочин (B), але (\wedge) Петренко не здійснював злочину ($\sim B$), тому (\rightarrow) він не повинен бути притягнутий до кримінальної відповідальності ($\sim T$)».

Критика тези шляхом обґрунтування антитези – це міркування, в якому хибність тези обґрунтовують за допомогою побудови аргументації на користь істинності антитези.

Приклади:

Теза «Усі планети Сонячної системи рухаються коловими орбітами (T)» спростовується, оскільки обґрунтовується істинність антитези «Деякі планети Сонячної системи не рухаються коловими орбітами ($\sim T$)», згадуючи принаймні один факт її підтвердження: «Планета Марс не рухається коловою орбітою (A)».

Для того, щоб спростувати тезу «Усі птахи літають (T)», будують антитезу «Деякі птахи не літають ($\sim T$)». З метою обґрунтування істинності антитези наводять факт, який підтверджує її істинність «Не літають такі птахи, як, наприклад, пінгвіни (A)».

Критика аргументів – це вид деструктивної критики, який спрямований на обґрунтування неприйнятності аргументів, які застосовують для підтвердження тези. Проте спростування аргументів ще не означає визнання неприйнятності тези. Теза визнається лише необґрунтованою й може бути прийнятою після підбору більш вагомих аргументів на її користь.

Схема критики аргументів:

$((A \rightarrow T) \wedge \sim A) \rightarrow \sim T$,

де A – аргумент, $\sim A$ – заперечення аргументів, T – теза, $\sim T$ – антитеза.

Приклади:

«Якщо іде дощ (A), тоді (\rightarrow) дорога мокра (T), але (\wedge) дощ не йде ($\sim A$), отже, ймовірно, (\rightarrow) дорога не мокра ($\sim T$)».

«Якщо всі люди вивчали логіку (A), тоді (\rightarrow) немає жодної людини, яка б не вивчала логіку (T), але (\wedge) є люди, які не вивчали логіку ($\sim A$), тому (\rightarrow) невірно, що всі люди вивчали логіку ($\sim T$)».

Критика форми – це вид деструктивної критики, який спрямований на обґрунтування відсутності логічного зв'язку між аргументами та тезою. Наявність такого логічного зв'язку забезпечується дотриманням тих правил, що встановлені логікою для певних видів міркувань.

Приклади:

«Усі планети Сонячної системи (P) [є] рухаються навколо Сонця (M), а Земля (S) [є] рухається навколо Сонця (M), отже, Земля (S) – це [є] планета Сонячної системи (P)».

У цьому простому силогізмі порушено правило термінів, за яким середній термін (M) повинен бути розподілений хоча б в одному із засновків (тут середній термін «рухається навколо Сонця» не розподілений у жодному із засновків).

«Якщо речовина є металом (A), то (\rightarrow) вона електропровідна (B), а (\wedge) резина не є металом ($\sim A$), отже, (\rightarrow) резина не електропровідна ($\sim B$)».

У цьому умовно-категоричному виводі порушено правило, за яким заперечувати можна тільки від наслідку (B) до підстави (A) (тут заперечення йде навпаки – від підстави (A) до наслідку (B)).

Конструктивна критика – це вид явної критики, в якій хибність антитези встановлюється за допомогою обґрунтування істинності тези.

Приклади:

«Деякі люди були на Місяці (T), зокрема, (\wedge) американські астронавти побували на Місяці (A), отже, (\rightarrow) невірно, що жодна людина не побувала на Місяці ($\sim T$)».

«Деякі математики – дослідники математичної логіки (Т), а (^) математика базується на логіці (А), тому (→) невірно, що жоден математик не є логіком (~ ~Т)».

Комбінована критика (від лат. *combinatio* – поєднання) – це критика, яка поєднує деструктивний та конструктивний підходи.

Залежно від послідовності тих логічних операцій, що виконуються, комбінована критика будується двома способами.

Перший спосіб – конструктивно-деструктивна композиція, коли спершу обґрунтовують тезу, а потім піддають критичному аналізу та викривають хиби в аргументації антитези.

Другий спосіб – деструктивно-конструктивна композиція, коли спершу піддають критиці запропоновану аргументацію, а потім обґрунтовують тезу, що є альтернативою антитезі.

6.1.2. Правила аргументації та критики в контексті пропозиційної, атрибутивної та імовірнісної логіки

Аргументація та критика містить тезу, аргументи та форму (схему, демонстрацію), тому й правила аргументації та критики виокремлюють окремо щодо тези, щодо аргументів та щодо форми.

Правила відносно тези:

Правило визначеності: *теза має бути сформульована зрозуміло, чітко та ясно.*

Правило тотожності: *теза повинна залишатися незмінною протягом усієї аргументації чи критики.*

Порушення цього правила призводить до таких логічних помилок:

– «втрата тези»та

– «підміна тези».

«Втрата тези» – це логічна помилка, якої припускаються, коли ненавмисно (іноді підсвідомо) в аргументативному процесі одна теза підмінюється іншою.

«Підміна тези» – це логічна помилка, що має місце тоді, коли якийсь положення висувається як теза, а свідомо аргументується чи критикується зовсім інше положення, яке лише схоже на перше.

Правила відносно аргументів:

Правило достовірності: *аргументи, що наводяться для обґрунтування тези, повинні бути істинними та не суперечити один одному.*

Порушення цього правила спричиняє логічні помилки:

– «необґрунтований аргумент» та

– «хибний аргумент».

«Необґрунтований аргумент» – це логічна помилка, яка має місце тоді, коли в аргументації чи критиці застосовують як головний аргумент твердження, істинність якого не встановлена.

«Хибний аргумент» – це логічна помилка, що виникає тоді, коли в процесі аргументації чи критики застосовується аргумент, який не відповідає дійсності.

Правило самостійності: *аргументи повинні бути обґрунтованими твердженнями або такими висловлюваннями, обґрунтування яких проводиться незалежно від тези.*

Порушення цього правила призводить до логічної помилки «коло в обґрунтуванні».

«Коло в обґрунтуванні» – це логічна помилка, яка має місце тоді, коли тезу обґрунтовують за допомогою аргументів, які, в свою чергу, обґрунтовуються цією ж тезою. Її інша назва – «колова аргументація».

Правило відносно форми:

Правило підтвердження: *відношення між аргументами та тезою в емпіричній аргументації повинно бути відношенням підтвердження; при теоретичній аргументації – це відношення повинно бути відношенням логічного впливання.*

Завдання до теми та методики їх розв'язання

Завдання 1. Провести логічний аналіз аргументації і критики.

Алгоритм виконання завдання:

1. З'ясувати всі аргументи та тезу аргументації чи критики.

2. Визначити вид аргументації чи критики.

3. Перевірити правильність аргументації чи критики.

4. З'ясувати, яких помилок припущено, яких хитрощів застосовано.

Приклад: Розглянемо таку аргументацію: *«Якщо вам судилося померти, то ви помрете – всеодно, чи покличете ви лікаря, чи ні; і якщо вам судилося одужати, ви так само все одно одужаєте. Але врешті-решт що-небудь вам судилося – або померти, або одужати. Отже, ви помрете або одужаєте – все одно, чи покличете ви лікаря, чи ні».*

Перші три судження – це аргументи. Четверте судження – теза.

Це пряма аргументація, побудована за схемою умовно-розділового міркування.

У цій аргументації порушено правило самостійності.

Вправа 1. Провести логічний аналіз наведених аргументацій або критик.

1.1. Кожний відмінник отримує підвищену стипендію. Студент Петренко отримує підвищену стипендію, оскільки він відмінник.

1.2. У простому силогізмі середній термін повинен бути розподілений принаймні в одному із засновків, а як відомо, терміни розподілені, коли вони є суб'єктами загальних суджень або предикатами заперечних. Отже, у силогізмі середній термін принаймні повинен бути взятий в якості суб'єкта загального, або предиката заперечного судження.

1.3. Студенти можуть здавати екзамени або на відмінно, або на добре, або на задовільно, або на незадовільно. На екзамені з філософії ніхто у нашій групі ні відмінної, ні задовільної, ні незадовільної оцінки не отримав. Отже, всі здали екзамени на добре.

1.4. Даний автомобіль перекинувся внаслідок різкого гальмування. Причинами перекидання автомобіля можуть бути перевищення

швидкості на поворотах, різке гальмування, неправильне розташування вантажу. Експертизою встановлено, що ні перевищення швидкості на поворотах, ні неправильне розташування вантажу не мало місця. Отже, даний автомобіль перекинувся внаслідок різкого гальмування.

1.5. Усі слова, що означають назву предмета і відповідають на запитання «хто?» або «що?», є іменниками, а слово «калина» означає назву предмета і відповідає на запитання «що?». Отже, слово «калина» є іменником.

1.6. Чотирикутник ABCD – ромб, оскільки всі його сторони рівні, а чотирикутники, які мають рівні сторони, називаються ромбами.

1.7. Будь-яка думка, в якій щось стверджується або заперечується і яка є або істинною, або хибною, є судженням. В думці «Клімат Сахари – різко континентальний» наявне ствердження і вона істинна. Отже, ця думка є судженням.

1.8. Усі метали електропровідні, оскільки відомо, що залізо, мідь, алюміній, золото – електропровідне. А залізо, мідь, алюміній, золото – метали.

1.9. У болотистих місцевостях з теплим кліматом і багатою рослинністю часто бувають пропасниці; долина Ріону, що на Кавказі, болотиста, має теплий клімат і багату рослинність; ймовірно, що там теж буває пропасниця.

1.10. Це число просте, бо воно ділиться лише на одиницю і саме на себе.

1.11. Цей термін є середнім, оскільки він повторюється в обох засновках силогізму і пов'язує їх між собою.

1.12. Судження «Усі метали електропровідні» – істинне, оскільки встановлено, що судження «Деякі метали не є електропровідними» – хибне.

1.13. Коти – ссавці, оскільки вигодовують своїх дітей молоком.

1.14. Потрібно займатися спортом, оскільки спорт зміцнює здоров'я і загартовує організм.

1.15. Усі громадяни України мають право на охорону свого здоров'я. Н – громадянин України, отже, Н має право на охорону здоров'я.

1.16. Правосуддя здійснюють професійні судді. Н – суддя, отже, Н може здійснювати правосуддя.

1.17. Діяти можна законним чином або незаконним. Він має намір діяти незаконним чином. Отже, він не має наміру діяти законним чином.

1.18. Право виникає з виникненням держави. Держава утворюється на базі розвитку економічних відносин, розподілу праці, утворення соціально-неоднорідного суспільства, і тому право стало необхідним для регулювання суспільних відносин та встановлення правопорядку.

1.19. Якби Н здійснив убивство, то він був би на місці злочину в ту ніч, коли воно було здійснене. Але в ту ніч Н не був на місці злочину, що підтверджено показами свідків. Отже, Н не здійснив цього вбивства.

1.20. Н має спеціальну юридичну освіту, оскільки він закінчив юридичний факультет ПНУ.

1.21. Громадянин А викрав автомобіль. Слідство і суд підтвердили, що А дійсно викрав автомобіль. Отже, А є злочинцем.

1.22. Підозрюваний К не міг зробити цей злочин, оскільки він у час скоєння злочину перебував на банкеті і не міг бути в двох місцях одночасно.

1.23. «Супротивник, який викриває ваші помилки, корисніший для вас, ніж друг, який бажає їх сховати» (Леонардо да Вінчі).

1.24. «Коли визнаєш власні помилки, маєш шанс їх виправити» (Роберт Бернс).

1.25. «Існує думка, що між крайніми точками зору лежить істина. Ні в якому разі, між ними лежить проблема» (Й.Гете).

1.26. Оскільки в Сонячній системі планети рухаються різними орбітами навколо єдиного центру – Сонця, остільки навколо позитивно зарядженого ядра атома різними орбітами рухаються негативно заряджені електрони.

1.27. «Смерть нічого для нас не означає. Бо те, що розкладається, позбавлене почуття, а тіло, що позбавлене почуття, нас зовсім не обходить» (Епікур).

1.28. «Порожнечі зовсім нема, бо порожнеча – ніщо. Отже, те, що є нічим, існувати не може» (Мелісс).

1.29. «Краще визнати, що ти не знаєш того, чого не знаєш, ніж нести якусь нісенітницю та безглуздя і самому собі бути огидним» (Ціцерон).

1.30. Милосердя тільки вбиває, пробачаючи вбивць.

Завдання 2. Використавши дедуктивну аргументацію, обґрунтуйте тези.

Алгоритм виконання завдання:

1. До даної тези добрати аргументи.

2. Продемонструвати логічний зв'язок між добрими аргументами та даною тезою, застосовуючи схему дедуктивної аргументації: *«теза – загальний аргумент – частковий аргумент»*.

Приклад: Обґрунтуємо тезу *«Сократ має одну голову»*, використовуючи дедуктивну форму обґрунтування.

До даної тези доберемо аргументи: загальний аргумент *«Усі люди мають одну голову»* та частковий аргумент – *«Сократ є людина»*.

Продемонструємо, використовуючи дедуктивну аргументацію, логічний зв'язок між добрими аргументами та даною тезою: *«Сократ має одну голову, оскільки усі люди мають одну голову, а Сократ є людина»*.

Вправа 2. Використовуючи дедуктивну аргументацію, обґрунтуйте наведені тези:

1.1. Історичні науки відносяться до сфери соціальних наук.

1.2. Обвинувачений здійснив навмисний злочин.

1.3. Деякі письменники – лауреати Нобелівської премії.

1.4. Німеччина – федеративна держава.

1.5. Свідок П повинен давати правдиві свідчення.

1.6. Суддя М – потерпілий.

1.7. У справі К винесено виправдальний вирок.

1.8. Студент Б вивчає логіку.

1.9. Особа Т добре знає англійську мову.

1.10. Студент Е є неформальним лідером своєї групи.

1.11. Петренко – адвокат.

1.12. Земля обертається навколо Сонця.

1.13. Україна – унітарна держава.

1.14. Деякі юристи були літераторами.

1.15. Мій приятель і не холерик, і не флегматик.

1.16. Деякі модуси умовно-категоричного виводу дають вірогідні висновки.

- 1.17. Ця держава не є федерацією.
- 1.18. Якщо обвинувачений не є винним, то його виправдовують.
- 1.19. Деякі гроші – паперові.
- 1.20. Деякі люди – професіонали.
- 1.21. Деякі лідери є політиками.
- 1.22. Частина слів – терміни.
- 1.23. Це почуття є любов.
- 1.24. Дещо правильне – логічне.
- 1.25. Деякі речення є судження.
- 1.26. Дещо просте – геніальне.
- 1.27. Деяка сатира є байка.
- 1.28. Дещо штучне – синтетичне.
- 1.29. Деякі рослини є квітами.
- 1.30. Деякі лідери – герої історії.

Завдання 3. Використавши індуктивну аргументацію, обґрунтуйте тези.

Алгоритм виконання завдання:

1. До даної тези добрати аргументи.
2. Продемонструвати логічний зв'язок між добрими аргументами та даною тезою, застосовуючи схему індуктивної аргументації: *«теза – частковий аргумент – загальний аргумент»*.

Приклад: Обґрунтуємо тезу *«Усі люди мають одну голову»*, використовуючи індуктивну форму обґрунтування.

До даної тези доберемо аргументи: частковий аргумент *«І чоловіки, і жінки мають одну голову»* та загальний аргумент – *«Чоловіки та жінки – усі різновиди класу людей»*.

Продемонструємо, використовуючи індуктивну аргументацію, логічний зв'язок між добрими аргументами та даною тезою: *«Усі люди мають одну голову, оскільки і чоловіки, і жінки мають одну голову, а чоловіки та жінки – усі різновиди класу людей»*.

Вправа 3. Використовуючи індуктивну аргументацію, обґрунтуйте наведені тези:

- 3.1. Усі студенти нашої групи займаються спортом.

- 3.2. Експертизою встановлено, що цей будинок розвалився від старості.

- 3.3. Число злочинів пов'язано, як правило, із стабільністю життя людей.

- 3.4. Захоплення учнів телевізійними передачами є причиною їх поганої успішності.

- 3.5. Деякі злочини є злочинами з необережності.

- 3.6. Деякі герої античної міфології – боги.

- 3.7. Умовно-категоричний вивід має два правильних модуси.

- 3.8. Простий силізм має сім загальних правил.

- 3.9. Деякі театри мають у репертуарі твори українських класиків.

- 3.10. Деякі випускники ВНЗ працюють у школі.

- 3.11. Будь-який вид складних висловлювань будується на основі об'єднання кількох простих логічними сполучниками.

- 3.12. Будь-яка диктатура несумісна з гуманізмом.

- 3.13. Будь-яка загарбницька війна несправедлива.

- 3.14. Деякі письменники – класики.

- 3.15. Швидше за все студент Н і за третім разом не складе іспиту з логіки.

- 3.16. Ці ліки не будуть викликати у хворих побічних ефектів.

- 3.17. Крадіжки, що мали місце останнім часом у готелях міста, швидше за все вчинив О із співучасниками.

- 3.18. 2000-ий рік був високосним.

- 3.19. Усі люди смертні.

- 3.20. Кожна людина особистість.

- 3.21. Усі рівні перед законом.

- 3.22. У плані твору немає логічних помилок.

- 3.23. Ціна на деякі товари зросла.

- 3.24. Міський транспорт працює без зривів графіків руху.

- 3.25. Усі психічні явища мають фізіологічну основу.

- 3.26. Усі білети на виставу були продані.

- 3.27. Деякі великі ріки впадають у Чорне море.

- 3.28. На всі запитання студент отримав відповіді.

- 3.29. Все більше людей захоплюється астрологією.

- 3.30. У цій курсовій роботі розкритий основний зміст теми.

Показчик термінів та персоналій

А

- Абеляр П'єр 74
- Абстрагування 12, 141, 142
- Абстрактне мислення 17
- Абстрактні об'єкти 15, 18
- Абстрактні поняття 145
- Адресант 267
- Адресат 267
- Айдукевич Казимир 6
- Аксиоматичне визначення 255
- Аксиоматичне числення логіки висловлювань 163
- Аксиоматичне числення логіки предикатів 191
- Алгоритмічно побудована мова 19
- Алфавіт 14
- Алфавіт атрибутивної логіки 75
- Алфавіт логіки висловлювань 39
- Алфавіт логіки предикатів 93
- Аналіз 142
- Аналітична істина 36
- Аналітична таблиця 101
- Аналогічна аргументація 269
- Аналогія відношень 205
- Аналогія властивостей 204
- Аргументатор 266
- Аргументація 266
- Аргументи 267
- Аристотель 6, 21, 74
- Арно Антуан 74
- Апагогічна аргументація 270
- Атрибутивна логіка 65, 74
- Атрибутивне судження 65
- Атрибутивний закон виключеного третього для **A** та **O** 84
- Атрибутивний закон виключеного третього для **E** та **I** 84
- Атрибутивний закон несуперечності для **A** та **O** 84
- Атрибутивний закон несуперечності для **E** та **I** 84

- Атрибутивний закон підпротилежного виключеного третього 84
- Атрибутивний закон протилежної несуперечності 84
- Атрибутивно-реляційне визначення 253
- Аудиторія аргументації 266

Б

- Багатозначне ім'я 131
- Багатомісний предикат 62, 90
- Балей Степан 6
- Безвідносні поняття 145
- Безпосередній силлогістичний вивід 176
- Бекон Френсіс 199
- Бентам Ієремія 74
- Більший засновок 181
- Більший термін силлогізму 181
- Боецій Северин 74
- Бочаров Вячеслав 74
- Буль Джордж 38
- Буницький Євген 7
- Буридан Жан 74

В

- Венн Джон 21
- Вивід за схемою «доведення від протилежного» 175
- Вивід за схемою «зведення до абсурду» 174
- Виводи 16, 17, 163
- Виводи за аналогією 198, 204
- Виводи за логічним квадратом 177
- Виводи із понять 141
- Видові ознаки 140
- Визначення поняття 250
- Визначення через вказівку на протилежність 252
- Визначення через рід і видову відмінність 252
- Виконувана формула логіки предикатів 99
- Виконувані формули в логіці висловлювань 48
- Висновок 161
- Відмітні ознаки 139

Віднімання класів 136
Відносні поняття 145
Відношення 15
Відношення іменування 132
Відношення логічного впливання в атрибутивній логіці 83
Відношення логічного впливання в логіці висловлювань 59
Відношення логічного впливання в логіці предикатів 100
Відношення логічної рівносильності в логіці висловлювань 58
Відношення логічної сумісності в логіці висловлювань 56
Відношення перетину 148
Відношення підпорядкування 147
Відношення протилежності 149
Відношення співпідпорядкування 148
Відношення суперечності 149
Відношення тотожності 146
Відношення частини та цілого 147
Відчуття 16
Відповідь 242
Вітгенштейн Людвіг 38
Властивості 15
Войшвилло Євген 5

Г

Газалі Мухаммед 6
Генетичне визначення 254
Гільберт Давид 93
Гоббс Томас 74
Гогоцький Сильвестр 6
Головна логічна константа формули 41, 95

Д

Дедуктивна аргументація 268
Дедуктивне міркування 162, 197
Демокрит 199
Деструктивна дилема 172
Деструктивно-конструктивна композиція 276
Деструктивна критика 273
Дефенієндум 251

286

Дефінієнс 251
Дефінітивне висловлювання 258
Дефінітивне судження 258
Дивізійне висловлювання 248
Дивізійне судження 248
Диз'юнктивне запитання 241
Дихотомічне висловлювання 249
Дихотомічний поділ 249
Дихотомічне судження 249
Діадор Кронос 38
Діалог 240
Діахронний виклад логіки 8
Додавання класів 134
Доповнюючі запитання 240
Достатня властивість 139
Друга фігура силогізму 183
Другий закон атрибутивного підпорядкування 84
Другий закон атрибутивної тотожності 83
Другий закон де Моргана 55
Другий закон простої контрапозиції 53
Другий закон складної контрапозиції 54

Е

Евбулід із Мегари 38
Евдем із Родоса 74
Ейлер Леонард 61
Еквівалентні судження 81
Еквіваленція 39,46
Екзистенційні судження 85
Екстенсійний контекст 133
Елемент обсягу поняття 140
Емпірична аргументація 272
Емпіричні об'єкти 15, 18
Ентимема 186
Епікур 199
Епісилогізм 188
Епіхейрема 187

287

Є

Єгиптянин Мойсей 6

З

Загальні поняття 144

Загальні правила простого силогізму 185, 186

Загальні судження 68

Загальнозаперечне судження 69

Загальноствердне судження 68

Закон асоціативності 54

Закон атрибутивної логіки 83

Закон введення квантора існування 108

Закон введення подвійного заперечення 51

Закон взаємовираженості кванторів 109

Закон виключеного третього 50

Закон дистрибутивності 55

Закон дистрибутивності квантора існування для знака диз'юнкції 110

Закон дистрибутивності квантора існування для знака імплікації 111

Закон дистрибутивності квантора існування для знака кон'юнкції 109

Закон дистрибутивності квантора спільності для знака диз'юнкції 110

Закон дистрибутивності квантора спільності для знака імплікації 111

Закон дистрибутивності квантора спільності для знака кон'юнкції 109

Закон достатньої підстави 266

Закон Дунса Скота 52

Закон зняття подвійного заперечення 51

Закон ідемпотентності 51

Закон комутативності 52

Закон Клавія 51

Закон логіки предикатів 108

Закон непорожнечі універсуму логічного квадрата 109

Закон несуперечності 50, 109

Закон несуперечності в логіці предикатів 109

Закон оберненого відношення між змістом і обсягом поняття 141

Закон підпорядкування кванторів 108

Закон тотожності 50

Закон усунення квантора спільності 108

Закони заперечення кванторів 112

Закони перестановки кванторів 111

Заміна диз'юнкції 103

Заміна заперечення диз'юнкції 103

Заміна заперечення заперечення 104

Заміна заперечення імплікації 104

Заміна заперечення квантора існування 106

Заміна заперечення квантора спільності 105

Заміна заперечення кон'юнкції 102

Заміна імплікації 103

Заміна квантора існування 106

Заміна квантора спільності 105

Заміна кон'юнкції 102

Замкнена аналітична таблиця 101

Заперечні судження 67

Заперечення 34, 43

Запитання 238

Засновки 161

Збірні загальні поняття 144

Збірні одиничні поняття 144

Збірні поняття 144

Звичайне контекстуальне визначення 254

Зв'язана змінна 96

Зв'язка 62

Зенон із Кітіона 38

Зміст імені 130

Зміст міркування 11

Зміст поняття 138

Знак 18, 128

Знаки-індекси 129

Знаки-символи 129

Знакова система 18

І

Іконічні знаки 129

Імовірнісний вивід 198

Імовірнісна логіка 198

Імплікація 39, 45

Імплікативне запитання 242
Ім'я 87, 129
Ім'я власне 87, 132
Ім'я загальне 87, 132
Індуктивний вивід 198
Індуктивне міркування 162, 197
Інтенсійний контекст 133
Інтерпретація формул логіки висловлювань 42
Інтерпретація формули логіки предикатів 98
Інтуїтивна логіка 25
Істинна відповідь 242
Істинне висловлювання 35
Істиннісна таблиця, таблиця істинності 42
Істинність міркування 11

К

Кампанелла Томаццо 199
Кант Іммануїл 14, 74
Карнап Рудольф 199
Карпов Василь 6
Категоричний силогізм 181
Квантифікація 63, 96
Квантор 63, 91
Квантор існування 63, 91
Квантор спільності 63, 91
Кількість атрибутивного судження 67
Класична логіка 22
Класифікаційне висловлювання 250
Класифікаційне судження 250
Класифікація 249
Козлов Олексій 7
Колотілова Наталія 8
Комбінована критика 276
Конверсія 179
Конверський Анатолій 8
Кониський Григорій 6
Конкретні поняття 145
Кононович-Горбацький Йосиф 6

Конструктивна дилема 172
Конструктивна критика 275
Конструктивно-деструктивна композиція 276
Контекст запитання 240
Контрапозиція 179
Кон'юнктивне запитання 241
Кон'юнктивно-диз'юнктивне запитання 242
Кон'юнкція 39, 43
Копнін Павло 8
Котарбінський Тадеуш 6
Критика 273
Критика аргументів 274
Критика тези 273
Критика тези за схемою «зведення до абсурду» 273
Критика тези шляхом обґрунтування антитези 274
Критика форми 275
Кудрявцев Петро 6

Л

Лейбніц Готфрід 21
Лесневський Станіслав 6
Ліницький Петро 6
Логіка висловлювань 38, 59
Логіка запитань і відповідей 244
Логіка інформаційних технологій 24
Логіка класів 130
Логіка предикатів 92
Логіка предикатів другого порядку 92
Логіка предикатів першого порядку 92
Логіка предикатів третього порядку 92
Логіка як наука 10, 11, 14
Логічна культура мислення 25
Логічна операція над поняттями 237
Логічна прагматика 20
Логічна семантика 20
Логічна форма 12
Логічне впливання 39

Логічне числення 14
Логічний аналіз мови 24
Логічний закон 13, 48
Логічний квадрат 79
Логічний синтаксис 20
Логічні закони логіки висловлювань 48
Логічні операції 37, 237
Логічні помилки 26
Логічні протиріччя логіки висловлювань 48
Логічні сполучники 37
Логічні терміни 12
Логічно істинна формула логіки предикатів 99
Логічно коректне запитання 239
Логічно некоректне запитання 239
Логічно правильне міркування 14
Логічно хибна формула логіки предикатів 99
Лодій Петро 6
Лукаsevич Ян 6, 74
Луллії Раймунд 38

М

Маймон Соломон 21
Маркін Володимир 74
Математика 10
Математична логіка 21
Менший засновок 181
Менший термін силогізму 181
Мереологічний поділ 246
Металогіка 20
Метамова 19
Метапроблеми логіки 24
Метод залишків 203
Метод єдиної різниці 202
Метод єдиної схожості 201
Метод супровідних змін 202
Міллер Джон Стюарт 199
Міркування 11, 18, 161

Міхневич Йосип 6
Множинна аргументація 272
Множення класів 135
Мова 18
Мова логіки 19
Мова атрибутивної логіки 74
Мова логіки висловлювань 19, 39
Мова логіки предикатів 13, 93
Мовне мислення 17
Мовні знаки 129
Модель аналогії 204
Модельна схема 76
Модуси 184

Н

Навроцький Володимир 8
Натуральне числення логіки висловлювань 163
Натуральне числення логіки предикатів 191
Наука 11
Наукова індукція 201
Неалгоритмічно побудована мова 18
Невиконувана формула 99
Невідмітні ознаки 138
Негативна силлогістика 176
Негативні поняття 145
Негативний термін 176
Незалежні судження 82
Незбірні поняття 145
Некласична логіка 22
Нелогічні терміни 12
Неповна відповідь 243
Неповна індукція 200
Непорівнювані поняття 146
Непорівнювані судження 80
Непорожні поняття 144
Неправильна відповідь 243
Неправильне міркування 12, 162

Непряма відповідь 243
Непрямий дедуктивний вивід 169
Необхідна властивість 139
Неописове ім'я 131
Нереєструючі загальні поняття 144
Нерелевантна відповідь 243
Несимволічна логіка 22
Неспецифікована мова 18
Несумісні поняття 146
Несумісні судження 80
Несуттєві ознаки 139
Неточне ім'я 130
Нетривіально некоректне запитання 239
Неузагальнююча індукція 198
Неявне визначення поняття 254
Неявна критика 273
Неясне ім'я 131
Ніколя П'єр 74
Новицький Орест 7
Номінальне визначення поняття 253
Нормальна форма судження 63, 70
Нормативні науки 11

О

Обверсія 176
Обґрунтування 266
Об'єднаний метод схожості та різниці 202
Об'єкти 15
Об'єктивна логіка 10
Об'єктна мова 19
Область дії квантора 95
Область дії логічного сполучника 41, 95
Обмеження 142
Обсяг імені 130
Обсяг поняття 140
Обсяги термінів судження 61
Одиничні індивідуальні поняття 144

Одиничні збірні поняття 144
Одиничні поняття 144
Одиничні судження 68
Однозначне ім'я 131
Одномісний предикат 62, 90
Односторонньо підпорядковані судження 81
Ознака предмета 138
Ознаки 15
Оккам Вільям 38
Операційне визначення 254
Операційне висловлювання 244
Операційне судження 244
Опис 257
Описове ім'я 131
Описове висловлювання 34, 37
Описові науки 11
Опосередкований силлогістичний вивід 176
Основні ознаки 139
Особливі правила фігур 185, 186
Остенсивне визначення 255

П

Павлов Василь 8
Паралогізми 27
Пеано Джузеппе 93
Передумова запитання 240
Періодизація 246
Перша фігура 182
Перший закон атрибутивного підпорядкування 84
Перший закон атрибутивної тотожності 83
Перший закон де Моргана 55
Перший закон простої контрапозиції 53
Перший закон складної контрапозиції 54
Петро Іспанський 38
Підрядна аргументація 271
Підстава поділу 245
Пірс Чарльз Сандерс 38

Платон 6, 74
Побічна аргументація 270
Побічне запитання 238
Повна відповідь 243
Повна індукція 199
Повна контрапозиція 180
Поділ за видозміною ознаки 246
Поділ поняття 245
Подільне поняття 245
Позамовні знаки 129
Позитивна силогістика 176
Позитивні поняття 145
Полісилогізм 188
Поняття 16, 17, 138
Попович Мирослав 8
Популярна індукція 201
Порівнювані поняття 146
Порівнювані судження 80
Порівняння 142, 258
Порожні гіпотетичні поняття 143
Порожні необхідні поняття 143
Порожні поняття 143
Порожні хибні поняття 143
Потебня Олександр 6
Похідні ознаки 139
Правдоподібна аргументація 269
Правила виведення висновку із засновків 161
Правила виведення нагурального числення 164
Правила відповідей 244
Правила запитань 244
Правила засновків 186
Правила інтерпретації 14
Правила термінів 186
Правила узагальнення та обмеження 142
Правила утворення 14
Правило введення диз'юнкції 165
Правило введення еквівалентності 167
Правило введення квантора існування 192

Правило введення квантора спільності 193
Правило введення кон'юнкції 164
Правило введення подвійного заперечення 168
Правило визначеності 276
Правило взаємного виключення 248
Правило відповідності для визначення поняття 255
Правило відповідності для поділу поняття 247
Правило достовірності 277
Правило заборони кола у визначенні 256
Правило єдиної підстави 247
Правило інтерпретації пропозиційних зв'язок 42
Правило інтерпретації пропозиційних змінних 42
Правило несуперечності 257
Правило однозначності 256
Правило послідовності 248
Правило підтвердження 277
Правило самостійності 277
Правило тотожності 276
Правило усунення диз'юнкції 166
Правило усунення еквівалентності 167
Правило усунення імплікації 167
Правило усунення квантора існування 193
Правило усунення квантора спільності 191
Правило усунення кон'юнкції 165
Правило усунення подвійного заперечення 168
Правильна відповідь 242
Правильне міркування 12, 162
Практична логіка 23
Предикат 61, 90, 193
Предметна змінна 88
Предметна логіка 20
Предметна постійна 88
Предметне значення знака 128
Предметне значення імені 129
Предметне значення описового висловлювання 36
Предмети 15
Принцип взаємозамінюваності 133
Принцип двозначності 36

Принцип однозначності 132
Принцип предметності 132
Природна класифікація 249
Природні мови 18
Припущення бівалентності 92
Припущення екстенціональності 91
Припущення непорожнечі універсуму 91
Причинна аргументація 269
Причинний зв'язок 196
Прогресивна аргументація 268
Прогресивний полісилогізм 188
Прогресивний сорит 189
Прокопович Феофан 6
Пропозиційна логіка 34, 40, 47
Просилогізм 188
Проста аргументація 271
Проста деструктивна дилема 173
Проста дилема 172
Проста конструктивна дилема 172
Просте запитання 241
Просте ім'я 131
Просте описове висловлювання 35, 38
Просте судження 64
Простий силогізм 181, 182
Протилежні судження 82
Прототип аналогії 204
Процеси 15
Пряма аргументація 270
Пряма відповідь 243
Пряме запитання 238
Прямий дедуктивний вивід 169
Псьолл Михайло 74
П'ятницин Будамир 199

Р

Рассел Бертран 93
Реальна визначення 251
Регресивна аргументація 268

Регресивний полісилогізм 188
Регресивний сорит 190
Редукція кванторів 98
Реєструючі загальні поняття 144
Рейхенбах Ганс 199
Рема запитання 238
Речі 15
Рефлексія 18
Родові ознаки 140
Розділова аргументація 270
Розділово-категоричний вивід 170
Розповідне речення 34
Розподіленість термінів 70
Розрізнення 258

С

Семантика атрибутивної логіки 75
Семантика логіки висловлювань 39
Семантика логіки предикатів 97
Семіотика 10
Середній термін силогізму 182
Силогістика 175
Сильна диз'юнкція 39, 45
Символічна логіка 21, 22
Симптоматична аргументація 269
Синтаксис атрибутивної логіки 75
Синтаксис логіки висловлювань 39
Синтаксис логіки предикатів 93
Синтез 142
Синтетична істина 36
Синхронний виклад логіки 9
Складна аргументація 271
Складна деструктивна дилема 174
Складна дилема 172
Складна конструктивна дилема 173
Складне запитання 241
Складне ім'я 131
Складне описове висловлювання 35, 38

Складне судження 64
Скот Дунс 38
Слабка диз'юнкція 39, 44
Слешинський Іван 7
Словесне мислення 17
Смислове значення знака 128
Смислове значення імені 130
Смислове значення описового висловлювання 36
Сорит 189
Софізми 27
Специфікована мова 18
Сприйняття 16
Ствердні судження 67
Суб'єкт судження 61
Суб'єктивна логіка 10
Суботін Олександр 74
Судження 16, 17, 61
Сумісні поняття 146
Сумісні судження 80
Суперечні судження 82
Суядна аргументація 271
Суттєві ознаки 139
Сутність предмета 139
Суто умовний вивід 169
Сучасна логіка 21

Т

Тавтологічна відповідь 243
Тарський Альфред 6
Твардовський Казимир 6
Тема запитання 238
Теоретична аргументація 272
Теоретична логіка 23
Теофраст 74
Терм 88
Терміни судження 61
Тимченко Іван 7
Типологія 250

Титов Володимир 8
Точка зору 267
Традиційна логіка 20
Традуктивні виводи 198
Третій закон простої контрапозиції 53
Третя фігура силогізму 183
Тривіально некоректне запитання 239

У

Уайтхед Альфред 93
Уйомов Авенір 74
Узагальнююча індукція 198
Узагальнення 141, 142
Умови правильності підстановки 40, 88, 96
Умовно-категоричний вивід 170
Умовно-розділовий вивід 172
Універсум міркування в логіці предикатів 87
Уточнюючі запитання 240
Уявлення 16, 143

Ф

Фігура силогізму 182
Філософська логіка 23
Формалізація 19
Формалізована мова 19
Формальна логіка 14
Форма міркування 11
Формула атрибутивної логіки 75
Формула логіки предикатів 94
Формули логіки висловлювань 40
Фреге Готлоб 21, 38
Функтор 237
Функція 88
Функція інтерпретаційна 89
Функція пропозиційна 88

Х

Характеристика 257

Хибне висловлювання 35
Хибна відповідь 242
Хибність міркування 11
Хінтиikka Яаакко 199
Хоменко Ірина 8

Ц

Цалін Степан 8

Ч

Часткова контрапозиція 179
Часткові судження 68
Частковозаперечне судження 69
Частковоствердне судження 69
Частково сумісні судження 82
Челпанов Григорій 7
Четверта фігура силогізму 184
Четвертий закон простої контрапозиції 53
Числення 163
Члени поділу поняття 245
Чорч Алонзо 93
Чуттєве пізнання 16

Ш

Шатуновський Сергій 7
Шервуд Вільям 74
Штучна класифікація 249
Штучні мови 18

Ю

Юркевич Памфіл 6

Я

Явна критика 273
Явне визначення 253
Яворський Стефан 6
Якість 139
Якість атрибутивного судження 67
Яновська Софія 7

Література

Підручники

- Богдановський І. В. Логіка. – К.: МАУП, 2004.
Срушевич Г.Д., Мельник Я.Г. Елементарна логіка. – Івано-Франківськ: Плай, 2002.
Жеребкін В.Є. Логіка. – К.: Знання. – 2005.
Ішмуратов А.Т. Вступ до філософської логіки. – К.: Абрис, 1997.
Кармишева Н.В. Логіка. Пізнання. Евристика. – Львів: Астролябія, 2002.
Конверський А.Є. Логіка (традиційна та сучасна). – К.: ЦНЛ, 2004.
Мозгова Н.Г. Логіка. – К.: Каравела, 2006.
Павлов В.І. Логіка у запитаннях, відповідях і аргументаціях. – К.: ЦНЛ, 2008.
Повторева С.М. Логіка. – Львів: Магнолія Плюс, 2006.
Титов В.Д. Логіка. – Харків: Право, 2005.
Тофтул М.Г. Логіка. – К.: Академія, 2003.
Уёмов А.И. Основы практической логики с задачами и упражнениями. – Одесса: ОГУ им. И.И.Мечникова, 1997.
Хоменко І.В. Логіка. – К.: Абрис, 2004.

Збірники вправ

- Гнатюк Я.С. Завдання з логіки та методики їх розв'язання. – Івано-Франківськ: Видавець І.Я.Третяк, 2007.
Мельников В.Н. Логические задачи. – Киев – Одесса: Выша школа, 1989.
Хоменко І.В. Логіка. Практикум. – К.: Юрінком Інтер, 2002.

Довідникова література

- Повторева С.М. Словник з логіки. – Львів: Магнолія-2006, 2009.
Цалін С.Д. Логічний словник-довідник. – Харків: Факт, 2006.

Наукове видання

Гнатюк
Ярослав Степанович
Основи логіки

Верстка
Романа Костинюка

НБ ПНУС



745095

Здано до складання 16.03.2009. Підписано до друку 1.04.2009.
Папір офсетний. Гарнітура Таймс. Тираж 300 шт.